

Учредитель:
ООО «Русайнс»

Свидетельство
о регистрации СМИ
ПИ № ФС77-82847
выдано 18.02.2022
ISSN 0131-7768
Подписной индекс
Роспечати 81149

Адрес редакции:
117218, Москва,
ул. Кедрова, д. 14, корп. 2
E-mail: izdatgasis@yandex.ru
Сайт: <http://econom-journal.ru/>

Журнал входит в Перечень ВАК ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Абелев Марк Юрьевич, д-р техн. наук, проф., директор Центра ИДПО ГАСИС НИУ ВШЭ
Афанасьев Антон Александрович, д-р экон. наук, проф., ведущий научный сотрудник лаборатории социального моделирования, ЦЭМИ РАН
Афанасьев Михаил Юрьевич, д-р экон. наук, проф., заведующий лабораторией прикладной эконометрики, ЦЭМИ РАН
Балабанов Владимир Семенович, д-р экон. наук, проф., президент-ректор Российской академии предпринимательства
Вахрушев Дмитрий Станиславович, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры финансов и кредита, Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова
Величко Евгений Георгиевич, д.т.н., проф., проф. кафедры строительные материалы и материаловедение, НИУ МГСУ
Добшиц Лев Михайлович, д.т.н., проф., проф. кафедры строительные материалы и технологии, РУТ (МИИТ)
Екатеринославский Юрий Юдкович, д-р экон. наук, проф., консультант по диагностике и управлению рисками организаций «LY Consult» (США)
Збрицкий Александр Анатольевич, д-р экон. наук, проф., президент ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»
Зиядуллаев Наби Саидкаримович, д-р экон. наук, проф., заместитель директора по науке ИПР РАН
Ивчик Татьяна Анатольевна, д-р экон. наук, проф., ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»
Кондращенко Валерий Иванович, д.т.н., проф., проф. кафедры строительные материалы и технологии, РУТ (МИИТ)
Красновский Борис Михайлович, д-р техн. наук, проф., директор Центра ИДПО ГАСИС НИУ ВШЭ
Криничанский Константин Владимирович, д-р экон. наук, проф., проф. Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет при Правительстве РФ
Ларионова Ирина Владимировна, д-р экон. наук, проф., проф. Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет при Правительстве РФ
Липски Станислав Анджеевич, д.э.н., доцент, проректор по научной работе, завкафедрой земельного права, Государственный университет по землеустройству
Лукманова Инесса Галеевна, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры экономики и управления в строительстве, НИУ МГСУ
Мурзин Антон Дмитриевич, д-р техн. наук, доц. кафедры экономики и управления в строительстве, Донской государственной технической университет
Панибратов Юрий Павлович, д-р экон. наук, проф., кафедры экономики строительства и ЖКХ, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
Папаскири Тимур Валикович, д.э.н., профессор, ректор, Государственный университет по землеустройству
Поляков Владимир Юрьевич, д.т.н., проф., проф. кафедры мосты и тоннели, РУТ (МИИТ)
Попова Елена Владимировна, д.т.н., проф., проф. кафедры теории менеджмента и бизнес-технологий, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова
Серов Виктор Михайлович, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры экономики строительства и управления инвестициями, Государственный университет управления
Тихомиров Николай Петрович, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры математических методов в экономике, РЭУ им. Г.В. Плеханова
Чернышов Леонид Николаевич, д-р экон. наук, проф., ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»
Шрейбер Андрей Константинович, д-р техн. наук, проф., заместитель директора Центра развития регионов ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»

Главный редактор: Сулимова Е.А., канд. экон. наук, доц.

Отпечатано в типографии
ООО «Русайнс», 117218, Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2
Подписано в печать: 30.07.2024 Цена свободная Тираж 300 экз.
Формат: А4

Все материалы, публикуемые в журнале, подлежат внутреннему и внешнему рецензированию

Содержание

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

Теория витальных ресурсов в основе управления персоналом организации. Кошкарев М.В. 6

МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

Особенности и проблемы развития систем учреждений здравоохранения Ирака в условиях глобальной цифровой трансформации
Алкссо Мохаммед Рааед Махмуд..... 10
Взаимосвязь мировых финансовых рынков с нефтяным товарным рынком. Башков Д.Ю. 16
Международные экономические отношения Саудовской Аравии с США: нефтяной фактор. Жданова В.А., Ивина Н.В. 21
Тенденции развития инноваций в международной логистической системе. Рубинчик И.Л. 26
Вызовы и проблемы развития энергетики в отдельных регионах и мире в целом. Башков Д.Ю. 30

ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ. МЕНЕДЖМЕНТ. МАРКЕТИНГ

Внедрение методов искусственного интеллекта в систему управления персоналом организации.
Баянов А.Ф. 34
Организационные структуры международного бизнеса на примере VIRGIN GROUP. Алахмад Раним 39
Гиперлокальный маркетинг: цифровой путь к клиенту. Княжевский И.И. 43
Характеристика системы менеджмента распределенных интеллектуальных активов. Сопилко Н.Ю., Погодина Е.Г. 46
Анализ изменения принципов менеджмента в России: тренды, тенденции, перспективы. Соболевская А.И., Трейман М.Г. 50
Внутренний контроль риск-факторов в процессе трансформационных изменений бизнес-моделей предприятий. Черский Б.В. 53
Прогноз контингента обучающихся как фактор стратегического развития вуза. Якушов И.В. 59

ЭКОНОМИКА ОТРАСЛЕЙ И РЕГИОНОВ

Исследование инструментов управления энергосбережением и энергоэффективностью для энергетических компаний региона. Грега В.М. 61
Устойчивое развитие бизнеса как метод активизации экономического потенциала региона. Рудакова И.Ю., Чечина О.С., Дымова О.О. 64
Административные барьеры нормативно-правового регулирования в деятельности субподрядных организаций. Иванов И.М., Бурова О.А. 71
Роль государства в поддержке и развитии сельского туризма в Абхазии. Какалия И.М. 75
Влияние цифровизации на развитие антимонопольного регулирования и конкурентоспособности малого и среднего бизнеса. Кучиева Н.Ю. 79
Современное состояние и проблемные вопросы функционирования предприятий транспортно-логистического бизнеса. Меренков А.О., Гришкина А.В. 85
Методы и показатели оценки уровня цифровизации компаний ТЭК. Мараква Н.И., Гайт М.А., Серапиао А.К. 89
Динамика развития электронной промышленности в Российской Федерации в XXI веке. Стесяков А.А. 95

Роль опытного производства в оборонно-промышленном комплексе. Суренков С.Н. 100
Перспективы развития и использования янтаря как ресурса для развития добывающей промышленности. Трейман М.Г. 104
Организационно-экономические механизмы обеспечения инновационного развития отраслей сферы услуг. Ягелов А.В. 107

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Представление кватернионов в классической механике. Гиперкомплексная перспектива. Чжэн Бинь 111
Методология выбора трещин при численном моделировании эксплуатационных характеристик обводненных скважин со сверхнизкой проницаемостью. Аль-Этаби Абдулмалек Ахмед, Чекушина Т.В. 114
Обзор современных технологий очистки сточных вод аэродромов, содержащих противобледенительные средства. Липатов В.С., Гордионов М.И. 117
Управление процессами автоматизации параметров энергетических объектов. Грега В.М. 121
Экологическая оценка и прогнозирование состояния водных объектов в бассейне Нижнего Дона в условиях урбанизации и промышленного развития региона. Кактыш С.Д. 124
Оценка влияния климатических характеристик на загрязнение атмосферного воздуха в населенных пунктах Хабаровского края. Лукьянов А.И. 130
Синтез углеродных нанотрубок и их использование в технологии солнечных батарей. Рами Кадхум Муса... 133
Влияние сельскохозяйственной деятельности на состояние почв и меры по предотвращению деградации земель. Яковенко Е.А. 139
Проблемные аспекты в обеспечении продовольственной безопасности Российской Федерации. Иванов В.А. 145

ФИНАНСЫ. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ. СТРАХОВАНИЕ

Пути развития кредитования малого и среднего бизнеса в Российской Федерации. Зайцев И.М. 150
Цифровые технологии в управлении ликвидностью компании. Ларионова А.А. 157
Роль цифровых технологий в развитии платежных систем. Староверова О.В., Немиш М.Д., Жажин М.А. 160
Финансовый механизм поддержки и развития женского предпринимательства в сфере гостиничных услуг. Пашина М.А., Амирова Н.Р., Пашина В.Л. 164
Классификация основных субъектов при анализе эффектов воздействия блокчейн-технологий на рынок финансовых услуг. Фахрутдинов С.Ф. 170

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ

Особенности модели портфельного инвестирования с критерием минимакса. Выгодчиков И.Ю., Горский М.А., Максимов Д.А., Халиков М.А. 174
Анализ массивов данных, используемых при управлении обращением с отходами. Попов А.А. 181

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

Путь к устойчивому дизайну через анализ солнечной энергии. Гатина А.С. 188
Цифровой паспорт объекта строительства как инструмент управления строительным процессом. Иванов А.К. 195

Эволюция медицинских форм от объектных до территориально-пространственных. Виленский М.Ю., Каледина А.А.	195	Анализ поведения и долговечности бетона в агрессивных средах в холодном климате. Абу Махади Мохаммед Ибрагим, Обейд Махмуд Абдельсалам Ареф, Омед Мохаммед П.	208
Перспективы освоения подземного пространства при развитии туризма на Алтае. Ведяков М.И., Воропаева М.И., Корягина А.И.	199	Тренд на зеленый курс: архитектурная бионика или био-тек. Сосновская Ж.Т.	213
Использование композитной арматуры для улучшения структурных свойств и увеличения долговечности фундаментов. Ластовка А.В., Мельников П.П., Суягин К.О.	201	Развитие методов ресурсного обеспечения строительства жилой недвижимости в России и за рубежом. Федоров В.А., Яшина Н.И.	217
		(Супер)гидрофобные пористые материалы на основе изоцианата. Лю Бопэн	221

Contents

ECONOMIC THEORY

Theory of vital resources in the basis of personnel management of the organization. Koshkarev M.V. 6

GLOBAL ECONOMY

Features and problems of development of systems of healthcare institutions of Iraq in the context of global digital transformation. Alksso Mohammed Raaed Mahmud 10
Interrelation of world financial markets with the oil commodity market. Bashkov D.Yu. 16
International economic relations of Saudi Arabia with the USA: the oil factor. Zhdanova V.A., Ivina N.V. 21
Trends in the development of innovations in the international logistics system. Rubinchik I.L. 26
Challenges and Problems of Energy Development in Certain Regions and the World as a Whole. Bashkov D.Yu. 30

MANAGEMENT THEORY. MANAGEMENT. MARKETING

Implementation of artificial intelligence methods in the personnel management system of the organization. Bayanov A.F. 34
Organizational structures of international business on the example of VIRGIN GROUP. Alahmad Ranim 39
Hyperlocal Marketing: the Digital Path to the Client. Knyazhevsky I.I. 43
Characteristics of the Distributed Intellectual Assets Management System. Sopilko N.Yu., Pogodina E.G. 46
Analysis of Changes in Management Principles in Russia: Trends, Tendencies, Prospects. Sobolevskaya A.I., Treiman M.G. 50
Internal Control of Risk Factors in the Process of Transformational Changes in Enterprise Business Models. Chersky B.V. 53
Forecast of the Student Contingent as a Factor in the Strategic Development of the University. Yakushov I.V. ... 59

ECONOMY OF INDUSTRIES AND REGIONS

Research of Energy Saving and Energy Efficiency Management Tools for Regional Energy Companies. Grega V.M. 61
Sustainable business development as a method of activating the economic potential of the region. Rudakova I.Yu., Chechina O.S., Dymova O.O. 64
Administrative barriers of legal regulation in the activities of subcontracting organizations. Ivanov I.M., Burova O.A. ... 71
The role of the state in supporting and developing rural tourism in Abkhazia. Kakaliya I.M. 75
The impact of digitalization on the development of antimonopoly regulation and the competitiveness of small and medium businesses. Kuchieva N.Yu. 79
Current state and problematic issues of functioning of enterprises in the transport and logistics business. Merenkov A.O., Grishkina A.V. 85
Methods and indicators for assessing the level of digitalization of fuel and energy companies. Marakova N.I., Gait M.A., Serapiao A.K. 89
Dynamics of the development of the electronics industry in the Russian Federation in the 21st century. Stesyakov A.A. 95
The role of pilot production in the military-industrial complex. Surenkov S.N. 100
Prospects for the development and use of amber as a resource for the development of the mining industry. Treiman M.G. 104

Organizational and economic mechanisms for ensuring innovative development of service industries. Yagelov A.V. 107

MODERN TECHNOLOGIES

Representation of quaternions in classical mechanics. Hypercomplex perspective. Zheng Bin 111
Methodology for selecting cracks in numerical modeling of the performance characteristics of flooded wells with ultra-low permeability. Al-Etabi Abdulmalek Ahmed, Chekushina T.V. 114
Review of modern technologies for cleaning airfield wastewater containing anti-icing agents. Lipatov V.S., Gordionov M.I. 117
Management of automation processes of energy facilities parameters. Grega V.M. 121
Environmental assessment and forecasting of the state of water bodies in the Lower Don basin in the context of urbanization and industrial development of the region. Kaktysh S.D. 124
Assessment of the impact of climatic characteristics on air pollution in populated areas of the Khabarovsk Territory. Lukyanov A.I. 130
Synthesis of carbon nanotubes and their use in solar battery technology. Rami Kadhum Musa 133
The impact of agricultural activities on the condition of soils and measures to prevent land degradation. Yakovenko E.A. 139
Problematic aspects in ensuring food security of the Russian Federation. Ivanov V.A. 145

FINANCE. TAXATION. INSURANCE

Ways to develop lending to small and medium-sized businesses in the Russian Federation. Zaitsev I.M. 145
Digital technologies in company liquidity management. Larionova A.A. 152
The role of digital technologies in the development of payment systems. Staroverova O.V., Nemish M.D., Zhazhin M.A. 155
Financial mechanism for supporting and developing women's entrepreneurship in the sphere of hotel services. Pashina M.A., Amirova N.R., Pashina V.L. 159
Classification of the main subjects in the analysis of the effects of blockchain technologies on the financial services market. Fakhrutdinov S.F. 165

MATHEMATICAL METHODS IN ECONOMICS

Features of the portfolio investment model with the minimax criterion. Vygodchikova I.Yu., Gorsky M.A., Maksimov D.A., Khalikov M.A. 169
Analysis of data arrays used in waste management. Popov A.A. 176

CONSTRUCTION. ARCHITECTURE

The path to sustainable design through solar energy analysis. Gatina A.S. 183
Digital passport of a construction object as a tool for managing the construction process. Ivanov A.K. 187
Evolution of medical forms from object to territorial-spatial. Vilensky M.Yu., Kaledina A.A. 190
Prospects for the development of underground space in the development of tourism in Altai. Vedyakov M.I., Voropaeva M.I., Koryagina A.I. 194

Use of com positive reinforcement to improve structural properties and increase the durability of foundations. Lastovka A.V., Melnikov P.P., Suyagin K.O.	199	Development of methods for resource provision of residential real estate construction in Russia and abroad. Fedorov V.A., Yashina N.I.	212
Analysis of the behavior and durability of concrete in aggressive environments in a cold climate. Abu Mahadi Mohammed Ibrahim, Obaid Mahmoud Abdelsalam Aref, Omed Mohammed P.	203	(Super)hydrophobic porous materials based on isocyanate Liu Bopeng	216
Trend to a green course: architectural bionics or bio-tech. Sosnovskaya Zh.T.	208		

Теория витальных ресурсов в основе управления персоналом организации

Кошкарев Максим Владимирович

кандидат экономических наук, Институт деловой карьеры, karakas@inbox.ru

Актуальность статьи обусловлена важностью ресурсного подхода в деятельности организации и повышении значимости человеческих ресурсов в современный период цифровой экономики. Целью статьи является теоретическое обоснование необходимости учета концептуальных основ теории витальных ресурсов в основе управления персоналом организации. Для достижения цели исследования в статье были поставлены и решены следующие задачи: обозначены основные положения ресурсного подхода и уточнена роль теории витальных ресурсов в нем на современном этапе развития: выделены ключевые концептуальные положения теории витальных ресурсов с учетом формирования микро- и макрорынка витальных ресурсов; разработать направление применения теории витальных ресурсов в системе управления персоналом современной организации. Основным научным результатом данной статьи является разработанное предложение проведения анализа уровня витальных ресурсов организации на уровне: личности, команды и организации, результаты которого необходимо использовать в процессе построения системы мотивации сотрудников с учетом уровня витальных ресурсов каждого сотрудника, команды и организации в целом.

Ключевые слова: рынок витальных ресурсов, управление персоналом, система мотивации, команда, стратегические цели организации

На важность ресурсов для организаций обратили внимание представители стратегического менеджмента, которые в 1980-х годах разработали представление, основанное на ресурсах. Значительный вклад в обсуждаемый подход внесла экономист Э.Пенроуз, в ее работах, опубликованных в конце 1950-х годов, описывались общая теория развития компании и предпринимательства, основанная на индивидуальных возможностях компании, расширение компании, основанное на неделимости и сбалансированности внутренних процессов, сущность диверсификации ресурсов и потенциал роста за счет слияния и поглощения. Пенроуз также описала факторы, влияющие на замедление темпов роста компании, которые она связала с ограниченными возможностями управления компанией. Этот аргумент позволил нам сделать вывод, что персонал предприятий и эффективность их деятельности влияют на развитие компании, его невозможно легко получить за короткое время, а введение в работу новых сотрудников требует их социализации и обмена знаниями. Более того, быстрый рост компании может представлять угрозу ее существованию и устойчивости [8].

В тот же период социолог Ф.Селзник также писал о важности ресурсов для организаций, он первым обратил внимание на уникальные компетенции организации. Ф.Селзник считал, что организациям следует сосредоточиться на инвестировании в выявлении и защите как навыков, так и ресурсов, лежащих в их основе. Теория зависимости от ресурсов, разработанная в 1970-х годах Дж. Пфедфером и Дж.Саланчиком, также сыграла важную роль в развитии ресурсного подхода. Речь идет о влиянии ресурсов окружающей среды, используемых организацией, на осуществляемую ею деятельность, который основан на предположении, что среда формирует способ функционирования организации, и сотрудники организации должны научиться правильно использовать это влияние. Согласно этой теории, ресурсы являются ключом к успеху организации [7].

Степень зависимости организации от окружающей среды зависит, среди прочего, от: спроса на ресурсы, такие как капитал, сырье, знания или рабочую силу, что вынуждает ее участвовать в транзакциях с объектами в окружающей среде. Эффектом такой деятельности является, с одной стороны, приобретение необходимых ресурсов, а с другой – создание зависимостей между организациями. Снижение зависимости от окружающей среды требует принятия мер, которые укрепляют переговорную позицию организации и уравнивают отдельные элементы окружающей среды. Чтобы минимизировать источники неопределенности, связанные с доступом к ключевым ресурсам, организация может предпринимать различные действия, например, диверсифицировать поставщиков, создавать альянсы, выстраивать сети личных отношений с людьми и пр. [10]

Исследователи теории ресурсной зависимости были также заинтересованы в адаптации организаций к изменениям внешней среды посредством соответствующего подбора высшего руководства (исполнительной преемственности) и заполнения должностей компаний [4, 9]. В литературе существует множество определений ресурса, одним из наиболее часто используемых является следующее: ресурсы — это активы, специфичные для организации, которые трудно скопировать из-за возникновения

транзакционных издержек и неявного знания. К таким активам могут относиться, например, коммерческая тайна, опыт и навыки персонала, уникальная организация производства и пр. Ресурсы, отведенные в теории как источник конкурентного преимущества, также можно охарактеризовать объективно, разделив их на: материальные ресурсы, нематериальные ресурсы, возможности, позволяющие использовать организационные ресурсы для создания стоимости.

Как продолжение развития ресурсного подхода была создана теория витальных ресурсов, согласно которой «каждый человек обладает четырьмя базовыми ресурсами: деньгами, энергией, знаниями и временем» [2]. Данная теория основана на утверждении о том, что человеческие навыки, знания и особенности в настоящее время считаются важнейшим фактором прогресса. Именно благодаря им человек смог развиваться с начала нашей истории – первоначально совершая процесс добычи пищи, до современности, когда он принимает активное участие в развитии предприятия. Эти действия показывают важность человека во всех сферах жизни, а его целеустремленность и усилия позволяют достигать все более амбициозных целей и постоянного развития [5].

Вместе с этим согласно теории витальных ресурсов набор жизненно важных ресурсов является закрытым, максимально полным, представляет собой фундаментальные элементы жизни как человека, так и общества [1]. Но люди обладают различной структурой четырех витальных ресурсов, что формирует фундамент для возможности их обмена. Так, часть людей характеризуется большой физической энергией и силой, что приводит к их вовлечению деятельностью, требующей физического труда; другая часть обладает высокими интеллектуальными знаниями, пользуясь при этом информационными витальными ресурсами; третья часть людей имеет в собственности денежные ресурсы и пользуется этим при функционировании экономической системы.

С другой стороны, указанные люди могут испытывать недостаток в других витальных ресурсах и вынуждены осуществлять поиск таковых [3]. Экономика базируется на том, что ни один экономический агент не может иметь в достаточном количестве все четыре витальных ресурса, хотя почти каждый обладает каким-либо ресурсом в избытке. Это предопределяет возможность эффективных обменов витальными ресурсами, что приводит к формированию специфического рынка витальных ресурсов.

Неравновесия «личного набора» витальных ресурсов обеспечивает создание макрорынка, позволяющего удовлетворить потребности субъектов в недостающих ресурсах для восстановления равновесия. Таким образом, агрегирование индивидов на макрорынке ориентировано на ликвидацию неравновесия микрорынков витальных ресурсов, где дефицит одного ресурса на микрорынке обеспечивает его спрос на макрорынке, при этом избыток на микрорынке выступает источником предложения на макрорынке.

Продолжая развитие данной концепции, мы приходим к тому, что витальные ресурсы необходимы не только индивидам, но и организациям для осуществления своей деятельности, которая может выступать производственной функцией выделенных витальных ресурсов:

$$f(x) = f(D, E, Z, T)$$

где D – деньги; Z – знания; E – энергия; T – время.

Данная формула демонстрирует, что отсутствие одного из витальных ресурсов может привести к нулевому результату, иными словами, для экономической деятельности организации нужен полный набор витальных ресурсов. Данное свойство объясняет функционирование рынка витальных ресурсов за счет необходимости участвовать в сложных взаимодействиях индивидов, которые

не могут существовать, имея только собственные ресурсы.

Для управления персоналом указанная теория полезна тем, что витальные ресурсы совпадают с четырьмя гоминидными контурами сознания [6]:

первый биовыживательный контур совпадает с ключевым ограничивающим ресурсом – денежным;

второй эмоционально-территориальный совпадает с энергией;

третий семантический контур объясняется знаниями человека;

четвертый социологический контур характеризуется временем.

Можно согласиться с тем, что денежный ресурс характеризуется стремлением человека к выживанию (первый контур), укрепление и поддержание своих социальных позиций (второй контур) обеспечивается, в первую очередь, жизненной энергией. Деятельность человека в рамках конкретных видов деятельности и профессий на третьем семантическом контуре базируется на знаниях, а формирование четвертого контура сложных социальных связей возможно только с течением времени [6].

Многие исследования указывают на то, что невозможность сформировать постоянный профессиональный коллектив несет огромные затраты для организации [7, 9, 10]. Экономика ежегодно теряет около большие суммы из-за увольнений, чрезмерной текучести кадров. Специалисты пытаются найти лучшие способы предотвращения таких ситуаций, все чаще создаются профилактические программы. Можно предположить, что теория витальных ресурсов может быть чрезвычайно важной исследовательской перспективой при рассмотрении данных негативных ситуаций.

Защита ресурсов и их приобретение — основная цель человеческой деятельности, а стресс — внутреннее состояние, возникающее в результате потери ресурсов. Исследователи подчеркивают центральную важность циклов потерь и приобретений и указывает, что оба этих процесса имеют решающее значение для реагирования и, следовательно, для успешной и конкурентоспособной организации. Такое преодоление предполагает управление, перемещение, замену и инвестирование ресурсов. Можно предположить, что потери возникают, когда человек организация теряет ресурсы и не может их относительно быстро возобновить. Результаты исследований показывают, что наличие определенных ресурсов способно защитить и устранить вредное воздействие внешних факторов. Кроме того, компании с большим количеством ресурсов имеют больше возможностей остановить потери и получить дополнительную прибыль, в то время как организации с небольшим количеством ресурсов могут защитить только то, что необходимо для выживания, не инвестируя и не обогащая себя новыми.

Потери также могут быть вызваны ситуацией, в которой организация вложила определенное количество ресурсов, и это не принесло ожидаемой прибыли. Каждый работник при выполнении своей работы должен использовать часть своих ресурсов, подвергая себя определенным потерям или неся определенные убытки, чтобы с течением времени получить определенную прибыль. Работа в специфических условиях – при постоянном вложении многих своих ресурсов (за счет взаимодействия с другими людьми, повышения системных и социальных требований), отсутствии явного прогресса, низкой внешней оценке работы – может особенно привести к обнажению или утрате определенных ресурсов, и прежде всего, становятся причиной большого недовольства и даже разочарования в связи с отсутствием ожидаемой прибыли.

Люди, работающие в организации, их знания и навыки влияют на использование других ресурсов организации

(материальных и природных). Это один из аргументов в пользу важности теории витальных ресурсов в организации. Все витальные ресурсы организации взаимосвязаны, и поэтому правильное функционирование предприятия возможно только тогда, когда физический, энергетический, временной и интеллектуальный элементы находятся на соответствующем уровне. Без квалифицированного персонала организация (предприятие, фирма) не сможет оптимально использовать свои возможности, не будет открыта для инноваций, а ее предложение не будет конкурентоспособным с другими субъектами на рынке.

Влияние витальных ресурсов на ситуацию и развитие организации можно рассматривать в четырех масштабах:

- макро, который иллюстрирует огромное влияние размера и структуры на развитие общества, нации и даже человечества. В частности, речь идет о влиянии на инновационность экономики и общества в целом, оно формирует современную техническую, организационную, ИТ и социальную инфраструктуру;

- индивидуальном – указывает на инвестиции людей в себя и через накопление различных видов вкладов (образование, знания и опыт), ценность работника на рынке и общее повышение производительности;

- командном, что касается влияния членов команды и представляет собой сумму индивидуальных витальных ресурсов людей, принадлежащих к команде, которая в этом масштабе тесно связана с правильным управлением командой. Результат работы зависит не только от человеческого капитала, но прежде всего от правильного управления;

- организационном – указывает на развитие предприятия благодаря индивидуальному вкладу витальных ресурсов сотрудников или коллектива с учетом эффекта синергии с технологическими, нематериальными и другими ресурсами.

В каждом из четырех направлений хорошо видно влияние витальных ресурсов на компанию. С макроэкономической точки зрения увеличение витальных ресурсов приводит к увеличению инноваций, улучшению инфраструктуры и способствует распространению современных моделей производства и управления. В индивидуальном масштабе прогресс витальных ресурсов представляет собой развитие личности, которое приводит к увеличению производства компании. Таким образом, это иллюстрирует наибольшее преимущество инвестирования в отдельные сотрудники организации (через многочисленные курсы, встречи, семинары), т.е. получение прибыли.

Многочисленные исследования приближают каждого человека к познанию себя и, главное, к определению всех своих возможностей. На рубеже веков ученые неоднократно пытались определить пределы человеческого разума и тела. Что может быть удивительным, так это тот факт, что выдвигаемые ими тезисы чаще всего были подорваны человеческими достижениями. Усердная работа над собой, получение опыта и желание развиваться – ключевые факторы выхода за пределы возможностей, изначально считавшихся нереальными. В эпоху бесперебойного потока информации нас часто шокируют действия отдельных личностей.

По нашему мнению, необходим анализ уровня витальных ресурсов организации на уровне: личности, команды и организации. Анализ на уровне отдельного сотрудника касается, в частности, его потенциала, выявления сильных и слабых сторон, развития его таланта. Анализ на уровне команды сотрудников касается взаимодействия внутри команды, эффективности команд сотрудников и качества управления. Анализ, проводимый на уровне организации в целом, чаще всего ориентирован на определение потребностей в витальных ресурсах в контексте

долгосрочных или даже стратегических целей. Это облегчает поиск ключевых ответов о том, может ли и какое обучение подкреплять стратегические цели организации, улучшит ли оно показатели эффективности, какая квалификация среди сотрудников будет необходима в будущем и какая квалификация у сотрудников есть в настоящее время; какие процессы необходимы компании для поддержки стратегии, насколько сложными должны быть эти процессы, каковы сопутствующие затраты, как должна работать система управления персоналом в организации. Это также помогает определить, смогут ли руководители и сотрудники адекватно поддержать обучающую деятельность, и позволяет оценить, какие ресурсы и средства компания способна выделить на реализацию программы.

При проведении анализа витальных ресурсов на уровне всей организации следует проводить сравнения и ссылки на конкурентоспособные предприятия, а также оценивать долгосрочные перспективы потенциальных изменений внешней среды в ближайшие годы. Весь процесс дополняется мнениями клиентов, а также анализом правовых актов, которые в настоящее время или в будущем влияют на положение сотрудников. Поскольку достижение целей организации зависит от витальных ресурсов сотрудников, поэтому необходимо осознание роли мотивации сотрудников в правильном направлении, которое зависит от набора витальных ресурсов, которыми обладает каждый из сотрудников.

Возникновение мотива является результатом ощущения, что данному индивиду не хватает чего-то важного для него, а значит, человек должен видеть перспективу удовлетворения этой потребности. Мотивация – это внутреннее состояние, которое активизирует поведение человека и придает ему направление. Это означает, что у каждого человека имеется индивидуальная мотивация, определяющая уровень его вовлеченности в выполняемую им работу, такая мотивация связана с недостающими витальными ресурсами. При этом мотивация предполагает влияние на поведение сотрудников посредством таких стимулов, которые будут преобразованы в действия, соответствующие целям организации, характеризующиеся набором витальных ресурсов всех сотрудников организации. С другой стороны, мотивация может принести оптимальные результаты, если сотрудник идентифицирует свои собственные цели с целями организации, в которой он работает. Это требует от изучения индивидуальных особенностей витальных ресурсов сотрудников.

Это можно добиться, используя различные мотивационные меры, подбираемые индивидуально для каждого сотрудника. Разделение мотивационных инструментов (средств), используемых для воздействия на мотивацию сотрудников, разнообразно. В литературе чаще всего встречаются три основные группы: средства принуждения, поощрения и убеждения. Авторы хотя и подчеркивают, что мотивация – исключительно сложный процесс, целью которого является умелое воздействие на мотивацию сотрудников. При создании системы мотивации руководитель имеет в своем распоряжении широкий набор мер мотивации, в том числе: материальное и нематериальное стимулирование, элементы принуждения и убеждения. Их умелая подстройка под нужды сотрудников с учетом уровня их витальных ресурсов способствует более эффективному функционированию организации.

Литература

1. Балацкий Е. В. Постиндустриальное общество и экономика досуга: новая кадровая парадигма // Journal of new ecomoty. 2021. №4. С.5-23.
2. Балацкий Е.В. Теория жизненных ресурсов: модели и эмпирические оценки // Мониторинг общественного мнения. 2007. №2.

3. Варавва М.Ю. Витальные ресурсы российского человеческого капитала: индикаторы состояния, факторы формирования и тренды развития // Вестник НГУЭУ. 2016. №4. С.238-252.

4. Вотчель Л.М., Викулина В.В. Предпринимательская активность индивида и факторы ее стимулирующие // Вестник УРАО. 2018. №4. С.35-40.

5. Дмитренко В.В. Рынок витальных ресурсов: новый взгляд на экономику // Вестник магистратуры. 2015. №12-2 (51). С.56-57.

6. Клиническая психология 21 века: методология, теория, практика. Научное издание. Коллективная монография /под ред. Н.В. Зверевой, И.Ф. Рошиной. – М.: издательство ФГБНУ НЦПЗ, 2023. – 584 с.

7. Мадди С. Теории личности: сравнительный анализ. СПб.: Речь, 2002. 539 с.

8. Матурана У., Варела Ф. Древо познания. Биологические корни человеческого понимания. М.: URSS, 2001. 224 с.

9. Сайбель Н.Ю. Личный фактор производства как экономическая категория: анализ сущностных признаков и их проявлений в российской экономике в ее плановом и неплановом этапах: дис. ... канд. экон. наук. - Краснодар, 2001. - С. 112.

10. Сирота Е.Н. Управление созданием национального витального ресурса и человеческого капитала как ключевой компонент государственного управления инновационным обществом // Хроноэкономика. 2021. №4 (32). С.39-43.

The theory of vital resources at the basis of personnel management of an organization

Koshkarev M.V.

Institute of Business Career

The relevance of the article is due to the importance of the resource approach in the activities of the organization and increasing the importance of human resources in the modern period of the digital economy. The purpose of the article is to theoretically substantiate the need to take into account the conceptual foundations of the theory of vital resources in the basis of personnel management of an organization. To achieve the goal of the study, the following tasks were set and solved in the article: the main provisions of the resource approach were identified and the role of the theory of vital resources in it at the present stage of development was clarified: the key conceptual provisions of the theory of vital resources were highlighted, taking into account the formation of the micro- and macromarket of vital resources; develop directions for applying the theory of vital resources in the personnel management system of a modern organization. The main scientific result of this article is the developed proposal for analyzing the level of vital resources of an organization at the level of: individual, team and organization, the results of which must be used in the process of building a system of employee motivation, taking into account the level of vital resources of each employee, team and organization as a whole.

Keywords: market of vital resources, personnel management, motivation system, team, strategic goals of the organization

References

1. Balatsky E. V. Post-industrial society and the leisure economy: a new personnel paradigm // Journal of new economy. 2021. No. 4. P.5-23.
2. Balatsky E.V. Theory of vital resources: models and empirical assessments // Monitoring of public opinion. 2007. No. 2.
3. Varabbas M.Yu. Vital resources of Russian human capital: state indicators, formation factors and development trends // Bulletin of NSUEM. 2016. No. 4. P.238-252.
4. Vatchel L.M., Vikulina V.V. Entrepreneurial activity of an individual and factors stimulating it // Vestnik URAO. 2018. No. 4. P.35-40.
5. Dmitrenko V.V. Market of vital resources: a new look at the economy // Bulletin of the magistracy. 2015. No. 12-2 (51). P.56-57.
6. Clinical psychology of the 21st century: methodology, theory, practice. Scientific publication. Collective monograph /ed. N.V. Zverevoy, I.F. Roshchina. – М.: publishing house FGBNU NTsPZ, 2023. – 584 p.
7. Maddi S. Theories of personality: comparative analysis. St. Petersburg: Rech, 2002. 539 p.
8. Maturana U., Varela F. The Tree of Knowledge. Biological roots of human understanding. М.: URSS, 2001. 224 p.
9. Saibel N.Yu. Personal factor of production as an economic category: analysis of essential features and their manifestations in the Russian economy in its planned and unplanned stages: dis. ...cand. econ. Sci. - Krasnodar, 2001. - P. 112.
10. Sirota E.N. Managing the creation of national vital resources and human capital as a key component of state management of an innovative society // Chronoeconomics. 2021. No. 4 (32). P.39-43.

Особенности и проблемы развития систем учреждений здравоохранения Ирака в условиях глобальной цифровой трансформации

Алкссо Мохаммед Рааед Махмуд

аспирант, кафедра финансовых рынков и финансовых институтов, Институт управления, экономики и финансов, Казанский федеральный университет, Mohammed_Raaed@ntu.edu.kz

Ирак пережил множество исторических этапов и крупных экономических кризисов из-за войн и неправильной политики, которые привели к снижению расходов на здравоохранение ниже мирового уровня, а также к изоляции иракской системы здравоохранения от современных событий и отставанию от развития цифровой трансформации в стране. учреждения здравоохранения. Поэтому сегодня перед нами стоит задача узнать, с какими преимуществами и недостатками мы сталкиваемся. Для достижения успеха в предоставлении качественных медицинских услуг населению и улучшении реальности здравоохранения необходима возможность интеграции иракской системы здравоохранения с глобальной системой здравоохранения посредством применения аккредитации больниц и возможности перехода к «умным» больницам. Исследование касалось использования рекомендаций Объединенной международной комиссии, которая считается пионером в области аккредитации больниц, а также оценки состояния здравоохранения в пяти иракских больницах в провинции Ниневия для выявления недостатков в инфраструктуре, которые привели к недостатку медицинского обслуживания и увеличение финансовых расходов в медицинских учреждениях. Исследование пришло к выводу, что в иракской системе здравоохранения имеется хорошая инфраструктура для цифровой трансформации, хотя в использовании этих систем в соответствии с международными спецификациями наблюдались недостатки.

Ключевые слова: цифровая трансформация, экономические кризисы, мировые стандарты, инфраструктура, аккредитация больниц, электронное здоровье.

Research Objective. The study aims to identify the strengths and weaknesses of the Iraqi health system by analyzing the infrastructure and dividing it into several standards according to global dependencies and the extent of the possibility of shifting towards digital health and benefiting from modern technology to improve health service for the patient, increase access to health care, train and develop health personnel, and reduce medical errors. Providing the best service within the limits of quality and international quality standards.

Modernity. Iraqi health system suffers from a traditional system for evaluating the reality of health institutions. It focuses on only three indicators, which are engineering, administrative, and technical. This is not consistent with the global system for evaluating health institutions for digital transformation, as the global system consists of (13) main indicators, and each indicator has a large group of sub-indicators, which we will obtain in this study:

- Accurate measurement of the performance of Iraqi health institutions because the indicators are more specialized;
- Knowing what are the weak points of the infrastructure and what are the strengths of digital transformation;
- The possibility in the future of merging the Iraqi health system with the global health system due to the development of the Iraqi health system by international standards.

Research methodology. In our study, we need a complete and major analysis of the global health system and the Iraqi health system in the previous and current stages in terms of digitization, the health economy, and health services, and then a comparison between the development of the activities of the health system institutions in the Republic of Iraq and the reality of global health to reveal what are the problems and gaps that the Iraqi health system witnessed in comparison to the global trend, the methodology was divided into four aspects:

1. Global aspect: It has been a global trend since the early 1970s when the World Health Organization introduced the term telemedicine as “the provision of health care services using information technology.” Over time, the healthcare community discussed the issue of exchanging data and information between parties consuming health care, as they concluded that the use of telemedicine should not be limited to Information technology on modern medical devices used in detecting early diseases. Rather, information technology must be used on the front lines of health care provided to the individual. Therefore, the European Commission decided to introduce the term electronic health care for the individual within the comprehensive health care dictionary to include prevention, diagnosis, monitoring, and financial specializations for this technology. Modern technology to achieve a high degree of application efficiency and provide the highest quality of health care required. [1]

In 2005, World Health Assembly through its resolutions on e-health, urged member states to develop a long-term strategic plan to develop and implement e-health services, including information technology infrastructure for health, to promote universal, equitable and affordable access to all citizens and groups of society. The number of member states in the resolution is 120, including Iraq. Then, in 2013, the

World Health Assembly unified e-health standards and applicability and stressed the consideration of developing policies and legislative mechanisms linked to a comprehensive national strategy for e-health, and then approved the global strategy for digital health 2020-2025. It is forcing governments to digitally transform in all fields and levels and achieve sustainable development goals. [2]

However, the WHO strategic study revealed that finding sufficient funds to finance digital health systems represents a challenge in the current economic context. At the same time, the Corona period demonstrated the need for additional targeted spending for the digital transformation of digital health systems and digital innovation, as the Organization for Economic Cooperation and Development indicated that by 2040, there will be an increase in health spending to 11.8% of the gross domestic product, and countries must set standards and credentials for digital hospitals and change policies. These measures may lead to reducing ineffective spending, putting future health spending on a more moderate upward path and enabling spending to reach a more sustainable percentage of 10.6% of GDP in 2040, as the Figure (1). [3]

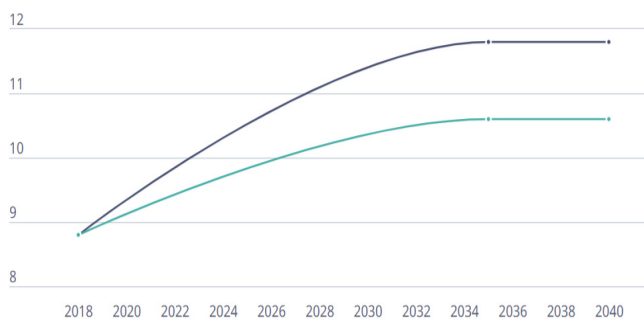


Fig. 1. Projected average health spending across OECD countries until 2040 As % of GDP

2. Aspect Iraqi: The health care system in the Republic of Iraq has gone through several stages by 2024, and this development may be somewhat complex. We can better summarize these main stages.

- Period (1970-1979): Iraq had one of the most developed, efficient healthcare systems in the Middle East. Thus, in 1978, the cost of developing health care in Iraq (from all sources) amounted to 7.1% of GDP, which was 1.72 times higher than the average value of this indicator for the countries of the Middle East. The incidence rate in Iraq per capita in 1978 was 31.4% lower than in the Middle East. [4-5]

- Period (1980-2002): Iraq went to war continuously with neighboring countries and then with a war against more than 30 countries led by the United States America, and an economic blockade was imposed on Iraq, which led to a sharp decline in government funding to move towards digitization in health care or support health institutions with modern tools and methods, which led to a sharp increase in the infection rate among Population as well as the low technological level of healthcare organizations and the migration of Iraqi experts and doctors. The volume of specializations in 2002 for health institutions was very low, despite its rise at the global level, as it represented only 11.4% of the level of financial specializations in 1978. [6]

- Period (2003 - 2016): This period is called the irregular and unstable period for Iraq in the Iraqi health system, as in the beginning, it began with good stages, as the employee's income initially rose from 80 cents to more than 400 dollars, and here the purchasing power increased of the Iraqi citizens, and large sums of money were also allocated to develop the health sector in Iraq.

However, in 2005, sectarian conflicts, terrorist threats, and killings quickly erupted, leading to the migration of qualified employees and doctors due to security risks, which ended in 2008. Then Iraq's activity increased in 2012 with a huge budget of 120 billion dollars, but corruption played a major role, according to the Transparency International report. Iraq ranks high in terms of corruption. This contributed to Iraq's failure to repair its digital infrastructure. [7]

Despite the increase in the per capita gross domestic product (GDP) to approximately \$3,500 in 2011, nearly a fifth of Iraq's population still suffers from a lack of medical services and a high number of deaths. [9]

Then the security situation in Iraq deteriorated in 2014 with the entry of ISIS terrorist gangs into three governorates, which led to the destruction of infrastructure and an existential threat to the State of Iraq, leaving debts and a deficit in the Iraqi state's budget, especially in 2016 after the decline in the price of oil.

- Economic and Social recovery period (2017 - 2024):

This period is the basis for the start of digital transformation in Iraqi health institutions, as they began constructing new buildings for health care institutions, thanks to the assistance of international charitable institutions such as the United Nations Development Program (for example, in 2023, the number of health institutions reached 237.4% compared to 2016). [8]

as well as the gradual increase in employment in Iraqi health care organizations through qualified employees, the implementation of the plan to digitize the activities of medical organizations began in 2017 by opening horizons for intensifying international cooperation in the fields of medicine, pharmacy, medical information management, and digital entrepreneurship, especially about training medical students in universities. Foreign students, as well as sending them to study in institutions of the higher education system such as the Russian Federation and to countries of the developed world to transfer foreign experience. [10]

3. Global methodology for developing Iraq health institutions:

The political and security development, the cessation of the war in 2017, and the imposition of security in all of Iraq increased the efficiency of public administration in general and the development of the health sector in particular, as Iraq began to move towards transferring foreign expertise in the health sector, and this led to a decrease in the level of disease infection among the total population of Iraq, and as in (Figure 2). It shows the dynamics of officially registered disease incidence rates among the population of the Republic of Iraq and the number of visits to healthcare institutions on average per resident (once a year). we find that in 2023 this number was (1.78 visits to healthcare institutions), which is higher by 34.5%. % of the global economy as a whole, but it is still not as catastrophic as was the case in the period 2013, which was (2.51). [11]

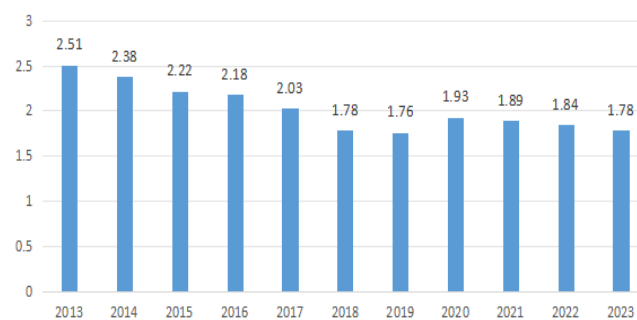


Fig. 2. Dynamics of officially registered morbidity among the population of the Republic of Iraq, number of visits to health care organizations on average per resident, once a year

As a positive trend, we find that there is a government interest and direction in the last ten years to develop the infrastructure of Iraqi institutions, as in the figure (3), where we find that the intensive growth of investments to modernize the material and technical base of the institutions of the health care system in the Republic of Iraq: by 61.0% for the years 2013-2023. [12]

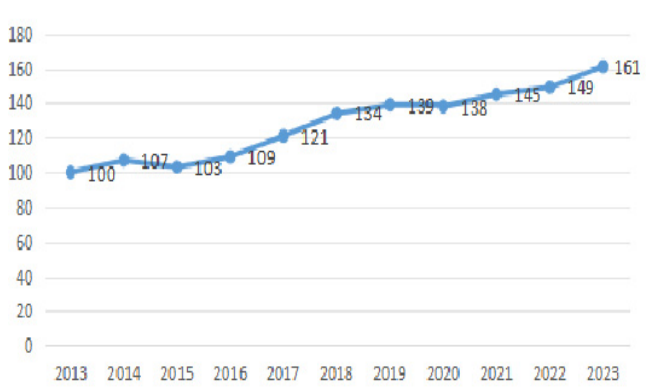


Fig.3. Dynamics of the rate of change in real investments to modernize the material and technical base of the healthcare system of the Republic of Iraq.

In 2020, a five-year plan for the socioeconomic development of the Republic of Iraq was approved, including priorities for modernizing the national healthcare system. Within its framework, based on the systematization of foreign experience, basic standards for the effective functioning of the national health care system were formulated, namely:

First standard rights of patients and their families: this standard is based on guaranteeing patient access to information. This type of access includes the right to seek, receive and impart information and ideas on health matters. However, access to information should not affect the right to confidential treatment of personal medical data, and all medical institutions must comply with the principles of medical ethics, as well as demonstrate respect for the culture of individuals.

Second standard accessibility and continuity of medical care: Typically, patients receive medical care in more than one department or at more than one medical site, so each case must be considered as an interconnected chain from the patient's admission to his discharge from the hospital. It is necessary to ensure that any healthcare organization in the Republic of Iraq can effectively meet the needs of patients, incl. using the potential of routing the latter within and outside hospital departments and providing an appropriate and complete medical record until the patient is discharged.

Third standard human resources of healthcare organizations of the Republic of Iraq: this standard includes the training and types of personnel working in healthcare organizations of the Republic of Iraq, hiring plans, job descriptions and any other issues related to human resources, as well as the adequacy of training in all specialities of the particular hospital and the types of services provided.

Standard Four patient care: Planning and delivery of health care requires close coordination and collaboration among health care providers to assess the patient's condition and plan and coordinate care. In general, the organization of the healthcare system of the Republic of Iraq must provide a set of necessary documents to the accreditation commissions, in particular those operating under the national Ministry of Health.

Fifth standard Providing high quality: this standard includes a quality and patient safety improvement plan, guidelines, policies, procedures and instructions for improving hospital services, modern medical information technologies

can have a significant impact on improving the quality of medical services and accessibility for the population, as well as increasing the efficiency of planning and resource management of the Iraqi healthcare system based on indicators for monitoring and analyzing the quality of medical care.

Sixth standard rational organization of patient support services: this standard for the development of healthcare organizations of the Republic of Iraq is based on the comprehensive implementation of industry concepts, based on the use of the DMAIC methodology (definition, measurement, analysis, innovation, control and standardization), methodological tools of production and the design of innovative processes in healthcare organizations, based on the widest possible use potential for digitalization of the latter's activities.

This standard also uses the CIMOSA model (Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture) as in (Figure 4), which is a set of standard mechanisms and solutions used, incl. to ensure long-term, sustainable growth in the efficiency of medical care in healthcare organizations of various specializations and scales of activity.

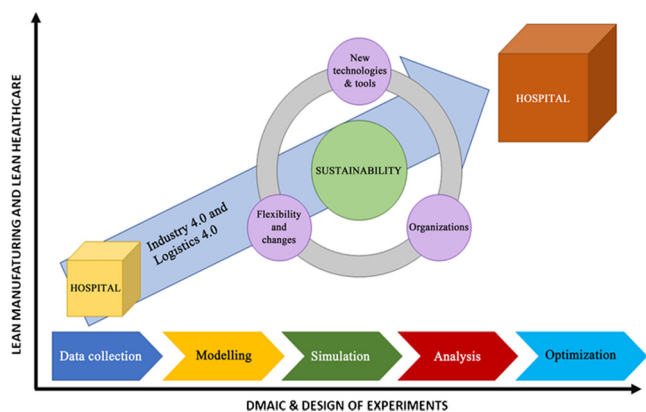


Fig.[4] General outline of the development of the healthcare system of the Republic of Iraq in accordance with the CIMOSA model

Seventh standard Timeliness and relevance of medical documentation: this document relates to procedures for components of the medical record such as discharge and admission documents, medical and educational records, and clinical. also, all documents must be signed by the patient. With the development of digital technology, the use of electronic health records has become possible quickly, at any time and in any place. This is important for improving decision-making for doctors by quickly analyzing patient data and providing health care.

The use of big data analytics in electronic health records is based on the concept of a data lifecycle framework, which consists of three components: data collection, data storage, and data use, as shown in the figure [4].

Eighth standard Transformation of requirements for medical personnel: in the context of intensive digitalization of the healthcare system, In the era of the digital economy, the development of digitalization of healthcare is becoming increasingly important - the ability to make an appointment with a doctor without leaving home, telemedicine technologies. Telemedicine is the use of modern communications for the remote provision of medical and consulting services.

Since 2018, certain opportunities for the development of telemedicine have appeared in the Republic of Iraq - remote teleconsultations, including the possibility of remote adjustment of prescribed treatment, as well as remote monitoring of patients by the attending physician after an in-person visit. Advances in telemedicine technology, coupled with electronic health records, are giving patients in remote

areas of Iraq more opportunities to receive quality health care. All information about a person's health is collected electronically in one place.

This standard includes the identification of the required medical and nursing specialties, their qualifications and experience, as well as the assessment of the activities of these personnel regularly, indicating their role in improving the quality of medical and nursing services provided on a remote basis.

Ninth standard Management and leadership in the organization of the healthcare system: this standard includes requirements for the leadership style that is advisable to adhere to in healthcare organizations of the Republic of Iraq to achieve their goals, participation in management decision-making to improve the level of medical care, as well as the need to familiarize employees with the tasks, duties and responsibilities assigned to them for achieving goals. In addition, digital leadership today is considered one of the necessary qualities to ensure the efficiency of the functioning and development of medical organizations. Since the use of digital platforms can change the effectiveness of leaders, incl. working in healthcare organizations, communication tools installed on digital platforms have become an important tool for exercising leadership.

Tenth standard Quality of nursing and diagnostic services: Appropriate treatment and future decisions related to a patient's health depend on diagnostic and nursing services, including the quality of such care procedures, and any documentation associated with diagnostic and nursing services. The maturity of digital transformation of healthcare, including the ability to quickly assess the effectiveness of the activities of paramedical and support staff of organizations in the considered sector of the social sphere of the economy of the Republic of Iraq.

Eleventh standard continuing education of employees of a healthcare organization: this standard includes the need for continuous professional development of organizations in the healthcare system of the Republic of Iraq. The hospital must provide documents related to this standard, such as patient satisfaction surveys, training and educational programs and plans, as well as course syllabi and any procedures or instructions regarding education and training. Multicultural, legislative, financial and diverse information technologies are erasing spatial boundaries between participants from all over the world. In the coming decades, most social and economic systems are set to undergo major transformations (changing business models, changing leadership practices, creative innovation, etc.), and the social and economic consequences will be significant. With the use of digital technologies, there is a shift in socio-economic relations, and the structure of economic and educational spaces, and new requirements arise for the level of qualifications of both medical personnel and administrative and managerial personnel of healthcare organizations of the Republic of Iraq.

Twelfth standard nosocomial infection prevention and control: This standard is based on ensuring the safety of the sanitary and epidemiological environment of a healthcare organization. Management, in its supervisory role, ensures compliance with laws and regulations related to the hospital environment, implements plans and constantly monitors their implementation, the scope of response to emergencies, natural disasters, pollution, medical waste management, disease prevention and spread, policies and measures, adopted to prevent infection, special documents, the presence of existing procedures, plans and programs to prevent the spread of diseases, as well as the presence of committees for disease prevention and infection control.

Thirteenth standard Use of drugs and pharmaceuticals: the standard under consideration includes

various stages, incl. procedures for the acquisition, storage and dispensing of medicines. Therefore, the healthcare organization should review each of these steps and provide the necessary documentation for this criterion, such as providing instructions regarding medications and their use, written dispensing procedures, and side effects of various drug groups.

4. Advantages and disadvantages of the global methodology in Iraqi health organizations:

According to the Ministry of Health of the Republic of Iraq, at the beginning of 2024, there are 54.3% of healthcare organizations in Iraq that will include this type of global standards to improve their performance. So we need to organize the main advantages and disadvantages of standards for global standards in healthcare institutions, which identifies Their commitment has greatly improved the quality of medical care for the population of the Republic of Iraq, in Table (1).

*Table.1
The main advantages and disadvantages of performance standards used by healthcare organizations of the Republic of Iraq (systematized by the author)*

Standards	Advantages	Disadvantages
1. Rights of patients and their families	The Iraqi law on health insurance was first adopted in 2023 in a mandatory form for all employees of economic organizations in the Republic of Iraq, withholding part of the accrued wages to a special fund of the Ministry of Health of the Republic of Iraq.	High population growth coupled with high rates of poverty and unemployment, an increased percentage of non-communicable diseases, several chronic diseases and the high cost of services limit the ability to effectively implement this standard
2. Availability and continuity of medical care	Patient demand for additional services results in increased collection of fees or government funds; Increasing resources and funding for healthcare organizations	Changes in policy and legislation that could be a direct cause of budget deficits for individual medical organizations
3. Human resources	Personnel are evaluated on a standard and organized basis, and the result is presented to the official for improvement of performance and transfer to another position in accordance with the experience and needs of the long-term development of the RI healthcare organization as a whole	Competing health care organizations provide wages and financial incentives for the most effective employees, which, ideally, should encourage all groups of health care organization personnel to increase productivity.
4. Patient care	Maximum provision of effective treatment and rehabilitation of patients in the most serious condition, incl. at no charge to the latter.	Possible opportunistic behaviour on the part of individual representatives of the staff of a healthcare organization.
5. Improving quality and patient safety	Identify and prioritize improvements to improve patient safety, reduce medical errors, and increase competitive advantage in the market by monitoring each indicator in accordance with the healthcare organization's performance improvement plan.	Financing and, as a result, the quality of patient care in Iraqi medical institutions is closely linked to oil prices, which are quite unstable (early 2020).
6. Support Services	Opportunities for increasing the social, financial and economic efficiency of the health care organization of the Republic of Iraq through the implementation of the management principle of effective "feedback" with patients.	The difficulty of effectively organizing support services, especially in small and medium-sized organizations in the healthcare system of the Republic of Iraq.
7. Medical records	Benefit from technological transformations, artificial intelligence, big, free and quickly modernized data, the transition from paper to paperless formats and cloud-	Technological complexity of ensuring the most complete information protection of data, incl. about the health status of patients submitted in electronic form.

	based information storage and processing systems.	
8. Medical personnel and scientific research	Highly qualified medical personnel (the number of employees with certificates recognized by external organizations) is the basis for increasing the efficiency of a medical organization in the long term.	Significant costs and resources may be associated with the accreditation process, as well as the associated additional burden on health care workers and inefficient use of their working time.
9. Management and leadership	Management participates in the timely and optimal determination of the overarching mission and vision of the hospital, taking into account the dynamics of factors in the surrounding socio-medical and financial-economic environment.	It is quite difficult to select for leading management positions in healthcare organizations people who are also highly qualified doctors and have significant competencies in the field of business process administration.
10. Information management	Accreditation is the core and cornerstone of creating digital health and telemedicine, thereby reducing unit costs	Inability to work with new systems, fear of hacking and lack of knowledge on how to update and activate electronic systems and use them to obtain the required results is typical for a number of categories of personnel in healthcare organizations in the Republic of Iraq.
11. Education and training	Training on the implementation of comprehensive accreditation programs to ensure operational sustainability, effectiveness and efficiency are among the most significant factors in the potential demand for medical services in the industry market of the Republic of Iraq.	Repeated forced migration processes in the Republic of Iraq and military-political instability in some regions of this state reduce the retention of medical personnel in general and the tendency of a number of representatives of the latter to increase their professional and qualification level, including.
12. Environmental safety, control and prevention of infections	Formation of a real management system in accordance with international standards, while ensuring the rights of medical personnel to protection from infections, the negative effects of X-rays and a number of other types of radiation, etc.	Doctors and other employees of medical institutions are more exposed to sanitary and epidemiological danger, which is one of the significant elements of professional risk in general.
13. Management of medicines	This ensures an efficient management system, preventing breakdowns, negligence and errors in the dispensing of medicines, and providing them when needed to patients on a 24/7 basis, ensuring good service and cost optimization.	High costs for the formation and development of programs to provide the least affluent segments of the population of the Republic of Iraq with medicines at the expense of the state budget.

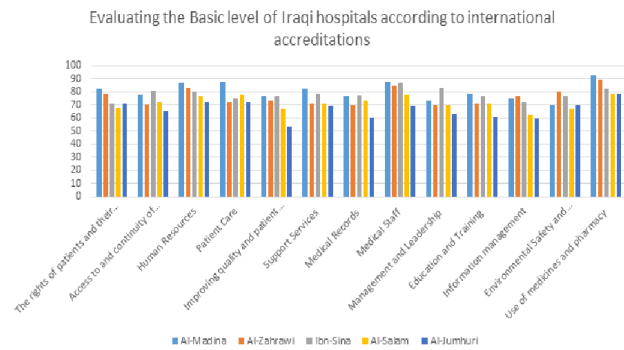


Fig. 5. Assessment of compliance of leading healthcare organizations in Nineveh with the standards of the Ministry of Health, 2024 (based on the author's research)

Conclusions

The study found that the sample of hospitals in Iraq had a good application of international standards, such as (human resources, medication management, medical staff, and health care), but some standards were neglected (quality, information management, medical record, and access to health care). There is also a difference between the hospitals themselves in this evaluation, which is evidence of the accuracy of the new healthcare system in Iraq by international standards, the evaluation process is a specific manner for each aspect, with all data analyzed in terms of health economics, example if there is an appointment of health personnel more than the global limit. It is considered a waste of expenses to give salaries without providing service.

Therefore, hospital accreditations play an accurate measure in providing health services to all segments of society with international quality, in addition to reducing waste in expenses by benefiting from international experience through legislating constantly updated standards aimed at enhancing health in Iraq through international experiences that have achieved success in performance. Financial health institutions by reducing duplication, unjustified disbursement, medical errors, misuse, dispensing with office work, and taking advantage of digitization to reduce hospital visits by providing remote consultations and providing advice and guidance.

Features and challenges of developing Iraqi healthcare systems in the context of global digital transformation

Alkasso Mohammed Raaed Mahmud

Kazan Federal University

Iraq has experienced many historical stages and major economic crises due to wars and wrong policies that have led to a decrease in healthcare spending below the global level, as well as to the isolation of the Iraqi healthcare system from modern events and lagging behind the development of digital transformation in the country. healthcare institutions. Therefore, today we are faced with the task of finding out what advantages and disadvantages we are facing. In order to achieve success in providing quality health services to the population and improving the reality of healthcare, it is necessary to be able to integrate the Iraqi healthcare system with the global healthcare system through the application of hospital accreditation and the possibility of moving to smart hospitals. The study involved using the Joint Commission International guidelines, considered a pioneer in hospital accreditation, and assessing the health care system in five Iraqi hospitals in Nineveh Governorate to identify infrastructure deficiencies that led to poor health care and increased financial costs in health facilities. The study concluded that the Iraqi health system has a good infrastructure for digital transformation, although there were shortcomings in using these systems according to international specifications.

Keywords: digital transformation, economic crises, global standards, infrastructure, hospital accreditation, e-health.

References

1. Wafa Fawzi Hamza* Digitization of the health system in Iraq, 2022, page 5.
2. World Health Organization 2021* "Global strategy on digital health 2020-2025"
3. OECD, <https://www.oecd.org/en/topics/policy-issues/health-spending-and-financial-sustainability.html>. (дата обращения 20.07.2024).
4. Аль С.А.А., Аль С.О.А. Особенности национального здравоохранения развивающихся стран Йемена, Ирака, Сирии // Кронос. - 2019. - №2. - С.16-19; Mansour R. Political Economy in Iraq. CEM.

Commitment to this type of standard is one of the necessary elements for accrediting healthcare institutions in the Republic of Iraq, as it is a unified standard by the Joint Commission International, which is one of the leading organizations in health quality and improving service to patients in more than 90 countries around the world. Therefore, the accrediting agency evaluates the healthcare organization. Ensure and determine whether the facility meets established standards to maintain and improve the quality of health care provided. Accreditation is one of the most important factors for evaluating institutions according to the modern international system and the possibility of Iraqi health institutions entering international levels

Therefore, we need to study a sample of five hospitals to find out that the quality of health care in Iraqi hospitals at the basic level is closely related to the efficiency of infrastructure management of health system institutions. Poor management of evidence-based infrastructure at the most basic level has a direct impact on hospitals' ability to provide quality health care, as in the figure (5).

5. Mansour R. Political Economy in Iraq. CEM Background Paper. World Bank. Washington. Dc. 2020.P.11-15.
6. Robert Istepanian" Mapping Iraq's Post-2003 Health Crisis: Two Decades of Retrogression and Kleptocracy". <https://cfri-irak.com/en/article/mapping-iraqs-post-2003-health-crisis-two-decades-of-retrogression-and-kleptocracy-2024-01-31>.
7. Muntadhar Hassan, 2023 "The Right to Health in Iraq Fragile Structures and Increasing Challenges" The Network of Arab Organizations Irregular" Iraqi Amal Society.
8. Iraqi Ministry of Planning 2013.
9. Мосави А.А. Система здравоохранения Ирака: первый год пандемии ковид-19 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/354901888_Sistema_zdravoohranenia_Iraka_Pervyj_god_pandemii_kovid-19_Russia_edition. (дата обращения 16.07.2024).
10. Mansour R. Political Economy in Iraq. CEM Background Paper. World Bank. Washington. Dc. 2020. P.138.
11. Россия и страны мира: статистический ежегодник. – М.: Изд-во Федеральные службы государственной статистики, 2024. С. 126.
12. Iraq Central Statistics Office Review. - Baghdad., 2024. P.139.

Взаимосвязь мировых финансовых рынков с нефтяным товарным рынком

Башков Дмитрий Юрьевич

аспирант, Финансовый университет при Правительстве РФ,
d.bashkov.u@gmail.com

Энергоносители ключевым источником энергии в мировой экономике. По причине ликвидности, данный товар нередко используется в качестве показателя экономической устойчивости отдельного государства. Вместе с тем финансовые рынки, представленные множеством индикаторов, также используются для оценки экономического состояния национальных рынков, экономической политики государства и союзов. Так, падение значений крупных фондовых индексов или изменение курсов валют способны вызвать масштабные экономические потрясения во всем мире: доходы домохозяйств сокращаются, а инвесторы в условиях кризиса вынуждены пересматривать структуру расходов, что приводит к изменению специфики инвестиционных потоков и структуры потребительских расходов. В свою очередь сами индикаторы финансовых рынков также находятся под влиянием цен на нефть и энергоносители, от чего особенно актуальным представляется анализ их взаимосвязи, особенно на фоне обостряющегося мирового энергетического кризиса, который уже серьезно сказывается на глобальном финансовом рынке и темпах мирового экономического развития.

Ключевые слова: мировая экономика, мировой финансовый рынок, нефть, индикаторы, индекс национальных валют, политические риски.

Введение

Структурирование мирового финансового рынка может быть осуществлено множеством способов, тогда как в рамках настоящего исследования целесообразно представить структуру финансового рынка в соответствии с различными видами финансовых активов (см. Рисунок 1). Под финансовым активом понимают товар, который является предметом отношений на финансовом рынке и обладает определенной степенью ликвидности.



Рисунок 1 – Структура мирового финансового рынка
Источник: составлено автором.

В рамках настоящей работы особого внимания заслуживает рынок срочных и производных финансовых деривативов, на котором закрытие (исполнение) сделок происходит в будущем через определенный период после даты их заключения. Объектом сделок на данном рынке являются производные финансовые инструменты (ПФИ), которые бывают стандартными – форвардами, опционами, фьючерсами – и более экзотическими, совмещающими сразу несколько видов. Потребность в таких инструментах возникла с ростом биржевых и внебиржевых торгов на финансовых и товарных рынках, который повлек за собой рост рисков и, как следствие, повышение потребности в их сглаживании (хеджировании), в том числе за счет ПФИ. Кроме того, именно ПФИ являются основными инструментами финансового инжиниринга, что позволяет инвесторам эффективно балансировать на грани риска и доходности. Данные инструменты активно используются как на финансовом рынке (в частности, на рынке ценных бумаг, валютном рынке, рынке драгоценных металлов), так и на товарных, энергетических рынках.

Так или иначе все виды финансовых рынков взаимосвязаны с товарными рынками. Например, благодаря кредитному рынку и инструментам торгового финансирования инвесторам и потребителям энергоресурсов доступны ликвидные средства, в том числе деньги для осуществления сделок по купле-продаже нефти. С помощью рынка услуг по страхованию участники рынка существенно снижают риск потерь при осуществлении реальных сделок по купле-продаже нефти, а с помощью рынка производных финансовых инструментов осуществляется структурирование и финансовый инжиниринг, позволяющие инвесторам и иным сторонам сделки эффективно распределять финансовые ресурсы.

Объекты и методы исследования

Объектом настоящего исследования являются котировки валютных курсов и производных индексов, индикаторы стоимости драгоценных металлов и энергоносителей, прежде всего нефти и нефтепродуктов. **Субъектом** работы выступают изменения нефтяных котировок и факторы, влияющие на них, в ключевых сегментах мировых финансовых рынков.

В качестве **теоретической, практической и методологической базы** использовались научные публикации, практические и прикладные исследования инвестиционных банков, фондов, аудиторских компаний и мировых финансовых и товарных бирж, посвященные вопросам установления и изменения нефтяных котировок, а также вопросам количественного и качественного исследования влияния изменения нефтяных котировок. В качестве базы практических данных использовались данные товарных, валютных, фондовых бирж, отчеты и прогнозы инвестиционных и консалтинговых компаний.

Перечень **методов исследования** составляли анализ литературы, абстрагирование и дедукция, а также моделирование с помощью механизмов установления корреляционных связей.

Результаты и их обсуждение

Взаимоотношению курсов валют стран-импортеров нефти и стран-экспортеров нефти посвящено множество работ и исследований российских и зарубежных экономистов. Особый интерес в данном вопросе представляют исследования, оценивающие взаимоотношение курсов валют в расчёте на доллар. График на рисунке 2 отражает графический анализ влияния нефтяных котировок на изменение курса валют стран-импортеров (непрерывная линия) и экспортеров нефти (пунктирные линии) за период 2011-2021 гг. Вместе с тем на том же графике отражено отношение валютной пары евро/доллар.

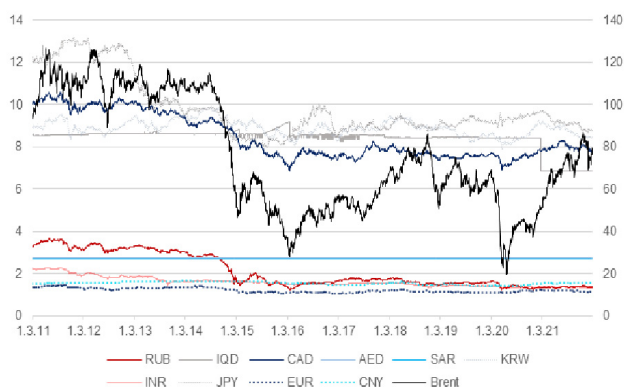


Рисунок 2 – Динамика изменения валют импортеров и экспортеров нефти и нефтяных котировок
Источник: составлено автором по материалам [1].

Для данного графика курс национальных валют рассчитан в отношении x/USD , (где x – наименование валюты), то есть сколько долларов США стоит 1 единица национальной валюты. Поскольку в рамках анализа влияния нефтяных котировок на национальные валюты импортеров и экспортеров нефти интерес представляет именно изменение, а не абсолютное значение той или иной валюты, для наглядности курсы приведены к стандартному математическому виду. В таблице 1 приведены наименования валют, их тикеры на международных биржах и количество единиц валюты, которое рассматривается на графике.

Для торговли нефтью производители и покупатели используют долларовую систему. Кроме того, при расчете стоимости тех или иных товаров в национальных валютах данную валюту используют как базисную меру стоимости. В этой связи является проблематичным оценить то, насколько изменилась цена доллара по отношению к базисному активу. Для решения данной задачи в 1973 году специалистами JP Morgan был предложен индекс доллара, который представляет собой отношение доллара США (USD) к корзине из шести иностранных валют. На

диаграмме ниже представлены доли Валют в индексе доллара США (см. Рисунок 3).

Таблица 1
Наименования валют, их тикеры на международных биржах и количество единиц валюты.

Наименование страны	Наименование валюты	Тикер	Курс в расчете количества валюты
Саудовская Аравия	Саудовский Риял	SAR	10
Россия	Рубль	RUB	100
Объединенные Арабские Эмираты	Дирхам	AED	10
Канада	Канадский Доллар	CAD	10
Ирак	Иракский Динар	IQD	10000
Китай	Китайский Юань	CNY	10
Япония	Японская Иена	JPY	1000
Южная Корея	Южнокорейская Вона	KRW	10000
Индия	Индийская Рупия	INR	100
ЕС	Евро	EUR	1

Источник: составлено автором по материалам [1].

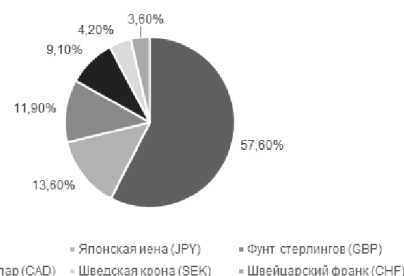


Рисунок 3 – доли валют, составляющих индекс доллара США
Источник: составлено автором по материалам [1].

Существует множество исследований, посвященных тому, насколько выгодно той или иной стране, занимающейся добычей и продажей нефти, укрепление доллара – как с позиции отношения к национальной валюте, так и точки влияния на описанный индекс. С одной стороны, рост цен в зарубежной валюте снижает его покупательную способность как мировой и резервной валюты, повышает риски, в т. ч. инфляционные, что может негативно отражаться на росте и развитии мировой экономики. С другой стороны, ослабление доллара по отношению к национальным валютам является невыгодным для импортеров нефти. Как отмечалось выше, большая часть сделок по купле-продаже сырой и переработанной нефти осуществляется именно в американской валюте. В условиях такой дилеммы страны-импортеры, подвязывающие свой национальный бюджет под долларовую систему, в случае ослабления иностранной валюты по отношению к национальной подвержены риску дефицита бюджета [2].

С целью оценки влияния изменения нефтяных котировок на стоимость доллара проведем графический анализ взаимоотношения изменений индекса доллара США и нефтяных котировок за период 2011-2021 гг. Данный анализ представлен на графике рисунка 4, в условиях которого левая шкала представляет значения для нефтяных котировок, а правая – значения индекса доллара. При проведении графического анализа подтвердилась ранее описанная гипотеза о том, что повышение долларовых цен на товары, в частности нефть, ослабляет данную валюту по отношению к другим мировым и национальным валютам. Кроме того, очевидна обратная связь между ценой на нефть в долларах и индексом доллара. Степень тесноты данной связи оценим далее.



Рисунок 4 – графический анализ соотношения нефтяных котировок и индекса доллара

Источник: составлено автором по материалам [1].

Дело в том, что рост цен на нефть также увеличивает дисбаланс в торговле США, что может оказать дополнительное понижающее давление на доллар, снова приводя к отрицательной корреляции, хотя и с обратным направлением причинно-следственной связи. В этой связи следует осуществить дополнительный анализ тесноты связей выделенных ранее валют с нефтяными котировками за период 2011–2021 гг. Для этого воспользуемся коэффициентом корреляции, результаты расчетов которого представлены ниже (см. Таблица 2)

Таблица 2
Данные о корреляции курсов валют по отношению к доллару и динамики нефтяных котировок за 2011–2021 гг.

Тикер Валюты	Коэффициент корреляции	Тикер Валюты	Коэффициент корреляции
RUB	0,913	KRW	0,556
IQD	0,103	INR	0,745
CAD	0,924	JPY	0,738
AED	(- 0,265)	EUR	0,879
SAR	0,297	CNY	0,608
Индекс Доллара		(- 0,906)	

Источник: составлено автором.

В целом, исключая валюты стран персидского залива, анализируемый период демонстрирует высокий уровень корреляции между нефтяными котировками и курсом национальных валют рассматриваемых стран. Вместе с тем в рассматриваемом периоде опровергаются гипотезы некоторых экономистов и аналитиков о том, что рост цен на нефть оказывает отрицательное воздействие на валютный курс стран-импортеров нефти, что объясняется рядом факторов:

- во-первых, нефть котируется в долларах США, поэтому изменения цен сразу же влияют на соответствующие пары валют с долларом;
- во-вторых, высокая зависимость от экспорта сырой нефти подталкивает национальные экономики к восходящим и нисходящим тенденциям на энергетических рынках;
- в-третьих, возможный шок цен на сырую нефть может вызвать цепное снижение цен на промышленные товары, повысив угрозу дефляции в мировой экономике и заставив инвесторов в валютные пары пересмотреть отношение к инвестициям.

Наибольшая корреляция между ценами на сырую нефть и валютным курсом по отношению к доллару наблюдается с российским рублем, канадским долларом и валютой стран Евросоюза – евро. В первых двух случаях укрепление национальных курсов можно объяснить улучшением макроэкономических показателей стран-экспортеров нефти за счет увеличения генерируемых финансовых потоков от продажи нефти.

В случае же с Евро наблюдается, скорее, ослабление доллара по отношению к европейской валюте вследствие снижения его покупательной способности. Более того, с помощью коэффициента корреляции также подтверждается тезис о том, что повышение цен на нефть вызывает ослабление доллара по отношению к другим национальным валютам. Впрочем, вопрос взаимоотношения валютного рынка и товарного нефтяного рынка остается открытым и сложным, вызывает множество споров и вопросов среди аналитиков, экспертов и экономистов.

Наконец, рассмотрим сегмент финансового рынка, представляющий особый интерес в рамках проводимого исследования. На рынке ценных бумаг при помощи формализованных финансовых инструментов – ценных бумаг (акций, облигаций) – перераспределяются временно свободные денежные средства инвесторов. Данный сегмент финансового рынка подразделяется на долговой и долевого (фондовый) сектора. На рынок ценных бумаг традиционно приходится наибольшая доля сделок всего финансового рынка.

Фондовый (долевой) рынок имеет наибольшую волатильность, а базовые принципы формирования цены на те или иные акции включают множество факторов как экономического, так и неэкономического характера (политических, социальных), что делает рынок акций похожим на нефтяной товарный рынок: в последние годы на обоих центральное место занимают психологические факторы, связанные не с экономической оценкой той или иной компании, а с настроением рынка или инвестора относительно бизнеса, страны или союза государств.

Ценообразование на фондовом рынке – сложный и многогранный процесс. Вместе с тем существующие модели фундаментального анализа акций той или иной компании позволяют вывести экономически обоснованные принципы формирования цен на акции, которые, за частую, существенно отличаются от реальных котировок.

Кратко также остановимся на влиянии фондового рынка на реальные макроэкономические показатели для рассматриваемых стран. На представленном графике рисунка 5 рассматривается период 2011–2020 гг. Для данного анализа используем процентное отношение данных о среднегодовой рыночной капитализации публичных компаний в анализируемых странах к ВВП данных стран. Следует отметить, что исследуемые страны-экспортеры сырой нефти (за исключением США) имеют меньшее отношение капитализации к ВВП чем страны-импортеры нефти.

Безусловно, делать прямые выводы о зависимости капитализации фондового рынка той или иной страны из данных графиков нельзя. Так, в одном из исследований связь между отнесением страны к группе экспортеров нефти и капитализацией фондового рынка опровергается: вторы считают, что отношение капитализации к ВВП зависит от длительности существования современного фондового рынка в стране, а также уровня его развитости, подверженности политическим и геополитическим рискам и числа крупных, финансово устойчивых публичных компаний [6]. Данный тезис в некотором смысле подтверждается кейсом, в рамках которого после выхода на IPO крупнейшей в мире нефтедобывающей компании Saudi Aramco выводимое отношение капитализации фондового рынка Саудовской Аравии к ВВП существенно увеличилось и стало превышать данный показатель среди стран-экспортеров нефти [7].

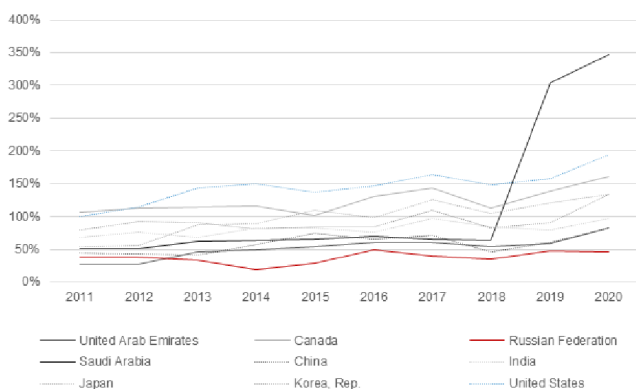


Рисунок 5 – Отношение рыночной капитализации акций стран к их ВВП

Источник: составлено автором по материалам [1].

Некоторые исследователи придерживаются обратной точки зрения. Считается, что рыночная капитализация фондовых рынков стран, имеющих существенную зависимость от экспорта нефти, будет ниже капитализации стран-импортеров нефти, поскольку для первых существует риск шоков на волатильном нефтяном рынке, что может сыграть существенную роль как на компаниях, непосредственно вовлеченных в добычу и переработку нефти, так и на связанных с ними компаниях и всех заинтересованных сторонах [8].

В рамках настоящего исследования автор придерживается гипотезы о том, что рыночная капитализация фондового рынка, равно как и доходности фондовых рынков, отличается для стран-экспортеров и стран-импортеров. Данную гипотезу можно объяснить тем, что в случае снижения нефтяных котировок страны-импортеры сырой нефти получают дополнительные финансовые потоки от экономии на энергоносителях, которые направляются на укрепление финансовой системы, реинвестирование в основной капитал и улучшение макроэкономических показателей, тогда как страны-экспортеры несут убытки и вынуждены сокращать некоторые инвестиционные программы, что ослабляется их финансовую систему.

В этой связи следует построить профиль риск-доходность для исследуемых стран и осуществить графический анализ данных показателей за исследуемый период. Для наглядности добавим индекс мировой капитализации – сравним доходности мировых фондовых рынков со средним значением для мира. Для дальнейшего анализа рассмотрим изменения значений основных индексов исследуемых стран за рассматриваемый период и сопоставим их с изменением нефтяных котировок. Графический анализ, представленный на рисунке 6 и включающий динамику изменения индексов (левая шкала) и изменения нефтяных котировок (правая шкала), доказывает, что до обвала нефтяных котировок в 2015 году связь между фондовыми рынками стран-экспортеров и стран импортеров не была тесной, тогда как после 2015 года визуально видно, что связь с мировыми фондовыми индексами в период 2016-2021 г. усиливается. Данный факт подтверждает ранее выдвинутый тезис о том, что между установлением цены на нефть и акциями на фондовых рынках в последние 7 лет наблюдаются общие черты взаимосвязи, такие как повышение роли факторов настроения инвесторов и политического риска.

Наконец, построим профиль риск-доходность для каждого индекса за период 2011-2021 г. Мерой риска будет служить показатель стандартного отклонения годовых доходностей, тогда как показатели эксцесса и асимметрии служат дополнительной мерой риска [9]. Результаты проведенного расчета приведены в таблице 3.



Рисунок 6 – Сравнение динамики основных фондовых индексов выделенных стран-импортеров и стран-экспортеров сырой нефти

Источник: составлено автором по материалам [1].

Таблица 3

Показатели риска, доходности для основных фондовых индексов стран импортеров и экспортеров нефти

Наименование страны	Наименование индекса	Риск	Среднегодовая доходность	Эксцесс	Асимметрия
США	S&P 500	0,08829	0,128	16,474	- 0,506
Индия	BSE-100	0,14616	0,111	13,646	- 0,862
Общемировой индекс капитализации	MSCI World	0,10109	0,102	22,840	- 0,932
Япония	Nikkei 225	0,17869	0,097	5,258	- 0,275
Россия	MMBE	0,11610	0,075	7,148	- 0,684
ОАЭ	DFM General	0,35296	0,061	11,135	0,270
Саудовская Аравия	Tadawul	0,17956	0,049	11,652	- 0,079
Канада	TSX 60-2	0,09146	0,049	35,457	- 0,278
Южная Корея	KOSPI	0,13800	0,034	7,683	- 0,142
Китай	SSEC	0,24011	0,022	6,377	- 0,788

Источник: составлено автором.

Вышеуказанные показатели также перенесем в графическую плоскость рисунка 6, что позволит повысить наглядность полученных результатов.

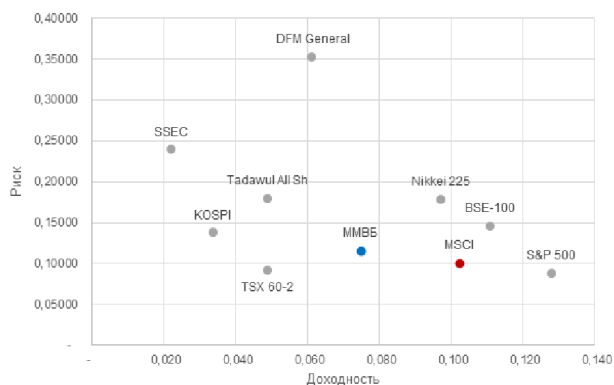


Рисунок 6 – Показатели риска, доходности для основных фондовых индексов стран импортеров и экспортеров нефти

Источник: составлено автором.

Заключение

Из проведенных расчетов становится очевидным тот факт, что доходности фондовых рынков в национальных валютах стран-нефтеэкспортеров за анализируемый период ниже, чем доходности стран – нефтеимпортеров – Японии, США, Индии. При схожем уровне риска фондовые рынки данных стран показывают более высокую доходность в рассматриваемом периоде чем в России, Ка-

наде, ОАЭ и Саудовской Аравии. Осуществленные расчеты в некоторой степени подтверждают гипотезу о том, что в период сравнительно низкой стоимости сырой нефти, который пришелся на промежуток с 2015 по 2019 г., инвесторы предпочитали вкладывать средства в те страны, которые имели возможность экономить средства при покупке энергоносителей, тогда как страны-экспортеры, которые, напротив, недополучали дополнительные финансовые потоки от реализации сырой нефти по более низким ценам, интересовали держателей финансового капитала меньше.

Таким образом, по результатам проведенных расчетов вычислений можно заключить, что нефтяные котировки имеют связь с валютным рынком, при этом для стран импортеров и экспортеров данная связь является однонаправленной. Кроме того, осуществленные расчеты позволяют сделать вывод о том, что в доходностях стран импортеров и стран экспортеров сырой нефти имеются значительные различия, что определяет область для дальнейших исследований.

Литература

1. База данных крупнейшего брокерско-информационного агентства Investing.com [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.investing.com> (дата обращения: 04.08.2024).
2. Чатзиантониу, И. Шоки цен на нефть и динамика обменных курсов: Доказательства на основе декомпозиции и мер частичной связанности для экономик стран-импортеров и экспортеров нефти // *Energy Economics*. Том 120. С. 106627
3. Новотны Ф. и др. Связь между ценой на нефть марки Brent и обменным курсом доллара США // *Prague Economic Papers*. – 2012. – Т. 21. – №. 2. – С. 220-232.
4. Бекманн Дж., Чудадж Р.Л., Арора В. Взаимосвязь между ценами на нефть и валютными курсами: Пересмотр теории и доказательств // *Энергетическая экономика*. – 2020. – Т. 88. – С. 104772.
5. Вэнь Ф. и др. Взаимодействие между нефтью и курсом доллара США: нелинейная причинность, изменяющаяся во времени влияние и структурные разрывы в волатильности // *Applied Economics*. – 2018. – Т. 50. – №. 3. – С. 319-334.
6. Башер С. А., Хауг А. А., Садорский П. Цены на нефть, обменные курсы и развивающиеся фондовые рынки // *Energy economics*. – 2012. – Т. 34. – №. 1. – С. 227-240.
7. Алам Н. Влияют ли шок цен на нефть и другие макроэкономические переменные на фондовый рынок: Исследование фондового рынка Саудовской Аравии // *Humanities & Social Sciences Reviews*. – 2020. – Т. 8. – №. 3. – С. 1234-1242.
8. Цзян З., Юн С. М. Динамическое совместное движение между рынками нефти и акций в странах-импортерах и странах-экспортерах нефти: Два типа вейвлет-анализа // *Energy Economics*. – 2020. – Т. 90. – С. 104835.
9. Брусов, П.Н., Современные корпоративные финансы и инвестиции: монография / П.Н. Брусов, Т.В. Филатова, Н.П. Орехова. – Москва: KnoРус, 2020. — 559 с. – ISBN 978-5-406-00985-7. – URL: <https://book.ru/book/934629> (дата обращения: 04.08.2024). – Текст: электронный.

Interrelation of global financial markets with the oil commodity trading Bashkov D. Y.

Financial University under the Government of the Russian Federation

Energy carriers are a key source of energy in the world economy. Because of liquidity, this commodity is often used as an indicator of the economic sustainability of an individual state. At the same time, financial markets, represented by a multitude of indicators, are also used to assess the economic condition of national markets, economic policies of the state and unions. For example, a fall in the values of major stock indices or a change in exchange rates can cause large-scale economic upheavals around the world: household incomes are reduced, and investors are forced to reconsider the structure of expenditures in crisis conditions, which leads to changes in the specifics of investment flows and the structure of consumer spending. In turn, the financial market indicators themselves are also influenced by oil and energy prices, which makes it particularly relevant to analyse their relationship, especially against the background of the escalating global energy crisis, which is already seriously affecting the global financial market and the pace of global economic development.

Keywords: world economy, world financial market, oil, indicators, national currency index, political risks.

References

1. Database of the largest brokerage and information agency Investing.com [Electronic resource]. Access mode: <https://ru.investing.com> (date of access: 04.08.2024).
2. Chatziantoniou, I. Oil Price Shocks and Exchange Rate Dynamics: Evidence Based on Decomposition and Partial Connectedness Measures for Oil-Importing and Oil-Exporting Economies // *Energy Economics*. Vol. 120. P. 106627
3. Novotny F. et al. The Relationship between the Price of Brent Oil and the US Dollar Exchange Rate // *Prague Economic Papers*. – 2012. – Vol. 21. – No. 2. – P. 220-232.
4. Beckmann J., Chudaj R.L., Arora V. The Relationship between Oil Prices and Exchange Rates: A Reexamination of Theory and Evidence // *Energy Economics*. - 2020. - Vol. 88. - P. 104-772.
5. Wen F. et al. The Interaction between Oil and the US Dollar: Nonlinear Causality, Time-Varying Effects, and Structural Breaks in Volatility // *Applied Economics*. - 2018. - Vol. 50. - No. 3. - P. 319-334.
6. Basher S. A., Haug A. A., Sadorsky P. Oil Prices, Exchange Rates, and Emerging Stock Markets // *Energy economics*. – 2012. – Vol. 34. – No. 1. – P. 227-240.
7. Alam N. Do Oil Price Shocks and Other Macroeconomic Variables Affect the Stock Market: A Study of the Saudi Arabian Stock Market // *Humanities & Social Sciences Reviews*. - 2020. - Vol. 8. - No. 3. - P. 1234-1242.
8. Jiang Z., Yun S. M. Dynamic Co-Motion between Oil and Stock Markets in Oil-Importing and Oil-Exporting Countries: Two Types of Wavelet Analysis // *Energy Economics*. - 2020. - Vol. 90. - P. 104835.
9. Brusov, P.N., Modern Corporate Finance and Investments: Monograph / P.N. Brusov, T.V. Filatova, N.P. Orekhova. - Moscow: KnoРус, 2020. - 559 p. – ISBN 978-5-406-00985-7. – URL: <https://book.ru/book/934629> (accessed: 04.08.2024). – Text: electronic.

Международные экономические отношения Саудовской Аравии с США: нефтяной фактор

Жданова Виолетта Александровна

аспирант, Национальный исследовательский университет «МЭИ», Violetzh@yandex.ru

Ивина Наталья Владимировна

к.э.н., доцент кафедры Мировой политики и макроэкономики, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС), ivka05@mail.ru

В статье проанализированы многовекторные отношения Саудовской Аравии с США длиною в 90 лет. Вплоть до середины второго десятилетия фундаментом энергетической стратегии Саудовской Аравии выступало стратегическое сотрудничество со Штатами. Однако изменение ипостаси США на мировом рынке сырой нефти и нефтепродуктов вследствие «сланцевой революции» заложило основы к последовательной трансформации очертания исторического союза. Более того, негативную динамику в диалог между странами привносят международные события нашего времени. Вместо политики повышенной сплоченности акторы энергетического рынка демонстрируют отсутствие общего видения по урегулированию ряда вопросов.

Ключевые слова: Саудовская Аравия, США, Россия, нефтедоллар, экспорт нефти, ОПЕК+, IPO Saudi Aramco

В настоящий момент времени достаточно сложно предсказать, что один из ведущих акторов мирового рынка нефти, в недрах которого сосредоточено порядка 297,5 млрд барр [1], или 17% мировых запасов жидких углеводородов, в первой половине XX века «не продемонстрировал нефтяного потенциала» [2].

Нефть была обнаружена на территории современного Ирана в 1908 г., что сгенерировало множество предположений о ее залегаемости в других частях Персидского залива, в частности и на территории будущей Саудовской Аравии. Именно нефтяной фактор стал прологом к сближению Вашингтона с Эр-Риядом, который в свою очередь стремился найти противовес гегемонии Великобритании в ближневосточном пространстве.

Мировые запасы нефти

По состоянию на конец 2020 г., статус мирового лидера по доказанным запасам нефти в очередной раз сохранила за собой Венесуэла, располагающая резервами тяжелой и высокосернистой нефти в объеме 303,8 млрд барр [1]. Однако в следствие экономической несостоятельности ТЭК страны пребывает в «парализованном» состоянии. Иными словами, имеющиеся в изобилии битуминозные пески не насыщают нефтедолларами государственный бюджет. В 2023 г. временное ослабление американских санкций в отношении национальной нефтегазовой компании PDVSA позволило нарастить добычу сырой нефти практически до 800 тыс. барр в сутки [3], но с апреля 2024 г. дружественный жест вновь сменился на субординацию.

В то время как Венесуэла вынуждена «чахнуть над золотом», Канада динамично ведет и добычу, и экспорт (более 80% от добычи) нефти схожего качества – преобладающая доля запасов сосредоточена в битуминозных песках. Месторождения провинции Альберта обеспечивают 80,5% совокупной добычи [4]. В конце 2023 г. добыча в провинции была зафиксирована на пиковом уровне – 4,2 млн барр в сутки [5]. Поскольку большинство канадских НПЗ не предназначены для тяжелой нефти, стране крайне важен доступ к американским нефтеперерабатывающим мощностям.

На долю Саудовской Аравии, сохраняющей вторую позицию в рейтинге, приходится 297,5 млрд барр традиционной нефти [1]. Добычу доминирующей части жидких углеводородов ведут на крупнейшем месторождении Гавар. К слову, по состоянию на конец 2018 г., запасы месторождения составляют 58,3 млрд барр нефтяного эквивалента. Саудиты добывают 5 сортов сырой нефти: Arabian Heavy, Arabian Medium, Arabian Light, Arabian Extra Light и Arabian Super Light [6]. Такое обилие позволяет с легкостью диверсифицировать рынки сбыта и пресекать оппортунистическое поведение со стороны импортеров. Ключевыми потребителями саудовской нефти и нефтепродуктов выступают Китай, Япония, Индия, Южная Корея.

Иран – одно из государств, сформировавших «ось зла», находясь в опале основного продуцента сланцевой нефти, обладает разведанными запасами нефти в объеме 157 млрд барр [1]. Санкционная политика перекроила карту экспортных потоков иранских углеводородов. Тем не менее Китай с присущей ему провокационностью наращивает импорт. В сентябре 2023 г., помимо сортов Iran Light и Iran Heavy, на китайский рынок были направлены конденсат, сверхтяжелая нефть и мазут [7]. Кроме того,

флот Ирана для транспортировки нефти увеличился на 20%.

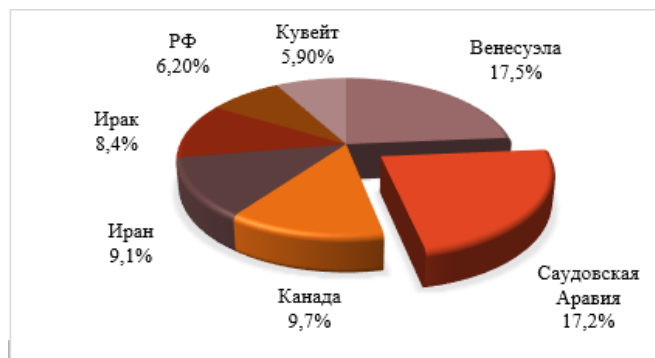


Рис. 1- Мировые лидеры по доказанным запасам нефти, 2021 г.

Источник: составлено авторами на основании данных BP Statistical Review of World Energy, 2021: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-oil.pdf>

Ирак обладает запасами углеводородов в объеме 145 млрд барр [1], в 2022 г. добыча находилась на уровне – 4,5 млн барр в сутки [8]. Долгие годы слабость нефтяного комплекса была обусловлена событиями 00-х, которые запустили моховик регресса во многих секторах экономики. По этой причине увеличение нефтедобычи и экспортного потенциала не могло бы состояться без активного участия иностранного капитала. В настоящее время на территории республики «Лукойл» ведет добычу на месторождении Западная Курна-2.

Выстраивание стратегического взаимодействия с США

В 1932 г. завершился процесс консолидации территорий в единое государство – современную Саудовскую Аравию (далее – СА). В первые годы своего существования монархия столкнулась с огромными финансовыми трудностями. На фоне четырехлетней борьбы Запада с Великой экономической депрессией основные доходы казны от ежегодного паломничества и хаджа в сердце арабо-мусульманского мира – в мечеть с Каабой в Мекке и мечеть пророка в Медине – неминуемо сокращались. Если в 1927 г. среднее количество паломников составляло 132 тыс., к 1930 г. – около 85 тыс., то в 1933 г. эта цифра вовсе снизилась до 20 тыс. [2, 9]

Первый шаг к энергетическому будущему был принят в 1923 г., когда отец-основатель Саудовской Аравии Ибн Сауд предоставил Френку Холмсу, входившего в синдикат Eastern and General Syndicate, долгожданный опцион на концессию в Эль-Хасе в обмен на ежегодные выплаты в размере 3 тыс. фунтов [2]. В результате сделка не принесла ни барреля нефти, однако создала прецедент использования частных средств при проведении геологоразведочных работ на территории монархии и в последующем закрепила за Холмсом звание Abu Naft – «отца нефти».

Становление королевства в качестве одного из мировых атлантов добычи и экспорта сырой нефти является следствием проникновения в страну американского капитала. В отношениях между двумя государствами можно выделить очевидную периодизацию:

I. Генезис и развитие Aramco

Отношения в сфере энергетики между США и Саудовской Аравией берут начало с 29 мая 1933 г., когда между Standard Oil of California (Socal, ныне известной как Chevron) и Ибн Саудом было подписано концессионное соглашение на разведку и добычу углеводородов. Socal

незамедлительно передала свои права на концессию дочерней компании California Arabian Standard Oil Company, или сокращенно Casoc.

В период с 1936-1948 гг. первоначальная концессия Socal в несколько этапов трансформировалась в нефтяной консорциум Arabian American Oil Company (Aramco), в который входили четыре нефтяных гиганта США: Standard Oil of California, Exxon, Mobil и Texaco [10].

Преследуя интересы американских компаний-совладельцев, опасавшихся потенциального вторжения англичан в нефтяные дела Королевства, Штаты с 1943 г. обеспечивали саудитов прямой финансово-экономической и военной поддержкой по ленд-лизу. Констатация наличия ошеломительных запасов конвенциональных ресурсов в королевстве заложила фундамент более глубокого стратегического сотрудничества. В 1945 г. Ф. Рузвельт показал объективную заинтересованность в союзе, подписав «пакт Куинси».

II. Формирование энергетического суверенитета

На протяжении 1970-х гг. правительство Саудовской Аравии постепенно выкупало активы Aramco у американской стороны, став единоличным владельцем в 1980 г. Новая корпорация де-юре являлась американской вплоть до 1988 г. [2]. В том же году Arabian American Oil Company была переименована в Saudi Arabian Oil Company, или Saudi Aramco.

Несмотря на процесс национализации, происходит углубление экономического сотрудничества. Так, с целью оздоровления американской экономики в 1974 г. министру финансов США У. Саймону удалось убедить саудитов направлять нефтедолларовые миллиарды на покупку государственных облигаций США [11]. Тем самым, реализовав долговые бумаги, Вашингтон смог покрыть бюджетный дефицит и прочие расходы, Эр-Рияд, в свою очередь, помимо грамотного вложения нефтедоходов, получил военное покровительство – то, в чем монархия постоянно нуждается.

Таким образом, в 1970-е гг. отношения между странами приобретают более серьезный характер. Саудовская Аравия, имея колоссальный энергетический потенциал, задавала вектор будущих тенденций. Королевство всецело поддержало инициативу вести продажу энергоносителей за американскую валюту. Проводимая политика содействия американскому экономическому видению укоренила уникальное положение доллара в мире на многие годы вперед.

III. Вехи перемен в сотрудничестве

До начала 1950-х гг. Штаты покрывали основную часть внутреннего спроса на энергоносители за счет собственной добычи. Объем импорта углеводородов заметно набирает обороты со второй половины 1950-х гг., параллельно возрастающему внутреннему потреблению. Нивелированию разницы между потреблением и собственным производством в большей степени способствовали экспортные потоки из стран Персидского залива с преобладающей долей саудовских энергоносителей. Пик импорта США пришелся на период 2005-2007 гг., составив порядка 34% от общего потребления [12].

Фактор наращивания нефтедобычи внутри Штатов с 2009 г. послужил катализатором пересмотра объемов импорта саудовских энергоносителей в меньшую сторону. Фактически, был запущен процесс постепенного возвращения одного из основных производителей нефти современности. Так, в 2021 г. США зафиксировали среднесуточный объем добычи жидких углеводородов на уровне 16,5 млн барр. В то время как Саудовская Аравия из своих недр добывала порядка 11 млн барр ежедневно [1].

Снижение доли саудовской нефти в общем импорте Штатов – предпосылка по-настоящему существенной

трансформации экономических отношений между двумя странами, произошедшей в 2015 г. Вследствие отмены эмбарго на экспорт сырой нефти из категории «экспортер» США переходят в категорию «конкурент». Для Саудовской Аравии, чей энергетический комплекс обеспечивает жизнедеятельность всех отраслей национального хозяйства, во многом определяет формирование основных финансово-экономических показателей государства, была крайне невыгодна смена ипостаси США на рынке сырой нефти.

За последние десять лет Саудовская Аравия трижды заметно увеличивала добычу нефти (2011-2012 гг., 2015 г. и 2020 г.), что приводило к обвалу цен на нефтяном рынке. Такая координация может расцениваться, помимо всего прочего, в качестве попытки выбить с рынка производителей трудноизвлекаемой нефти в США, которые не способны конкурировать при низком уровне цен. В вопросе снижения «потолков» нефтедобычи между двумя производителями прослеживается явное несогласие. Поведение США неоднозначно. В ретроспективе избыток нефти, который убирался с рынка за счет ограничения добычи со стороны России, Саудовской Аравии и других стран ОПЕК+ (2016 г.), успешно замещался растущей добычей сланцевой нефти в США. Даже после атаки дронов в 2019 г. на нефтяные объекты КСА Министерство энергетики США заявило, что в случае необходимости Штаты готовы использовать свои стратегические запасы сырой нефти для компенсации любых перебоев с поставками [13].

По данным EIA 2021 г., Саудовская Аравия является лишь третьим по величине поставщиком сырой нефти в Штаты, ее удельный вес в совокупном импорте США не превышает 6% [14]. С 2014 г. нишу преобладающего экспортера энергоресурсов в США заняла Канада и, нужно отдать должное, успешно сохраняет свою позицию по сей день. Штатам, действительно, удалось высвободиться от «энергетических оков» Эр-Рияда, сведя импорт саудовских энергоресурсов к минимуму.

Выход на биржу

В ходе последовательной диверсификации экономики, осуществляемой в наши дни, Saudi Aramco – доминирующее звено хозяйственной системы – небезосновательно приобрела статус акционерной компании. Изначально листинг планировали провести на двух площадках: на внутренней бирже Tadawul и одной из международных. В свете подобных намерений Трамп лоббировал королевство сделать выбор в пользу Нью-Йоркской фондовой биржи (NYSE). Важность события для Соединенных Штатов он выразил достаточно неординарным способом – посредством поста в Twitter: «Буду крайне признателен Саудовской Аравии за проведение IPO Aramco на Нью-Йоркской фондовой бирже» [15]. Такой шаг мог подтвердить приверженность стратегическому союзу, особенно на фоне нарастающего интереса Китая к предстоящему процессу.

Реальный масштаб листинга, который состоялся в 2019 г., спустя два года после публичного призыва американского лидера, был крайне скромным – 1,5% вместо ранее заявленных 5%. По немногочисленным результатам IPO в официальных источниках, можно невольно судить о его негласном провале. Акции Aramco привлекли внимание исключительно местных и региональных инвесторов, по некоторым данным, не по своей воле. Говорить об участии крупных американских банков и компаний, очевидно, нет смысла.

Военное сотрудничество

Сотрудничество в области безопасности исконно занимало передовую позицию в союзе США и Саудовской Ара-

вией. В 1951 г. страны подписали соглашение о взаимопомощи и обороне, что позволило наладить в королевстве экспорт военной техники и вооружений, сходящих с американского конвейера, а также направлять инструкторов для подготовки военных кадров. В этом же году Америка арендовала базу в Дахране.

В 1953 г. на основе договора была сформирована военная учебная миссия США в Саудовской Аравии (United States Military Training Mission to Saudi Arabia – USMTM) [16].

СА являлась лидером среди стран Ближнего Востока по фактическому объему импорта вооружений в период 2013-2020 гг. – 74,539 млрд. долл. в текущих ценах. Первое место в рейтинге стран-экспортеров ПВН в арабскую монархию за указанный период с огромным отрывом занимали Штаты (55,82% рынка). Согласно прогнозам, следующие 5 лет тенденция не изменится. Поставки вооружений в королевство также осуществляли Великобритания (12,47%), Франция (11,18%), Канада и еще 20 стран [17].

Со стороны Конгресса периодически появлялась тревога, что военные поставки могут спровоцировать «гонку вооружений» в регионе Персидского залива, или на Ближнем Востоке в целом, но экспортные потоки шли бесперебойно. Однако данные ООН о количестве жертв среди мирного населения в Йемене, согласно Congressional Research Service, стимулировали постепенное сокращение военной поддержки коалиции под руководством монархии [18]. А в ответ на недавний отказ Эр-Рияда нарастить нефтедобычу конгрессмены вовсе лоббировали «заморозить» поставки вооружений и передачу военных технологий саудовской стороне. Уход с саудовского рынка вооружений все же крайне маловероятен, поскольку с финансовой точки зрения невыгоден прежде всего самим Штатам.

Саудовская Аравия позиционирует себя в качестве «жандарма» мусульманских стран. Следовательно, активное участие в «горячих точках» детерминирует повышенный риск ответного удара. Так, в 2019 г. два нефтяных объекта Saudi Aramco – завод по стабилизации нефти и месторождение Хурайс – подверглись атаке беспилотных летательных аппаратов, что привело почти к двукратному сокращению производства нефти в монархии, а также резкому скачку цен на сырье. Первоначально нефтяные котировки выросли примерно на 20%, при этом нефть сорта Brent продемонстрировала самый большой внутридневной прирост со времен кризиса в Персидском заливе 1990-1991 гг. Впрочем, надолго цены на высокой точке не зафиксировались и вернулись на уровень 65-69 долл. за барр.

По нескольким причинам, можно судить, что для саудитов нападение носило некий «учебный» характер. Впервые, Saudi Aramco достаточно оперативно сумела достигнуть былых мощностей. Во-вторых, запасы хранилищ в трех стратегических точках – Роттердаме, Сиди-Керир и на острове Окинава – могли обеспечивать потребителей энергоресурсами в течение нескольких месяцев.

ОПЕК+

Координация с целью введения производственных ограничений – наиболее разумный способ обратить вспять падение нефтяных котировок и сбалансировать рынок. Поскольку доля рынка ОПЕК со временем уменьшается, логично, что система «квотирования», которая служит на благо как потребителей, так и производителей, неизбежно абсорбирует экспортеров-мейджоров вне картеля. Речь идет, в первую очередь, о России.

Так, в 2016 г. зафиксирован беспрецедентный уровень сближения, достигнутый между представителями ОПЕК

во главе с Саудовской Аравией и Россией, с целью консолидации усилий в стабилизации рынка нефти.

Однако достижение взаимоприемлемых условий соглашения в группе из неоднородных производителей сопровождается множеством разногласий. На фоне пандемии (2020 г.) Эр-Рияд и Москва не смогли достичь консенсуса, что спровоцировало сдвиг политики экспортеров в сторону максимизации доли рынка. Предполагалось «наводнить» рынок сырой нефтью и вытеснить производителей с более высокими издержками: КСА объявило о суточном наращивании поставок на 2,5 млн барр, ОАЭ и РФ – на 200 тыс. барр, Кувейт – на 110 тыс. барр [19]. Стоимость нефти марки Brent моментально упала, составив в среднем 41,6 долл. за барр, поскольку мировой спрос на нефть продолжал неуклонно сокращаться параллельно с заполнением мировых хранилищ энергоносителями.

Добыть баррель нефти на месторождении в Персидском заливе стоит примерно столько же, сколько купить бутылку дорогой минеральной воды. В 2020 г. издержки на разведку и добычу саудовской нефти составляли порядка 26 риалов (прим. 7 долл.) за барр нефтяного эквивалента. [20]. Следовательно, даже при экстремальном падении нефтяных котировок до 10 долл. за барр – уровень, при котором почти вся мировая нефтяная промышленность будет нести убытки, Saudi Aramco останется в плюсе. Слабость заключается в том, что бюджет СА сверстан исходя из цены на нефть 80-85 долл. за барр. Следовательно, стратегия монархии наращиванию нефтедобычи невыгодна, прежде всего, ей самой.

Сланцевые производители США входили в число тех, кто нес существенные потери от ценовой войны. Активизировав риторические навыки, администрация Трампа склонила саудитов сесть за стол переговоров, поставив на чашу весов двусторонние отношения между странами. Впрочем, однозначно не ясно, что в большей степени оказало влияние на изменение видения СА: личная заинтересованность или давление американской стороны, но в итоге соглашение между Москвой и Эр-Риядом было достигнуто.

За сменой администрации последовала и смена настроения в рамках двусторонних отношений: в 2022 г. попытка Вашингтона повлиять на ход действий на энергетическом рынке через посредника провалилась, к удивлению мирового сообщества.

Выводы

Сегодня внешнеполитическая линия Штатов носит объективно одиозный характер для саудовского истеблишмента. Попытка возрождения ядерного диалога с шиитским Тегераном (СВПД), оперативный вывод военного контингента из Афганистана, критика военной кампании в Йемене, сокращение общей численности военнослужащих на Ближнем Востоке до 30 тыс. – минимальная цифра за последнее столетие – демонстрируют очередной цикл охлаждения в союзе. Курс на современную трансформацию отношений формировался синхронно с потерей интереса Штатов к саудовским энергоносителям по причине наращивания внутреннего производства.

В ответ на снижение активности США в ближневосточном пространстве саудиты пытаются активно диверсифицировать пул гарантов энергетической безопасности посредством сотрудничества с Москвой и Пекином.

Российско-саудовские связи никогда не отличались стратегическим характером. Далеки они и от того, чтобы быть устойчивыми и стабильными. Тем не менее в ситуации стремительно меняющейся обстановки на энергетической арене два былых соперника – Россия и Саудовская Аравия – продолжают движение навстречу друг другу как в рамках двустороннего диалога, так и многостороннего

(ОПЕК+, БРИКС). Впрочем, у Москвы и Эр-Рияда, к сожалению, никуда не исчезли проблемы из «наследия» прошлого. Саудовскую Аравию беспокоят связи России с Ираном и Сирией.

В 2022 г. прошел первый в истории арабо-китайский саммит, в рамках которого между двумя странами были подписаны соглашения на сумму порядка 50 млрд долл. Представители Saudi Aramco и Shandong Energy Group выразили желание к дальнейшему сотрудничеству в сферах нефтепереработки и нефтехимии.

Санкции против России в ответ на военную операцию в Украине послужили неким катализатором поднятия темы дедолларизации в энергетических кругах. Саудовская Аравия, которая направляет азиатскому потребителю порядка 25% углеводородов от совокупного экспорта [1], выразила интерес к предложению принимать часть оплаты в юанях. Небезызвестно, что тема нефтяных контрактов в юанях между Пекином и Эр-Риядом неоднократно поднималась ранее, однако в 2022 г., как может показаться, саудовская сторона отнеслась к вопросу более серьезно. Несмотря на нехарактерную для саудитов пластичность и оперативность в действиях, в начале 2023 г. саудовская сторона вовсе выразила готовность торговли в различных национальных валютах, помимо доллара, «будь то в евро или в саудовских риалах» [21].

Литература

1. BP Statistical Review of World Energy, 2021. Available at: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-eco-nomics/statistical-review/bp-stats-review-2021-oil.pdf> (accessed 02.07.2024).
2. Scott McMurray. Energy to the world: the story of Saudi Aramco. Aramco Services Company, 2011, vol. 1. 17 p.
3. Venezuela's heavy crude oil output increases are limited following U.S. sanctions relief, 2023. Washington, U.S. Energy Information Administration. Available at: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=60762> (accessed 12.07.2024).
4. Crude oil pipeline transportation system, 2023. Canada Energy Regulator. Available at: <https://www.cer-rec.gc.ca/en/data-analysis/facilities-we-regulate/canadas-pipeline-system/2021/crude-oil-pipeline-transportation-system.html#:~:text=In%202020%2C%208%25%20of%20Canada> (accessed 10.07.2024).
5. Petroleum pricing in Canada – the Q4 2023 report. Kalibrate, January 17, 2024. Available at: <https://kalibrate.com/insights/blog/fuel-pricing/petroleum-pricing-in-canada-the-q4-2023-report/> (accessed 12.07.2024).
6. Oil production//Aramco. Available at: <https://www.aramco.com/en/what-we-do/energy-products/oil-production> (accessed 12.07.2024).
7. China's imports of Iranian crude rallies on stronger demand from teapots//Vortex, September 2023. Available at: <https://www.vortexa.com/insights/crude/how-iranian-oil-is-used-in-china/> (accessed 12.07.2024).
8. Annual report OPEC, 2022. Available at: https://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/AR%202022.pdf (accessed 12.07.2024).
9. Driven by the curiosity to explore. Available at: <https://www.aramco.com/en/who-we-are/overview/our-history> (accessed 12.07.2024).
10. Жуков С., Копытин И., Резникова О. Саудовская Аравия на мировом рынке нефти. Мировая экономика и международные отношения. – 2021. – №9. – С. 98-107.
11. Wong A. The Untold Story Behind Saudi Arabia's 41-Year U.S. Debt Secret. Available at: <https://www.bloomberg.com/news/features/2016-05-30/the-untold-story-behind-saudi-arabia-s-41-year-u-s-debt-secret> (accessed 06.07.2024).

12. U.S. energy facts explained, 2024. Washington, U.S. Energy Information Administration. Available at: <https://www.eia.gov/energyexplained/us-energy-facts/imports-and-exports.php> (accessed 06.07.2024).

13. The New York Times: Saudi Oil Supply Is Put In Danger By Drone Strikes. Sept. 15, 2019. Available at: <https://www.nytimes.com/2019/09/14/world/middleeast/saudi-arabia-refineries-drone-attack.html> (accessed 20.06.2024).

14. Field Production of Crude Oil 1860 – 2020. Washington, U.S. Energy Information Administration. Available at: <https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=pets&=mcrfpus1&f=a> (accessed 06.07.2024).

15. Sink J., Bain B., Blas J. Trump Urges Saudi Aramco to List on New York Stock Exchange. Available at: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-11-04/trump-calls-for-saudi-aramco-to-list-on-new-york-stock-exchange> (accessed 08.07.2024).

16. США продолжают обеспечивать подготовку ВС Саудовской Аравии – DSCA/ЦАМТО [Электронный ресурс]. URL: <https://armstrade.org/includes/periodics/news/2020/1208/112560786/detail.shtml> (дата доступа: 01.08.2024).

17. World Defence Show – WDS-2022 Центр Анализа Мировой Торговли Оружием [Электронный ресурс]. URL: <https://armstrade.org/files/analytics/442.pdf?ysclid=ldnd4efa90796725508> (дата доступа: 06.07.2024).

18. Saudi Arabia: Background and U.S. relations, 2023. Congressional Research Service. Available at: <https://sgp.fas.org/crs/mideast/RL33533.pdf> (accessed 06.07.2024).

19. David F. The Decline and Fall of the Gulf's Oil Empire Is Looming. Bloomberg. March 22, 2020. Available at: <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2020-03-22/saudi-russia-oil-price-war-heralds-end-to-gulf-luxury-lifestyle> (accessed 06.07.2024).

20. Resilience and agility. Saudi Aramco annual report 2020. Available at: <https://www.aramco.com/-/media/publications/corporate-reports/saudi-aramco-ara-2020-english.pdf> (accessed 06.06.2024).

21. Omar A., Granny M. Saudi Arabia Says Open to Setting Trade in Other Currencies. Available at: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-01-17/saudi-arabia-open-to-talks-on-trade-in-currencies-besides-dollar> (accessed 06.06.2024).

Saudi Arabia - U.S. International economic relations: the oil factor **Zhdanova V.A., Ivina N.V.**

National Research University «Moscow Power Engineering Institute», Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration
The article analyzes Saudi Arabia's 90-year-long multi-vector international economic relations with the United States. Until the middle of the second decade, the foundation of Saudi Arabia's energy strategy was strategic cooperation with the United States. However, the change in the hypostasis of the United States in the global market of crude oil and petroleum products due to the "shale revolution" laid the foundations for a consistent transformation of the outline of the historical union. Moreover, international events of our time bring a negative dynamic to the dialogue between countries. Instead of a policy of increased cohesion, energy market actors demonstrate a lack of a common vision for resolving a number of issues.

Key words: Saudi Arabia, USA, Russia, petrodollar, oil export, OPEC+, IPO Saudi Aramco

References

1. BP Statistical Review of World Energy, 2021. Available at: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-eco-nomics/statistical-review/bp-stats-review-2021-oil.pdf> (accessed 07/02/2024).
2. Scott McMurray. Energy to the world: the story of Saudi Aramco. Aramco Services Company, 2011, vol. 1. 17 p.m.
3. Venezuela's heavy crude oil output increases are limited following U.S. sanctions relief, 2023. Washington, U.S. Energy Information Administration. Available at: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=60762> (accessed 07/12/2024).
4. Crude oil pipeline transportation system, 2023. Canada Energy Regulator. Available at: <https://www.cer-rec.gc.ca/en/data-analysis/facilities-we-regulate/canadas-pipeline-system/2021-crude-oil-pipeline-transportation-system.html#:~:text=In%202020%2C%208%25%20of%20Canada> (accessed 07/10/2024).
5. Petroleum pricing in Canada – the Q4 2023 report. Kalibrate, January 17, 2024. Available at: <https://kalibrate.com/insights/blog/fuel-pricing/petroleum-pricing-in-canada-the-q4-2023-report/> (accessed 07/12/2024).
6. Oil production//Aramco. Available at: <https://www.aramco.com/en/what-we-do/energy-products/oil-production> (accessed 07/12/2024).
7. China's imports of Iranian crude rallies on stronger demand from teapots//Vortex, September 2023. Available at: <https://www.vortexa.com/insights/crude/how-iranian-oil-is-used-in-china/> (accessed 07/12/2024).
8. Annual report OPEC, 2022. Available at: https://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/AR%202022.pdf (accessed 07/12/2024).
9. Driven by the curiosity to explore. Available at: <https://www.aramco.com/en/who-we-are/overview/our-history> (accessed 12.07.2024).
10. Zhukov S., Kopytin I., Reznikova O. Saudi Arabia in the world oil market. World Economy and International Relations. – 2021. – No. 9. – P. 98-107.
11. Wong A. The Untold Story Behind Saudi Arabia's 41-Year U.S. Debt Secret. Available at: <https://www.bloomberg.com/news/features/2016-05-30/the-untold-story-behind-saudi-arabia-s-41-year-u-s-debt-secret> (accessed 06.07.2024).
12. U.S. energy facts explained, 2024. Washington, U.S. Energy Information Administration. Available at: <https://www.eia.gov/energyexplained/us-energy-facts/imports-and-exports.php> (accessed 07/06/2024).
13. The New York Times: Saudi Oil Supply Is Put In Danger By Drone Strikes. Sept. 15, 2019. Available at: <https://www.nytimes.com/2019/09/14/world/middleeast/saudi-arabia-refineries-drone-attack.html> (accessed 06/20/2024).
14. Field Production of Crude Oil 1860 – 2020. Washington, U.S. Energy Information Administration. Available at: <https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=pets&=mcrfpus1&f=a> (accessed 06.07.2024).
15. Sink J., Bain B., Blas J. Trump Urges Saudi Aramco to List on New York Stock Exchange. Available at: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-11-04/trump-calls-for-saudi-aramco-to-list-on-new-york-stock-exchange> (accessed 08.07.2024).
16. The United States will continue to provide training to the Saudi Arabian Armed Forces – DSCA/CAMTO [Electronic resource]. URL: <https://armstrade.org/includes/periodics/news/2020/1208/112560786/detail.shtml> (access date: 01.08.2024).
17. World Defence Show – WDS-2022 Center for Analysis of World Arms Trade [Electronic resource]. URL: <https://armstrade.org/files/analytics/442.pdf?ysclid=ldnd4efa90796725508> (accessed: 06.07.2024).
18. Saudi Arabia: Background and U.S. relations, 2023. Congressional Research Service. Available at: <https://sgp.fas.org/crs/mideast/RL33533.pdf> (accessed 06.07.2024).
19. David F. The Decline and Fall of the Gulf's Oil Empire Is Looming. Bloomberg. March 22, 2020. Available at: <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2020-03-22/saudi-russia-oil-price-war-heralds-end-to-gulf-luxury-lifestyle> (accessed 07/06/2024).
20. Resilience and agility. Saudi Aramco annual report 2020. Available at: <https://www.aramco.com/-/media/publications/corporate-reports/saudi-aramco-ara-2020-english.pdf> (accessed 06.06.2024).
21. Omar A., Granny M. Saudi Arabia Says Open to Setting Trade in Other Currencies. Available at: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-01-17/saudi-arabia-open-to-talks-on-trade-in-currencies-besides-dollar> (accessed 06.06.2024).

Тенденции развития инноваций в международной логистической системе

Рубинчик Игорь Леонидович
генеральный директор, АФ Транс

В статье рассматриваются особенности и текущее состояние международной логистической системы. Делается акцент на изучении проблемных моментов, мешающих эффективной торговле товарами на международном уровне. В теоретической части статьи изучается специфика инноваций в системе логистики. Выявляются наиболее эффективные инновационные инструменты, которые помогут наладить работу всей логистической системы. В основной части статьи рассматривается динамика международных перевозок грузов, на основании чего делается прогноз функционирования логистической системы с возможным применением современных методик и инноваций.

Результатом работы являются обобщающие выводы, которые позволяют выявить тенденции развития логистики, так как на сегодняшний день происходящая промышленная революция подразумевает создание цепочек поставок, способных производить продукцию от огромных партий до единичных товаров с использованием адаптивных логистических решений.

Ключевые слова: логистика международная система логистики, логистическая сеть, тенденции, проблемы, инновации.

Введение

На сегодняшний день большинство экспертов и экономистов, анализируя текущую экономическую ситуацию в мире и последствия санкций для России, склоняются к мысли о том, что эффективность дальнейшего развития экономики и благосостояния общества зависят от состояния компаний, которые осуществляют деятельность в рамках международной логистики, связанной с глобальным бизнесом. Нестабильность экономических условий, несовершенство нормативно-правовой базы и текущая геополитическая обстановка, а также путь к экологизации – все это приводит к необходимости и систематическому совершенствованию функций управления транспортной логистической системы.

Одна из наиболее значимых особенностей современного мира сводится к общему технологическому прогрессу во всех сферах деятельности. Глобальные цепочки поставок и логистическая отрасль – это самые важные объекты инновационного прогресса. Промышленная революция 4.0 предполагает создание цепочек поставок, которые способны производить продукцию от огромных партий до единичных товаров с использованием гибких процессов. Логистическим предприятиям, функционирующим на мировом торговом рынке, стоит наращивать инвестиции в технологии, чтобы обеспечить эффективность процессов доставки грузов [11].

Целью статьи является изучение основных инноваций в области международной логистики и особенностей их применения на практике с целью повышения эффективности процессов доставки.

Проблематика статьи основывается на том, чтобы не просто изучить инструменты инновационных логистических систем, но и оценить их эффективность в рамках осуществления международных поставок. В последние годы исследователи убеждены, что автоматизация, создание сетей и оцифровка будут приобретать все большее значение в логистической отрасли.

В теоретическом контексте изучения инноваций и их влияния на развитие всей экономики, а также логистики, зарубежные авторы подчеркивают важность мероприятий по сбору информации о клиентах, о проведении переговоров и разъяснений, которые могут существенно повлиять на управление цепочками поставок.

Так как важность эффективного управления логистическими процессами вышла на первый план, то в этой связи изучение успешных международных логистических стратегий и технологий имеет особое значение, которому уделяют внимание отечественные исследователи. Например, А.Н. Дорофеев считает, что в последние годы внутри страны особое предпочтение отдавалось развитию складских комплексов, при этом логистической инфраструктуре в целом уделялось недостаточно внимания [1]. Такой момент привел к стремительному росту числа логистических центров, но другие аспекты, такие как транспортная логистика и управление корпоративными автопарками, остались без внимания.

Западная практика показывает, что значительное снижение затрат в логистике достигается за счет минимизации времени, необходимого на хранение товаров на складах, а также за счет уменьшения времени на погрузочно-разгрузочные работы. В целом внедрение передовых международных методик и технологий в российскую прак-

тику может значительно повысить эффективность логистических операций и в конечном итоге способствовать снижению издержек, что особенно актуально в условиях постоянно возрастающей конкуренции [3].

Различные факторы внешней среды, например, регулирование межфирменной конкуренции на основе логистики и нехватка капитала, создали потребность в инновациях. Как и их коммерческие аналоги, гуманитарные цепочки поставок также экспериментируют с новыми цифровыми технологиями и их потенциальным внедрением. Хотя организации конкурируют за финансирование, они не следуют аналогичной модели конкуренции в области логистики и процессов цепочки поставок, характерной для частного сектора, поскольку активно пытаются координировать деятельность. Потенциал различных подходов к инновациям в логистике, а также растущий интерес со стороны практиков и ученых обуславливают необходимость понимания текущего состояния инновационной среды в международной логистической системе.

Материалы и методы

Материалами исследования послужили статьи и труды зарубежных ученых, проводивших исследования динамики развития международной логистики, а также отечественных учёных, которые выявляли проблемы транспортной системы и управления логистикой как внутри страны, так и за ее пределами.

Методы, используемые в работе, включают теоретический анализ процессов, происходящих в международной логистике, метод синтеза, дедукции, а также метод анализа. Для написания выводов, подчеркивающих роль инноваций в логистике, был использован метод обобщения.

Результаты и обсуждения

Технологические тенденции, влияющие на развитие международной логистики и цепочки поставок, сейчас кардинально меняют способы общения и взаимодействия с окружающим миром. Новые технологии, как известно, воздействуют практически на все отрасли, и логистика не является исключением.

На сегодняшний день сквозной мониторинг является необходимостью. С помощью него фактически заметна полная видимость всей цепочки поставок, которая может обеспечить планирование, основанное на реальном спросе. Это позволяет эффективно реагировать на изменения в источниках, предложениях, производственных мощностях и спросе. Сейчас интернет вещей (IoT) знаменует начало четвертой промышленной революции. Некоторые называют это четвертой промышленной революцией или индустрией 4.0, но как бы ее ни называли, она представляет собой сочетание киберфизических систем, интернета системных решений и комплексных автоматизированных подходов к управлению [8].

В логистическом контексте инновации имеют решающее значение для повышения конкурентных преимуществ. С этой точки зрения существует два типа инноваций: радикальные и инкрементальные. Первый тип относится к созданию дополнительной ценности за счет улучшения существующих способов предоставления услуг, в то время как второй - к созданию новых услуг за счет внедрения инновационных способов их предоставления.

Одним из важных аспектов инноваций в логистике является ориентация на клиента. Она позволяет глубоко понимать явные потребности клиентов, с помощью этого организации удовлетворяют их путем предоставления своих услуг. То есть, ориентация на клиента позволяет малым и средним предприятиям логистики лучше понимать очевидные потребности клиентов и, как следствие, совер-

шенствовать существующие способы предоставления логистических услуг конечному пользователю, что приводит к высокому уровню производства. Кроме того, организации, ориентированные на потребителя, получают представление не только о скрытых потребностях, но и о выраженных потребностях. Это понимание позволяет логистическим предприятиям малого и среднего бизнеса наблюдать за проблемами клиентов, связанных с текущими услугами, и, в свою очередь, они могут создавать решения для этих проблем [9].

С точки зрения инкрементальных инноваций ориентация на конкурентов может служить источником увеличения прибыли и убытков малых и средних предприятий логистики. Одним из объяснений является то, что высокая ориентация на конкурентов позволяет организации получить представление об их возможностях и стратегиях. На основании этого организации активно реагируют на действия своих конкурентов и, как следствие, находят преимущества в дифференциации, предоставляя более широкий спектр услуг.

В контексте международной логистической системы, представляющей собой сложную структуру, цепочки поставок формируются на основании международного нормативного законодательства. Основными участниками здесь выступают поставщики экспортеров, сам экспортер товаров, таможенный брокер, импортер товаров, конечный пользователь, транспортно-экспедиционные компании, складские комплексы, торговые посредники, таможни, банки, страховые компании и так далее. Схематически внешнеторговая цепочка может выглядеть так, как показано на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешнеторговая цепочка поставок [7]

На данный момент аналитиками определено десять стратегических технологических тенденций, которые в дальнейшем окажут влияние на международную логистику и компании в ближайшие годы. Эти тенденции основаны на возможностях цифрового бизнеса и связаны с объединением реального мира и виртуального, а также с искусственным интеллектом [3].

Первая тенденция касается растущего числа пользователей конечных устройств, которые используют мобильные приложения, бытовые и домашние электронные устройства, автомобильные устройства и устройства для защиты окружающей среды, такие как датчики в Интернете вещей (IoT).

Что касается автоматизации и применения роботов в складском хозяйстве, то здесь технологии имеют особое значение. В складской логистике применяются автоматизированные системы и инструменты, роботы, которые осуществляют оптимизацию операций, снижая при этом количество человеческих ошибок. Данная инновационная технология позволяет сотрудникам, задействованным в

формировании цепочек поставок, исключать ошибки, сосредоточив внимание на более важных задачах. Примером активного использования таких технологий являются крупнейшие компании Amazon и Alibaba. У них имеется огромный парк роботов в центрах обработки заказов. Роботы выполняют сортировку, комплектацию и упаковку товаров [4].

Такая инновация как большие объемы данных в международной логистике осуществляют эффективную обработку структурированных и неструктурированных объемов аналитической информации из различных источников, которая поступает на высокой скорости. Особенности является то, что человек принимает минимальное участие в процессе, происходит непрерывный процесс самообучения для оптимизации складской деятельности. Также важно сказать, что анализ результатов и внедрение необходимых изменений является наиболее точным и полным [5].

В целом алгоритмы искусственного интеллекта дают возможность анализировать большие данные за прошлые периоды и в режиме реального времени, выявлять закономерности, тенденции и аналитические идеи, а также генерировать прогнозы с помощью чат-ботов. Сейчас организации стремятся применять технологии в области логистических решений, повышая эффективность.

Еще одной тенденцией является блокчейн. Согласно отчету Market Research Future Report, ожидается, что к 2030 году совокупный годовой темп роста рынка блокчейн-цепочек поставок составит 45,55%. И это неудивительно, учитывая, насколько эта цепочка поставок и логистические технологии повышают прозрачность и безопасность [9]. Система блокчейн помогает специалистами по управлению документами в логистике. Она имеет широкое значение для обеспечения безопасности и аутентификации интеллектуальной собственности при меньших затратах и более высокой эффективности.

С точки зрения дальнейших тенденций предполагается, что применение блокчейн-системы в международной логистике обеспечит преимущество в рамках присутствующих ей технологических особенностей, таких как прозрачность, последовательность и децентрализация.

Кроме выше сказанного, использование различных датчиков, дронов необходимо для получения доступа к товарам на больших высотах, куда не смогут добраться другие виды транспорта. С помощью информационных технологий при транспортировке можно получать точную и актуальную информацию о местоположении, статусе и состоянии товаров [2].

Как еще один технологический тренд в сфере транспорта, дополненная реальность предоставляет ряд преимуществ, создавая безопасную и контролируемую среду для обучения. Это позволяет сотрудникам приобретать практический опыт без рисков, связанных с работой в реальных условиях. В свою очередь, с помощью технологии происходит существенная экономия средств за счет сокращения командировочных расходов и повышения производительности [12].

Стоит обратить внимание на то, что во всем мире на повестке дня разрабатываются стратегии по «зеленому» управлению, целью которого является сокращение выбросов углекислого газа. Согласно исследованиям, проведенным в 2022 году, 64% руководителей цепочек поставок ожидают положительного операционного эффекта от технологий дополненной реальности. С помощью современных гарнитур работники в процессе комплектации и упаковки оптимизируют рабочие процессы и сводят к минимуму количество ошибок [10].

Применяя ИТ-тренды в международной логистической системе, сотрудники приобретают практический опыт и совершенствуют свои навыки. Например, исследования

показывают, что обучение виртуальной реальности повышает уверенность в себе и способствует удержанию персонала, улучшая результаты тестов на 10-15%. Компании сообщают об уменьшении количества ошибок благодаря использованию технологий дополненной реальности, наложению инструкций, удаленной помощи, а также улучшенному планированию и визуализации.

Далее на рисунке 2 можно увидеть главные направления научно-технического прогресса (НТП) в сфере международных логистических систем.

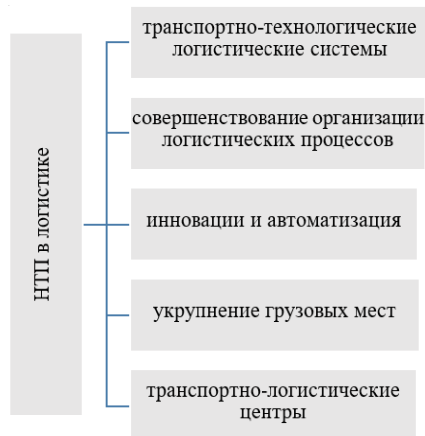


Рисунок 2 - Главные направления научно-технического прогресса (НТП) в сфере международных логистических систем [6]

Итак, внедряя новейшие технологии в международную логистическую систему, можно обеспечить более эффективное взаимодействие, сократить количество ошибок и убытков, а также улучшить общее качество обслуживания.

Заключение

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в последние годы значимость инновационных технологий и инструментов в международной логистической системе не оценима. Так как работа с большими объемами данных, многочисленные операции и сложности в принятии стратегических решений – все это подчеркивает необходимость внедрения новейших инструментов, в качестве которых сейчас выступает роботизация, автоматизация, блокчейн, интернет вещей и возможности применения искусственного интеллекта. За счет преимуществ таких инноваций крупнейшие логистические компании снижают затраты, производят оптимизацию деятельности, повышают конкурентоспособность на мировом рынке и исключают серьезные ошибки в работе.

Литература

1. Дорофеев А.Н. Тренды развития транспортной логистики // Логистика. 2011. № 2 (21). С. 21-23.
2. Иванова В.В. Инновации на складах: как современные технологии изменяют логистику. Иркутск. 2023. С. 17-21.
3. Каминская Н.В. Инновации в складской логистике//Новые информационные технологии в телекоммуникациях и почтовой связи.2023. С. 130-131.
4. Коннов С.А. Инновации в транспортной и сбытовой логистике. Екатеринбург. 2020. С. 54-55.
5. Кувшинов А.Н. Современные тенденции развития инноваций в логистике. Пятигорск. 2023. С. 132-137.
6. Ли Ю., Мясникова О.В. Технологии и бизнес-инновации для цифровой трансформации распределительной логистики//Устойчивое развитие и цифровая трансформация экономики. 2023. С. 168-216.

7. Степанова Ю.С., Габдуллин Л.В. Проблемы логистики в России и необходимость инноваций в этой сфере//Взаимодействие науки и общества: проблемы и перспективы. 2017. С. 244-246.

8. Субботин А.А., Боровиков О.Н.//Внедрение инноваций в логистику. Литературный обзор. Калининград. 2022. С. 20-25.

9. Тиверовский В.И. Инновации в зарубежной складской логистике. М. 2023. С. 23-26.

10. Шафранская Ч. Я., Абулханова Г. А. Информационные технологии (ИТ) как драйвер развития мировых экономик. В сборнике: Цифровая трансформация как вектор устойчивого развития. материалы V Всероссийской научно-практической конференции. Казань, 2023. 80-83 с.

11. Шаталова А.О., Кудяев В.Е. Технологические инновации в логистике E-commerce. Воронеж. 2023. С. 78-81.

12. Amazon Robotics. Электронный ресурс: URL: <https://www.amazonrobotics.com/> (дата обращения 16.07.2024).

13. Gabdullina L.B., Tolysbaev B.S. Foreign experience in implementing and applying innovations in transport logistics//Экономическая серия вестника ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. 2020. С. 127-138.

Trends in the development of innovations in the international logistics system

Rubinchnik Igor Leonidovich

AF Trans

The article discusses the features and current state of the international logistics system. The emphasis is on the study of problematic issues that hinder effective trade in goods at the international level. The theoretical part of the article examines the specifics of innovations in the logistics system. The most effective innovative tools are identified that will help to establish the work of the entire logistics system. The main part of the article examines the dynamics of international cargo transportation, on the basis of which a forecast of the functioning of the logistics system is made with the possible application of modern techniques and innovations. The result of the work are generalizing conclusions that allow us to identify trends in the development of logistics, since today the ongoing industrial revolution implies the creation of supply chains capable of producing products from huge batches to single goods using adaptive logistics solutions.

Keywords: logistics international logistics system, logistics network, trends, problems, innovations.

References

1. Ivanova V.V. Innovations in warehouses: how modern technologies are changing logistics. Irkutsk. 2023. pp. 17-21.
2. Kaminskaya N.V. Innovations in warehouse logistics//New information technologies in telecommunications and postal communications. 2023. pp. 130-131.
3. Konnov S.A. Innovations in transport and sales logistics. Yekaterinburg. 2020. pp. 54-55.
4. Kuvshinov A.N. Modern trends in the development of innovations in logistics. Pyatigorsk. 2023. pp. 132-137.
5. Li Yu., Myasnikova O.V. Technologies and business innovations for the digital transformation of distribution logistics//Sustainable development and digital transformation of the economy. 2023. pp. 168-216.
6. Stepanova Yu.S., Gabdullin L.V. Problems of logistics in Russia and the need for innovations in this field//Interaction of science and society: problems and prospects. 2017. pp. 244-246.
7. Subbotin A.A., Borovikov O.N.//Introduction of innovations in logistics. A literary review. Kaliningrad. 2022. pp. 20-25.
8. Tiverovskiy V.I. Innovations in foreign warehouse logistics. M. 2023. pp. 23-26.
9. Shafranskaya Ch. Ya., Abulkhanova G. A. Information technologies (IT) as a driver of the development of world economies. In the collection: Digital transformation as a vector of sustainable development. materials of the V All-Russian Scientific and Practical Conference. Kazan, 2023. 80-83 p.
10. Shatalova A.O., Kudaev V.E. Technological innovations in E-commerce logic. Voronezh. 2023. pp. 78-81.
11. Amazon Robotics. Electronic resource: URL: <https://www.amazonrobotics.com/> (accessed 07/16/2024).
12. Gabdullina L.B., Tolysbaev B.S. Foreign experience in implementing and applying innovations in transport logistics//The economic series of the bulletin of the L.N. Gumilev ENU. 2020. pp. 127-138.

Вызовы и проблемы развития энергетики в отдельных регионах и мире в целом

Башков Дмитрий Юрьевич

аспирант, Финансовый университет при Правительстве РФ,
d.bashkov.u@gmail.com

Топливо-энергетический комплекс представляет из себя сложную систему, включающую совокупность предприятий и производственных процессов по добыче, преобразованию, транспортировке и потреблению энергоносителей. Во многих странах данная отрасль промышленности является экономическим стержнем. В России ТЭК занимает особое место: угле-, нефте- и газодобывающие компании обеспечивают существенный приток поступлений от продажи энергетических продуктов на экспорт, тем самым формируя основу для энергетической и экономической безопасности государства. В то же время, если оценка развития энергетических отраслей в отдельных странах – привычное для рейтинговых агентств и специалистов в области энергетики дело, включающее мониторинг ключевых показателей и прогнозирование их величин в будущем, то обсуждение потенциала развития мирового топливо-энергетического комплекса может стать задачей куда более комплексной и фундаментальной. В этой связи особую актуальность представляет анализ тенденций развития энергетики в отдельных регионах и мире в целом.

Ключевые слова: мировая энергетика, топливо-энергетический комплекс, мировая экономика, энергетический кризис, цены на нефть, сокращение выбросов.

Введение

Восстановление экономики после COVID-19 и снятие ограничений времен пандемии привели к беспрецедентному росту спроса на энергию, который не мог быть удовлетворен за счет возобновляемых источников энергии и истощенных запасов ископаемого топлива, потенциал которых игнорировался из-за пропаганды энергетического перехода. Избыточный спрос на энергию на фоне истощения мировых запасов ископаемого топлива во многих странах привел к энергетическому кризису.

Мировой топливо-энергетический комплекс развивается в соответствии с запросами потребителей, возможностями и потребностями ключевых участников и влиянием научно-технического прогресса. Пересечение упомянутых детерминант отчетливо проявляется в закономерностях, которым так или иначе подчинены модели принятия решений участников разных уровней мирового ТЭК. В этой связи следует обозначить основные направления развития системы международного топливо-энергетического комплекса и выделить характерные для тех или иных отраслей и регионов особенности.

Объекты и методы исследования

Объектом настоящего исследования является мировой топливо-энергетический комплекс. Предметом работы выступает анализ проблем развития мирового топливо-энергетического комплекса и перспективы становления мировой энергетики будущего.

Методология и методы исследования основаны на применении общенаучных (логических) методов при конкретизации понятийного аппарата, определяющего приоритеты развития мировой энергетики, статистических методах – при анализе тенденций развития энергетики в разных странах, системном анализе – в процессах определения перспектив развития мирового ТЭК в долгосрочной перспективе.

Результаты и их обсуждение

Сегодня перед странами всего мира стоит задача сокращения выбросов от использования ископаемого топлива с целью обеспечения нулевого уровня выбросов углекислого газа и гарантий устойчивого и безопасного энергоснабжения во избежание нежелательных социально-экономических последствий нехватки энергии в будущем. В конце мая 2022 цена на нефть марки Brent года впервые поднялась выше 120 долларов за баррель, что свидетельствует о том, что мировой спрос, на фоне истощения запасов энергоносителей и напряженности вокруг конфликта на Украине, растет быстрее, чем предложение [1].

Рост цены на нефть может усилить инфляционное давление на мировую экономику – растущая цена порождает спекуляции о том, что игроки нефтяной отрасли не обеспечивают достаточно ресурсов для увеличения поставок с целью снижения высоких цен. В связи с продвинутой стадией реализации программы декарбонизации в разных регионах инвесторы хотят получать более высокую прибыль от инвестиций вместо увеличения объемов производства. По этой причине они переместили капитал в сектора возобновляемой энергетики, которые предлагали хорошую доходность.

В одной Испании цена на электроэнергию в некоторые периоды 2023 росла более чем на 200%, причем аналогичный рост был зафиксирован по всему ЕС, что особенно актуально в зимний период. Рост цен на электроэнергию был вызван многими факторами, такими как: низкие запасы природного газа, слабые поставки из-за рубежа, а также вялотекущие ремонтные работы, из-за которых атомные генераторы и другие станции не работали на полную мощность. Дальнейшее повышение цен на электроэнергию вызвало протесты потребителей, в результате чего многие европейские страны, такие как Испания, Италия, Греция и Великобритания, приняли национальные меры по предотвращению кризиса, такие как предоставление субсидий поставщикам энергии и введение предельных цен, чтобы оградить граждан от растущей платы за электроэнергию, пока экономическое положение домохозяйств восстанавливается от последствий первых волн COVID-19 [2].

В свою очередь в Азии, Индии и Китае столкнулись с неожиданной нехваткой угля. С июня 2021 года во многих провинциях правительство Китая начало нормировать подачу электроэнергии на фабрики. В августе и Индия столкнулась с дефицитом угля, так как запасы на электростанциях достигли критически низкого уровня. Согласно данным Центрального управления электроэнергетики Индии, общий запас угля в Индии в августе упал до 8,317 млн тонн с 37,41 млн тонн в январе 2021 года. Между тем, в Индии более 70% электроэнергии вырабатывается за счет сжигания угля. В результате 8,317 млн тонн могут удовлетворить спрос на энергию только в течение пяти дней. Индийское правительство разрешило эту ситуацию путем отвлечения угля от неэнергетического использования, чтобы ресурс поставлялся только для энергетических нужд. Следствием данного мер является то, что неэнергетические потребители угля не будут иметь доступа к угольной энергии. Среди пострадавших также значатся индийские домохозяйства – рост цен на мировые нефтепродукты, когда спрос на газ для приготовления пищи, бензин и дизельное топливо в августе вырос примерно на 11%, также значительно ударил по благосостоянию граждан Индии [3].

В условиях глобального дефицита африканские страны помогают некоторым европейским странам наращивать свои энергетические резервы. Например, на Алжир в части поставок природного газа полагаются Испания – Алжир поставляет природный газ в Испанию через Марокко, а Марокко с 1996 года забирает 7% газа, поставляемого в Испанию по марокканским трубопроводам. Недавний дипломатический конфликт между Алжиром и Марокко привел к тому, что эти две страны разорвали связи друг с другом, что заставило Алжир искать альтернативный маршрут для поставок природного газа в Испанию, который последней теперь будет обходиться сильно дороже, что приведет к увеличению цен на природный газ в данном регионе [4].

Продолжая анализ роли Африки, отметим, что ЮАР является крупнейшим производителем и экспортером угля в данном регионе. Так, 86% электроэнергии в Южной Африке вырабатывается за счет угля, по сравнению со среднемировым показателем в 34%, опережая Индию, которая за счет угля вырабатывает 71% электроэнергии. Другие африканские страны, которые в значительной степени в производстве электроэнергии зависят от угля, включают Ботсвану и Зимбабве. При этом недавно Группа 20 с целью сокращения запасов угля усилила давление на Южную Африку, чтобы страна соответствовала требованиям COP26 [5].

На Ближнем Востоке энергетический кризис ударил преимущественно по Ливану. В этой стране иссякли запасы импортируемого топлива, в результате чего в сентябре 2021 года топливо стало дефицитным товаром. Это привело к отключению электроэнергии по всей стране, что заставило людей приспосабливаться к жизни без электричества. Ливан имеет возможность производить около 3600 мегаватт электроэнергии, но в настоящее время в стране производят лишь 700 мегаватт, что составляет менее 20% от плановых и необходимых объемов. Это означает, что Ливан будет полагаться на импорт энергии из Иордании, Сирии и соседних стран, а его экономика и энергетическая безопасность будут подвержены влиянию нестабильных мировых [6].

В середине 2021 года в Китае в результате сочетания восстановительных мер в отношении национальной экономики и необычно жаркой погоды увеличилось потребление электроэнергии. Как оказалось, нагрузка вышла слишком серьезной, в результате чего произошло повсеместное отключение электроэнергии – более 20 заводов в 31 провинции Китая стали свидетелями неожиданных остановок и замедления работы из-за потери электроэнергии, поскольку энергетический кризис особенно остро затронул предприятия и домохозяйства. Миллионы граждан на северо-востоке страны в течение нескольких дней оставались без электричества, что ограничило работу систем отопления и освещения населенных пунктов [7].

До энергетического кризиса Китай ежегодно потреблял более 3 миллиардов тонн энергетического угля, однако во время кризиса в сентябре общие запасы угля на основных предприятиях электроэнергетики составили 11,31 миллиона тонн, что достаточно для удовлетворения лишь двухнедельного спроса. Вследствие этого в сентябре 2021 года упали объемы производства, заказов и занятости. Кроме того, в апреле разрыв между запасами и ежедневным потреблением угля начал увеличиваться. Примечательно, что индекс менеджеров по закупкам в обрабатывающей промышленности (mPMI) в сентябре упал ниже отметки в 50 пунктов – до 49,6. Это стало крупнейшим сокращением активности на заводах в Китае со времен начала пандемии в феврале 2020 года. Падение объемов производства было вызвано замедлением темпов роста в отраслях с высоким энергопотреблением, таких как переработка металлов и нефтепродуктов. На производственный сектор Китая также повлияли рост затрат, узкие места в производстве и рacionamento электроэнергии. Для удовлетворения дефицита предложения Китай закупал уголь в таких странах, как Монголия, Индонезия и Россия, чтобы обеспечить растущий внутренний спрос, хотя до периода нестабильности импорт угля из Австралии был под запретом. В настоящее время 70% импортируемого Китаем угля с энергетической ценностью 3 800 ккал/кг поступает из Индонезии [8].

Энергетический кризис в Китае был частично вызван планом правительства по декарбонизации китайской тяжелой промышленности и снижению загрязнения окружающей среды в ответ на движение в сторону политики защиты климата, под целью которой понимается мотивация энергетических компаний для отказа от производства электроэнергии с использованием грязного угля, загрязняющего атмосферу, чтобы Китай, экологические проблемы крупных городов которого то и дело мелькают в СМИ, смог достичь состояния углеродной нейтральности.

В этой связи правительство ввело контроль за выбросами, что увеличило затраты на производство

энергии и в свою очередь привело к абсурду: многие производители энергии будут производить себе в убыток. Это естественным образом отбило у производителей желание наращивать предложение, в ответ на что финансовые учреждения также сократили кредитование предприятий, использующих уголь для производства электроэнергии. Такая серия действий привела к возникновению узких мест в системе энергоснабжения и подчеркнула экономические последствия текущей итерации программы декарбонизации для экономики Китая. Важно также отметить, что энергетический кризис в Китае не является проблемой производства. Скорее, ограничения, наложенные правительством на ископаемое топливо, привели к дефициту поставок, что привело к росту стоимости электроэнергии. Правительственные ограничения на уголь также затруднили пополнение запасов израсходованного угля.

До кризиса Великобритании обеспечивала государственную политическую поддержку перехода от старой экономики ископаемого топлива к экономике, ориентированной на возобновляемые источники энергии. Это привело к бегству капитала из предприятий, работающих на ископаемом топливе, и вызвало приток капитала в сектор возобновляемой энергетики, в результате чего обозначился тренд на увеличение инвестиций в компании, чья деятельность отвечает требованиям ESG. В условиях недостатка капитала предприятиям, работающим на ископаемом топливе, стало трудно финансировать свою деятельность и наращивать производство. Те компании, что признали критичность ситуации, стали обращаться к банкам за помощью, которая была гарантирована далеко не всем.

В августе 2021 года, сразу после того, как были частично сняты ограничения, связанные с пандемией COVID-19, энергетический кризис вновь обострился, что привело к резкому росту потребления энергии в осенне-зимний период. Избыточный спрос на газ не мог быть удовлетворен истощенными запасами, а энергии от возобновляемых источников, большую долю которых составляют ветряные установки, из-за не самых подходящих погодных условий на острове не хватало.

Внешние факторы, такие как последствия Brexit, также косвенно способствовали ухудшению обстановки в энергетике, поскольку затруднили импорт дешевого газа из соседних европейских стран. Brexit и связанные с ним ограничения на въезд лишили водителей большегрузных автомобилей возможностей для управления грузовиками и оказания помощи при оптовом распределении газа по автозаправочным станциям [9].

Подобные явления приходится наблюдать в условиях, при которых в настоящее время самостоятельной отрасли возобновляемой энергетики нет. То есть Великобритания по-прежнему полагается на ископаемое топливо и в значительной степени подвержена влиянию нестабильных мировых цен на газ. В добавок к этому, в некоторых европейских странах, от которых зависит часть поставок газа в Великобританию, речь прежде всего идет о Норвегии, наблюдались серьезные проблемы с добычей газа вплоть до его нехватки. В результате запасов, которые бы можно было передать Великобритании, не было.

Свою роль сыграла и политическая подоплека. И без того напряженная атмосфера осложняется еще сильнее решениями ЕС о блокировке сценариев прохождение трубопровода «Северный поток 2», построенного связанным с Россией «Газпромом» для продажи нефти на европейские рынки, по территории Европы, что ударило по потенциальным запасам газа в

Европе, в результате чего со временем все большее число стран будет обнаруживать себя в плачевном состоянии, в том числе и Великобритания. В связи с очевидной нехваткой поставок оптовые цены на газ выросли на 250% в январе и более чем на 70% в августе 2021 года. Регулирующий орган Великобритании ограничил цену, которую поставщики энергии могут взимать с потребителей, что привело к краху четырех небольших энергетических компаний, столкнувшихся с невозможностью покрытия операционных расходов по причине ограниченных возможностей повышения розничных цен на электроэнергию [10].

Вывод

Напряженность в энергетике оказывает широкое влияние на многие сферы жизни. Так, отсутствие возможностей достойного обеспечения энергетическими ресурсами может привести к угрозе продовольственной безопасности – например, рост цен на уголь способствует изменению структуры поставок удобрений, что оказывает влияние на цены на продукты питания. Кроме того, даже кратковременное отключение электричества может способствовать образованию прорех продовольственной безопасности, что диктуется неспособностью людей к элементарному использованию холодильных установок для хранения продуктов, из-за чего общественные точки питания и домохозяйства не могут обеспечить продукты условиями, необходимыми для последующих разморозки и приготовления блюд.

Отдельного внимания заслуживают последствия энергетических нестабильностей для сектора здравоохранения. Так, в том случае, если генерирующие станции, используемые для питания больниц, будут недоступны в течение даже короткого периода времени, непременно страдают пациенты, находящиеся на аппаратах жизнеобеспечения, например, искусственной вентиляции легких, что особенно актуально в период COVID-19.

Говоря об экономических последствиях микроэкономического характера в моменты дестабилизации энергетической обстановки, нельзя не упомянуть о рисках для предприятий. Так, энергия, используемая для работы малых и средних предприятий, часто субсидируется государством, что делает ее доступной и приоритетной. Однако длительные перебои в подаче электроэнергии вынуждают малые предприятия оставаться закрытыми до тех пор, пока подача электроэнергии не восстанавливается, что сулит собой серьезные экономические потери.

Подобное воздействие особенно усугубляется в рамках цифровой экономики. Это связано с тем, что электронные устройства и платформы, используемые для осуществления экономической деятельности, такие как мобильные телефоны, программное обеспечение и компьютеры, в основном питаются от аккумуляторов, которые нуждаются в постоянной подзарядке. Наглядное влияние таких ограничений прослеживается в финансовом секторе, который в большинстве развитых стран уже перешел на цифровой документооборот.

Банки и другие финансовые учреждения полагаются на электричество для питания компьютеров, которые используются для инициирования, обработки и завершения финансовых операций. В свою очередь клиенты используют приложения, которые предназначаются для управления активами и обязательствами, доступ к которым обеспечивается посредством смартфонов и иных средств. При продолжительном отключении электричества банки рискуют оказаться в ситуации, когда большая масса вкладчиков приходит за своими

деньгами одновременно, тем самым создавая непосильную нагрузку на операционное состояние финансового института. Таким образом, кризис в энергетике является собой значительные изменения в жизни государства, вследствие чего перестают быть эффективным прежние механизмы функционирования частных компаний, государственных и социальных институтов.

Основы экономической теории гласят, что в условиях рынка игроки должны использовать свои конкурентные преимущества. Для России таким преимуществом является возможность добычи, производства и продажи дешевой и доступной энергии. При этом полагаться исключительно на действующий и эффективный в настоящее время способ влияния и торговли нельзя – необходимо обеспечивать дифференцированный подход к управлению энергетическим сектором и учитывать общемировые рыночные тенденции. Для этого страны-экспортеры активно сотрудничают в рамках международного сотрудничества, которое осуществляется торговыми альянсами и наблюдательными советами для стабилизации энергетических рынков в ответ на возникающие проблемы. Формирование мощного экономического и энергетического союза было обеспечено годами совместных усилий, направленных на развитие отношений, основанных прежде всего на доверии и взаимном уважении сторон, благодаря чему Россия открывает возможности для осуществления совместных с другими державами инвестиций в проекты даже в условиях санкционного давления и экономической турбулентности в большинстве регионов мира.

Литература

1. График цены на сырую нефть марки Brent [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://markets.businessinsider.com/commodities/oil-price> (дата обращения: 10.07.2024).
2. Повышение цен на электроэнергию в Испании [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.voanews.com/a/spain-s-shock-plan-to-curb-soaring-energy-prices-a-sign-of-growing-state-intervention/6235626.html> (дата обращения: 10.07.2024).
3. Анандан М., Мутусубраманиан Р., Рамасвами С. Глобальный энергетический кризис и его влияние на индийскую экономику // *International Journal of Research and Analytical Reviews*. – 2022. – Т. 9. – №. 1. – С. 800-810.
4. Озили П. К., Озен Э. Глобальный энергетический кризис: влияние на мировую экономику // *The impact of climate change and sustainability standards on the insurance market*. – 2023. – С. 439-454.
5. Макони М. Загрязнение окружающей среды угольными электростанциями в Южной Африке // *The Lancet Respiratory Medicine*. – 2023. – Т. 11. – №. 10. – С. 866.
6. Энергетический и экономический кризисы в Ливане [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.energyforgrowth.org/memo/a-power-and-economic-dual-crisis-lebanons-electricity-sector/> (дата обращения: 10.07.2024).
7. Хоанг А. Т. и др. Воздействие пандемии COVID-19 на глобальную энергетическую систему и прогресс

в переходе на возобновляемые источники энергии: Возможности, проблемы и политические последствия // *Energy Policy*. – 2021. – Т. 154. – С. 112322.

8. Энергетический кризис в Китае [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://time.com/6102765/china-energy-coal-climate/> (дата обращения: 10.07.2024).

9. Адебайо Т. С. и др. Поведение CO₂ в условиях пандемии COVID-19 в Великобритании: Роль развития возобновляемой и невозобновляемой энергетики // *Renewable Energy*. – 2022. – Т. 189. – С. 492-501.

10. Индикаторы оптового газового рынка Великобритании [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ofgem.gov.uk/energy-data-and-research/data-portal/wholesale-market-indicators> (дата обращения: 10.07.2024).

Current challenges and problems of energy development in individual regions and the world as a whole Bashkov D. Y.

Financial University under the Government of the Russian Federation
The fuel and energy complex is a complex system, including a set of enterprises and production processes for the extraction, transformation, transport and consumption of energy carriers. In many countries this industry is the economic backbone. In Russia, the FEC occupies a special place: coal, oil and gas producers provide a significant inflow of revenues from the sale of energy products for export, thus forming the basis for the energy and economic security of the state. At the same time, while the assessment of the development of energy industries in individual countries is a familiar task for rating agencies and energy specialists, including monitoring of key indicators and forecasting their values in the future, the discussion of the development potential of the global fuel and energy complex can be a much more complex and fundamental task. In this regard, the analysis of energy development trends in individual regions and the world as a whole is of particular relevance.

Key words: world energy, fuel and energy complex, world economy, energy crisis, oil prices, emission reduction.

References

1. Brent crude oil price chart [Electronic resource]. Access mode: <https://markets.businessinsider.com/commodities/oil-price> (date of access: 10.07.2024).
2. Increase in electricity prices in Spain [Electronic resource]. Access mode: <https://www.voanews.com/a/spain-s-shock-plan-to-curb-soaring-energy-prices-a-sign-of-growing-state-intervention/6235626.html> (date of access: 10.07.2024).
3. Anandan M., Muthusubramanian R., Ramaswamy S. The global energy crisis and its impact on the Indian economy // *International Journal of Research and Analytical Reviews*. – 2022. – Vol. 9. – No. 1. – P. 800-810.
4. Ozili P.K., Ozen E. The global energy crisis: impact on the world economy // *The impact of climate change and sustainability standards on the insurance market*. – 2023. – P. 439-454.
5. Makoni M. Environmental pollution from coal-fired power plants in South Africa // *The Lancet Respiratory Medicine*. – 2023. – Vol. 11. – No. 10. – P. 866.
6. Energy and economic crises in Lebanon [Electronic resource]. Access mode: <https://www.energyforgrowth.org/memo/a-power-and-economic-dual-crisis-lebanons-electricity-sector/> (date of access: 10.07.2024).
7. Hoang A. T. et al. The Impact of the COVID-19 Pandemic on the Global Energy System and Progress in the Transition to Renewable Energy: Opportunities, Challenges, and Policy Implications // *Energy Policy*. – 2021. – Vol. 154. – P. 112322.
8. China's Energy Crisis [Electronic resource]. Access mode: <https://time.com/6102765/china-energy-coal-climate/> (accessed: 10.07.2024).
9. Adebayo T. S. et al. CO₂ Behavior in the Context of the COVID-19 Pandemic in the UK: The Role of Renewable and Non-Renewable Energy Development // *Renewable Energy*. – 2022. – Vol. 189. – P. 492-501.
10. UK Wholesale Gas Market Indicators [Electronic resource]. Access mode: <https://www.ofgem.gov.uk/energy-data-and-research/data-portal/wholesale-market-indicators> (accessed: 10.07.2024).

Внедрение методов искусственного интеллекта в систему управления персоналом организации

Баянов Алмаз Флюнович

аспирант кафедры прикладной экономики, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, almazb@bk.ru

В статье представлены результаты исследования сущности и значения искусственного интеллекта в решении вопроса повышения качества системы управления персоналом организации. Актуальность исследования обусловлена вызовами цифрового общества, современными социокультурными контекстами, предполагающие развитие цифровой экономики России. Цифровые технологии с искусственным интеллектом применяются в процессе обучения и повышения квалификации сотрудников, в управлении трудозатратами и повышении производительности труда, в электронном документообороте, при проведении мониторинга эмоционального состояния сотрудников и многом другом. Одной из перспективных задач является встраивание искусственного интеллекта в системы поддержки принятия решения в системе управления персоналом, для снижения сроков реагирования оперативного персонала и снижения влияния человеческого фактора на производительность и качество труда. Автор описывает результаты опроса сотрудников и управленческих кадров 36 предприятий по выявлению препятствий и барьеров в использовании искусственного интеллекта, а также по определению используемых в организациях методов искусственного интеллекта, которые могут повысить качество системы управления персоналом организации. В статье обозначены потенциальные возможности использования искусственного интеллекта при реализации существующих HR-функций. Проведен анализ опыта внедрения искусственного интеллекта в организациях с целью повышения эффективности системы управления персоналом. Автор дает характеристику основным методам искусственного интеллекта, выбор которых определяется с учетом особенностей системы управления персоналом организации, а также подходов к формированию систем управления персоналом.

Ключевые слова: искусственный интеллект, цифровая экономика, система управления персоналом, принятие управленческих решений, корпоративное управление организацией.

Введение. Актуальность применения искусственного интеллекта в приоритетных сферах деятельности нашей страны подтверждается статистическими данными: мы находимся на среднем уровне использования искусственного интеллекта в сфере финансовых услуг, здравоохранении, секторе ИКТ, где общие процентные показатели доходят лишь до 49 %.

Развитие науки и техники, социокультурные условия современного цифрового общества и развитие цифровой экономики предъявляют серьезные вызовы в области модернизации сферы услуг, предпринимательской деятельности, обеспечения современной техникой и использования цифровых технологий. Если сравнивать показатели с 2021 годом, уровень использования искусственного интеллекта в нашей стране повысился в 1,5 раза [1].

Организации отраслей экономики уже наблюдают высокую эффективность от использования ИИ. Достигнутые эффекты от использования ИИ за прошедшие два года тоже увеличились в 1,5 раза.

Особое внимание уделяется подготовке кадров к работе с применением методов искусственного интеллекта, в среднем показатель кадрового обеспечения специалистами в области искусственного интеллекта составляет лишь 24%. В связи с этим наблюдается противоречие, с одной стороны научно-технический прогресс и развитие цифровой экономики диктуют необходимость применения искусственного интеллекта на предприятиях в сфере управления персоналом и повышения эффективности бизнес-процессов. С другой стороны, наблюдаются барьеры и трудности при внедрении методов искусственного интеллекта на предприятиях, неподготовленность сотрудников и администрации к работе с использованием новых ИИ-решений.

Результаты и их обсуждение. Целью нашего исследования является рассмотрение сущности и специфики использования искусственного интеллекта с целью повышения качества системы управления персоналом организации.

При изучении термина «искусственный интеллект», был выявлен достаточно большой объем научных исследований в данной области. В рамках исследования проблемы повышения качества системы управления персоналом организации, были изучены диссертационные работы, посвященные развитию системы управления персоналом в эпоху информатизации и цифровой экономики.

Организации в сфере экономики уже сегодня констатируют повышение эффективности от использования методов искусственного интеллекта. В качестве положительных изменений предприятия отмечают увеличение скорости, качества, экономической эффективности, рост прибыли организации.

Под «**управлением персоналом**» в экономической науке, в частности ученым Е.В. Фурман, понимается деятельность организации, связанная с наймом сотрудников, их обучением, удержанием, мотивацией, выплатами вознаграждений и развитием [2].

Теория управления персоналом развивается в соответствии с совершенствованием промышленности и техники, что определяет ее эволюционный характер.

Анализ научно-методической литературы позволил определить динамику развития теорий управления персо-

налом с учетом различных школ управления. В рамках исследования была сформулирована следующая классификация теорий управления персоналом:

— классические теории управления персоналом (Ф.Тейлор, А.Файоль, Г.Эмерсон, Л. Урвик, А.К. Гастев, П.М.Керженцев и др.), получившие развитие в период с 1880 по 1930 гг.;

— теории человеческих отношений (Э.Мэйо, К. Арджерис, Р.Ликарт, Р. Блейк и др.), разрабатываемые с 1930-х гг.;

— теории человеческих ресурсов (А. Маслоу, Ф. Герцберг, Д.Макгрегор и др.), появившиеся в середине XX в. и актуальные в настоящее время.

Данная эволюционная схема развития теорий управления персоналом основана на внешних, социо-культурных условиях, которые можно рассмотреть как движущие силы развития системы управления человеческими ресурсами. К данным факторам мы относим:

1. Научно-технический прогресс, компьютеризацию и информатизацию, что сказывается на содержании и организации трудовой деятельности.

2. Макроэкономические факторы, влияющие на переориентацию производства на удовлетворение потребностей конкретных потребителей и рост конкуренции на рынке труда.

3. Развитие коллективных форм трудовой деятельности, сотрудничества, корпоративной этики, требующие от работников ответственности и компетентности. Появление нового типа личности работника, рассматривающегося как партнера, совладельца предприятия.

4. Междисциплинарные связи теории управления персоналом отражаются в развитии смежных наук: экономики, права, социологии, психологии, этики. Проведение междисциплинарных исследований на стыке наук с решением социальных проблем и развитием теории управления человеческими ресурсами.

Вопросами применения технологий искусственного интеллекта, начиная с Дж. Маккарти и А. Тьюринга, занимались Н.Н. Губачева [3], А.Я. Кибанов [4], Е. Роджерс [5], Г.Г. Дерябина [6], И.В. Рыжков [7], М.Ю. Киселев [8] и др.

А.Я. Кибанов в своем исследовании отмечает, что искусственный интеллект не только цифровизирует многие процессы, но и повышает производительность труда, делает его более эффективным и дополняет возможности человека [9]. Действительно, основной драйвер развития искусственного интеллекта - это возможность хранения и обработки больших объемов информации. Искусственный интеллект, являясь одним из технологических трендов, может напрямую влиять на прибыль организации и сокращать потери, повышать производительность и способствовать повышению конкурентоспособности компании на рынке труда.

Американский ученый Е. Роджерс, вслед за автором термина «искусственный интеллект» Джоном Маккарти, сформулировал главный сущностный принцип искусственного интеллекта, определяющий его предназначение - имитация психических процессов разумного существа (логическое мышление, речь, творчество, анализ, синтез и т.д.). Сформулированный и подробно описанный "восходящий уровень искусственного интеллекта" отражает сущность моделирования процессов человеческого разума с использованием нейросетей. Главная задача данных исследований находится в области психологии и заключалась в стремлении понять природу интеллекта и разума человека.

Многие ученые развивают идею «дополнительности», реализуя ее в своих разработках с помощью искусственного интеллекта. Главная задача, отмечает И.В. Рыжков, не заменить человека, а дополнить его возможности с по-

мощью искусственного интеллекта, что позволит повысить эффективность управления человеческими ресурсами и создать возможность для роста и развития кадрового потенциала.

К технологиям искусственного интеллекта следует относить совокупность технологий, включающая в себя компьютерное зрение, обработку естественного языка, распознавание и синтез речи, интеллектуальную поддержку принятия решений и перспективные методы искусственного интеллекта.

Перспективные методы искусственного интеллекта - методы, направленные на создание принципиально новой научно-технической продукции, в том числе в целях разработки универсального (сильного) искусственного интеллекта (автономное решение различных задач, автоматический дизайн физических объектов, автоматическое машинное обучение, алгоритмы решения задач на основе данных, обработка информации на основе новых типов вычислительных систем, интерпретируемая обработка данных и другие методы)

В исследованиях Н.Н. Губачева можно найти последние аналитические данные в области использования искусственного интеллекта в экономической сфере. В качестве эффектов макроуровня в экономической сфере отмечается:

— Увеличение бизнес-показателей, рост прибыли организаций;

— Сокращение рутинной нагрузки работников (автоматизация за счет ИИ);

— Персонализация клиентского опыта (сбор и обобщение статистической информации, создание базы клиентских данных, определение запроса потребителей и пр.);

— Улучшение качества товаров и услуг;

— Снижение затрат на техническое обеспечение и ремонт оборудования (часть функций выполняет ИИ);

— Повышение точности планирования бизнес-процессов предприятия.

При очевидных преимуществах использования искусственного интеллекта в экономической сфере на предприятиях Е.Н. Фурман обращает внимание существующие барьеры в применении искусственного интеллекта.

1. Результативное внедрение ИИ требует серьезной перестройки бизнес-процессов. Например, метод глубокого обучения с использованием искусственного интеллекта на основе нейросетей. Данный метод направлен на создание виртуальных помощников (чат-ботов) и автоматического решения производственных задач. Достоинство этого метода описывает в своей работе М.Ю. Киселев, который заключается в том, что искусственный интеллект сам находит способ извлечения необходимой информации из входящих данных и решает производственные задачи на основе имеющихся данных. В этом случае требуется серьезная переквалификация сотрудников и учет влияния нейросетей на эффективность решения производственных задач.

2. Барьер, связанный с неполностью отрегулированным вопросом по обмену данными. *Индуктивный* искусственный интеллект работает с данными о персонале, выявляет закономерности, определяет алгоритм действий, *дедуктивный* интеллект вносит в базу информацию, которая получена человеком. Но использовать возможности индукции и дедукции в этом случае можно только при четкой системе обмена данными. Искусственный интеллект, может генерировать, управлять и хранить большие данные, что особенно актуально при организации работы на предприятии, где большое количество сотрудников и структурных подразделений.

3. О.Л. Чуланова обращает внимание еще на один барьер – на рынке не всегда есть типовые ИИ-решения или,

если они есть, то разработки не понятны компаниям с точки зрения экономической целесообразности [10]. Например, метод экспертных систем коллективного интеллекта, который способен создать базу данных от экспертов и осуществить качественную обработку информации. Не все компании готовы перейти на автоматизированную экспертизу качества продукции или услуг организации.

4. Еще один проблемный вопрос связан с недооцениваем возможностями ИИ руководством компании и анализом издержек и расходов с внедрением новых решений. Зачастую руководители соотносят внедрение ИИ-решений с необходимостью переквалификации или повышения квалификации сотрудников, что предполагает дополнительные расходы организации. Многие руководители считают, что дешевле нанять дополнительный персонал, чем внедрить ИИ-решения.

5. П.В. Журавлев отмечает в своем исследовании, что результат от внедрения искусственного интеллекта виден не сразу. Более того, менеджмент видит в ИИ конкурента [11].

Несмотря на возможные риски и барьеры в применении искусственного интеллекта в экономической сфере, развитие науки и техники, цифровизация являющиеся определяющими факторами необходимости применения ИИ-решений в совершенствовании бизнес-процессов каждой компании. Трансформация механизмов корпоративного управления требует внедрения искусственного интеллекта в том числе в систему управления персоналом организации.

Многочисленные зарубежные исследования показывают, что крупный бизнес уже начал внедрять ИИ в процессы подготовки и принятия управленческих решений. В исследовании А. Леон рассматривается в частности использование искусственного интеллекта в планировании и проектировании бизнес-процессов организации [12].

С целью подтверждения вышеописанных инерционных процессов и необходимости внедрения методов искусственного интеллекта в производство и управление компанией, в рамках исследования был проведен опрос 36 организаций в сфере транспорта, банковской отрасли, телекоммуникации, топливной и химической промышленности.

Респондентам был задан вопрос: Какие препятствия с внедрением цифровизации и методов искусственного интеллекта в практику корпоративного управления вашей компании Вы можете назвать? В результате опроса были получены следующие данные, представленные на рис. 1.



Рис. 1. Барьеры внедрения искусственного интеллекта в систему управления персоналом организации

В качестве респондентов были как руководители предприятий и организаций, так и сами сотрудники компаний. Тем не менее, существующие барьеры и препятствия в

виде отсутствия бюджетных средств или неосознания целесообразности применения цифровых технологий, опасения развития инертности мышления и др. причины, указанные в ответах, предполагают в большей степени затруднения в выработке механизма внедрения инноваций, нежели полного отказа от них. Каждая компания стремится к росту производительности своего труда и повышению конкурентоспособности организации. В рамках исследования были определены основные методы искусственного интеллекта, которые могут повысить качество системы управления персоналом организации:

— Метод машинного обучения по индуктивному и дедуктивному типу. Индуктивный искусственный интеллект и дедуктивный интеллект может генерировать, управлять и хранить большие данные о сотрудниках и структурных подразделениях. Данная система на основе искусственного интеллекта осуществляет самостоятельное обучение, создает алгоритм решения задач на основе изученных примеров и правил, не требует специального программирования.

— Метод глубинного обучения с использованием искусственного интеллекта на основе нейросетей. Рассматривается как подраздел машинного обучения с использованием искусственного интеллекта на основе нейросетей. Данный метод направлен на создание виртуальных помощников (чат-ботов) и автоматических переводчиков. Достоинство этого метода заключается в том, что искусственный интеллект сам находит способ извлечения необходимой информации из входящих данных. Алгоритм искусственного интеллекта направлен на решение задач на основе имеющихся данных. К требованиям по созданию базы знаний для экспертной модели искусственного интеллекта относится сбор информации от экспертов и качественная обработка информации, что является достаточно трудоемким и сложным процессом. Области применения экспертной системы: составление прогноза погоды, постановка диагноза по итогам комплексного обследования, прогноз спортивных мероприятий и т.п.

— Метод экспертных систем коллективного интеллекта, который способен создать базу данных от экспертов и осуществить качественную обработку информации.

— Метод генетических алгоритмов и нейронных сетей. В системе управления персоналом возможно использовать искусственный интеллект с целью решения задачи (отбор, подбор персонала) с учетом специфики компании. Однотипные данные пропускаются через нейросеть и человек получает результат, который зачастую требует дальнейшей доработки.

— Фреймворки технологии как метод использования искусственного интеллекта помогают производить выбор при наличии множества значений с целью извлечения закономерностей на основе избыточной информации. Применяется в создании статистических и аналитических отчетов компании.

— Нейрокомпьютинг или нечеткие вычисления (мягкие вычисления) в качестве метода искусственного интеллекта. Используется в системе управления персоналом, экспертной методике. Этот метод основан на принципе человеческих психических процессов, предполагает выполнение задач на основе человеческой интуиции и опыта.

При этом следует подчеркнуть, развитие новых ИИ-решений в области корпоративного управления продолжает развиваться и руководителям следует подбирать методы с учетом специфики компании. Для наиболее эффективного внедрения цифровых технологий рекомендуется создание комитета по технологиям и инновационному развитию организации, который будет отвечать за эффективное внедрение ИИ-решений и рассчитывать их влияние на развитие бизнес-процессов компании. Опыт зарубежных

компаний, описанный в работе Ю. Болумоле, показывает, что подобные комитеты существуют, но называются иначе, представлены как технический комитет при совете директоров и решает более широкий спектр вопросов, среди которых и внедрение новых цифровых технологий [13].

Г.А. Маркеева предлагает систему повышения кадрового потенциала сотрудников за счет систематического повышения квалификации и переподготовки, в том числе с целью разъяснения целесообразности введения цифровых инноваций с целью повышения конкурентоспособности компании [14]. В экономических исследованиях искусственного интеллекта все чаще встречается термин "индекс интеллектуальной зрелости", рассматриваемый как инструмент для управления процессами разработки и использования технологий искусственного интеллекта в отраслях экономики. Регулярное применение Индекса интеллектуальной зрелости позволяет отслеживать эффективность внедрения технологий искусственного интеллекта.

Заключение. Таким образом, по итогам теоретического обзора научных источников, а также проведения эмпирического исследования, можно сделать следующие выводы. Для развития компании в системе управления персоналом важна оптимизация рабочих процессов, повышение эффективности и производительности предприятия, где активно можно использовать разные методы искусственного интеллекта. Использование искусственного интеллекта позволяет экономить время при работе с документами по бухгалтерскому учету, по ведению личных карточек в отделе кадров и других структурных подразделениях организации, специализирующихся на оптимизации процесса найма, обучения или увольнения сотрудников.

Литература

1. Карпухина Е.Е. Социальная ответственность российского бизнеса: исторический опыт и современное состояние. // Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. № 5-2. С. 53-56.
2. Фурман Е.Н., Дмитриев Ю.А., Захаров П.Н., Лочан С.А., Ползунова Н.Н., Смирнов В.Н., Фраймович Д.Ю. Кадровый потенциал как ресурс повышения эффективности системы управления муниципальным образованием. Монография. Курск: ЗАО "Университетская книга", 2021.-171 с.
3. Губачев Н.Н., Титов В.Н. Государственные программы развития кадрового потенциала. Монография. М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2022.- 208 с.
4. Кибанов А.Я., Дуракова И.Б. Управление персоналом в России: история и современность. / А.Я. Кибанов, И.Б. Дуракова, Н.И. Шаталова и др. Монография. – М.: Инфра-М, 2020. – 240 с.
5. Rogers, E. Diffusion of Innovations. / E. Rogers. – 4th ed. – Simon and Schuster, 2020. – 518 p.
6. Deryabina G.G., Trubnikova N.V. Digital Communications in Marketing Strategies of Advertisers: Global and Russian Approach// Imitation Market Modeling in digital Economy: Game theoretic Approaches. 2022. P. 526-534. DOI: 10.1007/978-3-030-93244-2_58.
7. Рыжов И.В., Кебадзе О.Г. Информационные технологии в управлении человеческими ресурсами отечественных наукоемких промышленных предприятий/Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. №2 (54).2020. –С. 84-91.
8. Киселев М. Ю. Проблема искусственного интеллекта: позиция советских ученых / М. Ю. Киселев // Философские и социально-экономические проблемы исследо-

вания инновационных технологий и искусственного интеллекта: сборник научных статей / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, Университет в г. Ниш (University of Niš) (философский факультет) [и др.]. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2020. – С. 145-156.

9. Управление персоналом в России: новые функции и новое в функциях / А.Я. Кибанов, Е.А. Митрофанова, И.Б. Дуракова и др. Монография. – Москва: Инфра-М, Книга 4. 2020. – 242 с.

10. Чуланова О.Л. Балаганская В.С. Искусственный интеллект в управлении персоналом: возможности и риски/Новое поколение. №20. 2019. – С 19-24.

11. Журавлев П.В., Кулапов М.Н., Манахов С.В., Катабай П.Х. Менеджмент персонала: развитие концепции. Монография. – М.: РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2021. -340 с.

12. Leon, A. Enterprise Resource Planning. / A. Leon. – 2nd изд. – New Dehli: McGraw-Hill, 2019. – 500 p.

13. Bolumole, Y.A. The Customer Service Management Process / Y.A. Bolumole, A.M. Knemeyer, D.M. Lambert. – 2019. – Т. vol.14, С. 15–31.

14. Markeeva G.A. The Role of virtual Outsourcing in Ensuring the Effectiveness of Economic Development//Cooperation and sustainable Development.2022. P. 63-71. DOI: 10.1007/978-3-030-77000-6_8

Introduction of artificial intelligence methods into the organization's personnel management system

Bayanov A.F.
Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba
The article presents research into the essence and importance of artificial intelligence in solving the issue of improving the quality of an organization's personnel management system. The relevance of the study is determined by the challenges of the digital society, modern sociocultural contexts, which involve the development of the digital economy of Russia. Digital technologies with artificial intelligence are used in the process of training and advanced training of employees, in managing labor costs and increasing labor productivity, in electronic document management, when monitoring the emotional state of employees and much more. One of the promising tasks is the integration of artificial intelligence into decision support systems in the personnel management system, to reduce the response time of operational personnel and reduce the influence of the human factor on productivity and quality of work. The author describes the results of a survey of employees and administration of 36 enterprises to identify obstacles and barriers to the use of artificial intelligence, as well as to identify artificial intelligence methods used in organizations that can improve the quality of the organization's personnel management system. The article outlines the potential possibilities of using artificial intelligence in the implementation of existing HR functions. As part of the dissertation research, an analysis of the experience of introducing artificial intelligence in organizations was carried out in order to increase the efficiency of the personnel management system. The author characterizes the main methods of artificial intelligence, the choice of which is determined taking into account the characteristics of the organization's personnel management system, as well as approaches to the formation of personnel management systems.

Keywords: artificial intelligence, digital economy, personnel management system, management decision making, corporate governance of an organization.

References

1. Karpushina E.E. Social responsibility of Russian business: historical experience and current state. // Economy and business: theory and practice. 2019. No. 5-2. P. 53-56.
2. Furman E.N., Dmitriev Yu.A., Zakharov P.N., Lochan S.A., Polzunova N.N., Smirnov V.N., Fraimovich D.Yu. Human resources potential as a resource for increasing the efficiency of the municipality management system Monograph. Kursk: ZAO "University book", 2021.-171 p.
3. Gubachev N.N., Titov V.N. State programs for the development of human resources potential. Monograph. Moscow: RSU named after A.N. Kosygin, 2022.- 208 p.
4. Kibanov A.Ya., Durakova I.B. Personnel Management in Russia: History and Modernity. / A.Ya. Kibanov, I.B. Durakova, N.I. Shatalova, et al. Monograph. – М.: Инфра-М, 2020. – 240 p.
5. Rogers, E. Diffusion of Innovations. / E. Rogers. - 4th-e ed. - Simon and Schuster, 2020. - 518 p.
6. Deryabina G.G., Trubnikova N.V. Digital Communications in Marketing Strategies of Advertisers: Global and Russian Approach// Imitation Market Modeling in digital Economy: Game theoretic Approaches. 2022. P. 526-534. DOI: 10.1007/978-3-030-93244-2_58.

7. Ryzhov I.V., Keadze O.G. Information technologies in human resource management of domestic knowledge-intensive industrial enterprises / Information and economic aspects of standardization and technical regulation. No. 2 (54). 2020. – P. 84-91.
8. Kiselev M. Yu. The problem of artificial intelligence: the position of Soviet scientists / M. Yu. Kiselev // Philosophical and socio-economic problems of the study of innovative technologies and artificial intelligence: collection of scientific articles / Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, University of Niš (Faculty of Philosophy) [and others]. - Belgorod: Publishing house of BSTU, 2020. - P. 145-156.
9. Personnel management in Russia: new functions and new in functions / A.Ya. Kibanov, E.A. Mitrofanov, I.B. Durakova, et al. Monograph. – Moscow: Infra-M, Book 4. 2020. – 242 p.
10. Chulanova O.L. Balaganskaya V.S. Artificial Intelligence in Personnel Management: Opportunities and Risks/New Generation. No. 20. 2019. – P. 19-24.
11. Zhuravlev P.V., Kulapov M.N., Manakhov S.V., Katabay P.Kh. Personnel Management: Concept Development. Monograph. – Moscow: Plekhanov Russian University of Economics, 2021. -340 p.
12. Leon, A. Enterprise Resource Planning. / A. Leon. – 2nd ed. – New Delhi: McGraw-Hill, 2019. – 500 p.
13. Bolumole, Y.A. The Customer Service Management Process / Y.A. Bolumole, A.M. Knemeyer, D.M. Lambert. – 2019. – T. vol.14, pp. 15–31.
14. Markeeva G.A. The Role of virtual Outsourcing in Ensuring the Effectiveness of Economic Development//Cooperation and sustainable Development.2022. P. 63-71. DOI: 10.1007/978-3-030-77000-6_8

Организационные структуры международного бизнеса на примере VIRGIN GROUP

Алахмад Раним

аспирант, Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, raneem93halahmad@gmail.com

Важность изучаемого предмета обусловлена тем, что организационная структура является основой всей организации, и считается своего рода каркасом, и для его построения нужен очень сложный процесс. Одной из сложных, но необходимых проблем в настоящее время является поиск путей совершенствования организационной структуры организации, ведь ее успешное решение зачастую повышает эффективность деятельности организации.

По мере того, как компания процветает и выходит на глобальные уровни, становится все труднее поддерживать уровень производительности. Во многом это связано с увеличением численности работников и, главное, с отсутствием универсальных организационных структур и механизмов координации деятельности персонала внутри организационной структуры. Принято считать, что не существует наилучшей структуры для всех предприятий. А также считается, что в течение жизни одной компании может возникнуть необходимость несколько раз изменить форму организационной структуры, в соответствии с новыми целями и условиями работы организации.

Ключевые слова: организационные структуры, международный бизнес, матричная структура.

Организационная структура организаций подобна человеческому скелету. Чем правильнее и сбалансированный скелет, тем легче человеку ходить и двигаться. Поэтому организационная структура должна быть спроектирована таким образом, чтобы облегчить передачу информации и приказов, а также получение противоположной информации с легкой и эффективной стороны.

Р.А. Бурко Определение понятия «структура» Бурко видит следующим: «Организационная структура управления - это организованная совокупность элементов, находящихся в устойчивых связях друг с другом, обеспечивающих ее развитие и функционирование как единого целого» [1].

Также в научной литературе выделяют два основных типа связей в организационных структурах:

Во-первых, существует вертикальная связь. И именно этот тип коммуникации определяет принципы взаимодействия руководителя компании с другими сотрудниками организации.

Во-вторых, горизонтальная коммуникация. В этом случае взаимодействие происходит между сотрудниками, имеющими равные права.

А.В. Ильченко Типы взаимоотношений внутри организации по Ильченко аналогичны типу построения ее управленческой структуры и подразделяются «на:

- 1) Линейные отношения
- 2) Функциональные отношения
- 3) Отношения с органами управления.» [2].

Организационная структура - это довольно широкий термин, и поэтому мы обнаруживаем, что единого определения этого понятия пока нет, и оно изучается в соответствии с контекстом научной литературы

Например, в своей работе «Классический менеджмент: организационная структура управления» [3] Д. Розенков считает, что организационная структура управления является одной из категорий науки управления, так как отражает организационный аспект управленческих отношений и представляет собой единство управленческих звеньев и уровней в их взаимосвязи и подчинении.

Герасимова Т. Е. вспоминает о том, что организационная структура управления представляет собой целостную совокупность элементов объекта и органа управления, связанных между собой информационными связями [4].

В работе Логунова И.В. В нем говорится, что организационная структура управления предприятием определяется составом и взаимосвязью элементов системы управления, каждый из которых выполняет соответствующую функцию для достижения целей предприятия на основе удовлетворения реальных и потенциальных потребностей рынка в товарах и услуги [3].

В целом, можно сказать, что одним из важнейших элементов определения является наличие цели, которая заключается в разделении организации на секции для эффективного выполнения всех элементов и звеньев, входящих в систему управления организацией, при условии, что каждый отдел выполняет свою ответственность, которая заключается в том, чтобы разделить организацию на секции для эффективного выполнения всех элементов и звеньев, входящих в систему управления организацией. будет интегрирован с работой других департаментов для достижения целей организации.

Это можно объяснить тем фактом, что компании имеют разную направленность, цели и конечные результаты [5].

Схема административной структуры организации показывает состав отделов, из которых формируются другие функциональные и линейные подразделения организации. Однако, не стоит забывать о том, что человеческий фактор, влияющий на взаимодействие внутри организации, невозможно изобразить в виде графика.

Именно поведение человека во многом может определить, насколько эффективной будет работа, в большей степени, чем просто распределение функций между подразделениями. Организационную структуру управления предприятием следует рассматривать с разных позиций и с учетом разных критериев.

В научной литературе существует несколько типов организационных структур, например, в своей работе "Классический менеджмент: организационные и управленческие структуры" [3] Д.А. Розенкофф, Р.С. Леонтьев из Университета штата Огайо предложили шесть типов. Приведены их названия, преимущества и недостатки, из которых можно сделать вывод, что организационные структуры на предприятии бывают следующих типов:

Линейная - это наиболее формально определенная структура, в которой каждый уровень управления обладает сильными сторонами.

В основном они используются частными и малыми предприятиями, занимающимися простым производством при отсутствии кооперационных связей с другими предприятиями.

Функциональный - результат усложнения процесса управления и развития специализации в управленческой работе. Переход от линейного OSU.

Функциональный, характеризующийся способностью непосредственного руководителя решать задачи оперативного управления, за счет чего создаются функциональные службы, специалисты которых решают более специализированные задачи.

Эта структура очень быстро реагирует на колебания рыночного спроса, но когда возникают более серьезные проблемы, связанные с изменениями во внешней среде, ей не хватает координации. В результате такая структура больше подходит для предприятий, которые приняли достаточно унифицированную производственную программу. [12]

Линейная команда - оптимизация линейного OSU. За основу берется линейное OSU, но при каждом руководителе создается аппарат (главный штаб), состоящий из отделов или отдельных сотрудников, специализирующихся на отдельных рабочих задачах.

Используется на малых предприятиях, а также в крупных компаниях, где формируются комитеты, подчиненные совету директоров

Функциональный линейный OSU - позволяет создавать специализированные подразделения на более высоком уровне управления под руководством непосредственного руководителя.

Используется на малых и средних предприятиях, выпускающих ограниченный ассортимент продукции.

keiretsu structure, что в переводе означает "конгломерат", представляет собой альянс различных учреждений, которые работают над созданием сильной корпоративной структуры на основе взаимного вклада, приносящего пользу всем участникам. Его цель - обеспечить стабильную и надежную инфраструктуру цепочки поставок, обеспечивающую устойчивый, непрерывный и безопасный обмен лицензионными технологиями между ее участниками.

Кейрецу - это конгломерат, состоящий из группы компаний, включая банк, торговую компанию и другие, которые покупают акции друг у друга с целью максимизации прибыли и стабилизации своей доли на рынке.

Keiretsu помогает компаниям Группы смягчать острую конкуренцию, недружественные поглощения и нестабильность рынка, продвигая устойчивые методы ведения бизнеса.

Keiretsu можно разделить на два типа: вертикальные и горизонтальные. Примером горизонтальной структуры является Mitsubishi Corporation, глобальный конгломерат.

Основываясь на приведенной выше таблице, вы можете понять, как, в зависимости от внешних факторов и целей учебного заведения, а также других соответствующих факторов, разместить подразделения OSU, отделы, секции, а также другие функциональные и линейные подразделения учебного заведения, которые будут наиболее точно соответствовать целям учебного заведения. назначение и учреждение.

Можно сказать, что обучение сотрудников в предыдущих различных организационных структурах является важным инструментом повышения производительности, мотивации и лояльности, а выбор подходящего подхода к обучению зависит от конкретной организационной структуры и целей компании, поэтому основными факторами успеха в обучении являются:

Потребности персонала: чтобы обучение соответствовало индивидуальным потребностям.

Организационные цели: обучение способствует достижению стратегических целей компании.

Методы обучения: использование различных методов, в том числе: интернет, наставничество, ролевые игры и т.д.

Оценка эффективности: регулярная оценка результатов обучения с целью улучшения процесса.

Исходя из приведенной выше информации, возникает следующий вопрос: как выбрать наиболее эффективную организационную структуру для вашей организации. Могу сказать, что на выбор организационной структуры влияют несколько факторов.

Они подробно показаны на рисунке 1.

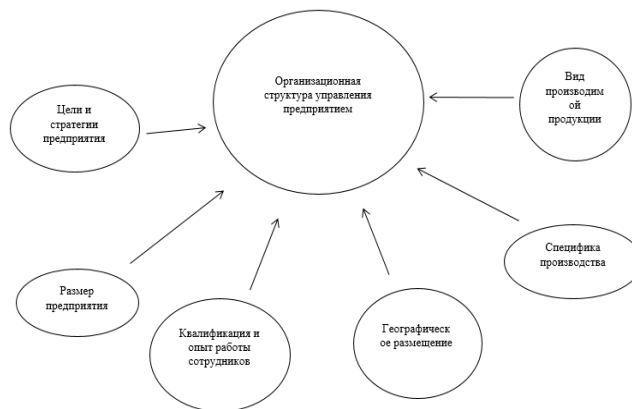


Рисунок 1 – Факторы, влияющие на выбор организационной структуры

Источник: составлено автором на основе [3]

Специфика производства, его цели и стратегия - это базовые явления, от которых изначально зависит вся производственная работа. В то же время организационная структура управления должна создавать благоприятные условия для реализации целей и стратегии предприятия, а также для соответствия специфике производства.

По мнению автора, суть проблемы построения эффективной организационной структуры заключается в том, что она не может быть представлена как результат отбора по какому-либо четкому, недвусмысленному и математически выраженному критерию. Это задание имеет большое количество критериев, поэтому выразить результат в

цифрах, рисунках или каким-либо другим способом выражения невозможно. Можно также сказать, что выбор организационной структуры управления предприятием отчасти субъективен, поскольку сам выбор осуществляется непосредственно руководителем, специалистом или экспертом.

Столкнувшись с глобальными изменениями и растущими вызовами и давлением со стороны международных организаций, эти компании начали искать поставщиков и сырье на развивающихся рынках, таких как Китай и Индия, а также новые продукты и услуги в развивающихся странах - не только для того, чтобы проникнуть на них, но и для того, чтобы начать расти у себя дома, предлагая большую ценность за меньшие деньги. Этот глобальный отдел исследований и разработок способствует функциональной специализации между странами. Использование колебаний часовых поясов для обеспечения круглосуточной работы во все дни недели; и снижение рисков за счет создания резервных подразделений в разных местах [6].

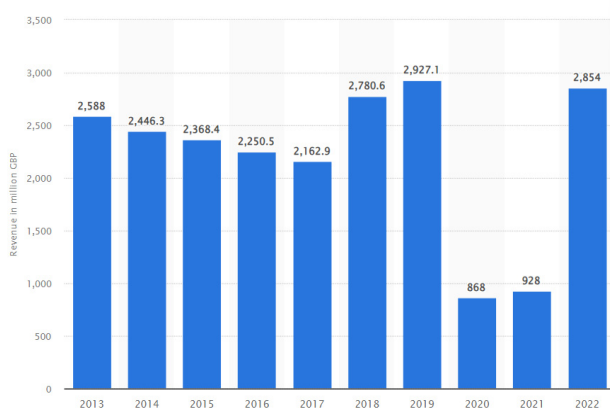


Рис. 2
Источник: Из статистики, предоставленной вебсайтом Statista [10]

Поскольку Virgin сформировала свою организационную структуру на основе японского подхода keiretsu business structure, корни организационной структуры Keiretsu также можно проследить с XVII века вплоть до промышленной революции XIX века. По сути, это взаимосвязанная группа компаний, каждая из которых имеет своего банковского партнера, производителей, дистрибьюторы и партнеры по цепочке поставок [9].

Такая структура принесла Virgin много преимуществ, в том числе:

Устойчивость к поглощениям - это защитит отдельную компанию от враждебного поглощения. Если поглощение кажется вероятным, более сильные компании увеличивают свои доли в целевой более слабой компании.

Финансирование - компании-участники могут предоставлять финансирование друг другу, что сокращает необходимость заимствования средств из-за рубежа. Как мы отмечали ранее, обычно одной из таких компаний является банк, как в случае с Virgin Money. Этот банк финансирует другие операции компании, а также может выступать в качестве гаранта, если одному из членов группы потребуется занять деньги в другом месте. [7].

Доступ к информации - каждый сотрудник keiretsu имеет доступ к оперативной, актуальной и легкодоступной информации. Например, пользовательские данные, собранные от посетителей веб-сайта, передаются компанией Virgin.com всем компаниям группы Virgin для получения или поддержания конкурентного преимущества.

Независимая деятельность: включает Virgin Group Ltd. В разных странах работают более 300 компаний с независимыми брендами, каждая из которых имеет свои активы, продукты и услуги. Несмотря на свою независимость, все они работают над продвижением общих интересов Virgin Group.

На основании проведенного исследования можно сделать вывод, что, поскольку в группе компаний Virgin представлено несколько типов подразделений, можно сказать, что организация в целом имеет гибридную структуру, представляющую собой комбинацию двух или более типов подразделений. Такой комплексный подход помогает Virgin Group легко адаптироваться к культурным, технологическим и другим особенностям региона, в котором она расширяется.

Разделение труда и иерархия также являются важными аспектами организационной структуры. Количество уровней полномочий, контроля и объем коммуникаций являются основными факторами надлежащего функционирования организации. Как упоминалось ранее, компании Группы Virgin работают как отдельные подразделения. Компании - это часть семьи, а не иерархии. Они наделены полномочиями самостоятельно управлять своими делами, но компании помогают друг другу, и решения проблем часто принимаются внутри группы.

Virgin Group выступает за самостоятельность и эффективную коммуникацию. Virgin имеет плоскую иерархическую структуру, которая позволяет принимать быстрые и эффективные решения. Плоское шасси - одна из причин, по которой Virgin Group смогла успешно реализовать новые проекты. Кроме того, плоская структура обеспечивает более широкий диапазон контроля и децентрализации. Сфера контроля - это количество подчиненных, над которыми руководитель имеет прямой контроль. Децентрализованная структура Virgin Group предоставляет больше полномочий в руки ее сотрудников, когда дело доходит до принятия решений. Децентрализация - это делегирование полномочий на все уровни иерархии.

Литература

1. Бурко Р.А. Выбор и обоснование организационной структуры предприятия // Молодой ученый. – 2019. – №7. – С. 313-315.
2. Ильченко А.В. Выбор организационной структуры предприятия // Актуальные вопросы экономических наук: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Уфа, июнь 2014 г.). – Уфа: Лето, 2018. – С. 127-129.
3. Розенков Д.А., Леонтьев Р.Г. Классический менеджмент: организационные структуры управления. - Хабаровск: ДВГУПС, 2018. – 192 с.
4. Герасимова Т.Е., Барсукова Н.В. Основные элементы в процессе формирования организационной структуры управления // Юность и знания гарантия успеха 2020. – 2020. – С. 80-83.
5. Еремина И.Ю., Алексеева О.М., Абдулкадыров А.С. Принципы и индикаторы формирования организационной структуры на современном предприятии // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. – 2021. – №. 1 (59). – С. 98.
6. Have You Restructured for Global Success? <https://hbr.org/2011/10/have-you-restructured-for-global-success> (дата обращения 21.09.2023).
7. Кофано Д. Организационная структура Virgin <https://fourweekmba.com/virgin-organizational-structure/> (дата обращения 21.09.2023).
8. Emerging Markets <https://www.mbaknol.com/management-case-studies/case-study-organizational-structure-and-cultural-of-virgin-group/> (дата обращения 21.09.2023).

9. Аддикотт Дэвид А.С. Взлет и падение Дзайбацу: промышленная и экономическая модернизация Японии // Глобальные приливы. - 2017 – С. 11-12.

10. Annual revenue of Virgin Atlantic Airways Limited from 2013 to 2022 <https://www.statista.com/statistics/1010512/virgin-atlantic-airways-ltd-revenue/> (дата обращения 21.09.2023).

11. Case Study: Organizational Structure and Culture of Virgin Group <https://www.mbaknol.com/management-case-studies/case-study-organizational-structure-and-culture-of-virgin-group/> (дата обращения 21.09.2023).

12. Дмитриевна К.А. Значение и факторы оптимизации организационной структуры современного предприятия. М.: Экономика, 2022 – 700 с.

Organizational structures of international business

Alahmad Raneem

St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design

The importance of the subject under study is due to the fact that the organizational structure is the basis of the entire organization, and is considered a kind of framework, and a very complex process is needed to build it. One of the difficult but necessary problems at present is to find ways to improve the organizational structure of the organization, because its successful solution often increases the efficiency of the organization.

As a company thrives and goes global, it becomes increasingly difficult to maintain performance levels. This is largely due to the increase in the number of employees and, most importantly, the lack of universal organizational structures and mechanisms for coordinating the activities of personnel within the organizational structure. It is commonly believed that there is no best structure for all businesses. It is also believed that during the life of one company it may be necessary to change the form of the organizational structure several times, in accordance with the new goals and conditions of the organization.

Keywords: Organizational Structures, International Business, Matrix Structure.

References

1. Burko R.A. Selection and justification of the organizational structure of the enterprise // Young scientist. - 2019. - No. 7. - P. 313-315.
2. Ilchenko A.V. Selection of the organizational structure of the enterprise // Actual issues of economic sciences: materials of the III Int. scientific conf. (Ufa, June 2014). - Ufa: Summer, 2018. - P. 127-129.
3. Rozenkov D.A., Leontiev R.G. Classical management: organizational management structures. - Khabarovsk: DVGUPS, 2018. - 192 p.
4. Gerasimova T.E., Barsukova N.V. Key elements in the process of forming the organizational management structure // Youth and knowledge are a guarantee of success-2020. - 2020. - P. 80-83.
5. Eremina I.Yu., Alekseeva O.M., Abdulkadyrov A.S. Principles and indicators of the formation of the organizational structure at a modern enterprise // Information and economic aspects of standardization and technical regulation. - 2021. - No. 1 (59). - P. 98.
6. Have You Restructured for Global Success? <https://hbr.org/2011/10/have-you-restructured-for-global-success> (accessed 09/21/2023).
7. Cofano D. Virgin organizational structure <https://fourweekmba.com/virgin-organizational-structure/> (accessed 09/21/2023).
8. Emerging Markets <https://www.mbaknol.com/management-case-studies/case-study-organizational-structure-and-cultural-of-virgin-group/> (date of access 09/21/2023).
9. Addicott David A.S. The Rise and Fall of the Zaibatsu: Industrial and Economic Modernization of Japan // Global Tides. - 2017 - Pp. 11-12.
10. Annual revenue of Virgin Atlantic Airways Limited from 2013 to 2022 <https://www.statista.com/statistics/1010512/virgin-atlantic-airways-ltd-revenue/> (date of access 09/21/2023).
11. Case Study: Organizational Structure and Culture of Virgin Group <https://www.mbaknol.com/management-case-studies/case-study-organizational-structure-and-culture-of-virgin-group/> (accessed 09/21/2023).
12. Dmitriyevna K.A. The Importance and Factors of Optimizing the Organizational Structure of a Modern Enterprise. Moscow: Economica, 2022 – 700 p.

Гиперлокальный маркетинг: цифровой путь к клиенту

Княжевский Илья Игоревич

кандидат экономических наук, доцент, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, kniazhevskiy91@mail.ru

В статье объединив общие характеристики гиперлокального таргетинга маркетинга, стоит выделить основные характеристики гиперлокального маркетинга, который уже имеет индивидуальные особенности и имеет все шансы определения как отдельного направления маркетинга. Итак, гиперлокальный маркетинг представляет собой индивидуальную маркетинговую стратегию, которая направлена на привлечение целевой аудитории, которая находится в границах соответствующей локации в пределах конкретной географической зоны на карте, например, в радиусе нескольких километров от бизнеса. В ходе научного исследования сформирован и представлен симбиоз основных способов продвижения гиперлокального маркетинга, который в настоящее время является оптимальным и рациональным инструментом продвижения рекламы и привлечения населения и клиентов для развития партнерских отношений на определенной территории, что в целом ориентирует местное сообщество и отечественное производство. В результате научного исследования представим систематизированный перечень стратегий гиперлокального маркетинга и перечень инструментов, которые широко используются в маркетинговой деятельности современных компаний и который включает геотаргетинговую стратегию, бизнесвзаимодействие с местными партнерами, участие в местных проектах и мероприятиях.

Ключевые слова: гиперлокальный маркетинг, цифровой путь, локация, виртуальная и дополненная реальность, маркетинг, маркетинговая деятельность, гиперлокальный таргетинг.

Маркетинговые исследования инновационных форм продвижения и расширения границ современного комплекса маркетинга указывают на актуальность изучения инновационных форм рекламы в симбиозе с инновациями в маркетинге для более масштабного привлечения целевой аудитории и привлечении интереса к рынку товаров и услуг.

Определено, что инновационная реклама в концепции маркетинга играет важную роль и строится на разработке и применении в промоакциях серьезного цифрового обеспечения, новейших компьютерных технологий и нестандартных способов подачи информации для целевой аудитории.

Среди наиболее популярных инновационных инструментов рекламы, которые используются в маркетинговой деятельности являются дополненная и виртуальная реальность, блокчейн технологии, интернет вещей, таргетированная реклама, гиперлокальный таргетинг, наружная реклама с использованием 3D печати и другие инновационные и действенные инструменты в системе продвижения товаров и услуг [1].

Уточним особенности использования гиперлокального таргетинга в системе продвижения товаров и услуг, который представляет собой эффективный инновационный рекламный инструмент, имеющий большой интерес для специалистов в области продвижения. Гиперлокальный таргетинг дает возможность при использовании надежного механизма быстро и четко сфокусироваться на целевой аудитории, которая заинтересована в продвижении и получении соответствующих товаров и услуг, которые находятся в определенной территориальной доступности от точки размещения и продаж, целевого предложения. Территориальная доступность дает возможность более четко работать с целевой аудиторией и намного оперативнее предлагать и продвигать необходимый для потребителя товар в границах целевых локаций [2, С. 220-228].

Объединив общие характеристики гиперлокального таргетинга маркетинга, стоит выделить основные характеристики гиперлокального маркетинга, который уже имеет индивидуальные особенности и имеет все шансы определения как отдельного направления маркетинга. Итак, гиперлокальный маркетинг представляет собой индивидуальную маркетинговую стратегию, которая направлена на привлечение целевой аудитории, которая находится в границах соответствующей локации в пределах конкретной географической зоны на карте, например, в радиусе нескольких километров от бизнеса.

При использовании гиперлокального таргетинга следует обратить внимание, на то что при выборе гиперлокального таргетинга важно сосредоточить усилия на ограниченном сегменте покупателей по конкретному адресу или точке на карте и тогда маркетинговые стратегии таргетинга становится гораздо проще реализовать, персонализировать и измерить.

Более того, локальные стратегии позволяют малому бизнесу не тратить деньги на широкий охват аудитории, обычно нужный для привлечения трафика. Гиперлокальный маркетинг даже бывает сосредоточен, например, на радиусе одного района карты. Такая настройка таргетинга позволяет сделать кампании дешевле, но при грамотном

подходе они работают по-прежнему эффективно. Например, при поисковом запросе достаточно популярным является выражение «рядом со мной» или «поблизости», «рядом» и количество таких запросов растет. Также популярным для официальных сайтов является запрос на локацию и месторасположение при введении запроса на поиск для формирования базы данных и ответов по запросу потенциального клиента.

Гиперлокальный таргетинг работает с помощью геолокационных технологий обработки данных. Яндекс Директ, Google Ads, ВКонтакте и другие платформы позволяют настраивать рекламу так, чтобы она показывалась нужному сегменту аудитории в определенном географическом радиусе рядом с заданной точкой. Гиперлокальная реклама позволяет привлечь целевую аудиторию, повысить конверсию и улучшить взаимодействие с клиентами за счет точного таргетинга и персонализированного подхода.

Гиперлокальный таргетинг эффективен для бизнеса, нацеленного на клиентов, которые находятся в конкретном месте. Основными потребителями гиперлокального таргетинга являются предпринимательские структуры, общественные организации некоммерческого типа, event-бизнес, франчайзинговые сети, сфера услуг, медицинские и образовательные учреждения, социальные организации, для которых важно оптимизация процесса продвижения товаров и услуг к точке индивидуального местоположения [3].

Яндекс умеет показывать рекламу не только в конкретных странах и городах, но и по точным местоположениям малого радиуса — от 500 метров и больше. Например, при использовании поисковой системы Яндекс.Карты по административным округам, районам, станциям метро, улицам, перекресткам и даже по территориям конкретных объектов по отдельным сегментам с учетом данных о геолокации и местоположении формируется информация о торговых и офисных центрах, вокзалов и аэропортов, учебных заведений, концертных площадок и парков, культурно-развлекательных комплексов и так далее [4].

Ученые указывают на тот факт, что гиперлокальный маркетинг имеет четкие преимущества по сравнению с онлайн и офлайн технологиями продвижения товаров в сети интернет для гиперлокальных потенциальных клиентов.

Поскольку это очень нишевый маркетинговый прием, преимущество гиперлокального маркетинга заключается в том, что он привлекает потенциальных клиентов, готовых совершить покупку. Это потому, что большинство людей, на которых нацелены гиперлокальные рекламные кампании, уже ищут продукт или услугу, которые предлагаются в определенный промежуток времени [5].

В ходе научного исследования сформирован и представлен на рисунке 1 симбиоз основных способов продвижения гиперлокального маркетинга, который в настоящее время является оптимальным и рациональным инструментом продвижения рекламы и привлечения населения и клиентов для развития партнерских отношений на определенной территории, что в целом ориентирует местное сообщество и отечественное производство.

Например, местная SEO оптимизация в гиперлокальном маркетинге играет важную роль в повышении интереса к официальному сайту и его видимости среди локальных поисковых запросов, что позиционирует потребителей определенных территорий и местности. Фактическое размещение официальной информации на странице Google My Business создает возможности для быстрого поиска информации и официальных данных. Формирование современного и креативного контента с помощью инструментов контент-маркетинга дает возможность при-

влечь целевую аудиторию с четким определением конкурентных преимуществ, что имеет важное значение для региона, области, округа и другой территории.

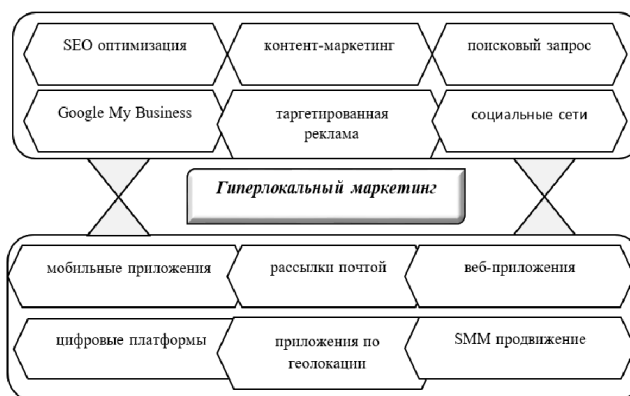


Рисунок 1 Основные способы продвижения гиперлокального маркетинга

При разработке веб-приложений следует учитывать такие технологические аспекты, как выбор языка программирования (например, JavaScript, Python, Ruby), использование фреймворков (например, React, Angular, Django), работы с базами данных (например, MySQL, MongoDB), а также безопасность и производительность приложения.

Мобильные приложения можно разрабатывать на различных платформах, таких как iOS (iPhone, iPad), Android, Windows Phone и др. Для каждой платформы существуют соответствующие разработческие инструменты и языки программирования, например, Swift и Objective-C для iOS, Java и Kotlin для Android.

Для разработки интернет-магазинов могут использоваться различные платформы, такие как WordPress с плагином WooCommerce, Magento, Shopify, OpenCart и другие. Каждая платформа имеет свои особенности и возможности, и выбор зависит от требований и целей разработчика [6].

В результате научного исследования представим систематизированный перечень стратегий гиперлокального маркетинга и перечень инструментов, которые широко используются в маркетинговой деятельности современных компаний (табл. 1) [7].

Таблица 1 Систематизированный перечень стратегий гиперлокального маркетинга и перечень инструментов современной компании

№ п/п	Наименование стратегии	Характеристика	Инструменты
1	Геотаргетинговая стратегия	Геотаргетинговая реклама является мощным инструментом гиперлокального маркетинга, которая настраивается для населения целевой территории для конкретных целевых потребителей (области, региона, местности и т.д.)	Использование геоданных в формировании стратегии развития маркетинга дает возможность установить новые границы развития гиперлокального маркетинга, что позволит более четко определять целевую аудиторию и формировать персонализированные предложения
2	Бизнесвзаимодействие с местными партнерами	Бизнесвзаимодействие с местными партнерами и предпринимательскими структурами и формирование устойчивых	Социальные сети являются важным источником информации для потенциальных партнеров и потенциальной аудитории, что дает воз-

		связей и партнерских отношений, расширение имеющихся на определенной территории для повышение узнаваемости на данной территории	возможность настройки рекламы с учетом местоположения пользователей и продвижения гипертаргетированной рекламы
3	Участие в местных проектах и мероприятиях	Активное участие в местных фестивалях, форумах, корпоративных и благотворительных мероприятиях привлекает интерес и внимание заинтересованной аудитории и повышает имидж и бренд местного производства	Разработка мобильных приложений с геолокацией для организации корпоративных мероприятий и бизнес-встреч дает новые возможности в объединении заинтересованных клиентов, которые находятся рядом с местом проведения интересных event-мероприятий

Согласно текущему исследованию рынка, проведенному командой СМІ, ожидается, что глобальный гиперлокальный рынок в среднем увеличится на 11,5% по 2032 год. Ожидается, что к 2032 году он достигнет 6,4 трлн долларов.

Гиперлокальный рынок является воплощением современного бизнес-решения и реализации инновационной бизнес-модели, которая воплотила все инновационные идеи в маркетинге и позиционировании потребителей, как целевой аудитории, потребности которой важно быстро удовлетворить и оптимально с учетом их фактического местонахождения и исходя из локационного пребывания в пределах локализованной территории (округа, области, местной территории и другого местонахождения). Локации целевой аудитории определяют цифровой путь к клиенту, траекторию пути от его местонахождения к месту реализации или предложения товаров и услуг. Для реализации товаров и услуг используются новейшие цифровые решения и технологии, которые формируют цифровой путь и цифровой след клиента. Современные цифровые платформы и онлайн-платформы используются для формирования и обеспечения связи потребителей с близлежащими компаниями и заинтересованными партнерами, создавая оптимальные условия для обеспечения открытого доступа к товарам и услугам [8].

Использование преимуществ гиперлокального маркетинга дает возможность сформировать цифровой путь к клиенту, путем использования современных инструментов продвижения в сети интернет и инновационных тактик гиперлокального продвижения. Данные маркетинговые тактики позволяют максимально использовать преимущества инновационной рекламы и маркетинга инноваций в полном объеме, оптимизировать рекламные кампании и эффективно использовать бюджет на рекламные мероприятия, привлекая сегмент клиентов через гиперлокальный таргетинг, которые находятся близко или рядом к месту проведения рекламных акций и кампаний и могут быстро посетить место проведения рекламной акции, магазин или воспользоваться услугой.

Литература

1. Кобзева, А. Г. Таргетированная реклама в маркетинговой деятельности / А. Г. Кобзева, В. С. Никулина, Н. Г. Силкина // Вестник евразийской науки. – 2023. – Т. 15. – № 5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://esj.today/PDF/63ECVN523.pdf>
2. Карпова, М. К. Гиперлокальный таргетинг как инновационный рекламный инструмент / М. К. Карпова, А. А. Куренева // Электронный научный журнал «Наука. Общество. Государство». – 2020. – Т. 8. – № 2 (30). – С. 220-228.

[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://esj.pnzgu.ru/ISSN/2307-9525> (Online)

3. 6 гиперлокальных маркетинговых стратегий для роста бизнеса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://romi.center/ru/learning/article/6-hyperlocal-marketing-strategies-to-grow-your-business-in-2020/?ysclid=lytw3d5an9523957286>

4. Гиперлокальный таргетинг по сегментам Яндекс Аудиторий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.ru/adv/products/geo/locations?ysclid=lyu47ja6j8693028687>

5. Как создавать гиперлокальные рекламные кампании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.89bc3460-669b7b07-bb0f2c89-74722d776562/https://neilpatel.com/blog/hyperlocal-ads/

6. 5 способов привлечения клиентов в гиперлокальном маркетинге: от местной SEO до геотаргетированной рекламы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rating-gamedev.ru/blog/5-sposobov-privlecheniia-klientov-v-giperlokalnom-marketinge-ot-mestnoi-seo-do-geotargetirovannoi-reklamy?ysclid=lytw7706wf166459669>

7. Гиперлокальный маркетинг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://seokompaniya.ru/blog/giperlokalnyi-marketing/?ysclid=lyu0pbmvks663030221>

8. Global Hyperlocal Market 2024–2033 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.custommarketinsights.com/report/hyperlocal-market/>

Hyperlocal marketing: the digital path to the customer Knyazhevsky I.I.

Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky

In the article, combining the general characteristics of hyperlocal marketing targeting, it is worth highlighting the main characteristics of hyperlocal marketing, which already has individual characteristics and has every chance of being defined as a separate marketing area. So, hyperlocal marketing is an individual marketing strategy that aims to attract a target audience that is located within the boundaries of the appropriate location within a specific geographical area on the map, for example, within a radius of several kilometers from a business. In the course of the scientific research, a symbiosis of the main ways of promoting hyperlocal marketing was formed and presented, which is currently the optimal and rational tool for promoting advertising and attracting the public and customers to develop partnerships in a certain territory, which generally orients the local community and domestic production. As a result of the scientific research, we will present a systematic list of hyperlocal marketing strategies and a list of tools that are widely used in the marketing activities of modern companies and which includes a geo-targeting strategy, business interaction with local partners, participation in local projects and events.

Keywords: hyperlocal marketing, digital path, location, virtual and augmented reality, marketing, marketing activities, hyperlocal targeting.

References

1. Kobzeva, A. G. Targeted Advertising in Marketing Activities / A. G. Kobzeva, V. S. Nikulina, N. G. Silkina // Bulletin of Eurasian Science. - 2023. - Vol. 15. - No. 5. [Electronic resource]. - Access mode: <https://esj.today/PDF/63ECVN523.pdf>
2. Karpova, M. K. Hyperlocal Targeting as an Innovative Advertising Tool / M. K. Karpova, A. A. Kureneva // Electronic Scientific Journal "Science. Society. State". - 2020. - Vol. 8. - No. 2 (30). -P. 220-228. [Electronic resource]. – Access mode: <http://esj.pnzgu.ru/ISSN/2307-9525> (Online)
3. 6 hyperlocal marketing strategies for business growth [Electronic resource]. – Access mode: <https://romi.center/ru/learning/article/6-hyperlocal-marketing-strategies-to-grow-your-business-in-2020/?ysclid=lytw3d5an9523957286>
4. Hyperlocal targeting by Yandex Audience segments [Electronic resource]. – Access mode: <https://yandex.ru/adv/products/geo/locations?ysclid=lyu47ja6j8693028687>
5. How to create hyperlocal advertising campaigns [Electronic resource]. – Access mode: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.89bc3460-669b7b07-bb0f2c89-74722d776562/https://neilpatel.com/blog/hyperlocal-ads/
6. 5 ways to attract customers in hyperlocal marketing: from local SEO to geotargeted advertising [Electronic resource]. – Access mode: <https://rating-gamedev.ru/blog/5-sposobov-privlecheniia-klientov-v-giperlokalnom-marketinge-ot-mestnoi-seo-do-geotargetirovannoi-reklamy?ysclid=lytw7706wf166459669>
7. Hyperlocal marketing [Electronic resource]. – Access mode: <https://seokompaniya.ru/blog/giperlokalnyi-marketing/?ysclid=lyu0pbmvks663030221>
8. Global Hyperlocal Market 2024–2033 [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.custommarketinsights.com/report/hyperlocal-market/>

Характеристика системы менеджмента распределенных интеллектуальных активов

Сопилко Наталья Юрьевна

доктор экономических наук, заведующая кафедрой финансов и кредита, доцент, Российский государственный гуманитарный университет, sheremett73@gmail.com

Погодина Елена Геннадьевна

помощник президента по экономике и финансам, НИЦ «Курчатowski институт», Peg06@mail.ru

В статье представлена система менеджмента распределенных интеллектуальных активов, отличительными чертами которой является наличие нескольких контуров управления, согласование которых осуществляется через различные координационные механизмы, что позволяет реализовать единый общий стратегический план, не блокируя инициативы частных решений. Данная система является методической основой для совершенствования методов принятия решений в системах управления интеллектуальными активами в рамках межорганизационных форм интеграции.

Определено, что система менеджмента распределенных интеллектуальных активов определяется как деятельность организации с целью получения положительных экономических эффектов от создания и использования интеллектуальных активов, включая баланс затрат, рисков, стратегических возможностей и потерь на уровне межорганизационных структур.

Установлено, что системы менеджмента распределенных интеллектуальных активов предусматривают формирование следующих иерархий: целей, объектов целей, стоимости создания, стоимости эксплуатации, показателей эффективности, планов управления интеллектуальными активами, систем контроля и координации.

Ключевые слова: интеллектуальные активы, интеллектуальная собственность, межорганизационные формы управления, система менеджмента распределенных интеллектуальных активов.

Задача развития инструментов управления интеллектуальными активами межорганизационных форм отраслевой интеграции распадается на две связанные, но, относительно независимые подзадачи: это выбор форм интеграции в ходе инновационного процесса и выбор форм защиты интеллектуальной собственности, которые должны быть реализованы в рамках единого управленческого контура.

Злободневной проблематикой обеспечения устойчивого развития атомно-энергетического комплекса РФ, берущего начало в почти полувековой истории и служащего как производный концепт от категории - «постоянный рост» - является вопрос эффективного управления научно-исследовательским потенциалом атомно-энергетического производственного комплекса (АЭПК).

Значимым элементом системы управления потенциалом научно-исследовательского комплекса атомно-энергетического кластера является развитие межорганизационных форм управления интеллектуальными активами. Решение данного вопроса, зависит от успеха хозяйствующих субъектов, которые обеспечивают выполнение всех этапов производственного процесса создания конечного продукта от стадии выбора проекта до его полной реализации, что во многом обуславливается тесными межорганизационными взаимоотношениями, которые объективно требуют детальной проработки целевых установок их развития.

Учитывая тот факт, что увеличение доли атомной энергетики на отечественном и мировом рынках является приоритетным направлением, то механизм управления потенциалом научно-исследовательского комплекса атомно-энергетического кластера должен учитывать такие стороны как повышение безопасности НИР, конкурентоспособность, инвестиционную привлекательность и кадровую политику.

В поведении хозяйствующих субъектов АЭПК существует ограниченное разнообразие, и с экономической точки зрения данный подход имеет ряд недостатков и требует критического осмысления при его использовании. Учитывая тот факт, что НИЦ «Курчатowski институт» выступает в качестве системного интегратора, решающего достаточно амбициозные задачи, которые обуславливают широкий круг целей тактического и стратегического характера, среди которых, коммерческий эффект, национальные интересы и т.д., и владеющего достаточной степенью свободы в вопросах выбора межорганизационных форм управления интеллектуальными активами. В связи с этим, ряд специалистов указывают на следующие специфические черты АЭПК:

- «высокую степень наукоемкости и фондоемкости производства;
- непрерывность производственных процессов;
- поддержание ядерной и радиационной безопасности;
- долгосрочность и капиталоемкость проектов» [1].

Можно предположить, что между участниками должен быть достигнут компромисс, ради достижения поставленных целей на основе взаимного сотрудничества. «Межорганизационные взаимоотношения способствуют долго-

срочному сближению генеральных целей всех хозяйствующих субъектов, обеспечивающих выполнение этапов процесса создания конечного продукта» [2].

Понятие «цель» есть «элемент поведения и сознательной деятельности хозяйствующего субъекта, который характеризует предвосхищение в мышлении результата деятельности и пути его реализации с помощью определенных средств» [3]. Под целью управления интеллектуальными активами является их планомерное создание и эффективное использование, т.е. получение доходов или нематериальной выгоды. Принимая во внимание, все вышесказанное на основе метода иерархий выделяем цели межорганизационного управления интеллектуальными активами (рис. 1).

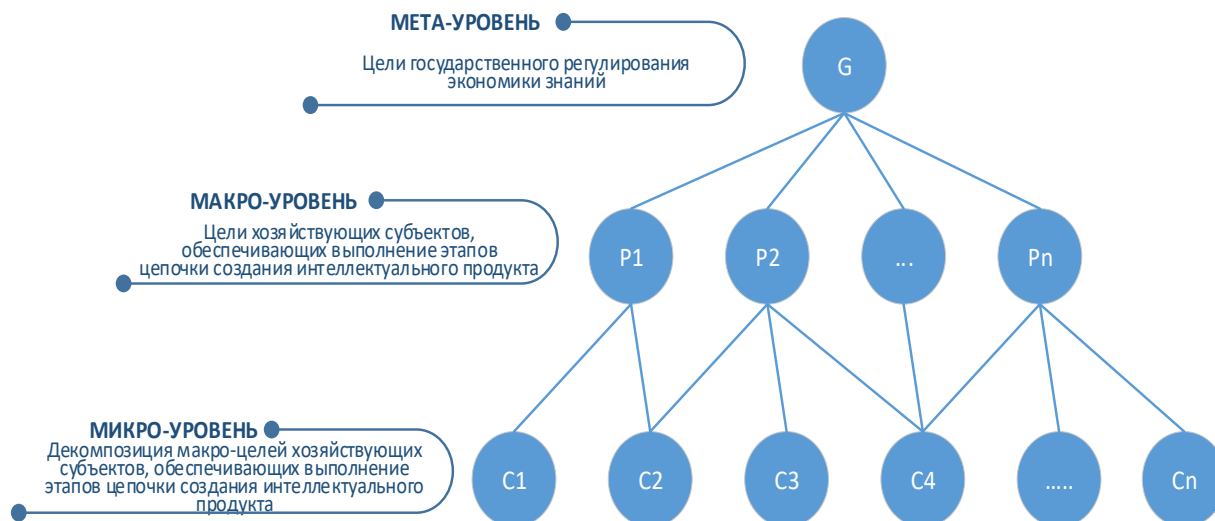


Рисунок 1 – Иерархическая структура целей межорганизационных взаимоотношений (построено авторами)

Микро-уровень - представляет собой декомпозицию макроцелей хозяйствующих субъектов, занятых научно-производственной деятельностью, в ходе реализации которых, вовлеченные в производственный процесс хозяйствующие субъекты, могут достичь конкретных результатов на основе внедрения в производственный процесс и могут быть использованы в перспективе.

Для достижения сформированных целей на всех уровнях следует четко определить позиции каждого из участников производственного процесса. Тем не менее, стоит отметить, что решение участия процессах управления интеллектуальными активами и их производстве каждый из хозяйствующих субъектов принимает самостоятельно, предварительно оценив возможные выгоды, издержки и риски.

Исследуя сущность развития межорганизационных взаимоотношений, особенно в сфере НИР можно заключить, что развитие межорганизационных взаимоотношений в области управления интеллектуальными активами имеет триединую цель:

- 1) обеспечение наращивания интеллектуального потенциала хозяйствующих субъектов;
- 2) получение прибыли, которая, может быть, в будущем инвестирована в развитие наукоемкого производства.

В качестве объекта управления выступает интеллектуальная собственность, создаваемая во всех НИЦ «Курчатовский институт». После определения объектов управления, следует выработать цель, к достижению которой организация будет стремиться. Как считают авторы, основной целью управления интеллектуальной собственностью, создаваемой в научно-исследовательском центре - является коммерциализация этих объектов, для получения дополнительных доходов, достижение которой возможно на основе межорганизационных взаимоотношений.

Мета-уровень – обуславливается ролью государства, которое может выступать в качестве регулятора инновационно-производственных отношений, так и непосредственного их участника.

Макро-уровень – обуславливается установлением формальных и неформальных партнерских связей между субъектами бизнеса, в области реализации научно-исследовательских изысканий, которые сконцентрированы на взаимовыгодных схемах движения интеллектуальных и материальных ресурсов, и основаны на взаимном доверии и законодательной базе, регулирующей межотраслевые отношения и нацелены на достижение поставленных целей.

Под управлением интеллектуальными активами понимается область менеджмента, которая направлена на эффективное управление исключительными и иными имущественными правами на объекты интеллектуальной собственности и возникающими отношениями при их создании и использовании.

Мировая практика в области управления интеллектуальной собственностью выделяет три основных модели управления интеллектуальными активами – интеграционную, модель дирижирования, модель лицензирования.

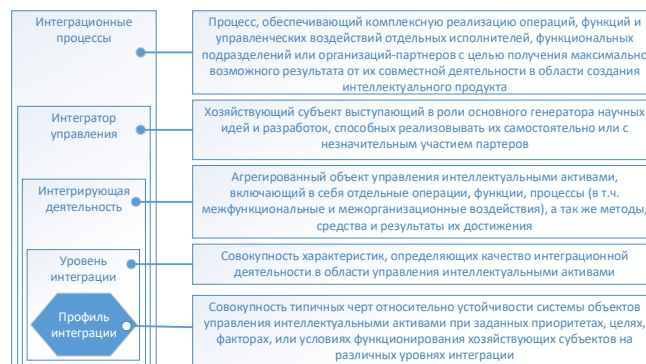


Рисунок 2 – Упрощенная схема интеграционной модели управления интеллектуальными активами (построено авторами)

Для организации интеграционной модели в сфере межорганизационного управления интеллектуальными активами необходимо наличие патентной службы, которая должна включать в свою структуру отдел товарных знаков, отдел патентных прав и межорганизационные департаменты, отвечающие за создание, защиту и использование интеллектуальной собственности, а также, целый

штат собственных патентных поверенных. На рис. 2 отображена упрощенная схема интеграционной модели управления интеллектуальными активами.

Построение партнерских отношений в модели дирижирования имеет как свои плюсы, так и минусы. Например, компания-дирижер исполняет основную часть «ядро» интеллектуального продукта и управляет сетью партнеров, исполняющих отдельные модули научно-технической разработки, относящиеся к этому продукту, причем все права на интеллектуальную собственность принадлежат «дирижеру».

Модель лицензирования используется в тех случаях, когда у разработчика интеллектуального продукта нет собственных производственных мощностей на его реализацию. В таком случае собственник интеллектуального права получает доход от реализации своих интеллектуальных активов без затрат на их внедрение в производство. Такая модель используется в высших учебных заведениях, научно-исследовательских институтах, а также на предприятиях промышленного комплекса.

Авторами были разработаны основные понятия и элементы системы менеджмента распределенных интеллектуальных активов. Система менеджмента распределенных интеллектуальных активов определяется как деятельность организации с целью получения положительных экономических эффектов от создания и использования интеллектуальных активов, включая баланс затрат, рисков, стратегических возможностей и потерь на уровне межорганизационных структур.

Менеджмент распределенных интеллектуальных активов относится к их полному жизненному циклу с учетом

его специфики и иерархии решаемых задач, включая принятие решений об инвестировании в планирование и разработку, эксплуатацию (варианты использования), оценку эффективности использования для различных стейкхолдеров и с позиций межорганизационной структуры в целом, а также ликвидации (консервации).

Системы менеджмента распределенных интеллектуальных активов предусматривает формирование следующих иерархий:

- целей;
- объектов целей;
- стоимости создания (необходимость формирования иерархии обусловлена тем, что не все издержки стоимости создания могут иметь стоимостную оценку);
- стоимости эксплуатации (необходимость формирования иерархии обусловлена тем, что не все издержки стоимости эксплуатации могут иметь стоимостную оценку);
- показателей эффективности (показателей эффективности интегрированного формирования в целом и показателей эффективности «агентов», то есть юридических и физических лиц, взаимодействующих в рамках различных методов и форм интеграции);
- планов управления интеллектуальными активами;
- систем контроля и координации (через участие в акционерном капитале, договорах различного типа).

Система менеджмента распределенных интеллектуальных активов интегрирована в общую систему менеджмента качества, учитывающую ее отраслевую специфику и представленную на рис. 3.

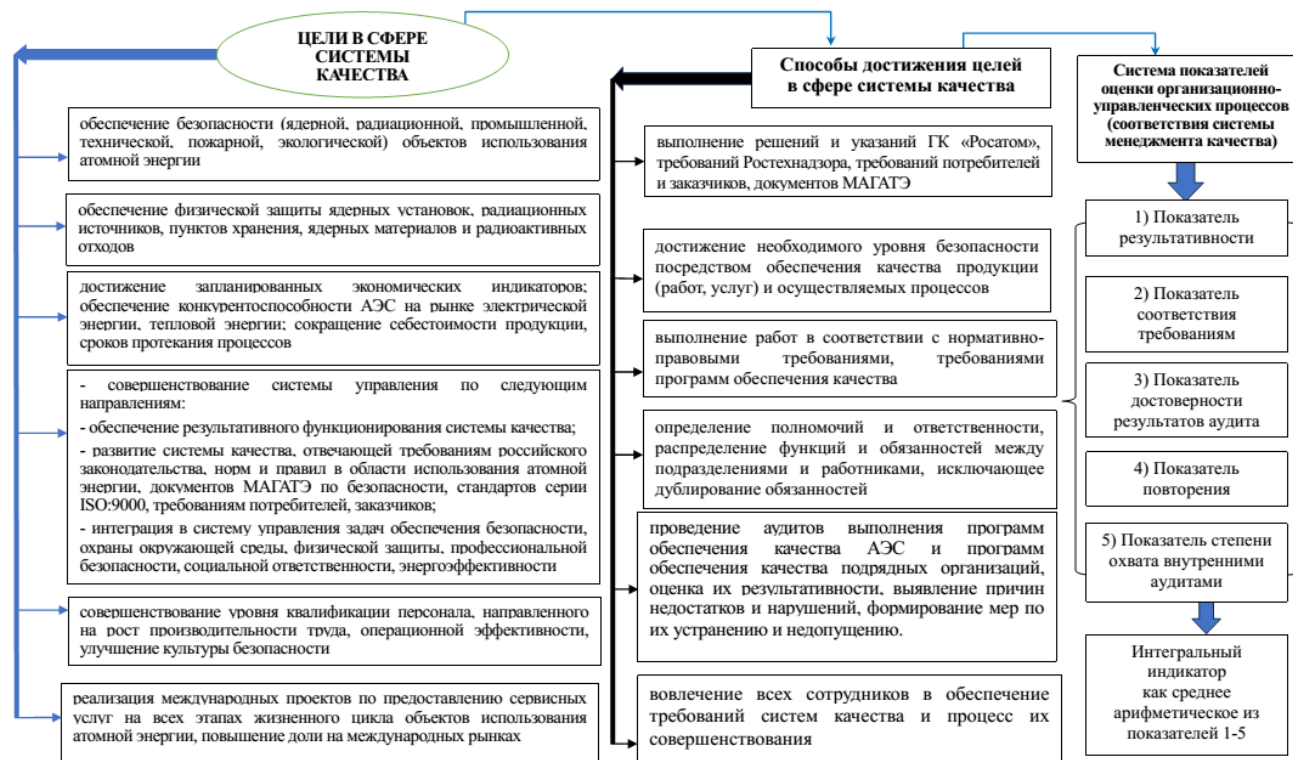


Рисунок 3 – Цели и способы их достижения в системе менеджмента качества (построено авторами)

Таким образом, в данной статье авторами представлена система менеджмента распределенных интеллектуальных активов, отличительными чертами которой является наличие нескольких контуров управления, согласование которых осуществляется через различные координационные механизмы, что позволяет реализовать единый общий стратегический план, не блокируя инициативы

частных решений. Данная система является методической основой для совершенствования методов принятия решений в системах управления интеллектуальными активами в рамках межорганизационных форм интеграции.

Литература

1. Юрлов Ф.Ф., Ершова М.И. Формулирование и анализ подходов к оценке эффективности промышленных

объектов атомной отрасли // Вестник НГИЭИ. -2020. - №10 (113). - С.108-118.

2. Куликова Н.Н. Управление межорганизационными взаимоотношениями: теория, методология, инструментарий: автореферат дис. ... д-ра экон. наук: 5.2.6. / Куликова Наталия Николаевна; ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых». - Владимир, 2022. - 48 с.

3. Большая советская энциклопедия / гл. ред. О. Ю. Шмидт. – М.: Советская энциклопедия, 1926-1947.

Characteristics of the distributed intellectual assets management system
Sopilko N.Yu., Pogodina E.G.

Russian State University for the Humanities, Kurchatov Institute Research Center

The article presents a management system for distributed intellectual assets, the distinctive features of which are the presence of several management contours, the coordination of which is carried out through various coordination mechanisms, which allows you to implement a single common strategic plan without blocking the initiatives of private decisions. This system is a methodological basis for improving decision-making methods in intellectual asset management systems within the framework of inter-organizational forms of integration. It is determined that the management system of distributed intellectual assets is defined as the activity of an organization in order to obtain positive economic effects from the creation and use of intellectual assets, including a balance of costs, risks, strategic opportunities and losses at the level of interorganizational structures.

It is established that the management systems of distributed intellectual assets provide for the formation of the following hierarchies: goals, objectives, cost of creation, cost of operation, performance indicators, intellectual asset management plans, control and coordination systems.

Keywords: intellectual assets, intellectual property, interorganizational forms of management, management system of distributed intellectual assets.

References

1. Yurlov F.F., Yershova M.I. Formulation and analysis of approaches to evaluating the efficiency of industrial facilities in the nuclear industry // Vestnik NGI-EI. 2020. №10 (113). Pp.108-118.
2. Kulikova N.N. Management of interorganizational relationships: theory, methodology, tools: abstract of the dissertation ... Doctor of Economics: 5.2.6. / Kulikova Natalia Nikolaevna; Vladimir State Agricultural University named after A.G. and N.G. Stoletov. - Vladimir, 2022. - 48 p.
3. The Great Soviet Encyclopedia / ch. ed. O. Y. Schmidt. – M.: The Soviet Encyclopedia, 1926-1947.

Анализ изменения принципов менеджмента в России: тренды, тенденции, перспективы

Соболевская Александра Игоревна

кандидат юридических наук, доцент кафедры менеджмента и права Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна, Высшая школа технологии и энергетики

Трейман Марина Геннадьевна

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономика и организация производства Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна, Высшая школа технологии и энергетики

В исследовании представлены особенности организации систем управления для действующих организаций в России. Рассмотрены и проанализированы общие и частные принципы менеджмента, направленные на решение задач в области управления как на различных иерархических уровнях, так и в различных экономических сферах и сферах функционирования общества. Рассмотрены особенности организации систем менеджмента в России и представлены черты российского управления, характерного для отечественных предприятий и компаний.

Ключевые слова: управление, менеджмент в организации, принципы менеджмента, экономические системы, факторы и условия успеха, конкурентоспособность.

В Российской Федерации понятие менеджмент появилось в 90-х годах и основано на зарубежных подходах, которые со временем трансформировались, хотя сложившиеся принципы до сих пор далеки от совершенства. Основным доказательством этого является состояние российской экономики, показатели которого в настоящее время не совершенны, например, ВВП на душу населения имеет недостаточно высокие значения для такой значимой страны, все это является предпосылками к реализации проблем управления в стране. Несмотря на перечисленные проблемы, менеджмент в России получил существенное развитие в последнее десятилетие, поскольку многие крупные предприятия и компании стали динамично развиваться согласно его принципам.

К основным концепциям менеджмента, применяемых в российской практике можно отнести следующие [4]:

1. Научное управление в рамках предприятий и компаний и менеджмента на уровне корпорации.
2. Применение концепции бюрократического управления.
3. Использование опыта зарубежных стран в развитии концепции менеджмента.
4. Адаптация принципов менеджмента к современным российским реалиям.

Общие принципы менеджмента в организациях и их характеристика

Общие принципы менеджмента применяются на различных иерархических уровнях, что позволяет создать систему управления и охарактеризовать ее общими признаками. На основе принципов формируются требования к системам управления, а уже на их основе документы и нормативно-правовая база управления и уже после этого неформальные признаки. Основные принципы были сформулированы А. Файолем в середине 20 века и применяются до сих пор. Рассмотрим их в таблице 1.

Таблица 1
Принципы менеджмента, используемые в организациях [12]

Наименование принципа	Его характеристика
Принцип научности	Отражает необходимость доказательства и постоянного исследования информации в система управления, вся система управления должна быть отлажена за счет устранения противоречий в структурах и функциях деятельности. Направлен на создание внутреннего импульса развития. Позволяет решать конкретные задачи в областях знания. Позволяет различать субъекты и объекты в системах управления.
Принцип системности и комплексности	Системность дает возможность систематизировать деятельность организации с помощью использования теории больших систем. Комплексность дает возможность обеспечить всесторонний охват деятельности любой организации. Системность дает возможность структурировать проблемы организации и поэтапно решать их.
Принцип единоначалия	Каждое должностное лицо несет определенную ответственность, согласно должностной инструкции и у каждого подчиненного должен быть свой начальник, согласно принятой организационной структуре управления. Ру-

	ководитель определяет необходимость в решении тех или иных задач и устанавливает ответственного за эти конкретные задачи.
Принцип единства отраслевого и территориального управления	Позволяет концентрировать производство и специализации на уровне исследуемой территории, то есть на региональном уровне. Рассматриваются проблемы регионального размещения, а также концентрации производственных сил и отношений на рассматриваемых территориях. Необходима поддержка и стимулирование органов государственной власти и местного самоуправления.

Таким образом, представленные принципы определяют направления и концентрируют основные положения современного менеджмента организаций и возможности их применения для Российской Федерации. Они особенно важны для российского менеджмента, так как определяют вектор его дальнейшего развития.

Характеристика принципов достижения успеха в менеджменте

Частные принципы менеджмента дают возможность конкретизировать работу конкретной компании. Их можно подразделить на 2 подгруппы [6]:

1. Осуществление принципов отдельной группы управления.

2. Принципы управления, связанные с отдельными сторонами управления. Например, с социальной, экономической, организационной и другими сторонами деятельности.

При этом частные принципы в дальнейшем подразделяются на группы и варьируются для каждой отдельной организации в зависимости от ее целей и задач. При этом успех организации напрямую зависит от руководства и лидерства. Эффективный руководитель должен обладать навыками делового общения и коммуникации, рационально организовывать процесс, распределять рабочее время, формировать корпоративную культуру организации. Каждый руководитель должен обязательно в своей работе выполнять такие функции как: планирование, организация, координация и контроль. Данные функции являются базовыми и формируют систему как самоменеджмента, так и менеджмента в организации. Использование данных методов является ключевыми факторами успеха для любой организации. Успех менеджмента в организации складывается из 3-х факторов: особенностей личности руководителя, требований внешней и внутренней среды и факторов конкуренции на рынке. Использование данных подходов позволяет повысить эффективность управления компанией [8].

Особенностью российского бизнеса является то, что он напрямую зависит от стратегии и целей государственной политики, так как органы государственной власти и местного самоуправления регулируют данную деятельность на законодательном и исполнительном уровне. Для бизнеса и фирм разной величины в первую очередь важна его устойчивость. Под устойчивостью мы понимаем в первую очередь финансовую устойчивость, то есть стабильность показателей, при этом любой бизнес должен быть гибким к изменениям внешней среды, что в первую очередь относится к показателям его конкурентоспособности. Принятие решений на различных уровнях позволяет компании эффективно функционировать в современной действительности, что дает возможность создать перечень эффективно функционирующих компаний. Основная масса денежных средств для функционирования компаний – это собственные их средства. При этом можно

привлечь частных инвесторов с помощью рыночной системы, а также получить денежные средства от государства за счет грантовой поддержки и субсидий [11].

Внедрение принципов менеджмента в первую очередь позволяет организовать процессы в организации, а также внедрить системный и комплексные подходы к управлению, что дает возможность существенно улучшить показатели деятельности предприятий, что в совокупности влияет на экономический баланс и стабильность развития рынка.

К основным необходимым изменениям в системах менеджмента компаний можно отнести следующие [2; 7]:

1. Внедрение нематериальной мотивации в сферу управления персоналом компании.

2. Реализация принципов управления производительностью труда и использованием производственных мощностей организаций наиболее эффективно в сложившихся рыночных условиях.

3. Увеличение числа фирм, относящихся к малому и среднему бизнесу, и поддержка данных предпринимательских структур на государственном уровне.

Таким образом развитие данных тенденций формирует возможности по организации эффективных, стабильных и гибких бизнес-систем, направленных на создание устойчивой бизнес-среды и комплексной системы управления на различных уровнях.

К тенденциям успешного развития современного менеджмента можно отнести следующие [3]:

- формирование и планомерное развитие организационной культуры компании;

- создание корпоративных принципов и ценностей для организации как основа менеджмента;

- создание стратегии компании на рынке и ее изменения и необходимая гибкость в условиях внешнего давления на страну;

- внедрение всех видов менеджмента в деятельность как малого и среднего бизнеса, так и для крупных корпоративных систем управления, имеющих широкий аппарат управления и разветвленную сеть отделов;

- повсеместное распространение принципов менеджмента, в том числе в среде некоммерческих организаций.

Рассмотрим особенности их внедрения и распространения, а также прямого и косвенного влияния на организацию.

Организационная культура является сложным феноменом, поскольку имеет косвенное влияние на эффективность и стабилизирует такой ресурс как человеческий потенциал организации. Организационная культура динамически изменяется в течении различных промежутков времени. Применение организационной культуры относится к феномену «культурной революции» в менеджменте [9; 10].

Стратегическая деятельность компании относится к важнейшему направлению деятельности особенно в части планирования и прогнозирования деятельности. В первую очередь стратегия позволяет поставить четкие цели для компании, а это очень важно и помогает решить множество управленческих проблем.

Внедрение концепций и моделей менеджмента для некоммерческих организаций также является важным и актуальным направлением, позволяющим органам государственной власти и местного самоуправления контролировать ее.

Развитие специальных методов менеджмента позволяет акцентировать внимание на таких направлениях как: риск-менеджмент, финансовый менеджмент, инновационный и инвестиционный менеджмент и другие. Все эти виды менеджмента носят прикладной характер и дают возможность развивать их в организации [1; 5].

Таким образом, можно отметить изменение подходов современного менеджмента, то есть менеджмент стал принимать модульную структуру и учитывать особенности и специфику бизнеса, а также стратегические направления его развития. Подходы менеджмента динамически изменяются, что влияет на процессы управления, а также на эффективность развития организаций. Существенно изменились подходы к управлению персоналом: теперь на первый план выходит такая концепция как лидерство, то есть сотрудники должны уважать руководителя и неформальных лидеров и тянуться за ними. На первый план также выходят менеджеры-инноваторы, способные внести в деятельность организации новизну, которая повлияет на ее успех. Появляются новые формы управления – сетевые, например, а также командные подходы к управлению экономическими системами, что свидетельствует о децентрализации управления и дает возможность создать продуктивные жизнеспособные системы. Отметим также, что управленческая деятельность несет в своем составе риски, поскольку принятие решений не всегда дает возможность точно спрогнозировать результаты.

Литература

1. Миронов Г. В. Партитура менеджмента развития территорий / Екатеринбург: Изд-во УМЦ УПИ, 2013. - 114 с.
2. Лапшин Е. Корпорация без монстров: инновационный ситуативный менеджмент для собственников и CEO / Москва: Интеллектуальная литература, 2021. - 206 с.
3. Минцберг Г. Действуй эффективно! : лучшая практика менеджмента / Санкт-Петербург: Питер, 2011. - 281 с.
4. Трейси Б. Менеджмент / пер. с англ. Светланы Кировой. - Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2016. - 140 с.
5. Кузин Д. В. «Другой» менеджмент: метафизика современного управления / Москва: Международный университет в Москве, 2014. - 311 с.
6. Котилко В. В. Интегрально-отраслевой и региональный менеджмент: теория и практика: монография / Москва: Сам Полиграфист, 2021. - 199 с.
7. Панкратова Е. В. Сравнительный менеджмент корпораций. - Пенза: ПГПУ, 2012. - 321 с.
8. Ансофф И. Стратегический менеджмент. - Москва, 2010. - 334 с.
9. Аппело Ю. Agile-менеджмент: лидерство и управление командами / перевод с английского: [А. Олейник]. - Москва: Альпина Паблишер, 2018. - 533 с.
10. Строков В. А. Производственный менеджмент (временной подход) / В.А. Строков. - Москва: ХОРС, 2010. - 294 с.
11. Глинкина О. В. Менеджмент: монография / Негос. образовательное учреждение высш. проф. образования Московский ин-т аналитической психологии и психоанализа. - Москва: Техполиграфцентр, 2013. - 227 с.
12. Калганова Л.А., Ложевский И. А. Топ-менеджмент: теория и практика / Москва: Социум, 2015. - 564 с.

Analyzing changes in management principles in Russia: trends, tendencies, prospects

Sobolevskaya A.I., Treyman M.G.

St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design

The study presents the peculiarities of the organization of management systems for operating organizations in Russia. The general and private principles of management aimed at solving tasks in the field of management both at different hierarchical levels and in different economic spheres and spheres of society functioning are considered and analyzed. The peculiarities of the organization of management systems in Russia are considered and the features of Russian management characteristic of domestic enterprises and companies are presented.

Keywords: management, management in the organization, management principles, economic systems, factors and conditions of success, competitiveness.

References

1. Mironov G. V. Partitura management of territorial development / Ekaterinburg: Izd-vo UMC UPI, 2013. - 114 p.
2. Lapshin E. Corporation without monsters: innovative situational management for owners and CEOs / Moscow: Intellectual Literature, 2021. - 206 p.
3. Mintzberg G. Act efficiently! : the best practice of management / St. Petersburg: Piter, 2011. - 281 p.
4. Tracy B. Management / per. from Engl. by Svetlana Kirova. - Moscow: Mann, Ivanov & Ferber, 2016. - 140 p.
5. Kuzin D. B. "Other" management: metaphysics of modern management / Moscow: International University in Moscow, 2014. - 311 p.
6. Kotilko V. V. Integral-branch and regional management: theory and practice: a monograph / Moscow: Sam Polygraphist, 2021. - 199 p.
7. Pankratova E. V. Comparative management of corporations. - Penza: PSPU, 2012. - 321 p.
8. Ansoff I. Strategic Management. - Moscow, 2010. - 334 p.
9. Appelo Y. Agile-management: leadership and team management / translation from English: [A. Oleynik]. - Moscow: Alpina Publisher, 2018. - 533 p.
10. Stokov V. A. Production management (time approach) / V.A. Stokov. - Moscow: HORS, 2010. - 294 p.
11. Glinkina O. V. Management: a monograph / Non-Governmental Educational Institution of Higher Professional Education Moscow Institute of Analytical Psychology and Psychoanalysis. - Moscow: Tekhpoligraficentr, 2013. - 227 p.
12. Kalganova L.A., Lozhevsky I.A. Top-management: theory and practice / Moscow: Sotsium, 2015. - 564 p.

Внутренний контроль риск-факторов в процессе трансформационных изменений бизнес-моделей предприятий

Черский Богдан Витальевич

ассистент кафедры «Бухгалтерский учет» Ростовского государственного экономического университета (РИНХ)

Авторы рассматривают основные проблемы внедрения в систему внутреннего контроля и управления рисками систем комплаенс-контроля и комплаенс-рисков, инструменты снижения рисков технологической и ESG-трансформации бизнес-моделей предприятий, риски устойчивой ESG-трансформации компаний сетевой розничной торговли как фактор развития системы внутреннего контроля, риск-факторы перехода предприятий на отечественные аналоги западных программных продуктов для бизнеса, выделены общие закономерности развития системы внутреннего контроля и подготовки нефинансовой отчетности предприятий.

Ключевые слова: внутренний контроль, риск-факторы, трансформационные изменения, предприятия, бизнес-модели, комплаенс-контроль, комплаенс-риски.

Процесс цифровизации и сопряженные с ним риски тесно связаны с выбором оптимальных условий ЕРС-контрактации, поскольку такой сложный проект могут реализовать только компании полного цикла, способные строить современные производственные комплексы с обязательным внедрением элементов цифровизации.

Внедрение цифровых технологий позволяет собрать и систематизировать информацию о полном жизненном цикле объекта – от технико-экономического обоснования (идеи) до завершения его строительства и ввода в эксплуатацию.

Выход технологий проектирования на новый уровень (внедрение multi-D проектирования и др.) обеспечивает не только существенное сокращение рисков и временных затрат в проектах любого масштаба, но и создает условия для перехода на новый уровень инженерного мышления.

Все это не только повышает качество самих проектов, но и требует трансформации всей системы учетно-контрольного обеспечения операционных процессов строительства и эксплуатации промышленного объекта на протяжении всего его жизненного цикла.

Цифровизация современного производства в корне изменяет функциональное сцепление его отдельных элементов, изменяет роль и значение человеческого ресурса, характер его включения в производственные процессы и др. На передний край последних выходят, прежде всего, риски в области производственной и промышленной безопасности, охраны труда, социальной защищенности работников, экологического воздействия и экономической безопасности.

Отсюда, стратегия контрольных мероприятий должна быть ориентирована на комплексную диагностику потенциального ЕРС-подрядчика полного цикла, который должен иметь достаточную ресурсную/материально-техническую базу и одновременно обладать отраслевой, инженерно-технической и управленческой экспертизой.

Реализация проектов строительства современных промышленных комплексов в ТЭК требует построения их цифровых моделей, в т.ч. структурирования и накопления широкого массива данных – технологических, строительных, договорных и др. Учетно-контрольное обеспечение данного процесса в рамках системы комплаенс-контроля через создание комплекса внутренних актов, положений, политик и инструкций, направленных на соблюдение регламентов проектирования новых технологически сложных объектов:

- повысит уровень управляемости и формализации данных процессов;
- обеспечит возможность успешного завершения проектов в рамках бюджета, в плановые сроки и с высоким уровнем качества;
- на заключительном этапе введения в действие обеспечит удобство эксплуатации и контроль за производственными показателями.

В итоге, это даст значительную экономию ресурсов и увеличение прибыли компаний, а также отображение этих результатов в структуре нефинансовой отчетности.

В рамках цифровизации и внедрения новых стандартов управления инженерными данными, повышения рисков ЕРС-контрактами внедрение системы комплаенс-контроля подготовки нефинансовой отчетности обеспечит определение, идентификацию и минимизацию комплаенс-рисков устойчивого развития компании в разрезе бизнес-процессов комплексного инжиниринга, прямо влияющих на результативность реализации ESG-стратегии.

Объективная необходимость внедрения в систему внутреннего контроля и управления рисками систем комплаенс-контроля и комплаенс-рисков обусловлена возрастанием ключевых ESG-рисков инновационного преобразования нефтегазовых компаний из-за высоких требований к ЕРС-подрядчикам на фоне ограниченных возможностей их удовлетворения со стороны отечественного подрядного рынка комплексного инжиниринга.

Основная проблема состоит в том, что ЕРС-подрядчик должен не только выполнить весь комплекс работ (полный цикл), но и предложить наилучшие технологические и технические решения, внедрение которых должно также удовлетворять критериям экономической эффективности.

Трудность решения данной задачи в контексте выполнения проектов комплексного строительства на нефтегазохимических объектах связана с «раздвоением» информации, часть которой циркулирует внутри инжиниринговой компании, а часть представляет собой данные, которые необходимы для эксплуатации будущего производства. Требования к этой части данных сегодня должны формироваться со стороны новой структуры, которая будет занимать срединное положение между инжинирингом и эксплуатацией.

Соединение этих блоков априори создает несколько проблем:

- 1) необходимость выработки новых регламентов;
- 2) построение системы учетно-контрольного обеспечения и комплаенс-контроля подготовки этой части нефинансовой отчетности;
- 3) внедрение в систему внутреннего контроля и управления рисками систем комплаенс-контроля и комплаенс-рисков для выявления, оценки и предупреждения рисков ключевых ESG-рисков построения эффективного цифрового производства на нефтегазохимических предприятиях.

Решение этих задач также порождает сопряженные с ними риски привлечения и формирования нового кадрового ресурса, поскольку они не могут решаться с опорой на старые компетенции. Потребность в кадрах, обладающих прикладными навыками цифровизации бизнес-процессов в технологически сложных производствах, должна найти отражение в новых регламентах работы инженерно-технических служб, риски и любые прецеденты нарушения которых должны попадать на «радары» системы комплаенс-контроля и управления рисками, и, находить отражение в части оценки их влияния на устойчивость развития бизнеса в нефинансовой отчетности.

Сегодня системы цифрового производства нефтегазохимических предприятий должны обладать высоким уровнем отказоустойчивости и безопасности инженерной инфраструктуры, в т.ч. систем безопасности и контроля доступа.

Данные, поступающие из АСУ ТП, проходят анализ и мониторинг в корпоративных информационных системах (MES, ERP и пр.), которые напрямую подключены к открытой сети [2]. Это создает повышенный риск проникновения хакерских программ, что требует создания более безопасных сетей управления предприятиями.

Таким образом, стимулированный рынком масштабный переход к высокотехнологичным проектам переработки нефти и газа в химическую продукцию будет сопровождаться умножением рисков технологической и ESG-

трансформации отрасли, повышением репутационных и коммерческих рисков.

Инструментом их снижения должно выступить активное и повсеместное развитие системы внутреннего контроля, в т.ч. на основе внедрения системы управления комплаенс-рисками в рамках основных направлений устойчивого развития компаний, его учетно-контрольного обеспечения.

Особенности построения и функционирования систем внутреннего контроля и управления комплаенс-рисками позволяют сформировать более целостное представление о внешних риск-факторах текущей и будущей ESG-трансформации нефтегазовой отрасли России с учетом стратегических задач ее развития, а также имеющихся внутренних и внешних ограничений. Критическая масса таких ограничений на фоне глобальных вызовов, стоящих перед отечественным ТЭК, позволила более детально показать и раскрыть специфику управления рисками ESG-трансформации в системе внутреннего контроля компаний отрасли, основная часть которых являются публичными.

Нефинансовая отчетность предприятий ТЭК должна максимально полно аккумулировать данные и оценку ESG-рисков в рамках внедрения методик комплаенс-контроля с учетом точечной проработки и обновления регламентов отдельных бизнес-процессов и работы предприятий в целом.

Для расширения верификации наших выводов кратко рассмотрим дополнительно специфику построения системы внутреннего контроля в компаниях сетевой розничной торговли, которая опирается на принципиально иные бизнес-модели и развивается в системе риск-факторов и ограничений иной экономической природы (табл. 1).

*Таблица 1
Риски устойчивой ESG-трансформации компаний сетевой розничной торговли как фактор развития системы внутреннего контроля*

Риски	Риск-факторы и описание риска	Выявление, оценка рисков и их «нейтрализация» в рамках системы внутреннего контроля
Макроэкономические риски	Рост инфляции, замедление роста экономики, переход населения на «сберегательную» модель потребления и др.	Усиление функций внутреннего контроля целевых ESG-показателей в условиях возрастающего давления на рентабельность агрессивно масштабирующегося торгового бизнеса, что может повышать риски выхода показателей за границы - ниже целевого уровня ESG-метрик, в т.ч. в управлении кадрами и др.
Рыночные риски и изменение бизнес-модели	Изменение бизнес-модели в сторону дискаунтера для отдельных компаний создает повышенные риски снижения комфорта потребителей и качества продукции из-за необходимости контролировать уровень издержек и удерживать небольшую маржу по значительной части ассортимента.	Развитие контрольных процедур в системе операционного управления бизнесом. Отражение динамики ESG-рисков и изменения основных риск-факторов в системе нефинансовой отчетности компаний.

Цепочки поставок	Снижение контроля воздействия поставщиков и торговых партнеров на окружающую среду, нарушения прав человека в рамках цепочки поставок	Пересмотр подходов и контрольных процедур к закупкам на стратегическом и операционном уровне. Обновление внутренних регламентов и комплаенс-контроля и управления рисками в условиях сокращения товарного предложения, пересмотра методов отбора поставщиков, повышения вероятности нарушения условий договоров и др. Оптимизация процессов предварительной квалификации и аудита.
Кадры	Повышение рисков, связанных с нехваткой кадров, их высокой текучестью, низким уровнем профессиональных компетенций сотрудников и снижением мотивации	Развитие программ мотивации и комплаенс-контроль их исполнения. Ужесточения внутреннего контроля уровня вознаграждения за труд в условиях изменения бизнес-процессов, их автоматизации и цифровизации, повышения сложности выполняемых задач, объема и качества выполняемой работы.
Риски цифровизации, тестирования и внедрения новых ИТ-инструментов	Уход зарубежных вендоров и рост конкуренции, острая необходимость повышения операционной эффективности бизнес-процессов	Внедрение элементов модели COSO в условиях недостаточно высокого уровня автоматизации и цифровизации систем, дефицита управленческого опыта, опыта и внутреннего контроля.
Конфиденциальность и безопасность данных	Повышенные риски кибератак и утечки данных пользователей и партнеров, что может повлечь за собой юридические, финансовые и репутационные потери	При подписании договоров с поставщиками и партнерами Развитие комплаенс-контроля подписания и исполнения соглашений о конфиденциальности и об информационной безопасности. Повышение требований к контрагентам в области информационной безопасности.

Составлена автором по данным источников [3, 4]

На наш взгляд, подвижность ESG-повестки в розничной торговле России в среднесрочной перспективе может быть связана с ужесточением конкуренции и изменением бизнес-моделей отдельных компаний. Последние, в отличие, например, от сетей «Вкусвилл» или «Азбука Вкуса», могут пойти в сложный формат дискаунтера с характерными для него низким уровнем развития поставок, персональных предложений, узким ассортиментом и заниженными расходами на рекламу. Это потребует перестройки стратегии компаний, что создает риски критического снижения комфорта потребителей и удержания высокого качества товаров в условиях жесткого контроля издержек и небольшой маржи по значительной части товарных категорий.

Для снижения рисков такие сети должны расширять число товарных позиций в акциях, создавать новые форматы взаимодействия с клиентом, чтобы сократить расходы, например, при покупке большего объема. Переход к такому развороту бизнес-моделей в сторону дискаунтеров для отдельных сетей может начаться в 2025-2026 гг.

Определенные экономические и социальные риски несет возможная перестройка бизнес-моделей торговых сетей, которые сегодня все менее релевантны складывающимся паттернам потребления. Так, сеть «Лента» с форматом «гипермаркет» сегодня серьезно проигрывает малым розничным форматам и онлайн-торговле. Разворот в сторону малых форматов будет сопровождаться рисками операционных изменений достаточно устойчивой компании, которая имеет хорошую для отрасли рентабельность при более низких темпах роста сопоставимых продаж к сети «Магнит» и X5 Retail Group из-за неудачной форматной структуры продаж.

Радикальная перестройка модели создает риск дестабилизации ESG-метрик развития «Лента» в условиях рыночной «защищенности» мелкоформатированной розницы, отлаженности форматов дискаунтеров и системы доставки, а также возможности контроля операционных издержек и логистики.

Уход из России зарубежных вендоров в сфере ИТ и ограничение доступа к облачным решениям на их площадках, ужесточение конкуренции торговых сетей существенно увеличили риски приостановки бизнес-процессов от работы касс до работы системы товароснабжения и планирования закупок.

В условиях роста конкуренции, необходимости повышения операционной эффективности бизнес-процессов это создает необходимость быстрого перехода на отечественные решения и локальные продукты с аналогичной функциональностью. Все это повышает риски миграции в российское облако и требует комплексного анализа ИТ-инфраструктуры, пересмотра ИТ-стратегий, разработки целевой ИТ-архитектуры и автоматизации системы управления рисками.

Тестирование и внедрение новых ИТ-инструментов, повышение спроса на системы безопасности и антифрода происходит в условиях отсутствия времени на эксперименты и проверку гипотез, когда торговый бизнес развивается уже не в рамках эволюционной модели, а революционных изменений, когда инновации должны быть поставлены на поток.

Такое ускорение создает прямые риски поспешного перехода на непроверенные иностранные решения, например азиатских разработчиков, что повышает риски формирования зависимости от новых малоизвестных вендоров, а также снижения операционной эффективности бизнес-процессов. Так, отечественные облака и SAAS сегодня все еще сильно уступают в эффективности их зарубежным аналогам – Azure, Amazon и др.

Таким образом, процесс цифровизации российской сетевой розницы существенно поднимает уровень рисков, которые создают прямую угрозу устойчивого развития предприятий сферы товарного обращения, что не находит отражения в структуре их годовых отчетов и ESG-отчетов, посвященных устойчивому развитию [3, 4].

Все это позволяет нам заключить, что вариативность ESG-повестки в корпоративных системах внутреннего контроля должна более тесно корреспондировать с подвижностью внешней среды рынка, одним из факторов которой сегодня выступает цифровизация.

Важно обратить внимание на тот факт, что цифровизация затрагивает не только бизнес-процессы внутри торгового бизнеса, но и бизнес-модель его развития, что связано с переходом из стационарной среды в цифровую –

из офлайна в онлайн, формированием нового покупательского опыта и др.

Именно развитие формата цифровой торговли связано с инновациями и ускоренными изменениями в условиях возрастающей конкуренции [5], что существенно повышает риски персонализации предложения и обслуживания покупателей, поднимает планку требований к системам прогнозной аналитики, сквозной автоматизации внутренних процессов и т.д.

С нашей точки зрения такое изменение риск-профиля требует более высокой оперативности отклика и реакции на внешние вызовы и изменения внешней среды, скорости внедрения технологий и ускорения обслуживания, что напрямую будет влиять на рыночную позицию компаний и их устойчивость.

Ошибки в освоении новых технологий, персонализации услуг и сервисов, использовании ИИ для прогнозной аналитики создают повышенные риски в процессе конкурентной цифровой трансформации сетевой розничной торговли, переориентации на новые источники прибыли и отраслевые компетенции.

С нашей точки зрения, риски смены бизнес-моделей и «резкого» изменения внешней среды сегодня получают относительно фрагментарное представление в системе нефинансовой отчетности, отображающей основные риски ESG-трансформации. Этот изъян имеет более общий надотраслевой характер из-за отсутствия системного понимания и видения центрального вектора и глубины происходящих в бизнесе изменений.

Как показывает анализ изменений приоритетов российского бизнеса в сфере устойчивого развития потребительского сектора, проведенный ECR Russia совместно с «Юнилевер Русь» и Kinglet, в структуре ESG-инициатив торговых компаний как наиболее значимые выступают экологические проекты, поскольку экология становится новым фактором конкурентного преимущества в сфере товаров народного потребления, где большую лояльность получают бренды, частью стратегии которых становится забота об окружающей среде [6].

Согласно результатам более детального исследования «Барометр устойчивой трансформации бизнеса», в 2018-2021 гг. Топ-3 тем в коммуникации устойчивого развития включали ЦУР 3 «Хорошее здоровье и благополучие», ЦУР 12 «Ответственное потребление и производство» и ЦУР 8 «Достойная работа и экономический рост». В 2022 г. третье место в рейтинге заняла ЦУР 10 «Борьба с неравенством», что было вызвано увеличением числа ESG-инициатив и проектов в поддержку уязвимых групп. В 2023 г. возвращение ЦУР 8 в Топ-3 тем стало следствием обострения ситуации на рынке труда (дефицит кадров и необходимость индексации зарплат из-за роста инфляции), а также необходимости ускоренной адаптации российского бизнеса к новой экономической реальности [7].

Снижение ESG-инициатив за рамками проектов социальной и экологической направленности, в т.ч. в области корпоративного управления (за исключением сегмента ТНК), на наш взгляд, не полностью отражает реальную картину современной трансформации бизнеса, который находится в фазе ускоренных инноваций и трансформации бизнес-модели, как того требует рынок.

Так, локализация цепей поставок в соответствии с уже наработанными зелеными стандартами практически реализована, поскольку более 90% закупок сетей завязано на российских поставщиков [8].

Однако, более важным катализатором выхода на траекторию устойчивого развития сегодня является грамотная трансформация бизнес-модели и минимизация рисков и ограничений, связанных с работой на санкционном ПО. Такая выжидательная стратегия толкает некоторые

торговые компании в сценарий, где невозможность адаптации функционала под изменяющиеся бизнес-потребности и задач развития превысит все преимущества, связанные с экономией и купируемыми рисками перехода на отечественные аналоги западных SAP, Oracle и Microsoft.

Риск-факторами такого изменения ситуации, в частности, являются:

- опасность устаревания ПО из-за отсутствия патчей информационной безопасности в условиях недоступности нового функционала;
- увеличение стоимости обслуживания старого ПО без поддержки зарубежного вендора;
- переход на российское ПО несет дополнительные расходы, что заставляет торговые компании занимать выжидательную позицию;
- риск наложения санкций со стороны регулятора за использование несертифицированного ПО;
- и др.

Все это позволяет заключить, что социальные и экологические аспекты ESG-трансформации торгового бизнеса аккумулируют лишь часть возможностей достижения устойчивого развития. На наш взгляд, значительная часть риск-факторов находится в поле более глубоких трансформационных изменений бизнес-моделей бизнеса и рынков в целом, увеличении ограничений и рисков для бизнеса, связанных с санкциями и их последствиями для каждой отдельно взятой отрасли.

Цифровизация розничной торговли и изменение ее бизнес-модели будут стимулировать активную трансформацию и видоизменение бизнес-процессов, что качественным образом повлияет на состав применяемых методов учета и контроля.

Кроме того, онлайн-торговля как новая точка контакта с клиентом будет неизбежно умножать репутационные и коммерческие риски торгового бизнеса. Контроль этой точки касания, развитие контрольных мероприятий в рамках стратегий расширения канала дистанционной торговли помимо предоставления результатов финансовой деятельности компании, резко актуализирует оценку и отображение нефинансовых показателей цифрового развития продаж, их возможного инновационного преобразования и его последствий. В этом смысле обязательный в финансовом учете и рекомендуемый в рамках осуществления деятельности в области устойчивого развития внутренний контроль становится важным стратегическим рычагом развития бизнес-процессов цифровизации и инновационного преобразования бизнес-модели отечественного сетевого ритейла.

Рассмотренные выше отраслевые кейсы нефтегазовой отрасли и сферы товарного обращения позволили конкретизировать общую логику текущего понимания функциональной и рыночной специфики факторов и условий ESG-трансформации, доказательно обосновать возрастающую роль и значение ЦУР, связанных с достижением устойчивости бизнес-моделей развития компаний различной отраслевой принадлежности и цифровизацией современных бизнесов.

Проведенный анализ и проекция основных выводов исследования на реальные проблемы рыночно-ориентированной ESG-трансформации компаний различной отраслевой принадлежности позволяют выделить следующие общие закономерности развития системы внутреннего контроля и подготовки нефинансовой отчетности.

1. Всевозрастающая связь инвестиционных рисков с экологическими и технологическими рисками (ТЭК) требует более тесной работы сотрудников соответствующих подразделений и сотрудников, занятых реализацией мероприятий в области ESG. Связность рисков актуализирует проблематику интеграции финансовой и нефинансо-

вой отчетности, прежде всего, в области управления рисками (ERM), ее аналитическое дробление в рамках ESG-метрик, релеванность которых, как показал анализ, постоянно изменяется и, требует непрерывного мониторинга и усиленного контроля.

С научной точки зрения развитие нефинансовой отчетности будет опираться на эволюционно-адаптивную теорию отчетности, которая в ракурсе релевантной ESG-повестки в развитии бизнеса позволит аналитически точно выделить основные направления потенциального улучшения процессов создания и распределения стоимости.

2. Избыточные риски ESG-трансформации в отдельных отраслях (нефтегазовая и др.) могут усиливать петлю реверсивной связи, когда выбор существенности тем будет становиться все менее формальным (согласно тематического стандарта GRI), но прямо производным от реального риск-профиля компании, детальная оценка которого должна закладываться в стратегию развития бизнеса и карты целей по ESG-аспектам [9] его трансформации. Именно и только в рамках такого подхода данная трансформация может стать более направленной и управляемой.

3. Высокая скорость развития и качественного преобразования бизнес-процессов, подвижность и динамика изменения внешней среды требуют непрерывного обновления и корректировки корпоративных регламентов как условия повышения эффективности системы комплаенс-контроля показателей нефинансовой отчетности и управления комплаенс-рисками, релевантных целям устойчивого развития и ESG-трансформации бизнеса.

Современная трансформация отраслевых рынков создает предпосылки для развития контрольных практик и процедур, непрерывного мониторинга основных показателей и оперативного обновления регламентов и локально-нормативных актов с целью снижения комплаенс-рисков.

4. Ранжирование рисков внутри компании прямо и опосредованно коррелированных с ESG-рисками устойчивого развития бизнеса позволит повысить релевантность данных для целей внутреннего контроля на основе их более избирательной структуризации и основной группировки ESG-показателей и заданных стратегией целевых ориентиров устойчивого развития бизнеса. Это повысит сопоставимость аналитических данных нефинансовой отчетности с ключевыми ESG-метриками, а также решит проблему смещения акцентов в раскрытии показателей (существенных тем) и усиления информационного обеспечения запросов в рамках контрольных мероприятий.

5. Возникновение новых и операционная перестройка текущих бизнес-процессов потребуют изменения и развития методов учета и контроля, в т.ч. в результате непрерывной цифровизации бизнесов, адаптивного рынка изменения бизнес-моделей, риски которого должны быть идентифицированы и предупреждены в рамках действующего порядка контрольных процедур их оценки и отображения в нефинансовой отчетности.

В контексте показанной выше трансформации бизнесов внутренний контроль становится важным стратегическим рычагом развития бизнес-процессов на основе применения учетно-контрольных процедур, результаты которых позволяют руководству создавать новые методы рыночно-ориентированного управления.

Таким образом в целом, выявленные выше закономерности и обоснованные особенности реализации внутреннего контроля процессов ESG-трансформации бизнеса требуют более избирательного и результативного обновления политик и процедур, установленных в контрольной среде. Их реализация позволит сформировать матрицу существенности, в которой определяется степень реагирования на возникающий риск или угрозу.

Литература

1. Федеральный закон № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» от 26.07.2017 г.

2. Мудрик И.В. EPC-подход в нефтегазовом строительстве // «Neftegaz.RU» 2023. № 12. URL: <https://magazine.neftgaz.ru/articles/stroitelstvo-ngk/806190-epc-podkhod-v-neftgazovom-stroitelstve/>.

3. Всегда рядом. Отчет в области устойчивого развития сети «Магнит». 2021 // Официальный портал Российского союза промышленников и предпринимателей. URL: <https://rspp.ru/upload/uf/1e7/46dvia5cet6ct14dib76tyhc25w15inf/PAO-Magnit-OUR-2021.pdf>.

4. Отчет X5 Group от устойчивом развитии за 2022 год // Официальный портал Российского союза промышленников и предпринимателей. URL: <https://rspp.ru/upload/uf/f08/kxc88xxv6zgw5mmtqyk00as6dlak3w/X5-Retail-Group-OUR-2022.pdf>.

5. Мельник М.В. Инновации в информационном обеспечении управления экономическим развитием / М.В. Мельник // Инновационное развитие экономики. – 2018. – № 6-2 (48). – С. 57–66.

6. ESG-дайджест потребительского сектора. Интересные и эффективные кейсы компаний в области устойчивого развития в одном месте. 2023 // По результатам исследования ассоциации ECR Russia в партнерстве с Unilever в России и Беларуси и Kinglet. URL: https://ecrsustainability.ru/esg_digest.

7. Барометр устойчивой трансформации бизнеса. 2023 // По результатам исследования ассоциации ECR Russia в партнерстве с Unilever в России и Беларуси и Kinglet. URL: <https://www.ipsos.ru/sites/default/files/ct/news/documents/2023-12/%D0%B2%D0%B2-%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5-epluschange-ipsos-%D0%B2-%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8.pdf>.

8. Приоритеты российского бизнеса в сфере устойчивого развития // ESG-дайджест. 2023. №12 (32). Декабрь. // По данным официального сайта ГК «Михайлов и партнеры». URL: https://m-p.ru/wp-content/uploads/2023/12/esg-digest-mp_12_2023.pdf.

9. Басова М.М. Роль стратегического баланса экономических, экологических и социальных аспектов устойчивого развития ПАО «ФСК ЕЭС» / М.М. Басова // Стратегии бизнеса. – 2018. – № 1.

Internal control of risk factors in the process of transformational changes in business models of enterprises

Chersky B.V.

Rostov State University of Economics (RINH)

The authors consider the main problems of implementing compliance control and compliance risk management systems into the internal control and risk management system, risk reduction tools for technological and ESG transformation of business models of enterprises, risks of sustainable ESG transformation of retail chain companies as a factor in the development of the internal control system, risk factors of enterprises' transition to domestic analogues of Western software. The general patterns of the development of the internal control system and the preparation of non-financial reporting of enterprises are highlighted.

Keywords: internal control, risk factors, transformational changes, enterprises, business models, compliance control, compliance risks.

References

1. Federal Law No. 187-FZ "On the Security of Critical Information Infrastructure of the Russian Federation" dated July 26, 2017.

2. Mudrik I.V. EPC approach in oil and gas construction // "Neftegaz.RU" 2023. No. 12. URL: <https://magazine.neftgaz.ru/articles/stroitelstvo-ngk/806190-epc-podkhod-v-neftgazovom-stroitelstve/>.

3. Always nearby. Report on sustainable development of the Magnit chain. 2021 // Official portal of the Russian Union of Industrialists and Entrepreneurs. URL: <https://rspp.ru/upload/uf/1e7/46dvia5cet6ct14dib76tyhc25w15inf/PAO-Magnit-OUR-2021.pdf>.

4. X5 Group Sustainable Development Report 2022 // Official Portal of the Russian Union of Industrialists and Entrepreneurs. URL: <https://rspp.ru/upload/uf/f08/kxc88xxv6zgwe5mntqykm00as6dlak3w/X5-Retail-Group-OUR-2022.pdf>.
5. Melnik M.V. Innovations in Information Support for Economic Development Management / M.V. Melnik // Innovative Development of the Economy. - 2018. - No. 6-2 (48). - P. 57-66.
6. ESG Digest of the Consumer Sector. Interesting and Effective Cases of Companies in the Field of Sustainable Development in One Place. 2023 // Based on the Results of a Study by the ECR Russia Association in Partnership with Unilever in Russia and Belarus and Kinglet. URL: https://ecrsustainability.ru/esg_digest.
7. Sustainable Business Transformation Barometer. 2023 // Based on the results of a study by the ECR Russia association in partnership with Unilever in Russia and Belarus and Kinglet. URL: <https://www.ipsos.ru/sites/default/files/ct/news/documents/2023-12/%D0%B2%D0%B2-%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5-epluschange-ipsos-%D0%B2-%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8.pdf>.
8. Priorities of Russian business in the field of sustainable development // ESG digest. 2023. No. 12 (32). December. // According to the official website of Mikhailov & Partners Group. URL: https://m-p.ru/wp-content/uploads/2023/12/esg-digest-mp_12_2023.pdf.
9. Basova M.M. The role of the strategic balance of economic, environmental and social aspects of sustainable development of PJSC FGC UES / M.M. Basova // Business strategies. - 2018. - No. 1.

Прогноз контингента обучающихся как фактор стратегического развития вуза

Якушов Илья Владимирович

аспирант кафедры теории менеджмента и бизнес-технологий РЭУ им. Г. В. Плеханова, yakushoviv@rea.ru

Статья посвящена актуальной научно-практической проблеме формирования конкурентоспособной стратегии развития образовательной организации высшего образования. С учетом, что ядром любой образовательной организации являются студенты и абитуриенты, базовым звеном в планировании устойчивого экономического развития вуза является планирование контингента обучающихся. Своевременно принятые меры позволят нивелировать риски, связанные со снижением финансирования исходя из действующего принципа нормативно-подушевого финансирования из бюджета и снижения доходов за счет приносящей доход деятельности. Автором представлен расчет прогноза контингента, основанный на корреляции с численностью населения возрастной когорты 17-23 лет, по результатам которого можно сделать предположение об 6-7 – летнем окне возможностей для корректировки стратегии развития университета, формирования механизмов её реализации и их внедрения. Данный временной промежуток особенно актуален для принятия стратегических решений руководством «слабых» государственных вузов в свете усиления позиций частных университетов.

Ключевые слова: стратегическое развитие, университет, демография, контингент, конкурентоспособность, управление

Управление сферой образования в современных условиях для достижения стабильного экономического роста требуют от руководства гибкости и динамичности под влиянием множества имеющихся факторов и социально-политических изменений.

События последних нескольких лет показывают, насколько коренным образом могут меняться запросы и подходы к образованию со стороны и государства, и получателей услуг в сфере образования. Ярким примером является трансформация образовательного процесса под влиянием ограничений, вызванных распространением COVID-19. Так, в целях удержания конкурентоспособности руководству вузов пришлось принимать быстрые и эффективные решения по переориентированию процесса обучения на использование онлайн-платформ.

В целом вопрос стратегического характера повышения конкурентоспособности образования является актуальным и обсуждаемым¹.

Однако формирования конкурентоспособной стратегии развития образовательной организации, обеспечивающей ей стабильное экономическое развитие, невозможно без учета численности обучающихся и абитуриентов, являющихся ядром университета.

Проанализировав текущие показатели контингента обучающихся в вузах за 2015 – 2023 гг. и численности интересующей нас возрастной когорты населения в возрасте от 17-23 лет по таблице, представленной ниже, можно увидеть демографический провал по сравнению с 2015 годом и одновременный рост численности молодежи, поступивших в университеты.

Таблица 1

год	Численность населения РФ 17-23 лет, тыс чел	Контингент обучающихся, тыс чел	Принято, тыс чел
2015	11 148	4 767	1 223
2019	9 581	4 068	1 130
2020	9 565	4 049	1 093
2021	9 643	4 044	1 129
2022	9 877	4 130	1 201
2023	10 442	4 325	1 288

В целях прогнозирования контингента обучающихся воспользуемся демографическим прогнозом Росстата на 2024 – 2040 гг по интересующей нас возрастной когорте населения в возрасте от 17-23 лет, который представлен ниже.

Таблица 2

год	Прогноз численности населения, 17-23 лет, тыс чел
2024	10 540
2025	10 658
2026	10 994
2027	11 243
2028	11 508
2029	11 868
2030	12 297
2031	12 748
2032	13 083
2033	13 333
2034	13 513
2035	13 452
2036	13 257
2037	12 840
2038	12 381
2039	11 875
2040	11 267

Для расчета прогноза контингента примем, что численностью обучающихся в вузах коррелирует с изменения демографии связан с. Следовательно, для составления прогноза численности обучающихся в вузах можем воспользоваться следующей формулой:

$$K_i = K_{i-1} \times \frac{D_i}{D_{i-1}}, \text{ где}$$

K_i – контингент обучающихся в i -м году

i – год прогнозирования контингента

D – численность (прогноз численности) населения в возрастной когорте 17-23 года

На рисунке 1 представлен рассчитанный прогноз численности контингента обучающихся в университетах до 2040 года и его прямая зависимость от демографического прогноза.

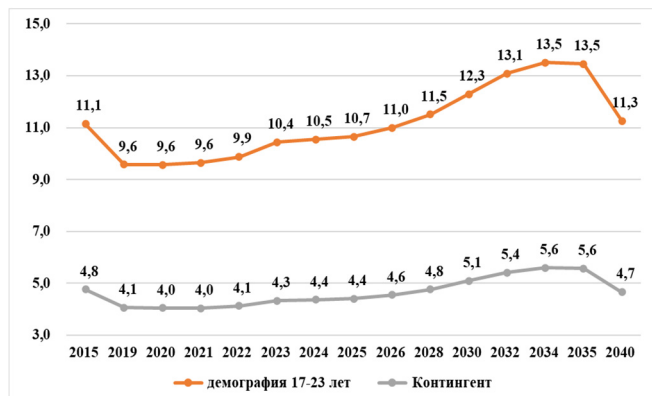


Рисунок 1. прогноз численности контингента обучающихся в университетах до 2040 года.

Таким образом можно однозначно сказать, что:

1) в промежутках с 2024 по 2034 год произойдет рост численности молодых людей и обучающихся в вузах почти на 30 процентов с последующим снижением к 2040 году на 19%;

2) окно возможностей для корректировки стратегии развития университета, формирования механизмов её реализации и их внедрение должно осуществиться в течение 6-7 лет, до начала снижения контингента обучающихся.

Воспользоваться указанным окном возможности критично важно наименее конкурентоспособным вузам. Именно по ним снижение контингента обучающихся ударит особенно сильно за счет снижения доходов исходя из принципа нормативно - подушевого финансирования и неспособности нарастить внебюджетные доходы.

Стоит отметить, что частные вузы уже успешно переформируются и наращивают свою экономическую устойчивость и конкурентоспособность. Последние статистические данные четко указывают на тенденцию постепенного увеличения предпочтения молодыми людьми негосударственным университетам, что подтверждается данными статистики. Прием студентов по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по видам образовательных программ представлен ниже.

Уже сейчас можно отметить фундаментальные и коммерчески успешные негосударственные вузы, такие как: Российская экономическая школа (институт); Московская высшая школа социальных и экономических наук (Шанинка), Университет «Синергия» (выручка 8,1 млрд руб. за 2022 год); Университет «Иннополис» (выручка 1,2 млрд руб. за 2022 год).

В борьбе за контингент обучающихся вышеуказанные вузы способны составить ощутимую конкуренцию традиционным государственным вузам.

Таблица 3

Учебный год	Всего принято, тыс. чел	В том числе			
		Государственные организации		Негосударственные организации	
		тыс. чел	доля от общего количества принятых	тыс. чел	доля от общего количества принятых
2015 / 2016	1 222	1 050	86%	172	14%
2019 / 2020	1 129	1 027	91%	102	9%
2020 / 2021	1 093	983	90%	110	10%
2021 / 2022	1 129	1 010	89%	119	11%
2022 / 2023	1 201	1 070	89%	132	11%
2023 / 2024	1 288	1 108	86%	180	14%

Предстоящая трансформация государственных вузов в рамках формирования новой стратегии, скорее всего потребует перестройки организационной и финансовой структуры и перераспределения функций и зон финансовой ответственности. При этом при формировании новой финансовой модели важно обеспечить соответствие стратегии университета, поставленным целям и задачам его финансовым возможностям и ориентирам.

Литература

1. Стукалова И. Б., Селянская Г. Н., Пономарев М. А., Бобков А. Л., Масталыгина Е. Е. Направления повышения конкурентоспособности образовательной деятельности вуза (на примере РЭУ им. Г. В. Плеханова) // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2014. – № 1 (67). – С. 15–24.

2. Григорьев И.В., Горовой А.А., Гаврилюк Е.С., Изотова А.Г. Формирование человеческого капитала в рамках частного высшего образования в России // Экономика и экологический менеджмент. 2024. №1.

3. Кулапов М. Н., Абрамов Р. А., Масленников В. В. Трансформация системы управления университетом экономического профиля // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2020. – Т. 17. – № 4 (112). – С. 143–157.

Forecast of the contingent of students as a factor in the strategic development of the university.

Yakushov I.V.

Plekhanov Russian University of Economics

The article is devoted to the current scientific and practical problem of forming a competitive strategy for the development of an educational organization of higher education. Considering that the core of any educational organization is students and applicants, the basic link in planning the sustainable economic development of the university is planning the contingent of students. Timely measures will help to mitigate the risks associated with a decrease in funding based on the current principle of normative per capita financing from the budget and a decrease in income due to income-generating activities. The author presents a calculation of the contingent forecast based on the correlation with the population of the 17-23 age cohort, based on the results of which it is possible to make an assumption about a 6-7 year window of opportunity for adjusting the university development strategy, forming mechanisms for its implementation and their introduction. This time period is especially relevant for making strategic decisions by the management of "weak" state universities in light of the strengthening of the positions of private universities.

Keywords: strategic development, university, demography, contingent, competitiveness, management,

References

1. Stukalova I. B., Selyanskaya G. N., Ponomarev M. A., Bobkov A. L., Mastalygina E. E. Directions for Improving the Competitiveness of University Educational Activities (on the Example of Plekhanov Russian University of Economics) // Bulletin of Plekhanov Russian University of Economics. - 2014. - No. 1 (67). - P. 15-24.
2. Grigoriev I. V., Gorovoy A. A., Gavriilyuk E. S., Izotova A. G. Formation of Human Capital in the Framework of Private Higher Education in Russia // Economics and Environmental Management. 2024. No. 1.
3. Kulapov M. N., Abramov R. A., Maslennikov V. V. Transformation of the Management System of an Economic University // Bulletin of Plekhanov Russian University of Economics. – 2020. – V. 17. – No. 4 (112). – P. 143–157.

Исследование инструментов управления энергосбережением и энергоэффективностью для энергетических компаний региона

Грега Василий Михайлович

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и управления предприятиями и производственными комплексами, Санкт-Петербургский государственный экономический университет

В статье рассматриваются особенности создания условий энергосбережения и энергетической эффективности как для компаний энергетического сектора, так и для развития принципов региональной энергоэффективности. Представлены инновационные решения, которые применяют энергетические компании на сегодняшний день, отдельно рассмотрены такие разработки как «умные» счетчики и цифровизация процессов управления энергосистемами, а также возможность внедрения технологических инноваций и полученные эффекты.

Ключевые слова: энергосбережение, энергоэффективность, энергетические компании, управление процессами, цифровизация, интеллектуальные системы

Вопросы энергопотребления стоят достаточно остро в современной действительности и их необходимо регулировать не только на уровне предприятий, но и на региональном уровне, поэтому разрабатываются региональные энергетические программы, которые контролируются органами государственной власти и местного самоуправления в регионе. Использование данных программ является инновационным направлением, поскольку позволяет сократить влияние энергоресурсов [8].

Например, энергетическая компания ПАО «Россети» имеет свое присутствие во всех городах Российской Федерации. Цель компании – обеспечение бесперебойного и надежного электроснабжения. Организация собирается внедрять инновационные технологий, поскольку для организации важен переход к новому технологическому укладу, что способствует развитию компании. Экономное использование ресурса относится к одну из направлений рационального природопользования и путем инновационного развития. Одним из способов контроля выполнения поставленных целей являются региональные программы по энергосбережению и обеспечению энергетической эффективности. В данном случае будет обеспечиваться постоянный мониторинг данного влияния и возможно создать систему стимулирования снижения энергопотребления в регионе [4].

Российская Федерация обладает существенным энергетическим потенциалом, поэтому важно развивать принципы энергосбережения и энергетической эффективности не только на региональном уровне, но и в рамках национальных и федеральных программ. В 2024 году была актуализирована государственная программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности», ее реализация по всех сферах была продлена до 2035 года.

Также важным документом является Энергетическая стратегия России, которая отражает цели и задачи страны в области потребления энергоресурсов, использования энергетического потенциала и разработке новых подходов в потреблении ресурсов, их эксплуатации и использования в различных технологических процессах. Это позволяет развивать энергетику как отдельную самостоятельную и стратегически важную отрасль для России. ПАО «Россети» является крупнейшей компании в Российской Федерации, она осуществляет управление 2,4 млн. км. линий электропередач и 528 тыс. электрических подстанций, их общая мощность составляет 809 тыс. мВт. Для развития компании необходимо повысить эффективность управления сетями, что дают инновационные технологии, применяемые в компании. Внедрение принципов энергоэффективности направлена на снижение общих издержек компании [5].

Для реализации программы энергоэффективности и энергосбережения в регионе необходимо [7; 10]:

1. Переход к автоматизированным подстанциям и сетям, выдерживающим и принимающим высокий класс напряжения.
2. Переход к более совершенной системе управления электрической энергией.
3. Осуществление реинжиниринга бизнес-процессов и внедрение инновационных и новейших технологий в электроэнергетике.

В рамках реализации региональной программы необходимо включить инновации как одну из составляющих управления региональным развитием и развитием обеспеченности территорий.

К ключевым направлениям можно отнести [12]:

1. Внедрение интеллектуальных устройств и цифровых технологий в эксплуатацию релейной защиты.
2. Использование интеллектуальных приборов учета расхода электрической энергии на всех этапах эксплуатации электрических сетей.
3. Реализация технологий Smart Grid на территории регионального покрытия ПАО «Россети».
4. Совершенствование систем сбора и обработки информации, использование технологии «больших данных» в компании.
5. Создание SCADA-системы.

Организации необходимо улучшить информационное обеспечение компании и это также должно входить в региональные программы. Это способствует повышению контроля и эффективности используемых бизнес-процессов.

Использование геоинформационных систем необходимо для диагностики и контроля состояния сетей, а также использования комплексного управления сетями. ГИС - системы позволяют контролировать технико-технологические параметры работы и дают возможность оперативно реагировать на сбои и аварии и отслеживать их устранение [11].

Предприятие осуществляет НИОКР в своей деятельности, которые и обеспечивает создание важнейших направлений инновационного развития.

В рамках НИОКР за 2023 год были реализованы следующие направления [6; 9]:

1. Формирование транспортной инфраструктуры на территории компании.
2. Исследование системного подхода к управлению энергопотреблением на сетях и внедрения принципов энергосбережения и энергоэффективности в процессах.
3. Статическая и динамическая оценка токов на линиях электропередач при росте уровня рабочих токов.
4. Разработка программного обеспечения для поддержания в действии и эксплуатации электросетей.
5. Повышение качества электрической энергии с помощью улучшения функций контроля.
6. Система прогнозирования и мониторинга поврежденной электрической сети, а также мобилизации ресурсов.
7. Диспетчеризация и организация цифрового зондирования для управления оборудованием электрических распределительных устройств.
8. Внедрение цифровых технологий в оперативное управление процессами организации.
9. Верификация инструментов риск-менеджмента для линий электропередач.

Реализованные мероприятия позволили достичь следующих результатов (таблица 1).

Таблица 1
Основные параметры улучшения деятельности компании ПАО «Россети» и прогнозируемые эффекты

№ п/п	Наименование мероприятия	Ожидаемый эффект, 2024 г.
1	Снижение расхода электричества на транспортные системы	9 млн. кВт/ч
2	Увеличение пропускной способности электрической сети	Косвенный эффект
3	Оптимизация холостого хода оборудования за счет замены и догрузки трансформаторных систем	6 млн. кВт/ч, снижение потерь электрической энергии до 0,5 млн. кВт/ч

Рассмотренные мероприятия дали достаточный эффект и сократили издержки предприятия ПАО «Россети», таким образом принципы энергосбережения и энергоэффективности действуют в современной действительности и результативны для предприятий.

Компания ПАО «Россети» внедряет принципы энергосбережения и энергоэффективности с помощью использования инновационных технологий. Одной из площадок взаимодействия является Фонд «Сколково», в его деятельности реализуется энергетический проект «Энергопрорыв». В рамках него стартапы продвигают свои идеи в области энергетики и многие крупные энергетические компании могут внедрять их разработки. Таким путем более 20 разработок получили массовое внедрение в компании, а более 50 прошли опытно-конструкторские испытания.

В основном это касается новых технологических решений, важных для компании, а также повышения надежности, а также внедрения автоматизации и диспетчеризации, а также цифровизации информационного обеспечения компании. Одной из основных задач для компании является снижение потерь энергии при передаче ее потребителю, что влияет на ее стоимость, поскольку потери включены в тарифы на электроэнергию. Также важным свойством для компании является надежность и бесперебойность электрической энергии [1; 3].

Для обеспечения надежности и бесперебойности поступления электроэнергии на объекты необходимо в первую очередь модернизировать инфраструктуру, а затем перейти на цифровой учет и внедрение интеллектуальных решений в практику деятельности. К 2030 году компания планирует внедрить более 18,1 млн. «умных» счетчиков. В планах создания региональной интеллектуальной системы учета, примером такого региона является Калининград и Калининградская область. Системы «умного» учета позволяют собирать и обрабатывать информацию о потреблении клиентами электроэнергии, а также регулировать нагрузку с возможным ограничением потребления и мощности [2].

Таким образом, развитие технологий в сферах электроснабжения и электропотребления продолжается и дает возможность создать региональные системы учета, контроля за энергоресурсами. Региональные программы энергосбережения и энергоэффективности не просто дают возможность сократить издержки, а также способствуют созданию и оптимизации деятельности электромобильных компаний.

Литература

1. Перов В. В. Обеспечение сбалансированного экономического развития энергосбытовых компаний: монография / Москва: Проспект, 2012. - 117 с.
2. Шарова А. Ю. Электроэнергетика арабского Востока: экономические тренды и новации: [монография] / Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт Африки Российской академии наук. - Москва: ИАФР РАН, 2018. - 202 с.
3. Вариводов В. Н., Ковалев Д. И., Голубев Д. В. Полимеры в технике высоких напряжений: монография / Национальный исследовательский университет «МЭИ». - Москва: Изд-во МЭИ, 2022. - 279 с.
4. Гительман Л. Д., Кожевников М. В., Ратников Б. Е. Инновационные стратегии энергетического бизнеса: путеводитель с активной цифровой компонентой для руководителей и кадрового резерва / ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина». - Екатеринбург: Автограф, 2024. - 193 с.
5. Карева А. С. Количественный анализ и моделирование рентабельности предприятий и отрасли современной

российской электроэнергетики / Федер. гос. авт. образоват. учреждение высш. проф. образования «Волгшогр. гос. ун-т», Ин-т упр. и регион. экономики, Каф. мат. методов и информатики в экономике. - Препринт. - Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2013. - 73 с.

6. Современная рыночная электроэнергетика Российской Федерации / Учебный центр НП «Совет рынка», авт. некоммерческая орг.; [Аксенов К. В. и др. под общ. ред. Баркина О. Г.]. - Москва: Учебный центр НП «Совет рынка»: Перо, 2015. - 395 с.

7. Хабачев Л. Д. Технико-экономическое планирование развития электроэнергетических систем / Санкт-Петербургский гос. политехнический ун-т. - Санкт-Петербург: Изд-во Политехнического университета, 2014. - 175 с.

8. Андреев А. А., Карякин А. М. Разработка механизма проектного финансирования энергетических объектов: монография / Иваново: Научная мысль, 2011. - 155 с.

9. Власова Г. В., Кириенко О. А. Экономика и управление в электроэнергетике / ФГБОУ ВПО «Воронеж. гос. техн. ун-т». - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2012. - 94 с.

10. Вишнякова А. С. Публичная регламентация отношений на оптовом рынке электрической энергии и мощности / Ин-т энергетического права Московской юридической акад. им. О. Е. Кутафина. - Москва: ООО «Ваш полиграфический партнер», 2012. - 157 с.

11. Наумов И. В. Несимметричные режимы работы распределительных электрических сетей: монография / ФГБОУ ВПО Иркутская гос. с.-х. акад., Каф. Электроснабжения и электротехники. - Иркутск: Изд-во Иркутской государственной сельскохозяйственной академии, 2014. - 151 с.

12. Александров В. В. Электроэнергетические системы и сети / Орский гуманитар.-технол. ин-т (фил.) Федер. гос. бюджет. образоват. учреждения высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Орск: Изд-во Орского гуманитарно-технологического института, 2012. - 97 с.

Study of energy saving and energy efficiency management tools for energy companies in the region

Grega V.M.

Saint Petersburg State University of Economics

The article discusses the specifics of creating conditions for energy saving and energy efficiency both for energy sector companies and for the development of regional energy efficiency principles. The article presents innovative solutions that are used by energy companies today; such developments as 'smart' meters and digitalization of energy system management processes are considered separately, as well as the possibility of implementing technological innovations and the effects obtained.

Keywords: energy saving, energy efficiency, energy companies, process management, digitalisation, intelligent systems

References

1. Perov V. V. Ensuring balanced economic development of energy sales companies: monograph / Moscow: Prospect, 2012. - 117 p.
2. Sharova A. Yu. Electric power engineering of the Arab East: economic trends and innovations: [monograph] / Federal state budgetary institution of science Institute of Africa of the Russian Academy of Sciences. - Moscow: IAFR RAS, 2018. - 202 p.
3. Varivodov V. N., Kovalev D. I., Golubev D. V. Polymers in high voltage technology: a monograph / National Research University MPEI. - Moscow: MPEI Publishing House, 2022. - 279 p.
4. Gitelman L. D., Kozhevnikov M. V., Ratnikov B. E. Innovative strategies of energy business: a guidebook with active digital component for managers and personnel reserve / FGAOU VO 'UrFU named after the first President of Russia B. N. Yeltsin'. N. Yeltsin'. - Ekaterinburg: Autograph, 2024. - 193 p.
5. Kareva A. S. Quantitative analysis and modelling of profitability of enterprises and branch of modern Russian electric power industry / Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education 'Volgshogr. State University', Institute of Management and Regional Economics, Department of Mat. methods and informatics in economics. - Preprint. - Volgograd: Volgograd State University, 2013. - 73 p.
6. Modern market electric power industry of the Russian Federation / Training Centre of NP 'Market Council', auth. non-profit organisation; [Aksenov K. V. et al. ed. by Barkin O. G.]. - Moscow: Training Centre of NP 'Market Council': Pero, 2015. - 395 p.
7. Khabachev L. D. Technical and economic planning of development of electric power systems / Saint-Petersburg State Polytechnic University. - Saint-Petersburg: Publishing house of the Polytechnic University, 2014. - 175 p.
8. Andreev A. A., Karyakin A. M. Development of the mechanism of project financing Development of the mechanism of project financing of energy facilities: a monograph / Ivanovo: Nauchnaya Mysl, 2011. - 155 p.
9. Vlasova G. V., Kirienko O. A. Economics and management in the electric power industry / FGBOU VPO 'Voronezh State Technical University'. - Voronezh: Voronezh State Technical University, 2012. - 94 p.
10. Vishnyakova A. S. Public regulation of relations on the wholesale market of electric energy and capacity / Institute of Energy Law of the Moscow Law Academy named after O. E. Kutafin. - Moscow: LLC 'Your Polygraphic Partner', 2012. - 157 p.
11. Naumov I. V. Unsymmetrical operation modes of distribution electric networks: a monograph / FGBOU VPO Irkutsk State Agricultural Academy, Department of Electrical Supply and Electrical Engineering. Electrical supply and electrical engineering. - Irkutsk: Publishing house of Irkutsk State Agricultural Academy, 2014. - 151 p.
12. Aleksandrov V. V. Electric power systems and networks / Orsk Humanitarian-Technological Institute (branch) Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education 'Orenburg State University'. - Orsk: Izd-vo Orsk Humanitarian-Technological Institute, 2012. - 97 p.

Устойчивое развитие бизнеса как метод активизации экономического потенциала региона

Рудакова Ирина Юрьевна

студент факультета управления, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, ira25rud@yandex.ru

Чечина Оксана Сергеевна

д.э.н., профессор, заведующий кафедрой экономика промышленности и производственный менеджмент, Самарский государственный технический университет

Дымова Ольга Олеговна

ассистент кафедры «менеджмента и инноваций», Санкт-Петербургский государственный экономический университет, dyimovao@gmail.com

В работе рассматривается значимость отчетности в области устойчивого развития региона, преимущества, которые она несет компании. Цель работы – определение ключевых преимуществ отчетности в области устойчивого развития для бизнеса на региональном уровне, ее влияния на успешность и уровень конкурентоспособности компаний. В результате исследования сделаны выводы о том, какие выгоды может получить организация от внедрения отчетности в области устойчивого развития в своей деятельности. В статье проанализированы практические примеры успешного представления отчетности в области устойчивого развития и приведены ключевые аспекты, которые способствуют повышению эффективности и ответственности бизнеса в регионе.

Ключевые слова: устойчивое развитие; отчетность; организация; конкурентоспособность; экономический потенциал, региональное развитие.

В настоящее время все более значимой повесткой для современных организаций, которые стремятся к успешности и ответственному бизнесу в долгосрочной перспективе, становится представление отчетности в области устойчивого развития. Высокую значимость применения концепции устойчивого развития как инструмента управления и организации взаимодействия между всеми стейкхолдерами бизнеса отмечают многие исследователи [13]. В научных трудах Бездудной А.Г. раскрывается значимость взаимодействия государства, университетов и бизнеса в рамках «тройной спирали», на которой основываются принципы устойчивого развития и ESG [7]. Важно формировать системы устойчивого развития на региональном уровне, что позволяет закрепить принципы в национальных целях.

Большое количество потребителей, партнеров и инвесторов начинают ориентироваться на те компании, в которых достигаются не только видимые финансовые результаты, но и в которых заботятся о социальном и экологическом влиянии хозяйственной деятельности. Способом раскрытия такой информации является отчет об устойчивом развитии. Он представляет собой не просто формальное требование или обязательство перед законодательством, а еще и возможность привлечь инвесторов, партнеров и потребителей, которые ценят открытость и социальную ответственность бизнеса. Именно поэтому отчетность в области устойчивого развития становится неотъемлемой частью стратегического развития, дает возможность раскрыть экономический потенциал организации и помогает в создании долгосрочных ценностей для всех заинтересованных сторон.

На данный момент существуют системы стандартов, позволяющие обеспечить унификацию представления информации, что позволяет давать оценку и сравнивать отчеты по устойчивому развитию различных компаний между собой. Одной из таких систем является система стандартов Глобальной инициативы по отчетности (Global Reporting Initiative, GRI), которая содержит в себе различные стандарты и рекомендации по составлению отчетности, раскрывающие нефинансовые показатели деятельности. Этот стандарт наиболее часто используется компаниями, регулярно выпускаются его обновленные, доработанные версии. Также существуют и другие стандарты, например SASB, TCFD. Помимо этого, многие компании выносят информацию об устойчивом развитии как один из разделов годового отчета.

ESG (Environmental, Social, Governance) – это такая система ценностей, следование которой позволяет обеспечить бизнесу устойчивое развитие в долгосрочной перспективе. На русский язык аббревиатуру ESG можно перевести как «экологическое (E), социальное (S) и корпоративное (G) управление». Принципы ESG часто отождествляют с принципами устойчивого развития.

Раскрытие информации об ESG крайне важно для аналитического сообщества, поскольку было бы невозможно оценить успех или привлечь управленческие команды к ответственности за отсутствие прогресса по этим ключевым вопросам без измеримых и сопоставимых данных.

Хотя это не исчерпывающий список, одними из ключевых причин, почему раскрытие ESG так важно, являются:

– обеспечение открытости и информационного соответствия (эффективное раскрытие ESG помогает внешним заинтересованным сторонам (таким как

управляющие активами, органы власти или потенциальные клиенты) лучше понимать риски, связанные с операциями, выбросами или проблемами цепочки поставок, которые руководство компании ранее могло держать в тайне);

- поддержка прогресса на пути к устойчивой экономике (раскрытие ESG должно четко отражать действия (или бездействие) компании по адаптации к «нулевой» экономике (концепция, при которой необходимо учитывать отрицательное влияние экономики на окружающую среду, чтобы можно было нивелировать его). Раскрытие информации также требует ответственности для управленческих команд, которые либо не добиваются прогресса в вопросах ESG, либо оказывают негативное воздействие на бизнес-операции).

Необходимо также выделить преимущества составления отчетности об устойчивом развитии.

Во-первых, это предоставление информации заинтересованным сторонам как внутри, так и за пределами компании: отчеты об устойчивом развитии помогут прозрачно представлять подобную информацию – это своеобразная платформа для обмена важными данными о действиях компании, ее усилиях и инициативах в области ответственного отношения к окружающей среде, высокой социальной ответственности и высокого качества корпоративного управления.

Внутри компании эта информационная открытость способствует тому, что сотрудники осознают цели и задачи компании, становятся более осведомленными о ключевых показателях эффективности компании в области устойчивого развития, видении своего будущего существования – все это способствует общему чувству ответственности.

Вне компании отчетность об устойчивом развитии способствует выстраиванию доверительных отношений и с клиентами, и с инвесторами, и с партнерами. Когда заинтересованные стороны имеют доступ к реальным данным о различных показателях компании, они могут принимать обоснованные решения. Дополнительные инвестиции способствуют активизации экономического потенциала.

Во-вторых, формирование отчетности в области устойчивого развития позволяет компаниям повышать свою производительность. Это похоже на инструмент диагностики бизнеса: он определяет области неэффективности, возможности для улучшения и помогает установить реалистичные и достижимые цели устойчивого развития, то есть помогает компаниям принимать обоснованные решения и позволяет оптимизировать процессы, что способствует сокращению расходов и т.д. Более того, это делает компанию гибкой и конкурентоспособной на постоянно изменяющемся рынке [12].

В-третьих, это мотивация работников компании. Информирование о влиянии и инициативах компании в области устойчивого развития становится мощным инструментом по привлечению новых сотрудников в компанию и мотивации текущего персонала для достижения лучших результатов и еще большей приверженности к организации.

Таким образом, когда сотрудники знают, что их организация стремится к внедрению принципов устойчивого развития, это вселяет в них чувство гордости к своей работе, они начинают стремиться к достижению целей компании. Это превращает их из тех, кто просто наблюдает, в тех, кто принимает активное участие во всех трудовых процессах, что приводит к повышению производительности труда и, как следствие, повышению эффективности всей деятельности компании.

Ученые выявили прямую зависимость между доходностью ценных бумаг компании и тем, предоставляет ли она отчетность в области устойчивого развития. В

целом, рынок оценивает выше компании, которые как минимум имеют большую информационную открытость. Кроме того, исследуя влияние раскрытия информации на фондовом рынке о расходах на борьбу с загрязнением, было выявлено, что компании, раскрывшие данную информацию, продемонстрировали временное, но существенное увеличение финансовых показателей.

В 2020 году компания EY провела опрос среди институциональных инвесторов: страховых и инвестиционных компаний, пенсионных и благотворительных фондов. В результате 98% опрошенных заявили, что проверяют ESG-рейтинг компаний [2].

Повторно отметим, что преимуществами отчетности в области устойчивого развития являются [11]:

- укрепление доверия к компании и улучшение ее репутации: отчетность позволяет организации оставаться «прозрачной» перед стейкхолдерами и обществом в целом;

- оптимизация бизнес-процессов: подготовка отчетов об устойчивом развитии требует глубокого анализа и оценки различных областей деятельности компании – это помогает определить ее сильные и слабые стороны и, впоследствии, изменить свою деятельность так, чтобы оптимизировать определенные процессы с целью повышения эффективности и снижения издержек;

- привлечение инвестиций: компании, интегрирующие принципы устойчивого развития в свою деятельность, как правило, более устойчивы к возможным кризисам и изменениям на рынке, и инвесторы заинтересованы как раз в таких компаниях, которые готовы к любым изменениям и будут приносить стабильный доход в любой ситуации;

- развитие инновационной деятельности: поиск новых, более эффективных, экологически чистых технологий, методов производства способствует внедрению различных инновационных решений в компаниях, развитию новых продуктов и услуг.

Можно выделить несколько параметров, раскрытие которых в ESG-отчете свидетельствуют о его высоком качестве, они представлены на рисунке 1, эти параметры также выделяются многими исследователями как значимые [3].

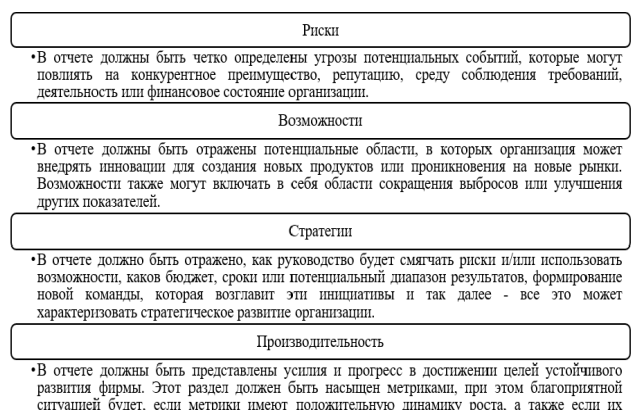


Рис. 1. Признаки раскрытия ESG-информации

Как правило высокий уровень стандартизации и точности также является признаком высокого качества раскрытия информации ESG.

Рассмотрим результаты деятельности организаций, которые раскрывают информацию о деятельности в области устойчивого развития. Для анализа были взяты организации двух отраслей: розничная торговля и автопромышленность.

Автомобильная промышленность

В современном мире все больше организаций стремятся к устойчивому развитию, и автомобильная индустрия не исключение.

Volkswagen

Компания Volkswagen является одним из лидеров в этом направлении, начиная с 1990-х годов они активно внедряют устойчивые методы работы. Тогда же Volkswagen включил устойчивое управление в свою основную бизнес-стратегию. Их обязательства выходят за рамки экологических соображений и охватывают все аспекты устойчивого развития. За три десятилетия Volkswagen предпринял множество инициатив в этой области [16].

Отдельно отчет об устойчивом развитии впервые был представлен компанией в 2015 году. Возможно, он был выпущен для того, чтобы смягчить обвинения в фальсификации данных о токсичности произведенных ими дизельных двигателей, из-за чего уровень их капитализации резко снизился более чем на 10 млрд долларов США. После значений, которые были до 2015 года, удалось достичь лишь в 2017 году (рис. 2).



Рис. 2. Динамика рыночной капитализации Volkswagen [10]

Как видно на графике, хоть и значения капитализации в 2015 году упали практически до значений 2011 года, Volkswagen удалось стабилизировать ситуацию на фоне разбирательства о нарушении законодательства, и уже в 2017 году был продемонстрирован рост [10].

Выраженного влияния на капитализацию компании наличия отчета об устойчивом развитии не наблюдается, однако невозможно отрицать, что для потребителя субъективное восприятие доверия к бренду увеличилось, снизилось количество публичных скандалов о несоблюдении принципов экологичности, безопасности, корпоративной социальной ответственности компании.

Nissan Motor

Nissan Motor – японский автопроизводитель, занимающий восьмое место в мировом рейтинге компаний, производящих автомобили. Данная организация начала публикацию отчетности об устойчивом развитии с 2004 года, в ней она представляла информацию о различных аспектах деятельности, таких как экологические и социальные программы, экономическая эффективность, управление различными рисками и т.д. С тех пор компания продолжает активно внедрять в свою работу стратегию устойчивого развития и сосредотачивается на снижении негативного воздействия на окружающую среду и улучшении условий труда для персонала организации [14].

История рыночной капитализации Nissan Motor представлена на графике (рис. 3).

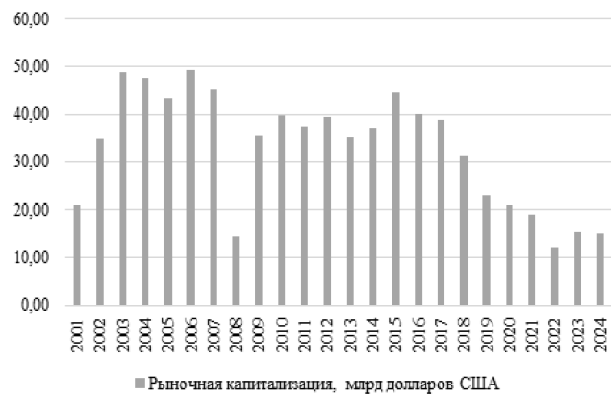


Рис. 3. Динамика рыночной капитализации Nissan Motor [14]

На графике видно, что с 2001 по 2004 годы компания показывала непрерывный рост капитализации, достигший своего предела в 47,59 млрд долларов в 2004 году. После этого показатель капитализации Nissan начал колебаться в пределах до 40 млрд долларов (за исключением пикового снижения в 2008 году на фоне мирового финансового кризиса) и с 2018 года начал свое снижение – все это можно связать с тем, что организация столкнулась с различными вызовами: изменения в регулировании, требованиях потребителей; возрастающая конкуренция на рынке автомобилестроения. Однако развитие стратегии устойчивого развития помогло компании адаптироваться ко всем вызовам и укрепить свою репутацию и имидж в глазах инвесторов и общественности. Корреляция между уровнем капитализации и началом публикации отчетов об устойчивом развитии отследить в данном случае также не удалось.

Розничная торговля X5 Group

Следующим примером является российская компания X5 Group, одна из крупнейших розничных сетей в России, которая активно стремится к устойчивому развитию, интегрируя принципы экологической ответственности, социальной поддержки и эффективного управления в свою деятельность, что стало неотъемлемой частью стратегии компании.

Первые упоминания об устойчивом развитии встречаются в общем годовом отчете в 2012 году, а отдельный документ был впервые опубликован в 2018 году. После внедрения отчета об устойчивом развитии можно увидеть, что в течение последующих трех лет произошел рост капитализации компании. Это может быть связано, в том числе с раскрытием и представлением данных ESG. Эту тенденцию можно пронаблюдать на графике (рис. 4).



Рис. 4. Динамика рыночной капитализации X5 Retail Group [17]

ПАО «Магнит»

Один из крупнейших российских ритейлеров. Организация всегда предавала особое значение социальной ответственности и принципам устойчивого развития. С 2019 года Магнит запустил проект по разработке стратегии «Ритейл со смыслом», основанную на принципах Глобального Договора ООН и 17 Целях устойчивого развития [6].

С 2008 года ПАО «Магнит» показывает следующее изменение капитализации (рис. 5).

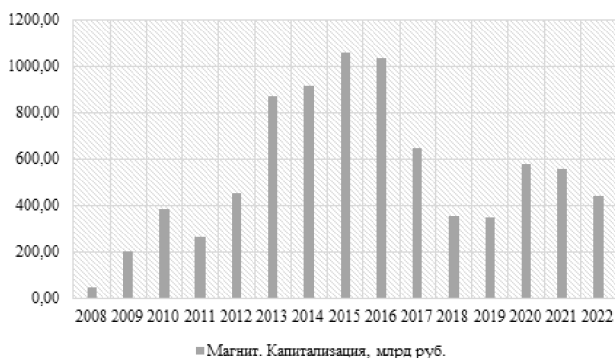


Рис. 5. Динамика рыночной капитализации ПАО «Магнит» [4]

На графике заметен значительный рост капитализации в 2020 году, то есть после внедрения стратегии по устойчивому развитию, что послужило ее дальнейшему успеху.

В связи с тем, что все публичные компании к настоящему моменту так или иначе реализуют принципы устойчивого развития в своей деятельности, корреляцию между капитализацией и наличием отчета об устойчивом развитии отследить невозможно. Иными словами, можно сделать вывод, что к настоящему моменту в связи с широким распространением инициатив компаний в области устойчивого развития, это перестало быть критически значимым критерием для инвесторов, а следовательно, перестало существенно влиять на активизацию экономического потенциала, но стало базовым требованием для успешной работы крупного бизнеса.

Далее приведем примеры компаний, не развивающих вопросы устойчивого развития в своей деятельности.

Автомобильная промышленность

АО «Московский автомобильный завод «Москвич»

В стратегии не присутствует устойчивое развитие.

В таблице, представленной ниже, показаны данные по деятельности компании АО «МАЗ «Москвич» с 2019 по 2023 год (табл. 1).

Таблица 1

Финансовые показатели АО МАЗ «Москвич», млрд руб.

Показатель	Год				
	2019	2020	2021	2022	2023
Выручка	143,5	117,4	155,1	42,6	59,2
Чистая прибыль	-0,1717	-1,4	1,4	-2,4	-8,5
Расходы	22,2	16,5	18,8	29,9	14,7
Кредиторская задолженность	30,8	35,0	45,3	11,3	14,1
Основные средства	24,2	26,4	29,0	7,1	7,4

На основании динамики этих данных можно увидеть, что с 2022 года организация понесла существенные убытки, но и до этого момента значения не были благоприятны. Это может свидетельствовать о неэффективном

менеджменте и плохом имидже компании на рынке. Необходимо пересмотреть качество выпускаемой продукции, а также задуматься о ребрендинге. Таким образом, можно наблюдать низкий экономический потенциал организации, что во многом сдерживает ее развитие и не дает в том числе в полной мере уделять внимание социальным и экологическим аспектам бизнеса (из-за отсутствия «свободных» денег).

Розничная торговля

АО «Форвард» – компания, которой принадлежит сеть магазинов «Полушка» в Республике Башкортостан [1].

В период с 2019 по 2022 годы данная компания показала следующие результаты (табл. 2).

Таблица 2

Финансовые показатели АО «Форвард», млрд руб.

Показатель	Год			
	2019	2020	2021	2022
Выручка	3,1	2,9	3,1	3,6
Чистая прибыль	0,0087	0,0078	0,0023	-0,0215
Расходы	3,1	2,9	3,1	3,6
Кредиторская задолженность	1	0,888	0,717	1
Основные средства	0,3638	0,3091	0,2822	0,6479

Так, компания имеет низкий экономический потенциал: не имеет стабильного финансового положения, поскольку чистая прибыль с каждым годом снижается. Все показатели нестабильны. При этом за последний анализируемый период наблюдается увеличение основных средств, из-за которого, наиболее вероятно, и увеличилась кредиторская задолженность, снизилась чистая прибыль в связи с необходимостью выплат по обязательствам.

Развитие стратегии устойчивого развития помогло бы компании в дальнейшем увеличить свою конкурентоспособность, укрепить свою репутацию, привлечь инвестиции и увеличить уровень капитализации в будущем.

Далее составим таблицу, которая обобщит проанализированную информацию о компаниях, касающуюся структуры отчета, стандартов, по которым компании представляют свою отчетность, а также изменение капитализации после выпуска первого отчета об устойчивом развитии (табл. 3).

Таблица 3

Сравнительная характеристика компаний

Компания	Структура отчета об устойчивом развитии	GRI	SASB	CDP	TCFD	Изменение капитализации после выпуска первого отчета об устойчивом развитии
Volkswagen	Декарбонизация, Циркулирующая экономика, Люди и трансформация, Разнообразие, Целостность, Цепочка поставок и Права человека.	+	+	+	+	Выраженного влияния на капитализацию не наблюдается
Nissan	Сфера экологии; Социальная сфера; Управление; ESG-данные; Индексы.	+	+	+	+	Выраженного влияния на капитализацию не наблюдается
АО МАЗ «Москвич»	Нет устойчивого развития					

X5 Group	О компании, устойчивое развитие и бизнес компании, ответственное ведение деятельности, здоровый образ жизни, планета, сотрудники, забота об обществе.	+	+	+	+	Рост капитализации в течение трех лет на 100 и более млрд рублей после внедрения отчета об устойчивом развитии, вплоть до 2020 года.
ПАО «Магнит»	Окружающая среда, Ответственные источники продукции, Сотрудники, Местные сообщества, Здоровье и благополучие.	+	+	-	+	Рост капитализации в более чем 1,5 раза на следующий год после выпуска отчетности об устойчивом развитии.
АО «Форвард»	Нет устойчивого развития					

Таким образом, изучив развитие организаций из разных сфер деятельности и стран, можно сказать, что отчет об устойчивом развитии стал неотъемлемой частью стратегии этих компаний, помог им привлечь инвесторов, укрепить доверие потребителей и создать позитивное впечатление о бренде в регионе. Гипотеза о корреляции между уровнем капитализации и наличием отчета об устойчивом развитии в полной мере не подтвердилась, но определенная взаимосвязь данных параметров наблюдается. Кроме того, было выявлено, что к настоящему моменту все публичные компании так или иначе вкладывают средства в социально и экологически ответственные инициативы, в связи с этим методом развития экономического потенциала или существенным преимуществом и стимулом к росту стоимости акций данный параметр уже не является, но становится априорной необходимостью для ведения бизнеса.

Компании Volkswagen, Nissan Motor, X5 Group и ПАО «Магнит» активно применяют отчетность об устойчивом развитии, что положительно сказывается на результатах их хозяйственной деятельности. Они следуют стандартам GRI, рекомендациям TCFD и стандартам SASB, что помогает им регулировать деятельность в области охраны окружающей среды, общества и экономики.

Однако уровень капитализации и финансовые показатели не в полной мере раскрывают положительное влияние ESG-отчетности на деятельность компаний [8].

Для того чтобы оценить уровень развития социальной ответственности компании, авторами была разработана методика экспертной оценки деятельности организации с учетом факторов и критериев, которые отражаются в отчетности об устойчивом развитии (и представлены на рисунке 1 как аспекты, которые должны отражаться в отчете, чтобы он мог характеризоваться как качественный).

Оцениваются следующие критерии:

- репутация компании;
- взаимодействие со стейкхолдерами;
- воздействие на окружающую среду;
- воздействие на общество;
- мотивация персонала;
- уровень инноваций;
- управление рисками.

По каждому критерию дается экспертная оценка. Участники принимают 5 экспертов, оценивают по пятибалльной шкале (1 – очень плохо; 5 – очень хорошо). Далее по каждой компании подсчитывается средняя оценка – по ней составляется общий вывод о развитости компании и о том, что ведение отчетности об устойчивом развитии оказало положительное влияние на деятельность анализируемых организаций (табл. 4, 5, 6, 7, 8, 9).

Таблица 4
Экспертная оценка развитости Volkswagen

Критерий	Volkswagen					Средняя оценка
	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Эксперт 5	
Репутация компании	5	4	5	4	5	4,6
Взаимодействие со стейкхолдерами	5	5	5	5	4	4,8
Воздействие на окружающую среду	5	4	4	5	5	4,6
Воздействие на общество	5	4	5	5	4	4,6
Мотивация персонала	4	4	5	5	4	4,4
Уровень инноваций	5	5	4	5	4	4,6
Управление рисками	5	4	5	5	4	4,6
Общая оценка компании						32,2

Таблица 5
Экспертная оценка развитости Nissan Motor

Критерий	Nissan Motor					Средняя оценка
	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Эксперт 5	
Репутация компании	5	5	5	5	4	4,8
Взаимодействие со стейкхолдерами	5	4	5	4	5	4,6
Воздействие на окружающую среду	5	5	4	5	5	4,8
Воздействие на общество	5	5	4	5	5	4,8
Мотивация персонала	5	4	4	5	5	4,6
Уровень инноваций	5	5	5	5	4	4,8
Управление рисками	4	4	5	5	5	4,6
Общая оценка компании						33

Таблица 6
Экспертная оценка развитости АО МАЗ «Москвич»

Критерий	АО МАЗ «Москвич»					Средняя оценка
	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Эксперт 5	
Репутация компании	4	2	3	3	3	3
Взаимодействие со стейкхолдерами	2	3	3	2	3	2,6
Воздействие на окружающую среду	1	1	1	2	1	1,2
Воздействие на общество	2	2	3	2	1	2
Мотивация персонала	1	1	2	1	1	1,2
Уровень инноваций	1	3	4	3	1	2,4
Управление рисками	1	2	1	2	1	1,4
Общая оценка компании						13,8

Таблица 7

Экспертная оценка развитости X5 Group

Критерий	X5 Group					Средняя оценка
	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Эксперт 5	
Репутация компании	5	4	5	5	5	4,8
Взаимодействие со стейкхолдерами	5	5	4	5	4	4,6
Воздействие на окружающую среду	5	4	4	4	5	4,4
Воздействие на общество	4	4	5	5	4	4,4
Мотивация персонала	4	4	3	5	4	4
Уровень инноваций	5	5	4	5	5	4,8
Управление рисками	5	4	5	5	4	4,6
Общая оценка компании						31,6

Таблица 8

Экспертная оценка развитости ПАО «Магнит»

Критерий	ПАО «Магнит»					Средняя оценка
	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Эксперт 5	
Репутация компании	4	4	5	4	5	4,4
Взаимодействие со стейкхолдерами	4	4	5	4	3	4
Воздействие на окружающую среду	4	3	4	4	4	3,8
Воздействие на общество	4	4	4	5	4	4,2
Мотивация персонала	4	4	4	3	4	3,8
Уровень инноваций	4	3	4	5	4	4
Управление рисками	4	4	4	3	4	3,8
Общая оценка компании						28

Таблица 9

Экспертная оценка развитости АО «Форвард»

Критерий	АО «Форвард»					Средняя оценка
	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Эксперт 5	
Репутация компании	3	2	3	3	2	2,6
Взаимодействие со стейкхолдерами	2	2	1	2	1	1,6
Воздействие на окружающую среду	1	1	2	1	1	1,2
Воздействие на общество	2	2	1	1	1	1,4
Мотивация персонала	1	1	2	1	1	1,2
Уровень инноваций	1	1	1	1	1	1
Управление рисками	1	2	1	1	1	1,2
Общая оценка компании						10,2

Исходя из общей оценки по всем таблицам, приведенным в рамках методики экспертных оценок по ряду компаний автомобильной промышленности и розничной торговли, можно сделать вывод о том, что в каждой из двух отраслей есть безусловный лидер в устойчивом развитии, а именно Volkswagen и X5 Group. Они показали наилучшие результаты в общей оценке компании по ряду ESG-критериев. Эти компании наиболее эффективно изучили важность устойчивого развития в современном мире и грамотно используют ESG-отчет.

Методика допускает возможность изменения перечня критериев оценки и количества экспертов, но общее представление остается неизменным. Поэтому она может быть применена для оценки компаний различных сфер деятельности.

Подводя итоги, можно сделать ряд выводов.

Во-первых, отчетность в области устойчивого развития приобретает все большее распространение, составляется по определенным мировым стандартам, которые постоянно пересматриваются и дополняются, однако неизменно базируются на триединой концепции и принципах устойчивого развития, разработанных ООН. При этом для определения общего уровня качества отчета в нем обязательно должны быть учтены такие параметры, как: риски, возможности, стратегия и производительность.

Во-вторых, авторами в работе приведены показатели капитализации и финансовые показатели деятельности компаний автомобильной промышленности и розничной торговли, проведено сравнение по этим параметрам компаний, публикующих и не публикующих отчеты в области устойчивого развития. В целом, отмечено, что инициативы компании в области устойчивого развития способствуют активизации ее экономического потенциала, однако оценка воздействия не может быть напрямую определена через рост капитализации. Взаимосвязь между этими параметрами наблюдается, но с повсеместным использованием отчетов об устойчивом развитии их значимость как критерия для привлечения инвестиций снижается.

В-третьих, авторами разработана методика экспертной оценки развитости компании, с учетом факторов и критериев, которые отражаются в отчетности об устойчивом развитии, и в том числе по параметрам, которые влияют на экономический потенциал организаций. Перечень критериев: репутация компании, взаимодействие со стейкхолдерами, воздействие на окружающую среду, воздействие на общество, мотивация персонала, уровень инноваций, управление рисками.

Региональное развитие способствует экологизации, социализации и эколого-экономическому развитию ряда процессов, все они строятся на внедрении этих подходов в деятельность предприятий и обеспечивают их эффективное функционирование в регионе.

Таким образом, отчетность в области устойчивого развития представляется стратегическим инструментом, который предлагает бизнесу множество возможностей и преимуществ: укрепляет взаимодействие со стейкхолдерами, повышает мотивацию сотрудников и укрепляет репутацию всей компании; дает организациям возможность измерять свое воздействие на окружающую среду и общество, определять области, которые необходимо развивать и улучшать, а также определять, какие инновации внедрять; позволяет компаниям лучше понимать риски и возможности, а также, как правильно и эффективно ими управлять.

Литература

1. АО «Форвард». Финансовые показатели // <https://zachestnyibiznes.ru>. URL:

https://zachestnyibiznes.ru/company/ul/1020203078488_0277028422_AO-FORVARD/balance (дата обращения: 20.02.2024).

2. Богдан В. Вдруг ты не знал, но в России тоже оценивают компании на предмет следования ESG-принципам // Telegram-канал. – 08.06.2022. – URL: <https://telega.ph/Vdrug-ty-ne-znal-no-v-Rossii-tozhe-ocenivayut-kompanii-na-predmet-sledovaniya-ESG-principam-06-08> (дата обращения: 20.02.2024).

3. Дымова О.О. Аспекты внедрения КСО / О.О. Дымова // *Мировая наука*. – 2017. – №4 (4). – с. 80-85.

4. Магнит капитализация МСФО (годовые значения) // smart-lab.ru. – URL: https://smart-lab.ru/q/MGNT/MSFO/market_cap/?ysclid=lt07quwu1s764857375 (дата обращения: 15.02.2024).

5. Отчетность в области устойчивого развития // ecovadis.ru: рейтинги устойчивого развития в бизнесе. URL: <https://ecovadis.com/ru/glossary/sustainability-reporting/> (дата обращения: 11.02.2024).

6. Отчет в области устойчивого развития 2021 // [magnit.com](https://www.magnit.com). – URL: <https://www.magnit.com/reports/magnit/annual/2021/gb/Russian/1/sustainability-report.html> (дата обращения: 18.02.2024).

7. Бездудная А.Г., Трейман М.Г. Экологическая ответственность российского бизнеса в сложившихся экономических условиях // *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. – №2. – 2022. – С. 126-130.

8. Степаненко Д. А. Направление повышения экономической эффективности стратегии лидерства устойчивых организаций / Д. А. Степаненко // *Ученые записки Международного банковского института*. – 2018. – № 4(26). – С. 127-138.

9. ESG-Performance & Reporting // [Volkswagen-group.com](https://www.volkswagen-group.com). – URL: <https://www.volkswagen-group.com/en/esg-performance-and-reporting-16040> (дата обращения: 18.02.2024).

10. Group management report // annualreport2022.volkswagen.com: Volkswagen group. – URL: <https://annualreport2022.volkswagenag.com/group-management-report/sustainable-value-enhancement/sustainability.html> (дата обращения: 10.02.2024).

11. Koskela A. 13 proven benefits of sustainability reporting // askelsustainabilitysolutions.com: sustainability solution. – URL: <https://askelsustainabilitysolutions.com/benefits-of-sustainability-reporting/#:~:text=Sustainability%20reporting%20attracts%20capital%20and,with%20long-term%20sustainability%20goals> (дата обращения: 09.02.2024).

12. Marker capitalization of Nissan // [CompaniesMarketCap.com](https://companiesmarketcap.com). – URL: <https://companiesmarketcap.com/nissan/marketcap/> (дата обращения: 20.02.2024).

13. Bezdudnaya A., Treyman M., Razumovsky V., and Smirnov R. Research, control and greening of mica mining processes in the regions // *Geotech-2024*. – С. 1-4.

14. Sustainability. Discover how Nissan is committed to a cleaner, safer and more inclusive future // [Nissan-global.com](https://www.nissan-global.com). – URL: <https://www.nissan-global.com/EN/SUSTAINABILITY/> (дата обращения: 21.02.2024).

15. Tickner A. The stories of five surprisingly sustainable companies // [speexx](https://www.speexx.com): Empowering people. – URL: <https://www.speexx.com/speexx-blog/the-stories-of-five-surprisingly-sustainable-companies/> (дата обращения: 11.02.2024).

16. Whetman L. Impact of Sustainability Reporting on Firm Profitability // westminsteru.edu: Westminster university. –

URL: <https://westminsteru.edu/student-life/the-myrriad/impact-of-sustainability-reporting-on-firm-profitability.html> (дата обращения: 11.02.2024).

17. X5 Group publishes its 2022 Sustainability Report // [x5.ru](https://www.x5.ru). – URL: <https://www.x5.ru/en/news/x5-group-publishes-its-2022-sustainability-report/> (дата обращения: 11.02.2024).

Sustainable business development as a method of activating the economic potential of the region

Rudakova I.Yu., Chechina O.S., Dymova O.O.

Saint Petersburg State University of Economics, Samara State Technical University

The paper considers the importance of sustainability reporting in the region, the benefits it brings to the company. The purpose of the work is to determine the key benefits of sustainability reporting for business at the regional level, its impact on the success and level of competitiveness of companies. The study draws conclusions about what benefits an organisation can get from implementing sustainability reporting in its operations. The article analyses practical examples of successful sustainability reporting and summarises key aspects that contribute to improving the efficiency and responsibility of business in the region.

Keywords: sustainable development; reporting; organisation; competitiveness; economic potential, regional development.

References

1. JSC Forward. Financial indicators // <https://zachestnyibiznes.ru>. – URL: https://zachestnyibiznes.ru/company/ul/1020203078488_0277028422_AO-FORVARD/balance (date of access: 20.02.2024).
2. Bogdan V. Suddenly you didn't know, but in Russia they also evaluate companies for compliance with ESG principles // Telegram channel. – 08.06.2022. – URL: <https://telega.ph/Vdrug-ty-ne-znal-no-v-Rossii-tozhe-ocenivayut-kompanii-na-predmet-sledovaniya-ESG-principam-06-08> (date of access: 20.02.2024).
3. Dymova O.O. Aspects of CSR implementation / O.O. Dymova // *World Science*. – 2017. – No. 4 (4). – pp. 80-85.
4. Magnit IFRS capitalization (annual values) // smart-lab.ru. – URL: https://smart-lab.ru/q/MGNT/MSFO/market_cap/?ysclid=lt07quwu1s764857375 (accessed: 15.02.2024).
5. Sustainability reporting // ecovadis.com: sustainable development ratings in business. URL: <https://ecovadis.com/ru/glossary/sustainability-reporting/> (accessed: 11.02.2024).
6. Sustainability Report 2021 // [magnit.com](https://www.magnit.com). – URL: <https://www.magnit.com/reports/magnit/annual/2021/gb/Russian/1/sustainability-report.html> (date accessed: 18.02.2024).
7. Bezdudnaya A.G., Treiman M.G. Environmental responsibility of Russian business in the current economic conditions // *Bulletin of the St. Petersburg State University of Economics*. – No. 2. – 2022. – P. 126-130.
8. Stepanenko D. A. Direction of increasing the economic efficiency of the leadership strategy of sustainable organizations / D. A. Stepanenko // *Scientific notes of the International Banking Institute*. – 2018. – No. 4 (26). – P. 127-138.
9. ESG-Performance & Reporting // [Volkswagen-group.com](https://www.volkswagen-group.com). – URL: <https://www.volkswagen-group.com/en/esg-performance-and-reporting-16040> (date of access: 18.02.2024).
10. Group management report // annualreport2022.volkswagen.com: Volkswagen group. – URL: <https://annualreport2022.volkswagenag.com/group-management-report/sustainable-value-enhancement/sustainability.html> (date of access: 10.02.2024).
11. Koskela A. 13 proven benefits of sustainability reporting // askelsustainabilitysolutions.com: sustainability solution. – URL: <https://askelsustainabilitysolutions.com/benefits-of-sustainability-reporting/#:~:text=Sustainability%20reporting%20attracts%20capital%20and,with%20long-term%20sustainability%20goals> (access date: 02/09/2024).
12. Marker capitalization of Nissan // [CompaniesMarketCap.com](https://companiesmarketcap.com). – URL: <https://companiesmarketcap.com/nissan/marketcap/> (access date: 02/20/2024).
13. Bezdudnaya A., Treyman M., Razumovsky V., and Smirnov R. Research, control and greening of mica mining processes in the regions // *Geotech-2024*. – P. 1-4.
14. Sustainability. Discover how Nissan is committed to a cleaner, safer and more inclusive future // [Nissan-global.com](https://www.nissan-global.com). – URL: <https://www.nissan-global.com/EN/SUSTAINABILITY/> (access date: 02/21/2024).
15. Tickner A. The stories of five surprisingly sustainable companies // [speexx](https://www.speexx.com): Empowering people. – URL: <https://www.speexx.com/speexx-blog/the-stories-of-five-surprisingly-sustainable-companies/> (accessed: 02/11/2024).
16. Whetman L. Impact of Sustainability Reporting on Firm Profitability // [Westminster university](https://westminsteru.edu). – URL: <https://westminsteru.edu/student-life/the-myrriad/impact-of-sustainability-reporting-on-firm-profitability.html> (accessed 11.02.2024).
17. X5 Group publishes its 2022 Sustainability Report // [x5.ru](https://www.x5.ru). – URL: <https://www.x5.ru/en/news/x5-group-publishes-its-2022-sustainability-report/> (accessed: 11.02.2024).

Административные барьеры нормативно-правового регулирования в деятельности субподрядных организаций

Иванов Иван Михайлович

аспирант кафедры «Экономика и управление в строительстве», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, ivivan7@yandex.ru

Бурова Ольга Алексеевна

к.э.н., доцент, доцент кафедры, Московский государственный строительный университет, oa_burova_akadem@mail.ru

Работа направлена на выявление проблем и поиск путей их решения для стимулирования развития строительной отрасли. В статье исследована значимость административных барьеров для развития субподрядного сектора в России. Рассмотрена политика государства по устранению и сокращению административных процедур. Проведен анализ совершенствования законодательства Российской Федерации в целях сокращения административных барьеров для эффективного развития субподрядного сектора. Определены меры по снижению данных барьеров. В статье предложены рекомендации по улучшению взаимодействия между заказчиками и субподрядчиками, а также по повышению прозрачности и эффективности процесса заключения договоров. Устранение административных барьеров способствует увеличению конкурентоспособности отрасли и стимулирует инвестиции в строительство. Результаты исследования могут быть полезны как для специалистов в области строительства, так и для государственных органов, принимающих решения о совершенствовании законодательства и улучшении деловой среды в строительной сфере.

Ключевые слова: субподрядные организации, строительство, административные барьеры, административные процедуры, нормативно-правовые акты

Введение.

Субподрядные строительные организации играют неотъемлемую роль в развитии строительной отрасли России, обеспечивая выполнение различных видов работ на строительных объектах. Они являются ключевым звеном в цепочке строительства, обеспечивая реализацию инвестиционно-строительных проектов.

Субподрядные строительные организации представляют собой специализированные предприятия, которые выполняют определенные виды строительных работ по заказу генеральных подрядчиков или застройщиков. Их деятельность охватывает широкий спектр работ, начиная от монтажа конструкций и отделочных работ до инженерных коммуникаций и ландшафтного дизайна.

Одной из важнейших функций субподрядных организаций является обеспечение выполнения специализированных и трудоемких работ на строительных объектах. Благодаря их участию возможно реализация проектов различного масштаба и сложности, начиная от жилых комплексов и коммерческих объектов до инфраструктурных и государственных проектов. Подрядчики доверяют субподрядным организациям выполнение конкретных задач, что способствует более эффективному и оперативному строительному процессу.

Важно отметить, что успешная работа субподрядных организаций напрямую влияет на качество строительных работ и уровень жизни граждан, поскольку от качества выполнения строительных проектов зависит безопасность и комфортность жилищного и общественного пространства.

Субподрядные организации способствуют созданию новых рабочих мест, развитию малого и среднего бизнеса, а также формированию конкурентного рынка строительных услуг.

Однако, несмотря на их важность, субподрядные организации сталкиваются с рядом серьезных административно-правовых барьеров, которые серьезно затрудняют их деятельность и развитие.

Анализ

Проблемы существующих административно-правовых барьеров для строительных субподрядных организаций в России охватывают достаточно широкий спектр аспектов и оказывают негативное влияние как на саму отрасль, так и на экономику страны в целом. Одной из ключевых проблем является сложность процедур получения лицензий и разрешений на осуществление строительной деятельности. Этот процесс часто длительный, затратный и сложный, что создает серьезные препятствия для новых игроков на рынке и затрудняет развитие малых и средних предприятий в отрасли.

Другой проблемой являются сложности в налоговом и бухгалтерском учете, с которыми сталкиваются субподрядные организации. Непрозрачность налогового законодательства и высокая налоговая нагрузка создают дополнительные трудности для бизнеса и могут стать причиной финансовых проблем и потери конкурентоспособности на рынке.

Также существуют ограничения в сфере закупок государственных заказчиков, которые ограничивают доступ субподрядных организаций к государственным контрактам и уменьшают объемы заказов. Это создает дополнительные препятствия для развития бизнеса и участия в крупных строительных проектах.

Рассмотрим конкретные законы и распоряжения, которые оказывают влияние на административные процедуры для строительных субподрядных организаций в России.

Федеральный закон "О лицензировании отдельных видов деятельности", устанавливающий порядок и условия лицензирования различных видов деятельности, включая строительство. Следует отметить, что в последние годы согласно данному закону были предприняты шаги для упрощения процедур получения лицензий, в том числе сокращение сроков и оптимизация требований к заявителям.

Федеральный закон "О государственных закупках", регулирующий процедуры проведения государственных закупок. Недавно были внесены поправки в законодательство, направленные на упрощение участия малых и средних предприятий, в том числе субподрядных организаций в государственных закупках путем снижения административных барьеров и упрощения требований к участникам.

В последнее время были предприняты шаги для оптимизации процедуры строительного контроля и сокращения времени его прохождения в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации "Об утверждении Правил осуществления строительного контроля", которое определяет порядок осуществления государственного строительного контроля.

В настоящее время ведется работа по совершенствованию порядка подготовки и утверждения градостроительной документации с целью упрощения этой процедуры и сокращения времени на ожидание разрешений согласно Постановления Правительства Российской Федерации "Об утверждении Порядка подготовки и утверждения градостроительной документации".

Налоговый кодекс устанавливает обязательность ведения бухгалтерского учета и подачи отчетности организациями, включая субподрядные строительные организации. Сложность и многообразие налоговых норм и требований могут создавать административные барьеры, требующие дополнительных ресурсов на подготовку и соблюдение законодательства.

Федеральный закон "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд" устанавливает ограничения на участие в государственных закупках для субподрядных строительных организаций, который в частности устанавливает требования к статусу участника (например, субъект малого предпринимательства) или выполнению определенных видов работ.

Субподрядным строительным организациям приходится соблюдать требования Градостроительного кодекса Российской Федерации, устанавливающего процедуры и требования к получению разрешений на строительство и проходить через сложные административные процедуры для получения необходимых разрешений. Федеральный закон от 29 декабря 2022 года «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации» регулирует отношения в области градостроительной деятельности и в том числе, устраняет избыточные административные барьеры в строительстве.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 апреля 2023 года № 689 внесены изменения в исчерпывающий перечень документов, сведений, материалов, согласований, предусмотренных нормативными правовыми актами Российской Федерации и необходимых застройщику, техническому заказчику для выполнения мероприятий при реализации проекта по строительству объектов капитального строительства.

Важно помнить, что полная ликвидация административных барьеров при реализации инвестиционно-строительных проектов невозможна, так как они обусловлены

необходимостью контроля со стороны государства за соблюдением требований по безопасности строительства и публичным интересам при формировании застройки.

Вот некоторые и другие меры, которые были предприняты для уменьшения административных барьеров в строительстве:

- Отмена наиболее затратных по времени процедур. Например, в Москве отменили процедуры согласования разделов проектной документации и согласования управ и префектур на всех стадиях реализации строительного проекта.
- Упрощение порядка прокладки инженерных сетей небольшого диаметра, так как на прокладку сетей малого диаметра нужно было получать такое же разрешение, как на магистральные сети крупного диаметра.
- Перевод ключевых государственных услуг в строительстве в электронный вид. В Москве 16 из 18 услуг предоставляются через интернет, причём три из них (выдача ГПЗУ — градостроительного плана земельного участка, разрешения на строительство и его ввод в эксплуатацию) — только в электронном виде.
- Работа с застройщиками по принципу «одного окна». В настоящее время вместо 10 различных видов экспертиз проводится одна, а четыре вида строительного надзора объединены в единый государственный строительный надзор.
- Исключение ряда избыточных и устаревших норм, касающихся согласований при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте объектов капитального строительства.
- Сокращение сроков согласования генеральных планов, правил землепользования и застройки, документации по планировке территории, а также перечня документов, необходимых для выдачи разрешений на строительство и разрешений на ввод объекта в эксплуатацию.
- Сокращение сроков выдачи технических условий на подключение к инженерным сетям, что поможет помочь субподрядчикам быстрее получить необходимую разрешительную документацию.
- Отмена необходимости принятия решения уполномоченного органа о подготовке проекта планировки территории для упрощения процесса согласования документации для субподрядчиков.
- Сокращение перечня документов, необходимых для выдачи разрешений на строительство и разрешений на ввод объекта в эксплуатацию, что может снизить административную нагрузку на субподрядчиков.
- Работа с застройщиками по принципу «одного окна» позволит упростить процесс взаимодействия субподрядчиков с органами власти.

Мероприятия

Анализ существующего нормативно-правового регулирования деятельности субподрядных строительных организаций в России позволил выявить конкретные административные барьеры, мешающие их развитию.

Для уменьшения этих барьеров и повышения эффективности работы подрядчиков предлагаются следующие конкретные меры:

1. Упрощение процедур получения лицензий и разрешений:

- Разработка и внедрение единой электронной платформы для подачи заявлений на лицензии и разрешения, что сократит время на ожидание решения и упростит взаимодействие с государственными органами;

- Введение прозрачных и четких критериев для получения лицензий и разрешений, исключающих произвольное решение должностных лиц.

2. Совершенствование налогового и бухгалтерского учета:

- Упрощение процедур налоговой отчетности и уменьшение количества необходимых документов для подачи налоговых деклараций;

- Введение системы налогового администрирования, которая бы автоматизировала процесс расчета и уплаты налогов, учитывая специфику деятельности строительных организаций.

3. Снятие ограничений в сфере закупок государственных заказчиков:

- Установление прозрачных правил участия субподрядных организаций в государственных закупках без излишних административных барьеров.

- Разработка механизмов стимулирования участия субподрядных организаций в государственных закупках, таких как преференции или бонусы за выполнение работ в срок и высокое качество.

4. Обновление законодательства в соответствии с современными требованиями:

- Регулярное обновление законодательства, учитывающее изменения в строительной отрасли и обеспечивающее более гибкую и адаптивную регуляторную среду.

- Создание механизмов обратной связи между представителями строительного бизнеса и законодателями для оперативного выявления проблем и внесения корректив в действующее законодательство.

А также важно и дальше совершенствовать нормативно-правовую базу в частности, за счет:

- отмены административных процедур, предусмотренных административными регламентами и признанных избыточными;

- сокращения времени рассмотрения заявлений и прилагаемых к ним документов, необходимых для ведения предпринимательской деятельности;

- сокращения перечня необходимых для ведения предпринимательской деятельности документов, представляемых хозяйствующими субъектами в органы власти;

- повышения открытости в процессе рассмотрения органами власти представленных хозяйствующими субъектами документов, необходимых для ведения предпринимательской деятельности.

Выводы.

Все перечисленные выше меры, могут помочь сократить административные барьеры и создать более благоприятные условия для развития субподрядных строительных организаций в России.

Сокращение административных барьеров необходимо для эффективного развития субподрядного сектора, поскольку они ограничивают конкуренцию и снижают эффективность инвестиционно-строительного сектора. Это приводит к значительным потерям общества и государства, в том числе к ограничению роста уровня жизни населения, ухудшению делового климата в стране и целому комплексу других социально-экономических проблем.

Актуальность решения этих проблем трудно переоценить.

Важно понимать, что полная ликвидация административных барьеров невозможна, поскольку они обусловлены необходимостью контроля со стороны государства за соблюдением требований по безопасности строительства и публичных интересов при формировании застройки.

Устранение административно-правовых барьеров для субподрядных строительных организаций позволит снизить издержки и повысить эффективность их деятельности. Это, в свою очередь, способствует развитию строи-

тельной отрасли в целом, увеличивает конкурентоспособность отрасли на мировом рынке, создает новые рабочие места и способствует улучшению жилищных и инфраструктурных условий для населения.

Литература

1. Волошина, В. Ю. Экономическое содержание административных барьеров и их воздействие на институт предпринимательства: специальность 08.00.01 "Экономическая теория": диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Волошина Валентина Юрьевна. – Ростов-на-Дону, 2006. – 179 с. – EDN NOBYTX.

2. Агамагомедова, С. А. Административные барьеры для бизнеса: минимизация в условиях реформы государственного контроля и надзора / С. А. Агамагомедова // Российская юстиция. – 2021. – № 2. – С. 6-9. – DOI 10.18572/0131-6761-2021-2-6-9. – EDN WEGYSI.

3. Маслаков, В. А. К вопросу о критериях избыточности, применимых при оценке нормативных правовых актов и их проектов / В. А. Маслаков, Т. Л. Рукавишников, О. М. Шестоперов // Закон. – 2018. – № 3. – С. 28-36. – EDN YVTAOI.

4. Хатаева, М. А. Правовые ограничения избыточного административного воздействия на бизнес / М. А. Хатаева // Административное право. – 2011. – № 4. – С. 23-33. – EDN RAAZLL.

5. Столичные застройщики оценили усилия власти по снижению административных барьеров // Ведомости URL: <https://www.vedomosti.ru/realty/articles/2020/11/16/847156-stolichnie-zastroischiki> (дата обращения: 06.05.2024).

6. Снижение административных барьеров при осуществлении государственного земельного надзора в отношении субъектов предпринимательства (широкая аудитория) // Калевальский национальный район URL: <https://www.visitkalevala.ru/novosti/snizhenie-administrativnyh-bar-erov-pri-osucshestvlenii-gosudarstvennogo-zemel-nogo-nadzora-v-otnoshenii-sub-ektov-predprinimatel-stva-shirokaja-auditorija/> (дата обращения: 06.05.2024).

7. Рекомендации по минимизации (определению, снижению, устранению) барьеров предпринимательской деятельности на приоритетных и социально значимых рынках субъекта Российской Федерации // Муниципальный округ Красногорский район Удмуртской республики URL: <https://www.mokrasno.ru/jekonomika/konkurentsija/informatsionnyematerialy/item/15566-rekomendatsii-po-minimizatsii-opredeleniyu-snizheniyu-ustranenyu-barerov-predprinimatelskoj-deyatelnosti-na-prioritetnykh-i-sotsialnozachimyykh-rynkakh-sub-ekta-rossijskoj-federatsii.html> (дата обращения: 06.05.2024).

8. Исследование административных барьеров при реализации инвестиционных проектов в жилищном строительстве // Институт экономики города URL: <https://urbaneconomics.ru/research/project/issledovanie-administrativnyh-barerov-pri-realizacii-investicionnyh-proektov-v> (дата обращения: 06.05.2024).

9. Национальное объединение строителей URL: <https://nostroy.ru> (дата обращения: 06.05.2024).

10. Как заказчику снизить риски при привлечении субподрядчиков // Юрист компании URL: <https://www.law.ru/article/1645-red-kak-izbejat-riskov-svyazannyh-s-privlecheniem-subpodryadchikov> (дата обращения: 06.05.2024).

11. Федеральным законом устраняются избыточные административные барьеры в строительстве // Муниципальный район "Среднеколымский улус (район)" URL: <https://mr-srednekolymskij.sakha.gov.ru/id/federalnyim>

zakonom-ustranyayutsya-izbitochnie-administrativnie-baryeri-v-stroitelystve (дата обращения: 06.05.2024).

12. Справочная правовая система Консультант Плюс URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 06.05.2024).

Administrative barriers of legal regulation in the activities of subcontracting organizations
Ivanov I.M., Burova O.A.

National Research Moscow State University of Civil Engineering

The work aims to identify challenges and find solutions to promote economic growth in the country. The article discusses the significance of administrative obstacles for the growth of the subcontracting industry in Russia. It examines the state's policy to eliminate and streamline administrative procedures, as well as measures to reduce such barriers. The analysis of improvements to Russian Federation legislation is conducted. The article concludes that reducing administrative impediments is essential for the successful development of the subcontracting sector. The article provides recommendations for improving the interaction between clients and contractors, as well as for increasing the transparency and efficiency of the contracting process. By removing administrative barriers, it can help to increase the competitiveness of the industry and stimulate investment in construction. The findings of the study could be beneficial for both professionals in the construction field and government agencies involved in decision-making regarding legislation and business environment improvement in the construction sector.

Keywords: subcontracting organizations, construction, administrative barriers, administrative procedures, regulatory acts

References

1. Voloshina, V. Yu. Economic Content of Administrative Barriers and Their Impact on the Institution of Entrepreneurship: specialty 08.00.01 "Economic Theory": dissertation for the degree of Candidate of Economic Sciences / Voloshina Valentina Yurievna. – Rostov-on-Don, 2006. – 179 p. – EDN NOBYTX.
2. Agamagomedova, S. A. Administrative Barriers for Business: Minimization under the Conditions of State Control and Supervision Reform / S. A. Agamagomedova // Russian Justice. – 2021. – No. 2. – P. 6-9. – DOI 10.18572/0131-6761-2021-2-6-9. – EDN WEGYSI.
3. Maslakov, V. A. On the Issue of Redundancy Criteria Applicable to the Assessment of Regulatory Legal Acts and Their Drafts / V. A. Maslakov, T. L. Rukavishnikova, O. M. Shestoperov // Law. – 2018. – No. 3. – P. 28-36. – EDN YVTAOI.
4. Khataeva, M. A. Legal Restrictions on Excessive Administrative Impact on Business / M. A. Khataeva // Administrative Law. – 2011. – No. 4. – P. 23-33. – EDN RAAZLL.
5. Moscow Developers Appreciate the Authorities' Efforts to Reduce Administrative Barriers // Vedomosti URL: <https://www.vedomosti.ru/realty/articles/2020/11/16/847156-stolichnie-zastroischiki> (accessed: 06.05.2024).
6. Reduction of Administrative Barriers in the Implementation of State Land Supervision in Relation to Business Entities (Wide Audience) // Kalevala National District URL: <https://www.visitkalevala.ru/novosti/snizhenie-administrativnyh-bar-erov-pri-osuschestvlenii-gosudarstvennogo-zemelnogo-nadzora-v-otnoshenii-sub-ektov-predprinimatel-stva-shirokaja-auditorija/> (accessed: 06.05.2024).
7. Recommendations for Minimizing (Defining, Reducing, Eliminating) Barriers to Entrepreneurial Activity in Priority and Socially Significant Markets of the Subject of the Russian Federation // Municipal District Krasnogorsky District of the Udmurt Republic URL: <https://www.mokrasno.ru/jekonomika/konkurenciya/informatsionnye-materialy/item/15566-rekomendatsii-po-minimizatsii-opredeleniyu-snizheniyu-ustranenyu-barerov-predprinimatelskoj-deyatelnosti-na-prioritetnykh-i-sotsialno-znachimyykh-rynках-sub-ekta-rossijskoj-federatsii.html> (accessed: 06.05.2024).
8. Research of Administrative Barriers in the Implementation of Investment Projects in Housing Construction // Urban Economics Institute URL: <https://urbanecomics.ru/research/project/issledovanie-administrativnyh-barerov-pri-realizacii-investicionnyh-proektov-v> (accessed: 06.05.2024).
9. National Association of Builders URL: <https://nostroy.ru> (accessed: 06.05.2024).
10. How to Reduce Risks for the Customer When Attracting Subcontractors // Company Lawyer URL: <https://www.law.ru/article/1645-red-kak-izbejat-riskov-svyazannyh-s-privlecheniem-subpodryadchikov> (accessed: 06.05.2024).
11. The Federal Law Eliminates Excessive Administrative Barriers in Construction // Municipal District "Srednekolymsky Ulus (District)" URL: <https://mr-srednekolymskij.sakha.gov.ru/id/federalnym-zakonom-ustranyayutsya-izbitochnie-administrativnie-baryeri-v-stroitelystve> (accessed: 06.05.2024).
12. Reference Legal System Consultant Plus URL: <http://www.consultant.ru> (accessed: 06.05.2024).

Роль государства в поддержке и развитии сельского туризма в Абхазии

Какалия Инар Мурманович

аспирант кафедры национальной экономики, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, inarkakaliya@mail.ru

Сельский туризм в Абхазии представляет собой уникальное сочетание природных красот, богатой культуры и исторического наследия. Государственная поддержка играет ключевую роль в развитии этого сектора, способствуя экономическому росту и улучшению качества жизни местного населения. Государственное вмешательство в экономику может принимать различные формы, от прямых инвестиций до создания благоприятного законодательного климата. В контексте сельского туризма, такая поддержка необходима для преодоления начальных барьеров и стимулирования дальнейшего развития. Несмотря на значительный потенциал, сельский туризм в Абхазии сталкивается с рядом проблем, включая недостаточную инфраструктуру и ограниченные маркетинговые возможности. Государственные меры поддержки могут помочь преодолеть эти препятствия.

Ключевые слова: сельский туризм, туристская услуга, ностальгический туризм, познавательный туризм, государственная поддержка, туризм, местное население, туристические профильные клубы, доход, экономика, развитие, перспективные районы Абхазии, история развития туризма, Сухум.

Государство играет многогранную роль в развитии сельского туризма, которая включает в себя не только финансовую поддержку, но и создание правовой базы, развитие инфраструктуры и формирование положительного имиджа Республики Абхазия.

Финансовая поддержка, государственные субсидии и льготы могут значительно снизить первоначальные затраты на развитие туристической инфраструктуры в сельских районах. Это включает в себя строительство дорог, развитие коммуникаций и поддержку местных предприятий. Важна также **законодательная база Абхазии,** именно создание благоприятного законодательного климата является ключевым для привлечения инвестиций и развития бизнеса. Это может включать упрощение процедур регистрации бизнеса, разработку стандартов качества услуг и защиту прав потребителей. В Республике необходимо уделить должное внимание **образованию и подготовке кадров.** Государство может способствовать развитию сельского туризма через образовательные программы, направленные на повышение квалификации местного населения. Это включает в себя курсы по гостеприимству, управлению туристическим бизнесом и изучению иностранных языков. Образовательные программы для местного населения, направленные на изучение иностранных языков, управление туристическим бизнесом и гостеприимство, с учетом национальных традиций и ценностей. Государственные маркетинговые инициативы могут помочь в продвижении сельского туризма на национальном и международном уровнях. Это может включать участие в туристических выставках, создание информационных порталов и организацию культурных мероприятий. **Развитие инфраструктуры** Инвестиции в инфраструктуру, такие как транспорт, связь, здравоохранение и безопасность, являются важными для создания удобных и безопасных условий для туристов. Строительство и модернизация инфраструктуры, такой как дороги, коммуникации и туристические информационные центры, с учетом сохранения природной и культурной среды. Развитие инфраструктуры, необходимой для сельского туризма, такой как дороги, коммуникации и туристические объекты, требует значительных государственных инвестиций. Это улучшает доступность и привлекательность региона для туристов.

Государственная поддержка сельского туризма в Абхазии имеет решающее значение для устойчивого развития региона. Это не только способствует экономическому росту и созданию рабочих мест, но и играет ключевую роль в сохранении культурного наследия и укреплении национальной идентичности. Государство может поддерживать местные абхазские сообщества в их стремлении развивать сельский туризм, предоставляя гранты на развитие местных проектов и инициатив.

Сельский туризм в Абхазии имеет большой потенциал благодаря уникальной культуре и традициям абхазов. Государственные меры поддержки должны учитывать национальные особенности, чтобы способствовать развитию туризма, который гармонично вписывается в местный контекст. Государство может финансировать проекты по сохранению и восстановлению исторических памятников, традиционных домов и мест проведения культурных мероприятий, что не только привлечет туристов, но и поможет сохранить культурное наследие абхазов. Финансовая поддержка и обучение ремесленников, создание рынков и

ярмарок для продажи традиционных изделий помогут сохранить уникальные национальные ремесла и предоставить туристам возможность приобрести оригинальные сувениры. Продвижение абхазской кухни как части туристического опыта, включая поддержку фермерских хозяйств, развитие кулинарных мастер-классов и фестивалей национальной кухни. Организация и финансирование фестивалей, концертов и других мероприятий, демонстрирующих абхазскую культуру и искусство, способствует привлечению туристов и сохранению национальной идентичности. Государственные инвестиции в сельский туризм могут стать катализатором экономического развития. Они помогают малым предприятиям и фермерам увеличивать доходы и создавать новые рабочие места, что особенно важно для сельских районов. Сельский туризм может улучшить качество жизни в сельских районах, предоставляя дополнительные возможности для образования и социального развития. Поддержка сельского туризма помогает сохранить уникальные традиции и обычаи абхазов. Государственные меры могут включать финансирование культурных мероприятий и обучение ремесленников, что способствует передаче знаний и навыков будущим поколениям. Государство может активно продвигать Абхазию как туристическое направление, что повышает узнаваемость региона на международном уровне и привлекает больше посетителей. Однако нельзя забывать и о сохранении окружающей среды, сельский туризм часто связан с природными ландшафтами и биоразнообразием. Государственные меры по защите окружающей среды и устойчивому использованию ресурсов помогают сохранить природную красоту Абхазии для будущих поколений. Уникальная природа Абхазии является ценностью абхазского общества, его представители осознают ответственность за её сохранность перед человечеством. Развитие туризма в Абхазии должно происходить по щадящему режиму с тем, чтобы не нанести ущерб уникальному комплексу природных ресурсов.

Таким образом, государственная поддержка является фундаментальной для развития сельского туризма в Абхазии, обеспечивая его устойчивость и интеграцию с национальными особенностями и потребностями региона.

Мировая практика показывает, что развитие сельского туризма не может происходить спонтанно, для высокого эффекта сельский туризм должен развиваться в рамках программ и проектов республиканского и районного значения. В противном случае развитие сельского туризма в Абхазии будет происходить медленно, из-за дефицита финансовых ресурсов. Для того, чтобы сельский туризм стал частью отрасли экономики необходимы организационно-экономические условия, которые должны создаваться органами власти районов и республики в целом.

До сих пор в Абхазии не создана программа развития сельского туризма, не решен вопрос государственного регулирования, не разработаны законодательные и нормативно-правовые акты, отсутствуют программы финансовой поддержки. Разработанный турпродукт должен быть ориентирован не только на внутренний туристический сектор, но и на международный рынок, особенно на российских потребителей. Сложившаяся социально-экономическая ситуация вызывает необходимость начать осуществление конкретных мер, способных изменить положение Абхазии в этом виде экономической деятельности, создать альтернативу выездному туризму россиян. Для решения этой проблемы необходимо усилить роль государства в развитии туризма на конкретных территориях. На сегодня, властные структуры Абхазии принимают недостаточное участие в развитии туристского сектора.

В частности, не определены условия взаимодействия районов, муниципальных образований, предприятий и организаций туристской отрасли, отсутствуют обоснованные и бюджетно-обеспеченные программы развития туризма, наблюдается слабое координирующее взаимодействие органов управления, не разработаны стимулирующие механизмы участия бизнеса в проектах развития инфраструктурных объектов.

Все вышеуказанное препятствует развитию туризма в сельских районах Абхазии. Не мало важным является отсутствие образовательных, специализированных учреждений влияющих на развитие услуг сельского туризма. В этой связи возникает потребность создания стратегии развития сельского туризма, в которой необходимо прописать правовое, социальное, и экономическое регулирование, а также материально-технические условия и необходимые меры поддержки со стороны государственных и районных органов власти. Все это должно быть призвано для создания благоприятного климата для развития сельского туризма в сельских районах Абхазии.

Не мало важна государственная поддержка туристической отрасли сферы туризма в области принятия законов, как пример принятие закона о сельском туризме в Абхазии, позволит легализовать доходы от деятельности, а также вывести ее на государственный уровень. Для координации деятельности и помощи сельским жителям в организации туристской деятельности, необходима специализированная организация, которой может выступить туристический клуб «Ашьтра» созданная именно с туристическими целями. Предлагаются следующие изменения в задачи, цели, и деятельность организации как институциональной структуры сельского туризма.

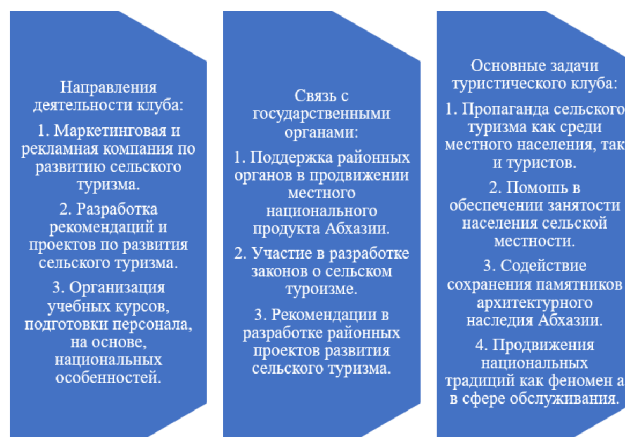


Рисунок 1. Туристический клуб «Ашьтра»
Источник: составлено автором

Привлечение к проблематике развития сельского туризма в Абхазии туристического клуба, поможет регулированию деятельности, через институциональный орган.

По нашему мнению поддержка развития сельского туризма должна состоять из:

1. Политико-правового обеспечения.
2. Методического обеспечения.
3. Стратегическая программа развития сельского туризма.
4. Финансовое и кредитное обеспечение развития проектов сельского туризма.
5. Рекламно-информационную поддержку.
6. Развитие сельской инфраструктуры.

Развитие инфраструктуры сельских районов, это государственный вопрос, однако учитывая экономическое состояние республиканского бюджета, данное финансовое

обеспечение может происходить за счет частных инвестиций, однако государство может предоставить налоговые каникулы, для таких предпринимателей.

Важная роль в государственной поддержке сельского туризма отводится районным образованиям и их администрациям, именно в их ведомстве находятся объекты туристического показа, а также контроль всех оказанных услуг. В связи с этим было бы целесообразно в государственных учреждениях Абхазии в каждом профильном департаменте, курирующем вопросы экономики и туризма предусмотреть позиции соответствующих специалистов, в функционал которых включены вопросы развития сельского туризма в районах Абхазии. По нашему мнению, исходя из значимости туризма в социально-экономической жизни Республики, заниматься вопросами туризма должны профильные организации, отраслевые отделы, специалисты в этой области и министерство туризма.

Исходя из тех задач, которые на сегодняшний день представляются как наиболее приоритетные в области поддержки и развития туризма в Республике Абхазия, нами предложена следующая система государственного управления развитием сельского туризма (рисунок 2.).

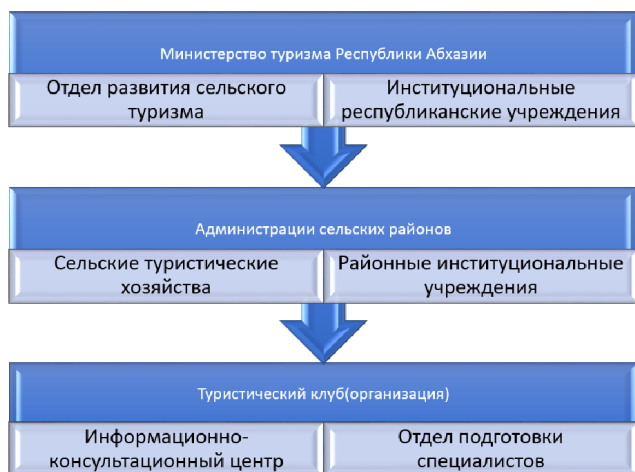


Рисунок 2. Система государственного управления развитием сельского туризма в Республике Абхазия
Источник: Составлено автором

Функционал государственных органов Республики, в части развития сельского туризма, в пределах своих прав и полномочий должен быть сосредоточен на решении следующих задач:

1. Выработка Республиканской политики развития сельского туризма в Абхазии.
2. Создание в сельских районах благоприятного инвестиционного климата.
3. Нормативно-правовое обеспечение сельского туризма.
4. Продвижение национального туристского продукта на международный рынок, учитывая особенности как местного населения, так и туристов.
5. Подготовка профильных кадров для сельского туризма.
6. Обучение местного населения культуре туристской деятельности.
7. Осуществление мероприятий по развитию и модернизации инфраструктуры сельских районов.
8. Осуществление мероприятий по привлечению туристов.
9. Управление и контроль выполнения поставленных задач и результатов по развитию сельского туризма в Республике Абхазия.

Стратегия развития сельского туризма должна включать в себя рекреационную, инвестиционную, кадровую, маркетинговую, экологическую, экономическую, и социальную составляющие.

Важная роль в государственной поддержке сельского туризма отводится районным образованиям, именно в их ведомстве находятся объекты туристического показа, а также контроль всех оказанных услуг осуществляется в районных администрациях. В связи с вышеуказанным целесообразно в каждом отделе экономики, туризма государственных учреждениях Абхазии предусмотреть набор профильных специалистов, и вменить в его функционал курирование вопросов развития сельского туризма в районах Абхазии. По нашему мнению исходя из значимости туризма в социально-экономической жизни Республики, заниматься вопросами туризма должны профильные организации, отраслевые отделы, специалисты в этой области, и министерство туризма.

Инициатором разработки государственных программ, проектов развития сельского туризма, могут выступать профильные организации (клубы), а также оказывать весомую поддержку по продвижению туризма. Основными направлениями поддержки могут быть: информирование о опыте других стран, проведение обучающих семинаров, конференций и тренингов по организации туризма в сельских районах, основными участниками обучающих мероприятий должно выступать местное население, составление бизнес проектов, консультации по получению кредитов на малый бизнес, продвижение объектов и услуг через средства массовой информации.

Государственная поддержка в области продвижения сельского туризма, и туристского продукта, должны стать такие инструменты как, публикации о потенциале сельских районах в профильных каталогах и журналах, участие в международных туристических выставках. Учитывая особенности населения проживающего в сельской местности, необходимо уделять больше внимания рекламе и пропаганде сельского туризма через интернет ресурсы, тем более, частный сектор чаще всего не способен сам себя рекламировать.

Для развития сельского туризма необходимо создавать в районах Абхазии информационные центры, функционал которых будет в том числе социальная реклама, выпуск каталогов, и брендировать интересную продукцию.

При разработке программ государственной поддержки развития сельского туризма, необходимо учитывать систему мер государственной поддержки населения проживающего в сельской местности и малого предпринимательства.

Таблица 1
Меры поддержки участников развития сельского туризма

Меры поддержки	
Местных жителей	Малого предпринимательства
Субсидии на компенсацию части затрат с уплатой процентов на кредиты	Возмещение затрат на уплате процентов по займам
Предоставление грантов на строительство фермерских хозяйств	Налоговые каникулы на период окупаемости вложенных денежных средств
Предоставление льготного займа на бытовое устройство фермерских хозяйств	Возмещение затрат на проведение мероприятий по улучшению инфраструктуры (дорог, коммуникаций, энергообъектов и др.)
Оплата затрат на обучение персонала в сфере сельского туризма	Возмещение затрат лизинговых платежей на оборудование и транспорт
Безвозмездное предоставление техники для строительной деятельности в сельской местности	Оплата организационных взносов по участию в выставочных мероприятиях
Бесплатное предоставление информационно-рекламного пространства для продвижения частных фермерских хозяйств	Поддержка в подготовке профильного персонала в сфере сельского туризма

Эти меры поддержки должны быть четко определены в государственных мерах поддержки, и отражены в государственных нормативно-правовых актах, программах, что однозначно упростит процесс развития сельского туризма, и повлияет на благоприятный инвестиционный климат.

Основной целью государственной политики Республики Абхазия в области сельского туризма, должно стать повышение уровня жизни населения проживающего в сельской местности. При правильном использовании всех ресурсов возможно получить высокоэффективный, и доходный сектор экономики в виде сельского туризма. Для практической реализации государственной политики Республики, предлагается решить следующие задачи:

1. Определение районной политики поддержки сельского туризма как альтернативного дохода для населения Республики, однако необходимо учитывать специфику каждого района, спрос, и на этой основе выделить основные направления стратегии развития сельского туризма.

2. Разработка стратегии развития сельского туризма Республиканского уровня, и каждого района отдельно, в стратегии должны быть определены модели развития сельского туризма, с учетом предпочтений туристов (основной потребитель услуг – туристы из Российской Федерации). Необходимо изучить какие именно направления развития получат государственную поддержку, согласовать модели развития с главами районов, и представителями государственных структур Абхазии.

3. Сформировать организационную структуру, отвечающую за реализации стратегии развития и государственной политики в целом.

4. Разработка государственной дорожной карты по развитию сельского туризма, отражающая перечень всех необходимых нормативно-правовых актов, законов, позволяющая регулировать сельский туризм.

5. Создание условий для производства продуктов, услуг национального характера. Разработать систему мер по поддержке и продвижению национального туристского продукта Абхазии.

6. Создание в районах Абхазии благоприятного инвестиционного климата, создание рекомендаций по привлечению инвестиций при учете особенностей и потенциала каждого района.

7. Разработать меры по привлечению местного населения в туристский бизнес, а также создание квалифицированной базы кадров для сельской местности.

Государственная поддержка является важным фактором в развитии сельского туризма в Абхазии. Эффективное вмешательство может привести к устойчивому росту сектора и улучшению социально-экономической ситуации в регионе.

Выводы:

1. Государственная поддержка является важным фактором в развитии сельского туризма в Абхазии. Эффективное вмешательство может привести к устойчивому

росту сектора и улучшению социально-экономической ситуации в регионе.

2. Важным условием успешного развития сельского туризма является эффективная система управления. Она должна создаваться на базе профильного министерства Республики.

3. Одним из важных элементов развития сельского туризма становится вовлечение местного населения в туристскую деятельность. Это позволит увеличить и знания сельского населения и его доходы.

4. Инициатором разработки государственных программ, проектов развития сельского туризма, могут выступать профильные организации (клубы) на примере туристического клуба «Аштра», а также оказывать весомую поддержку государству по продвижению туризма.

5. Государственное регулирование и меры поддержки развития сельского туризма должны стать, важной частью стратегии развития туризма в Республике Абхазия.

Литература

1. Бойко, А.Е. Формирование кластеров как инструмент повышения конкурентоспособности туристских услуг [Текст] : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Бойко Анна Евгеньевна. —Новосибирск., 2011.—220 с.

2. Демишкевич Г.М. Указ. соч.9.

3. Лученок С.А. Указ. соч. - С. 143.

4. Чижова, В.П. Рекреационные ландшафты: устойчивость, нормирование, управление /В.П. Чижова. — Смоленск. Ойкумена, 2011. — С. 12.

The role of the state in supporting and developing rural tourism in Abkhazia **Kakaliya I.M.**

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba
Rural tourism in Abkhazia represents a unique combination of natural beauty, rich culture and historical heritage. Government support plays a key role in the development of this sector, contributing to economic growth and improving the quality of life of the local population. Government intervention in the economy can take various forms, from direct investment to the creation of a favorable legislative climate. In the context of rural tourism, such support is necessary to overcome initial barriers and stimulate further development. Despite significant potential, rural tourism in Abkhazia faces a number of challenges, including insufficient infrastructure and limited marketing opportunities. Government support measures can help overcome these obstacles.

Keywords: Rural tourism, tourist service, nostalgic tourism, educational tourism, government support, tourism, local population, specialized tourism clubs, income, economics, development, promising areas of Abkhazia, history of tourism development, Sukhum.

References

1. Boyko, A.E. Formation of clusters as a tool for increasing the competitiveness of tourist services [Text]: dis. ... Cand. of Economics: 08.00.05 / Boyko Anna Evgenievna. - Novosibirsk., 2011. - 220 p.

2. Demishkevich G.M. Op. cit. 9.

3. Luchenok S.A. Op. cit. - P. 143.

4. Chizhova, V.P. Recreational landscapes: sustainability, regulation, management / V.P. Chizhova. - Smolensk. Oikumena, 2011. - P. 12.

Влияние цифровизации на развитие антимонопольного регулирования и конкурентоспособности малого и среднего бизнеса

Кучиева Наталья Юрьевна

аспирант, Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, 9400335@mail.ru

В статье исследуются проблемы цифровизации экономики, необходимой для развития малого и среднего бизнеса в рамках соответствия тренду глобальной цифровой трансформации. Это порождает соответствующее совершенствование деятельности антимонопольного регулирования с точки зрения овладения необходимыми методами и инструментами цифровой аналитики. Целью исследований является формирование комплекса мер по совершенствованию антимонопольного регулирования в условиях цифровизации. Задачами исследования являются определение основных проблем антимонопольного регулирования в условиях цифровизации экономики, рассмотрения основных цифровых технологий и методов для антимонопольного регулирования с учётом их преимуществ и недостатков, а также выработки рекомендаций по повышению эффективности антимонопольного регулирования. Методами исследования являются обзоры существующих цифровых технологий с помощью современных методик оценки прогнозирования и развития сферы ИТ, обращение к статистическим данным малого и среднего предпринимательства, отчёту Федеральной антимонопольной службы России. Результаты исследования могут быть полезны в рамках совершенствования антимонопольного регулирования, с точки зрения кадровой и технологической поддержки, а также взаимодействия с малым и средним бизнесом, академическими кругами, включая межведомственное взаимодействие с органами власти.

Ключевые слова: развитие конкуренции, малый и средний бизнес, цифровые технологии, экономика, антимонопольное регулирование, недобросовестная конкуренция, предиктивная аналитика.

В настоящее время экономическая сфера претерпевает большие изменения вследствие всё более усиливающихся процессов цифровизации. Экономика является одной из фундаментальных основ устойчивого развития государств. Цифровая экономика представляет собой новый этап развития экономических отношений, основанный на использовании цифровых технологий и Интернета.

Одним из наиболее перспективных направлений развития этого сектора экономики является цифровизация, включая создание новых видов услуг в цифровой форме. Цифровизация является общепризнанным инструментом совершенствования и повышения эффективности социально-экономического процессов, в особенности производственных сил и производственных отношений в сфере экономики. Исходя из сопоставления ВВП по паритету покупательной способности ведущих стран и рейтингов цифровой конкурентоспособности, можно отметить определённую корреляцию между уровнем цифровизации и развитости национальных экономик при некоторых особенностях (исходя из сопоставления верхнего дециля ВВП ППС по итогам 2022 г., табл. 1).

Таблица 1
Сопоставление рейтингов ведущих стран мира по ВВП по паритету покупательной способности и цифровому развитию (составлено автором на основе источников [9, 10])

	ВВП по паритету покупательной способности [9]	IMD world digital competitiveness ranking [10]
Китай	1	15
США	2	1
Индия	3	46
Япония	4	28
Россия	5	42
Германия	6	18
Индонезия	7	53
Бразилия	8	51
Франция	9	24
Великобритания	10	14

Цифровизация характеризуется высокой степенью интеграции и взаимозависимости между различными секторами экономики, а также быстрым развитием новых технологий и рынков [2]. В этой связи сегмент малого и среднего бизнеса является одним из ключевых в социально-экономических задачах для многих стран мира, поскольку определяет разнообразие экономического ландшафта, обеспечивает вопросы занятости населения и налоговых сборов [1].

В таких условиях, поддерживаемых бурным развитием цифровых технологий и глобализацией экономики, антимонопольное регулирование становится всё более сложным и многогранным процессом. Традиционных формально-статистических методов сбора и анализа информации зачастую недостаточно для оценки быстро меняющихся рынков, характеризующихся высоким уровнем инноваций, сетевыми эффектами. В этом контексте совершенствование методов сбора и анализа цифровых данных открывает новые перспективы повышения эффективности антимонопольного регулирования.

Целью данного исследования является анализ перспектив совершенствования антимонопольного регулирования в современных условиях развития цифрового аспекта экономической деятельности субъектов малого и среднего бизнеса, а также соответствующих цифровых методов анализа конкурентной среды. Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

1. выявить основные проблемы и задачи, связанные с применением антимонопольного регулирования в цифровой экономике;
2. рассмотреть основные методы сбора и анализа цифровых данных, которые могут быть использованы в антимонопольном регулировании;
3. проанализировать преимущества и недостатки сбора и анализа цифровых данных по оценке конкурентной среды;
4. обозначить перспективы повышения эффективности антимонопольного регулирования посредством совершенствования методов сбора и анализа цифровых данных по оценке конкурентной среды.

Результаты

1. Проблемы и вызовы антимонопольного регулирования в цифровой экономике.

По уровню развития цифровых технологий Российская Федерация находится на ведущих позициях по параметрам числа интернет-пользователей, экономической и физической доступности интернета; уровню развития цифровых технологий в секторе государственного управления; владению ключевыми цифровыми активами электронных экосистем в виде отечественных социальных сетей, поисковых машин, операторов электронной почты и т.д.

Кроме того, государственная поддержка активно стимулирует цифровых технологий в России и предоставляет различные льготы компаниям, работающим в этой сфере [4].

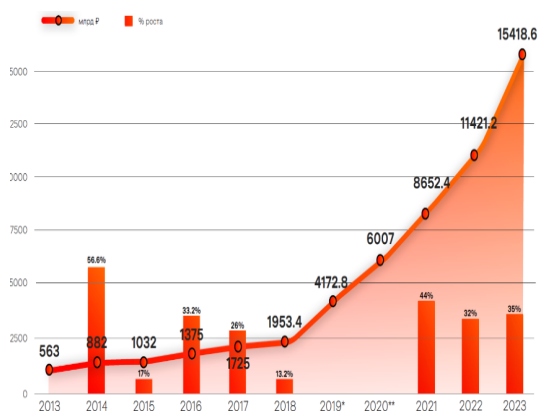


Рис. 1. Динамика развития электронной коммерции в России [14].

Сектор цифровых услуг и доля нематериального оборота продукции с использованием цифровых технологий имеет тенденцию к постоянному расширению [3]. В 2023

году рост российской интернет-экономики достиг значений 16,4 трлн руб, демонстрируя ежегодный прирост за последние пять лет на 32-113% в самом крупном блоке - электронной коммерции со значением 15,4 трлн руб (рис. 1, [14]).

Таким образом, можно сказать, что рынок услуг в цифровой форме в России развивается очень динамично и имеет большой потенциал для дальнейшего роста.

Исходя из анализа научных и экспертно-аналитических публикаций, рынки цифровых услуг растут достаточно быстрыми темпами по следующим причинам:

1. увеличение количества пользователей Интернета и мобильных устройств – с каждым годом увеличивается количественные и качественные параметры доступа и использования интернета потребителями;
2. рост спроса на онлайн-услуги – у многих людей складывается потребительская привычка по получению услуг через Интернет, поскольку это удобно, быстро и экономит время;
3. развитие технологий и появление новых возможностей – ускоренная эволюция цифровых продуктов технологий позволяет расширить спектр услуг, предоставляемых в цифровой форме;
4. изменение бизнес-моделей компаний – всё больше компаний переходят на цифровую модель работы, что способствует развитию рынка цифровых услуг.

Малый и средний бизнес в условиях современного рынка сталкивается с рядом проблем, которые требуют от предпринимателей постоянного анализа и оценки своей конкурентоспособности. В высококонкурентной среде при динамичном развитии рынков использование цифровых технологий становится ключевым фактором успеха и выживания бизнеса.

При этом цифровая экономика характеризуется быстрыми изменениями рынков, что обусловлено высоким темпом появления инноваций и сетевыми эффектами. Среди новых феноменов экономической деятельности можно выделить явление монополизации цифровых платформ – поисковые системы, экосистемы мобильных приложений, социальные сети и маркетплейсы могут стать доминирующими игроками на рынке и оказать существенное влияние на конкуренцию [5] (цифровые платформы характеризуются сетевыми эффектами, высокими барьерами для входа и часто доминированием одного или нескольких игроков). Это значительно усиливает риск злоупотребления доминирующим положением - компании, занимающие значительное положение на рынке, могут использовать его для недобросовестной конкуренции по отношению к другим участникам рынка, необоснованного повышения цен по отношению к потребителям и т.п.

В этом контексте представляется необходимым совершенствование методов сбора и анализа конкурентной среды малого и среднего бизнеса, реализованных в цифровой парадигме на основе стека информационно-технологических решений, для повышения эффективности антимонопольного регулирования.

2. Цифровые методы анализа в антимонопольном регулировании.

В связи с ростом и развитием уровня цифровизации современной экономики государственная политика должна обеспечить защиту прав граждан, субъектов малого и среднего предпринимательства на цифровых рынках. Исходя из этого, в числе текущих приоритетных задач ФАС России остается дальнейшее совершенствование правоприменительной практики и антимонопольного регулирования на цифровых рынках, формирование подходов к определению таких рынков, оценка состояния конкуренции на них [10].

Если обратиться к имеющейся статистике, то мониторинг ФАС России и её территориальными органами в 2022

году выявил следующую картину выполнения национальных проектов. Возбуждено 26 дел по признакам нарушения антимонопольного законодательства при проведении торговых процедур, начальная (максимальная) цена контрактов, по которым составила более 42,5 млрд руб. и вынесено 33 решения по делам о нарушении антимонопольного законодательства при проведении торговых процедур, начальная (максимальная) цена контрактов по которым составила более 24,9 млрд руб [11].

Динамика возбуждённых дел ФАС РФ о нарушении законодательства за последние годы снижается (рис. 2), что может говорить в целом об увеличении ответственности в деятельности представителей государственных органов и субъектов экономической деятельности Российской Федерации в рамках соблюдения основ конкурентной политики.

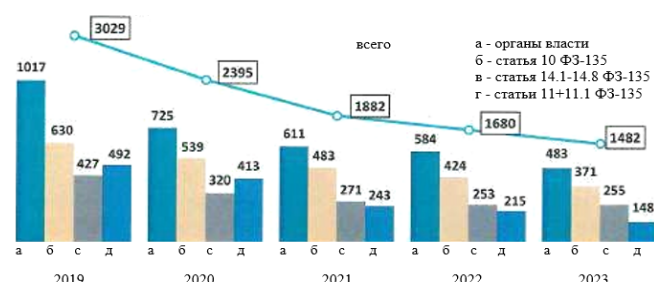


Рис. 2. Количество возбуждённых дел о нарушении антимонопольного законодательства Российской Федерации за период 2019-2023 гг. [11].

При этом за этот же период 2019-2023 гг. увеличивается количество направленных предостережений (рис. 3), что говорит об увеличении превентивной роли ФАС РФ в целях предотвращения допустимых нарушений антимонопольного законодательства.



Рис. 3. Количество направленных предостережений о недопущении нарушений антимонопольного законодательства Российской Федерации за период 2019-2023 гг. [11].

В рамках своей деятельности при осуществлении регулирования конкуренции антимонопольные органы столкнулись с новыми проблемами: с одной стороны, это сложность выявления и одновременно с этим формирования доказательной базы в рамках проявления недобросовестной конкуренции в цифровой экономике, так как она постоянно видоизменяется и принимает новые формы, что приводит к определенным сложностям при выявлении и доказывании этого явления; с другой стороны - появляются новые факторы в виде уровня автоматизации процессов, доступности данных, скорости их обработки информации и пр.

В этих условиях следует активнее применять адекватные цифровые методы анализа конкурентной среды малого и среднего бизнеса, задача которых будет сводиться к анализу больших объемов данных и выявлению тенденций и закономерностей, на базе которых можно прогнозировать развитие ситуации [6]. В качестве источников информации для антимонопольных органов, в том числе могут выступать отзывы потребителей, социальные сети, финансовые отчеты компаний и иное. В этой связи актуализация применения больших данных выступает на сегодня реальным трендом активного использования аналитических инструментов.

Акцентируем внимание на тех методах анализа и цифровых технологиях, которые применимы в рамках антимонопольного регулирования в части поддержания конкурентной среды малого и среднего бизнеса.

Анализ больших данных [15] предназначен для того, чтобы получать объективную информацию о потребителях, рынках и компаниях. Это, в свою очередь, станет основанием для выявления элементов недобросовестной конкуренции, к которым можно отнести: ограничение доступа к информации, манипулирование ценами, а также дискриминацию потребителей. В итоге анализ больших данных, в основе которого будет информация поглощения и слияния, совместно с внедрением в практику как новых бизнес-моделей, так и технологий, создаст условия для осуществления прогнозов по расстановке сил на рынке, что, в свою очередь, активизирует процесс своевременного применения профилактических мер, ориентированных на оздоровление конкурентной атмосферы.

Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение создадут условия по выявлению закономерностей за счёт автоматизации анализа данных. Это положительно образом скажется как на эффективности антимонопольного регулирования, так и на скорости его осуществления.

Предиктивная аналитика, основанная на машинном обучении и моделировании различных сценариев, позволяет прогнозировать развитие конкуренции на основе анализа данных. Являясь методом анализа данных, позволяющим прогнозировать будущие события на основе исторических данных, он позволяет принимать обоснованные решения о необходимости применения тех или иных мер антимонопольного регулирования. Прогнозная аналитика включает в себя несколько подходов и может использоваться в некоторых аспектах анализа экономической деятельности: прогнозировании спроса, анализе поведения клиентов, прогнозом обслуживании, ценообразовании [7]. Например, прогнозная аналитика может помочь антимонопольным органам заранее выявлять потенциальные риски монополизации рынка или снижения конкуренции.

Визуализация данных позволяет представить результаты анализа данных в виде графиков, диаграмм и карт, что важно для более точной и качественной интерпретации данных и выявления значимой информации. Это позволяет более наглядно понять взаимоотношения между компаниями, их доли рынка, географическое присутствие и другие важные факторы, что упростит принятие обоснованных решений [4].

Рассмотренные нами методы анализа конкурентной среды малого и среднего бизнеса и соответствующие цифровые технологии смогут помочь выявлять латентные закономерности и тенденции, сигнализирующие о нарушениях антимонопольного законодательства. Здесь в качестве примера, уместно вспомнить об анализе ценовых стратегий, которых придерживаются маркетинговые кампании и поведения потребителей. Это может помочь выявить злоупотребления доминирующим положением.

Помимо оценки текущей ситуации, методы цифрового анализа конкурентной среды малого и среднего бизнеса открывают возможности прогнозирования будущих тенденций в конкурентной среде. Например, моделирование различных сценариев слияний и поглощений может помочь оценить их потенциальное влияние на конкуренцию и определить необходимость вмешательства антимонопольных органов.

Использование специализированных инструментов мониторинга и анализа может помочь антимонопольным органам выявить потенциальные нарушения и принять соответствующие меры. Например, анализ алгоритмов ранжирования и рекомендательных систем может помочь вы-

явить случаи недобросовестного продвижения собственных продуктов или услуг платформы в ущерб конкурентам [16].

Проведенный анализ опыта стран Европейского Союза позволяет заключить, что в последние годы антимонопольное законодательство трансформировалось в эффективный инструмент противодействия доминированию хозяйствующих субъектов на онлайн-рынках. Большинство законодательных инициатив в данной области характеризуются ужесточением регулирования деятельности технологических компаний. Регулирование цифровых рынков в более широком контексте предполагает применение таких инструментов, как «разделение активов» и «нормативное регулирование» деятельности технологических гигантов.

В этом ключе Германия выступает в качестве авангарда законодательных инициатив, введя амбициозный «закон о цифровизации антимонопольного права» для эффективного регулирования онлайн-рынков. Более того, в Германии наблюдается усиление надзора за соблюдением антимонопольных норм компаниями, использующими цифровые бизнес-модели [12]. Таким образом, современная практика антимонопольного регулирования в Европейском Союзе свидетельствует о стремлении законодателей адаптировать нормативно-правовую базу к вызовам, связанным с доминированием технологических гигантов на онлайн-рынках.

3. Преимущества и недостатки использования методов цифрового анализа.

Наилучшим образом особенности использования методов цифрового анализа данных в целях антимонопольного регулирования может продемонстрировать пример разработки аналитической информационной системы «Антикартель».

Этот программный комплекс задуман в 2021 г. и должен использоваться для ФАС России технологии больших данных и ИИ для автоматического выявления случаев ценового сговора между компаниями на различных рынках. «Антикартель» сможет анализировать открытые данные о деятельности компаний, такие как их сайты, аккаунты в социальных сетях, товарные каталоги, публичную отчетность, информацию о государственных закупках. Кроме того, система будет запрашивать дополнительную информацию у федеральных органов исполнительной власти. Для автоматизированного выявления возможных нарушений антимонопольного законодательства предполагается внедрение скринингового сервиса, основанного на методах машинного обучения и искусственного интеллекта для выявления картельных сговоров.

Первоначально разработка и внедрение данной системы была оценена 110 млн руб, но в 2024 году выделены 240 млн руб [13].

Таким образом, использование методов сбора и анализа цифровых данных имеет ряд преимуществ:

- повышение эффективности: автоматизация процесса сбора и анализа данных позволяет повысить эффективность антимонопольного регулирования;
- снижение рисков – выявление признаков недобросовестной конкуренции на ранней стадии помогает снизить риски злоупотребления доминирующим положением и картельных сговоров;
- повышение качества решений – принятие обоснованных решений на основе анализа больших объемов данных [4] может повысить качество решений антимонопольных органов.

Однако использование методов сбора и анализа цифровых данных имеет и некоторые недостатки, среди которых:

- сложность внедрения – цифровые инструменты требуют значительных инвестиций в технологии и обучение персонала [15];

- необходимость адаптации – необходимо учитывать специфику антимонопольного регулирования, что может потребовать разработки новых методов и подходов;

- риск ошибок – в зависимости от качества поступающей информации интерпретация данных может быть неточной, что требует дополнительных средств проверки отдельных случаев, выходящих за рамки изучаемой практики;

- риск отставания от темпов развития ИИ-технологий – быстрый прогресс в области ИИ может опережать наращивание экспертизы и возможностей, что создает риск несвоевременного реагирования и упущения важных изменений на рынке.

В целом, существует ряд рисков, связанных с быстрыми изменениями на рынках и потенциальным внедрением ИИ в экономике. Одним из ключевых рисков является отсутствие доступа к необходимым навыкам и опыту, что может затруднить адаптацию к новым условиям. Также существуют потенциальные риски, связанные с недостатком опыта в области ИИ, что может негативно влиять на способность эффективно оценивать, расследовать и принимать меры в отношении ИИ-систем. Координация работы различных министерств и ведомств, а также взаимодействие с внешними консультантами требует эффективного управления для обеспечения комплексного подхода к интеграции информационных систем в экономическую и регуляторную политику.

Внедрение ИИ как передовых информационных систем во внутренние рабочие процессы как малого и среднего бизнеса, так и регуляторных органов, требует тщательного подхода и учёта принципов безопасности, этики, прозрачности и подотчетности. В целом, осознание потенциальных рисков и некоторых несовершенств (ограничений) в использовании информационных систем, связанных с быстрыми изменениями на рынках и внедрением ИИ в экономике, позволяет принимать меры для минимизации этих рисков.

4. Перспективы совершенствования цифровых методов анализа для повышения эффективности антимонопольного регулирования

В целях стимулирования развития конкурентной среды для малого и среднего бизнеса необходимо создать условия для перехода компаний к новым формам работы. Например, правительство может предоставить субсидии на разработку программного обеспечения для автоматизации бизнес-процессов [4]. Кроме того, важно развивать инфраструктуру электронной коммерции, создавать удобные сервисы для покупателей и продавцов, повышать уровень информационной безопасности. Все эти меры помогут увеличить уровень конкурентоспособности посредством существенно снижения затрат компаний на производство товаров и услуг, повышения качества обслуживания клиентов, а также расширения географии деятельности.

Для повышения эффективности антимонопольного регулирования необходимо совершенствовать методы сбора и анализа цифровых данных. Для этого необходимо развивать технологии анализа больших данных, машинного обучения и искусственного интеллекта, а также технологии визуализации данных. Это повысит точность и скорость анализа данных, а также сделает результаты анализа конкурентной среды малого и среднего бизнеса более наглядными и понятными.

Также представляется необходимым совершенствование законодательства в сфере антимонопольного регулирования, чтобы оно соответствовало современным технологиям и методам цифрового анализа. Это позволит антимонопольным органам эффективно использовать методы сбора и анализа цифровых данных для выявления недобросовестной конкуренции. Одной из лучших практик

внедрения новых инновационных технологий с использованием цифровых систем является государственная политика по внедрению экспериментальных правовых режимов. Это позволяет использовать новые и малопробированные технологии, которые могут вступать в противоречие с существующей экономической и правовой сферой из-за своего выдающегося потенциала и не до конца проработанных эффектов, проявляющихся на протяжении всего жизненного цикла [7].

Для того чтобы внедрение той или иной технологии прошло успешно необходимо, чтобы были обучены ведущие сотрудники и здесь антимонопольное ведомство не должно остаться в стороне. Все ключевые сотрудники должны быть обучены методам цифрового анализа, способам работы с большими данными и иным подобным цифровым инструментам, о которых речь шла ранее

Для налаживания эффективной антимонопольной деятельности следует активнее привлекать специалистов по машинному обучению и цифровым технологиям для их работы совместно с юристами и экономистами центрального аппарата ФАС РФ и его региональных Управлений. Это станет реальным подспорьем в выявлении недобросовестной конкуренции.

Кроме того, существенным элементом в антимонопольной деятельности в условиях цифровой трансформации может стать налаженный взаимообмен информацией с малым и средним бизнесом.

Следует одновременно с этим выстраивать вектор на открытость в рамках взаимодействия с иными органами исполнительной власти. Это может касаться как обмена знаниями, так и накопленным опытом в области применения цифровых технологий. Более широкое взаимодействие с научным сообществом способно актуализировать эффективные способы и методы решения антимонопольных проблем, что может сказаться на быстрейшем достижении цели по выявлению и незамедлительному пресечению недобросовестной конкуренции. Этому может способствовать собранная информация не из одного, а нескольких не связанных между собой источников информации для получения объективной информации о динамике развития конкурентной среды.

Действенным инструментарием, которые следует повсеместно внедрять в деятельность антимонопольных органов, выступает изучение и применение опыта других стран, сталкивающихся с подобного рода проблемами и применяемыми ими цифровых методов анализа в антимонопольном регулировании. Всё это станет основанием для того, чтобы активнее внедрять в нашу практику их положительный опыт, не повторяя их ошибки [8].

Заключение

Экономика современного мира всё больше интегрируется с цифровыми технологиями, что влечёт изменения стандартов и правил ведения экономической деятельности. Это открывает новые перспективы и угрозы для малого и среднего бизнеса, формируя динамически изменяющуюся систему факторов конкурентной среды.

Для повышения эффективности антимонопольного регулирования необходимо совершенствовать методы сбора и анализа цифровых данных путём развития ИТ-систем и соответствующих подходов, совершенствования законодательства, обучения, сотрудничества с бизнесом и использования опыта других стран. Цифровые системы имеют существенные преимущества по сравнению с традиционными статистическими средствами анализа конкурентной среды, но при этом необходимо учитывать их определённую специфику, что накладывает ограничения на использование.

В настоящее время антимонопольное регулирование в России находится в стадии совершенствования – разра-

батываются новые подходы к анализу рынка и определению доминирующего положения компаний, что может угрожать конкурентной среде малого и среднего бизнеса. Комплексный подход к цифровизации антимонопольного регулирования обеспечит честную конкуренцию и защиту интересов потребителей в эпоху цифровой экономики.

Литература

1. Харламов А. В. Взаимосвязь предпринимательской среды и национальной экономической безопасности / А. В. Харламов, М. А. Арефьев // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2024. – № 1(145). – С. 46–53.
2. Добкин А. С. Стратегии развития промышленного предприятия в условиях нарастающей неопределенности и активизации цифровой трансформации / А. С. Добкин, В. А. Мордовец // Теория и практика управления предпринимательскими структурами в современных условиях: Сборник научных трудов II Международной научно-практической конференции Санкт-Петербург, 16-17 февраля 2023 года / Под общей редакцией В.А. Мордовца – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургского государственного экономического университета, 2023. – С. 189–195.
3. Сушкевич А. С., Сокур В. С. Цифровые активы как товар в контексте антимонопольного регулирования // Российское конкурентное право и экономика. – 2020. – № 2. – С. 42–49.
4. Молодых И. Е. Системы поддержки принятия решений – эволюция цифровых технологий и экономических перспектив на примере транспортного комплекса / И. Е. Молодых, С. В. Николаев // Соискатель – приложение к журналу «Мир транспорта». – 2023. – № 4(15). – С. 90–103.
5. Кучиева Н. Ю. Антимонопольная политика, как инструмент преодоления цифрового неравенства // Актуальные проблемы международных отношений в условиях формирования мультиполярного мира: сборник научных статей 11-й Международной научно-практической конференции, Курск, 13 декабря 2022 года. – Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 201–205. – EDN QTYWQP.
6. Голомолзин А. Н. Актуальные вопросы государственной антимонопольной политики России (предложение к проекту Национального плана развития конкуренции на 2021-2025 гг.) // Российское конкурентное право и экономика. – 2020. – № 3. – С. 16–35.
7. Николаев С. В. Цифровые технологии в стратегиях развития транспортной отрасли // Соискатель – приложение к журналу «Мир транспорта». – 2024. – № 1(16). – С. 35–40.
8. Данилин И. В. Борьба с интернет-монополиями в Китае и США // Мировая экономика и международные отношения. – 2022. – Т. 66. – № 10. – С. 73–80.
9. Gross domestic product 2022, PPP // World Bank Group. URL: https://databankfiles.worldbank.org/public/ddpext_download/GDP_PPP.pdf.
10. World Digital Competitiveness Ranking 2021 // International Institute for Management Development. URL: <https://imd.cld.bz/Digital-Ranking-Report-2021/200/>.
11. Доклад о состоянии конкуренции в Российской Федерации за 2023 год // Федеральная антимонопольная служба России. URL: https://fas.gov.ru/documents/type_of_documents/doklady_o_sostoyanii_konkurencii?ysclid=lpfjth5tr16446708.
12. Егорова, М. А., Петров А. А., Кожевина О. В. Влияние цифровизации на реализацию антимонопольного регулирования и контроля за экономической концентрацией

в высокотехнологическом секторе // Вестник Санкт-Петербургского университета. Право. – 2022. – № 2. – С. 327–343.

13. ФАС в СМИ: За картелями присмотрит искусственный интеллект // Федеральная антимонопольная служба России. URL: <https://fas.gov.ru/publications/22945>.

14. Итоги года Рунета: прогнозы динамики сегментов и визионерский HOT-LIST // Ассоциация электронных коммуникаций, 2024. URL: <https://raec.ru/live/branch/14272/>.

15. Назаров А. А. Инструментарии многомерных баз данных / А. А. Назаров, А. М. Хахина, Ю. Н. Власов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2023. – № 6. – С. 128–132. – DOI 10.37882/2223-2966.2023.06.25.

16. Современные проблемы менеджмента и развития государственного и муниципального управления. Монография / Е. А. Горбашко, Н. Р. Камынина, И. Г. Головцова и др. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2023. – 159 с.

The impact of digitalization on the development of antimonopoly regulation and competitiveness of small and medium-sized businesses

Kuchieva N.Yu.

St. Petersburg University of Management Technologies and Economics

The article examines the problems of digitalization of the economy, necessary for the development of small and medium-sized businesses in accordance with the trend of global digital transformation. This gives rise to a corresponding improvement in the activities of antimonopoly regulation in terms of mastering the necessary methods and tools of digital analytics. The purpose of the research is to formulate a set of measures to improve antimonopoly regulation in the context of digitalization. The objectives of the research are to identify the main problems of antimonopoly regulation in the context of digitalization of the economy, consider the main digital technologies and methods for antimonopoly regulation, taking into account their advantages and disadvantages, as well as develop recommendations for increasing the efficiency of antimonopoly regulation. The research methods include reviews of existing digital technologies using modern methods for assessing forecasting and development of the IT sector, reference to statistical data of small and medium-sized businesses, and the report of the Federal Antimonopoly Service of Russia. The results of the study may be useful in improving antimonopoly regulation, in terms of personnel and technological support, as well as interaction with small and medium-sized businesses, academia, including interdepartmental interaction with authorities.

Keywords: development of competition, small and medium-sized businesses, digital technologies, economics, antitrust regulation, unfair competition, predictive analytics.

References

1. Kharlamov AV The relationship between the business environment and national economic security / AV Kharlamov, MA Arefyev // Bulletin of the St. Petersburg State University of Economics. - 2024. - No. 1 (145). - P. 46-53.
2. Dobkin AS Strategies for the development of an industrial enterprise in the context of increasing uncertainty and intensification of digital transformation / AS Dobkin, VA Mordovets // Theory and practice of managing entrepreneurial structures in modern conditions: Collection of scientific papers of the II International Scientific and Practical Conference St. Petersburg, February 16-17, 2023 / Under the general editorship of V.A. Mordovets - St. Petersburg: St. Petersburg State University of Economics, 2023. - P. 189-195.
3. Sushkevich A. S., Sokur V. S. Digital assets as a commodity in the context of antimonopoly regulation // Russian competition law and economics. - 2020. - No. 2. - P. 42-49.
4. Molodykh I. E. Decision support systems - the evolution of digital technologies and economic prospects on the example of the transport complex / I. E. Molodykh, S. V. Nikolaev // Applicant - supplement to the journal "World of Transport". - 2023. - No. 4 (15). - P. 90-103.
5. Kuchieva N. Yu. Antimonopoly policy as a tool for overcoming digital inequality // Actual problems of international relations in the context of the formation of a multipolar world: collection of scientific articles of the 11th International Scientific and Practical Conference, Kursk, December 13, 2022. - Southwestern State University, 2022. - P. 201-205. - EDN QTYWQP.
6. Golomolzin A. N. Current issues of the state antimonopoly policy of Russia (proposals for the draft National Competition Development Plan for 2021-2025) // Russian competition law and economics. - 2020. - No. 3. - P. 16-35.
7. Nikolaev S. V. Digital technologies in transport industry development strategies // Applicant's paper - supplement to the World of Transport magazine. - 2024. - No. 1(16). - P. 35-40.
8. Danilin I. V. Fight against Internet monopolies in China and the USA // World Economy and International Relations. - 2022. - V. 66. - No. 10. - P. 73-80.
9. Gross domestic product 2022, PPP // World Bank Group. URL: https://databankfiles.worldbank.org/public/ddpext_download/GDP_PPP.pdf.
10. World Digital Competitiveness Ranking 2021 // International Institute for Management Development. URL: <https://imd.cld.bz/Digital-Ranking-Report-2021/200/>.
11. Report on the state of competition in the Russian Federation for 2023 // Federal Antimonopoly Service of Russia. URL: https://fas.gov.ru/documents/type_of_documents/doklady_o_sostoyanii_k_onkurencii?ysclid=lwpfjth5tr16446708.
12. Egorova, M. A., Petrov A. A., Kozhevina O. V. The Impact of Digitalization on the Implementation of Antimonopoly Regulation and Control over Economic Concentration in the High-Tech Sector // Bulletin of St. Petersburg University. Law. - 2022. - No. 2. - P. 327-343.
13. FAS in the Media: Artificial Intelligence Will Keep an Eye on Cartels // Federal Antimonopoly Service of Russia. URL: <https://fas.gov.ru/publications/22945>.
14. Results of the Rунet Year: Forecasts of Segment Dynamics and Visionary HOT-LIST // Association of Electronic Communications, 2024. URL: <https://raec.ru/live/branch/14272/>.
15. Nazarov A. A. Multidimensional database tools / A. A. Nazarov, A. M. Khakhina, Yu. N. Vlasov // Modern science: current problems of theory and practice. Series: Natural and technical sciences. - 2023. - No. 6. - P. 128-132. - DOI 10.37882/2223-2966.2023.06.25.
16. Modern problems of management and development of state and municipal administration. Monograph / E. A. Gorbashko, N. R. Kamynina, I. G. Golovtsova et al. - St. Petersburg: Publishing house of St. Petersburg State University of Economics, 2023. - 159 p.

Современное состояние и проблемные вопросы функционирования предприятий транспортно-логистического бизнеса

Меренков Артем Олегович

к.э.н., доцент кафедры управления транспортными комплексами Государственного университета управления, ao_merenkov@guu.ru

Гришкина Анна Вячеславовна

студент кафедры управления транспортными комплексами Государственного университета управления, annagrishkina.0401@yandex.ru

В статье рассматривается современное состояние функционирования предприятий транспортно-логистического бизнеса. Выделены основные проблемы современного рынка, с которыми сталкиваются предприятия, такие как проблема с поставками, недостаток запасных частей и изменения основных логистических цепочек. В статье представлены новые тенденции развития рынка, компании-лидеры в сфере логистических услуг, а также представлены рекомендации по улучшению эффективности работы транспортных компаний.

Ключевые слова: логистика, анализ рынка, транспорт, транспортно-логистические компании

Введение

В современном обществе сфера транспорта и логистики играет ключевую роль, внося существенный вклад в валовый внутренний продукт (ВВП) государства, города, региона. В развитых странах капиталовложения в транспорт находятся на 3 месте, уступая лишь затратам «на оборону» и энергетику.

Вместе с тем сегодня транспортная отрасль сталкивается с рядом вызовов, рисков, угроз, что создает сложности функционирования предприятий, а также обеспечения надежной логистики. Многие из этих трудностей имеют общий характер и связаны с некачественным управлением предприятиями, нехваткой рабочей силы, сложности в доступе к технологиям. Другие с факторами внешней среды: необходимость перестраивать международную логистику, сложности в страховании в международном сообщении, дефицит контейнеров, сложности в приобретении санкционного подвижного состава, ограничения на въезд на территорию недружественных государств. Безусловно, данные проблемы в конечном счете приводят к повышению затрат на транспортировку, а значит влекут за собой увеличение конечной цены продукта.

При этом, особенность функционирования предприятий в последнее время сводится к ожиданию появления «черных лебедей», что создает сложности в планировании работы предприятия, а также требует от руководителей взвешенного подхода и гибкости в принятии управленческих решений. По сути, мероприятия «антикризисного менеджмента» становятся новой нормой в управлении предприятием.

Результаты и обсуждение

В России также можно наблюдать тенденцию к развитию сферы грузовых перевозок, особенно в сегменте автомобильных перевозок. Несмотря на проблемы с организацией перевозок в международном сообщении, а также сложностями в обновлении парка подвижного состава из числа европейских марок (которые формировали основу коммерческого парка), за последние 5 лет стоимостной объём рынка коммерческих автомобильных грузовых перевозок в РФ вырос на 200 млрд рублей (Таблица 1).

Таблица 1
Динамика стоимостного объёма рынка коммерческих автомобильных грузовых перевозок в РФ, 2019-2023 гг. [1]

Год	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Объём, млрд руб.	875	903	945	1048	1635
Рост, %	5,5	3,4	5,6	5,8	6,0

Также можно наблюдать появление новых игроков в сфере и смену лидеров на рынке автомобильных перевозок. Так, лидирующую тройку предприятий составляют «Деловые линии», «СДЕК», «Первая экспедиционная компания (ПЭК)» [1]. Заметим, что данные предприятия являются логистическими провайдерами, а значит предлагают своим клиентам широкую номенклатуру услуг. Однако, сфера автомобильных перевозок привлекает также множество экспедиторских компаний (оборот рынка почти 5 триллионов рублей), а также транспортные компании – собственников подвижного состава [4,5].

Стандартом рынка для перевозки является перевозка грузов 20-тонными еврофурами. Данный тип подвижного состава отличается высокой степенью проходимости. Уникальная технология конструкции кузова защищает груз от внешних погодных факторов. Растентовка осуществляется быстро посредством использования погрузочно-разгрузочных механизмов.

Кроме основных услуг, современному транспортно-логистическому предприятию необходимо предоставлять широкую линейку основных и вспомогательных услуг.

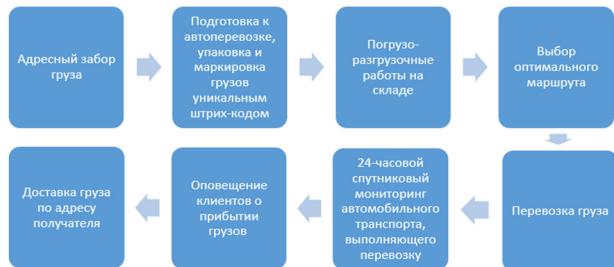


Рисунок 1- Этапы перевозки автомобильным транспортом

К основным функциям относим:

1. Прием заявок и связь с клиентами
2. Контроль всех этапов цепочки поставок
3. Построение маршрута перевозки
4. Организация транспортировки груза и осуществление транспортировки

Стоит понимать, что конкуренция на рынке требует повышения качества и эффективности основных услуг. В этом смысле, стандартом автомобильной перевозки является FTL-формат, преимуществами которых являются быстрота доставки, гибкость в расписании, высокий уровень безопасности, индивидуальный сервис и экономичность на дальние расстояния. Эти функции помогают компании эффективно управлять всеми аспектами деятельности организации, начиная от поиска клиентов, заканчивая выгрузкой груза.

Таблица 2
Экономические показатели FTL-компаний России [1]

Место	Компания	Выручка	Чистая прибыль	Чистые активы	Число сотрудников
1	ИТЕСО	33 045 081 000 (+29%)	718 674 000 (+85%)	5 487 277 000 (+340%)	741
2	Лорри	19 871 603 000 (+20%)	-296 906 000 (-106%)	9 445 184 000 (-2%)	2737
3	Delko	25 218 467 000 (+977%)	362 199 000 (+418%)	647 321 000 (+127%)	76
4	ГЛТ	11 873 388 000 (+31%)	207 065 000 (-24%)	1 998 464 000 (+48%)	2104
5	ДА-ТРАНС	145 029 000 (+151%)	9 798 000 (+80%)	35 201 000 (+96%)	57

К вспомогательным функциям относим [6]:

1. Страхование груза
2. Страхование ответственности
3. Автомобиль сопровождения
4. Вооруженная охрана
5. Предоставление автопарка в аренду
6. Продажа техники с пробегом
7. Хранение груза на складе

Все дополнительные услуги возможны для любого клиента и согласуются во время подписания договора. Данные функции являются источником дополнительного дохода организации и также являются важным элементом в деятельности компании.

Важным фактором конкурентоспособности предприятия является наличие собственного автопарка. В прошлые годы основу парка отечественных предприятий составляли автомобили европейских марок: MAN,

Mercedes-Benz, Renault, DAF, Volvo [8,7]. Однако, инвестиции в автопарк требуют организации автосервисного производства, мест хранения автомобилей, что требует наличия большого числа активов (табл.3).

Таблица 3
Транспортно-логистические компании с крупнейшими чистыми активами [1]

Место	Компания	2023 год	Динамика к 2022 году	Динамика на 10 лет
1	СберЛогистика	12 122 058 000 Р	-39%	16605659%
2	Лорри	9 445 184 000 Р	-2%	714%
3	FM Logistic	7 456 275 000 Р	12%	484%
4	ИТЕСО	5 487 277 000 Р	340%	270476%
5	Деловые Линии	5 104 797 000 Р	90%	546%
6	Trasko	4 098 178 000 Р	7%	1108%
7	DPD	4 081 348 000 Р	0%	678%
8	СДЭК	3 259 169 000 Р	34%	1761813%
9	Монополия	3 113 063 000 Р	-3%	19672%
10	ЖелДорЭкспедиция	2 557 283 000 Р	9%	20%
11	Вохбергу	2 431 335 000 Р	92%	9473%
12	ГЛТ	1 998 464 000 Р	48%	737341%
13	ПЭК	1 851 060 000 Р	-16%	2673%
14	DHL	1 735 584 000 Р	6%	73%
15	Авиастар-Ту	1 691 370 000 Р	97%	44539%

Вместе с тем санкционное давление приводит к необходимости логистическим предприятием, перехода к технике отечественного производства, а также технике, импортируемой из дружественных стран. Автомобильный рынок в сегменте «Комтранс» традиционно является маркером развития отраслей народного хозяйства, в том числе он влияет на грузоперевозки. На сегодняшний день мы видим, что автомобильный рынок в России занимает достойное место в Мире входя в топ -5 стран по продажам грузовой техники. При этом, отмечаются высокие темпы роста рынка (+80%). Другими крупными рынками являются дружественные страны-партнеры по БРИКС (Китай и Индия).

ТОП рынков тяжелых грузовиков, тыс. шт.

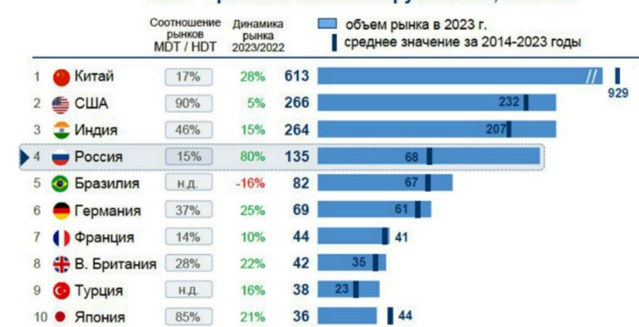


Рисунок 2 – Рейтинг стран по продажам грузовой автомобильной техники [2]

БЫЛО	СЕЙЧАС	БУДЕТ
Производитель <ul style="list-style-type: none"> регулярные поставки, постоянное совершенствование 	Производитель <ul style="list-style-type: none"> необходимость адаптации к локальным условиям эксплуатации нечеткая гарантийная политика отсутствие ценовой и ассортиментной политики 	Производитель <ul style="list-style-type: none"> регулярные поставки, постоянное совершенствование
Дистрибьютор <ul style="list-style-type: none"> эксклюзивные представительства логистика, гарантия, обучение, процессы, маркетинг 	Дистрибьютор <ul style="list-style-type: none"> нет эксклюзивности сложная и дорогая логистика затрудненное таможенное оформление сложности с поставками запасных частей 	Дистрибьютор <ul style="list-style-type: none"> логистика, гарантия, обучение, процессы, маркетинг
Дилер <ul style="list-style-type: none"> продажа техники, послепродажное обслуживание, качественный сервис в любой точке РФ 	Дилер <ul style="list-style-type: none"> мультибрендовые дилеры <p>Отсутствие статистики по эксплуатации Нет вторичного рынка</p>	Дилер <ul style="list-style-type: none"> продажа техники, послепродажное обслуживание, качественный сервис в любой точке РФ

Рисунок 3 – Направления развития рынка Комтранс в России [3]

В целом, по рынку России отмечается следующая динамика: темп роста в сегменте шасси (+12%), самосвалы (+45%), тягачи (+230%). Таким образом, образовавшийся в 2022 году дефицит автомобильной техники полностью закрыт. Более того, 2023 год стал рекордным по числу продаж. Это обуславливается темпами роста строительного сектора, большая часть техники занята на строительстве крупных инфраструктурных проектов.

Второй тенденцией рынка является полное изменение структуры автомобильного рынка. На смену немецким, французским производителем пришли производители из КНР, которые составляют более 60% рынка. Россия является важным экспортным партнером Китайского автопрома. В условиях перепроизводства автомобильной техники внутри КНР, для поддержки местных производителей и снижения давления на производственный контур необходимым является стабильный сбыт техники на зарубежные рынки.

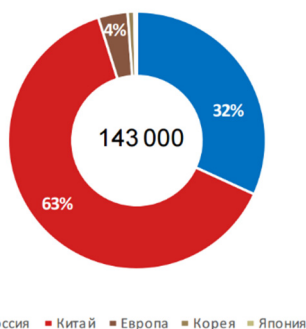


Рисунок 4– Структура рынка автомобильной техники по странам Мира [2,3]

Вместе с тем, присутствие китайских производителей на рынке РФ сопряжено с целым рядом проблемных вопросов (рисунок 4). Прежде всего это вопросы логистики, возможность денежных переводов, наличие запасных частей на складах, а также доступность модельного ряда. Наиболее острым вопросом является логистика, который раскрывается в двух аспектах: длинное плечо, дороговизна и долгая поставка (в районе 45 дней). Кроме того, китайские представительства не могут предоставить достаточной гибкости в силу отсутствия опыта формирования складских запасов, что решило бы проблему со сроком поставки комплектующих клиентам.



Рисунок 5 – Проблемные вопросы присутствия китайских производителей на рынках РФ [3]

В целом, после рекордного 2023 года, в России отмечается высокий уровень реализации грузовой техники. Так, первые месяцы нового года показали прирост на +28,2% (сегмент легкой коммерческой техники). ТОП-5 марок по продажам составляют отечественные марки. Данный сегмент во многом показывает развитие сферы

торговли, можно отметить устойчивую положительную динамику. Также важная тенденция – лидерство отечественных марок. В дальнейшем ситуации на рынке будут определять темпы роста экономики РФ.

В сегменте тяжелой грузовой техники, в первые месяцы 2024 года, несмотря на большие объемы продаж (порядка 60 тысяч единиц техники), отмечается незначительная корректировка рынка (-6%), в последние 2 месяца отмечается падение продаж от года к году на 16%. Говоря о марочном составе, то в 2024 году лидерство удерживает Kamaz (1 966 единиц). Вместе с тем, конкуренцию автогиганту составляют китайские Sitrak (1714 ед.), Shachman (1408 ед.), FAW (1117 ед.), Dong Feng (702 ед.) [9].

Выводы

В 2021-2024 годы произошли серьезные изменения в сфере транспорта и логистики. В первую очередь это изменение цепочек поставок, необходимость перестраивать бизнес, открытие филиалов в странах СНГ, а также необходимость импортозамещения программных продуктов и автомобильной техники.

Вместе с тем отмечается положительная динамика и развитие рынка. Одним из катализаторов которого выступает увеличение спроса на коммерческую грузовую технику в сегменте тяжелых грузовиков.

В целом можно констатировать, что транспортно-логистическому бизнесу удалось адаптироваться к рискам, вызванным геополитическими трудностями. Во многом, это стало возможно благодаря поиску нестандартных решений, а также проявлению гибкости в управлении предприятиями.

Литература

1. Рейтинг транспортных компаний России 2023: ТОП20 лучших грузоперевозчиков России по версии Main Transport : сайт. – URL: <https://maintransport.ru/transportnye-kompanii/2023>
2. Аналитическое агентство «Автостат» <https://www.autostat.ru/> (дата обращения 12 июля 2024 года)
3. Топ - 5 стран по объему продаж грузовиков <https://t-magazine.ru/news/2405sales-trucks-world/> (дата обращения 12 июля 2024 года)
4. Каменева, С. Е. Обеспечение экономической безопасности грузоперевозок автомобильным транспортом / С. Е. Каменева // Экономическая безопасность : проблемы, перспективы, тенденции развития : Материалы V Международной научно-практической конференции, Пермь, 05 декабря 2018 года. Том Часть 1. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2019. – С. 462-468. – EDN GIBSBS.
5. Гуреев, П. М. Актуальные вопросы оценки эффективности транспортно-логистического бизнеса на железнодорожном транспорте / П. М. Гуреев // Вестник транспорта. – 2024. – № 1. – С. 13-14. – EDN CIKTSI.
6. Метелкин, П. В. Оценка эффективности транспортно-логистического бизнеса / П. В. Метелкин, В. В. Лобачев // Вестник транспорта. – 2022. – № 1. – С. 32-33. – EDN RFYYFJ.
7. Гулый, И. М. Аналитические методы оценки цифровой трансформации в транспортно-логистическом бизнесе / И. М. Гулый // Вестник евразийской науки. – 2021. – Т. 13, № 5. – EDN PAGOKH.
8. Шурина, Л. В. Проблемы и перспективы формирования конкурентных преимуществ в транспортно-логистическом бизнесе / Л. В. Шурина // Наука и техника транспорта. – 2016. – № 2. – С. 61-66. – EDN WADHJD.
9. Меренков, А. О. Обеспечение технологического суверенитета в автомобильной промышленности России:

проблемные вопросы и сценарии развития / А. О. Меренков // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 1. – С. 285-288. – EDN LVMZRQ.

The current state and problematic issues of the functioning of transport and logistics business enterprises

Merenkov A.O., Grishkina A.V.

State University of Management

The article examines the current state of functioning of transport and logistics business enterprises. The main problems of the modern market that enterprises face are highlighted, such as supply problems, lack of spare parts and changes in the main logistics chains. The article presents new trends in the development of the market, leading companies in the field of logistics services, as well as recommendations for improving the efficiency of transport companies.

Keywords: logistics, market analysis, transport, transport and logistics companies

References

1. Rating of transport companies in Russia 2023: TOP20 best cargo carriers in Russia according to Main Transport website. – URL: <https://maintransport.ru/transportnye-kompanii/2023>
2. Analytical agency "Autostat" <https://www.autostat.ru/> (date of access July 12, 2024)
3. Top 5 countries by truck sales volume <https://t-magazine.ru/news/2405sales-trucks-world/> (accessed July 12, 2024)
4. Kameneva, S. E. Ensuring the economic security of cargo transportation by road / S. E. Kameneva // Economic security: problems, prospects, development trends: Materials of the V International Scientific and Practical Conference, Perm, December 05, 2018. Volume Part 1. – Perm: Perm State National Research University, 2019. – P. 462-468. – EDN GIBSBS.
5. Gureev, P. M. Current issues in assessing the efficiency of transport and logistics business in railway transport / P. M. Gureev // Transport Bulletin. – 2024. – No. 1. – P. 13-14. – EDN CIKTSI.
6. Metelkin, P. V. Assessing the efficiency of transport and logistics business / P. V. Metelkin, V. V. Lobachev // Transport Bulletin. – 2022. – No. 1. – P. 32-33. – EDN RFYFJ.
7. Guly, I. M. Analytical methods for assessing digital transformation in the transport and logistics business / I. M. Guly // Bulletin of Eurasian Science. – 2021. – T. 13, No. 5. – EDN PAGOKH.
8. Shkurina, L. V. Problems and prospects for the formation of competitive advantages in the transport and logistics business / L. V. Shkurina // Science and technology of transport. – 2016. – No. 2. – P. 61-66. – EDN WADHJD.
9. Merenkov, A. O. Ensuring technological sovereignty in the Russian automotive industry: problematic issues and development scenarios / A. O. Merenkov // Innovations and investments. – 2023. – No. 1. – P. 285-288. – EDN LVMZRQ.

Методы и показатели оценки уровня цифровизации компаний ТЭК

Маракова Наталья Игоревна

к.э.н., доцент кафедры Математических методов и бизнес-информатики ФГБОУ ВО «Московский государственный университет международных отношений (МГИМО)»,
n.marakova@odin.mgimo.ru

Гайт Михаил Адамович

аспирант, факультет международного энергетического бизнеса Российского государственного университета нефти и газа (национального исследовательского университета) имени И.М. Губкина, mgayt0910@gmail.com

Серapiao Анастасия Карлосовна

магистр Российского государственного университета нефти и газа (национального исследовательского университета) имени И. М. Губкина, serapiao.a@gubkin.ru

В современном мире цифровизация становится основополагающим фактором развития всех сфер жизни общества, включая топливно-энергетический комплекс (ТЭК). Эффективное внедрение цифровых технологий в этой отрасли не только способствует повышению её конкурентоспособности, но и обеспечивает устойчивое развитие на фоне глобальных вызовов. В связи с этим, актуальность исследования методов и показателей оценки уровня цифровизации в компаниях ТЭК становится особенно значимой. Целью данной научной статьи является анализ существующих методов и показателей оценки уровня цифровизации в компаниях ТЭК, а также разработка рекомендаций по их оптимизации и эффективному применению. В статье рассматриваются как количественные, так и качественные методы оценки, включая индекс цифровой трансформации, модель зрелости цифровой трансформации, модель линейного многофакторного корреляционно-регрессионного анализа; SWOT и PEST-анализы в контексте цифровизации и некоторые другие. Особое внимание уделяется анализу KPI: технологических, организационных и экономических показателей, которые позволяют всесторонне оценить степень внедрения цифровых технологий в деятельность компаний ТЭК. На примере гипотетической компании ТЭК авторы демонстрируют применение различных методов оценки, выявляют ключевые факторы, влияющие на успешность цифровой трансформации компании и предлагают матрицы стратегий, основываясь на показателях уровня её цифровизации.

Ключевые слова: Цифровая трансформация; топливно-энергетический комплекс, искусственный интеллект; большие данные; автоматизация ТЭК, роботизация; уровень цифровизации ТЭК; методы оценки цифровизации ТЭК, показатели оценки цифровизации ТЭК.

Цифровизация ТЭК представляет собой комплексный процесс, включающий внедрение современных информационных технологий во все аспекты деятельности отрасли, начиная от добычи и переработки, заканчивая распределением и потреблением энергоресурсов. Эффективная цифровизация способствует повышению эффективности, снижению затрат, улучшению безопасности и минимизации воздействия на окружающую среду.

Стоит отметить, что в последние годы в научном сообществе наблюдается значительный интерес к изучению процессов цифровизации в различных отраслях, включая ТЭК. В работах таких авторов, как McAfee A., Brynjolfsson E., подчеркивается значимость интеграции искусственного интеллекта и больших данных в производственные процессы ТЭК для оптимизации решений и повышения эффективности добычи и переработки [6]. Trzaska, R., Sulich, A., Organa, M., Niemczyk, J., & Jasiński, B. в своем исследовании рассматривают цифровую трансформацию в нефтегазовой отрасли, акцентируя внимание на важности разработки и внедрения цифровых двойников, которые позволяют моделировать и анализировать производственные процессы в реальном времени [8].

Brown, M., & Woodhouse, S. обращают внимание на роль цифровизации в повышении безопасности и надежности энергетических систем. Авторы подчеркивают, что использование современных цифровых технологий способствует более эффективному мониторингу и управлению рисками [9].

А.В. Козырев, В.А. Соколов, В.А. Черноусенко в своей статье "Анализ методологий оценки уровня цифровизации предприятий" предлагают обзор различных методологий оценки уровня цифровизации предприятий. Они описывают основные показатели, которые могут быть использованы для измерения этого уровня, включая индекс цифровой зрелости, уровень автоматизации, наличие цифровых платформ и технологий и т.д. [1]

В целом, отечественные и зарубежные ученые сходятся во мнении что цифровизация в контексте ТЭК может быть определена как применение цифровых технологий для создания новых или модификации существующих бизнес-процессов, культуры и опыта потребителей, чтобы отвечать меняющимся бизнес- и рыночным требованиям [2,3,4]. Это включает в себя применение таких технологий, как искусственный интеллект (ИИ), большие данные, интернет вещей (IoT), облачные вычисления и блокчейн [7].

Оценка уровня цифровизации в топливно-энергетическом комплексе (ТЭК) является ключевым этапом для понимания текущего состояния цифровой трансформации и определения направлений для дальнейшего развития. Условно методы оценки цифровизации компаний ТЭК можно разделить на количественные и качественные [10]:

А. Количественные методы оценки - представляют собой подходы к исследованию, которые фокусируются на сборе и анализе численных данных, благодаря чему исследователь может количественно оценить и сравнить различные явления или переменные. В области оценки уровня цифровизации ТЭК распространены следующие количественные методы:

1. Анализ ключевых показателей эффективности (KPI) - определение и измерение KPI, связанных с цифровизацией, таких как уровень автоматизации процессов, инвестиции в ИТ, количество цифровых проектов

и т.д. Пример применения: Ежегодное отслеживание прогресса цифровых инициатив через установленные KPI.

Приведем классификацию показателей для оценки уровня цифровизации компании ТЭК, которые могут быть использованы в качестве KPI:

Количественные показатели

1. **Уровень автоматизации процессов (X1):**

$$X1 = \frac{\text{Количество автоматизированных процессов}}{\text{Общее количество процессов}} \times 100$$

Пример: В компании 100 процессов, из них 70 автоматизировано.

$$X1 = \frac{70}{100} \times 100 = 70\%$$

2. **Инвестиции в ИТ (X2):**

X2=Сумма инвестиций в ИТ (млн. руб.)

Пример: Компания инвестировала 100 млн. рублей в ИТ. X2=100 млн. руб.

3. **Число ИТ-специалистов (X3):**

X3=Количество ИТ-специалистов

Пример: В компании работают 50 ИТ-специалистов. X3=50

4. **Количество цифровых проектов (X4):**

X4=Количество активных цифровых проектов

Пример: В компании реализуются 15 цифровых проектов. X4=15

5. **Объем данных (X5):**

X5=Количество данных, обрабатываемых компанией (ТБ)

Пример: Компания обрабатывает 200 ТБ данных. X5=200

6. **Использование облачных технологий (X6):**

$$X6 = \frac{\text{Количество процессов, перенесенных в облако}}{\text{Общее количество процессов}} \times 100$$

Пример: 40 процессов перенесены в облако из 100.

$$X6 = \frac{40}{100} \times 100 = 40\%$$

7. **Скорость внедрения новых технологий (X7):**

$$X7 = \frac{\text{Количество новых технологий, внедренных за год}}{\text{Общее количество внедренных технологий}} \times 100$$

Пример: Из 10 новых технологий 7 внедрены за последний год. X7=7/10×100=70%

$$X7 = \frac{7}{10} \times 100 = 70\%$$

8. **Доля ИТ-расходов в общем бюджете (X8):**

$$X8 = \frac{\text{Расходы на ИТ}}{\text{Общий бюджет}} \times 100$$

Пример: Расходы на ИТ составляют 50 млн. руб. из общего бюджета 500 млн руб. X8=50 / 500×100=10%

$$X8 = \frac{50}{500} \times 100 = 10\%$$

9. **Уровень цифровой зрелости сотрудников (X9):**

Оценка цифровой грамотности сотрудников (от 0 до 100) по результатам тестирования.

Пример: По результатам тестирования средний уровень цифровой зрелости сотрудников составляет 75. X9=75

10. **Процент использования мобильных технологий (X10):**

$$X10 = \frac{\text{Количество мобильных решений}}{\text{Общее количество цифровых решений}} \times 100$$

Пример: Из 20 цифровых решений 10 являются мобильными.

$$X10 = \frac{10}{20} \times 100 = 50\%$$

Качественные показатели (балльная оценка от 0 до 100 баллов на основе опроса внутренних / внешних экспертов):

1. **Уровень информационной безопасности (X11):**

Оценка на основе внутренних и внешних аудитов (интегральный индекс от 0 до 100).

Пример: По результатам аудита уровень безопасности оценен в 85 баллов. X11=85

2. **Пользовательский опыт (X12):**

Индекс удовлетворенности сотрудников и клиентов по результатам опросов (от 0 до 100).

Пример: По результатам опросов уровень удовлетворенности пользователей составляет 80 баллов. X12=80

3. **Степень интеграции систем (X13):**

Оценка уровня интеграции различных информационных систем компании (от 0 до 100).

Пример: Уровень интеграции систем оценен в 70 баллов. X13=70

4. **Уровень инновационности (X14):**

Оценка степени внедрения инноваций в компании (от 0 до 100).

Пример: Степень внедрения инноваций оценена в 60 баллов. X14=60

5. **Качество ИТ-инфраструктуры (X15):**

Оценка состояния ИТ-инфраструктуры компании (от 0 до 100).

Пример: Качество ИТ-инфраструктуры оценено в 75 баллов. X15=75

6. **Уровень клиентской удовлетворенности цифровыми продуктами (X16):** Оценка уровня удовлетворенности клиентов цифровыми продуктами компании (от 0 до 100).

Пример: Клиентская удовлетворенность цифровыми продуктами составляет 85 баллов. X16=85

6. **Уровень гибкости ИТ-систем (X17):**

Оценка гибкости и адаптивности ИТ-систем компании (от 0 до 100).

Пример: Гибкость ИТ-систем оценена в 80 баллов. X17=80

7. **Степень вовлеченности сотрудников в цифровизацию (X18):**

Оценка вовлеченности сотрудников в процессы цифровизации (от 0 до 100).

Пример: Вовлеченность сотрудников оценена в 65 баллов. X18=65

8. **Уровень использования аналитики данных (X19):**

Оценка степени использования аналитики данных для принятия решений (от 0 до 100).

Пример: Уровень использования аналитики данных оценен в 75 баллов. X19=75

9. **Качество цифровых услуг (X20):**

Оценка качества предоставляемых цифровых услуг (от 0 до 100).

Пример: Качество цифровых услуг оценено в 85 баллов. X20=85

Приведем обобщение данных по KPI в гипотетической компании ТЭК в таблице 1.

Таблица 1
Обобщение показателей KPI для оценки уровня цифровизации гипотетической компании ТЭК

Переменная	Значение
Уровень автоматизации процессов (X1)	70%
Инвестиции в ИТ (X2)	100 млн руб
Число ИТ-специалистов (X3)	50
Количество цифровых проектов (X4)	15
Уровень информационной безопасности (X5)	85
Объем данных (X6)	200 ТБ
Использование облачных технологий (X7)	40%
Пользовательский опыт (X8)	80
Скорость внедрения новых технологий (X9)	70%
Доля ИТ-расходов в общем бюджете	10%

(X10)	
Уровень цифровой зрелости сотрудников (X11)	75
Процент использования мобильных технологий (X12)	50%
Степень интеграции систем (X13)	70
Уровень инновационности (X14)	60
Качество ИТ-инфраструктуры (X15)	75
Уровень клиентской удовлетворенности цифровыми продуктами (X16)	85
Уровень гибкости ИТ-систем (X17)	80
Степень вовлеченности сотрудников в цифровизацию (X18)	65
Уровень использования аналитики данных (X19)	75
Качество цифровых услуг (X20)	85

2. Анализ бизнес-процессов (BPA) - исследование и оценка текущих бизнес-процессов с целью выявления возможностей для их цифровизации.

Пример применения: Проведение BPMN (Business Process Model and Notation) анализа для визуализации и оптимизации бизнес-процессов.

3. Оценка информационной безопасности - проведение внутренних и внешних аудитов информационной безопасности для оценки защищенности цифровых систем и данных.

Пример применения: Регулярные аудиты по стандартам ISO/IEC 27001.

4. Индекс цифровой трансформации: этот метод предполагает создание композитного индекса, который включает в себя ряд показателей, таких как уровень автоматизации процессов, степень использования облачных технологий, наличие и использование данных и аналитики, и другие. Индекс позволяет получить обобщенную оценку уровня цифровизации и сравнить её между разными компаниями или подразделениями [11].

Для разработки индекса оценки уровня цифровизации компании ТЭК можно использовать интегральный показатель, который включает несколько ключевых аспектов цифровизации. Применим метод весовых коэффициентов для каждой переменной, определяя их вклад в общий индекс. Каждой переменной на основе экспертных оценок присвоим вес, который отражает ее важность для уровня цифровизации компании. Пусть веса будут следующими: $w_1=0,15$; $w_2=0,10$; $w_3=0,10$; $w_4=0,15$; $w_5=0,20$; $w_6=0,15$; $w_7=0,10$; $w_8=0,05$. Общая формула индекса цифровизации:

$$DI = \sum_{i=1}^n w_i X_i$$

Условный пример. Предположим, что у нас есть следующие нормализованные значения для гипотетической компании ТЭК (табл. 2):

Таблица 2
Нормализованные значения для гипотетической компании ТЭК

Переменная	Нормализованное значение
Качество ИТ-инфраструктуры (X1)	0,7
Уровень инновационности (X2)	0,5
Число ИТ-специалистов (X3)	0,6
Количество цифровых проектов (X4)	0,75
Процент использования мобильных технологий (X5)	0,85
Доля ИТ-расходов в общем бюджете (X6)	0,9
Уровень гибкости ИТ-систем (X7)	0,4
Уровень использования аналитики данных (X8)	0,8

Теперь рассчитаем индекс цифровизации (DI):

$$DI = 0,15 \times 0,7 + 0,10 \times 0,5 + 0,10 \times 0,6 + 0,15 \times 0,75 + 0,20 \times 0,85 + 0,15 \times 0,9 + 0,10 \times 0,4 + 0,05 \times 0,8$$

$$DI = 0,7125$$

Итак, индекс цифровизации компании составляет 0,7125.

Индекс цифровизации можно интерпретировать в зависимости от шкалы:

0.0 - 0.2: Низкий уровень цифровизации

0.2 - 0.4: Ниже среднего уровня цифровизации

0.4 - 0.6: Средний уровень цифровизации

0.6 - 0.8: Выше среднего уровня цифровизации

0.8 - 1.0: Высокий уровень цифровизации

Для гипотетической компании индекс 0,7125 указывает на уровень цифровизации выше среднего, что свидетельствует о значительном прогрессе в цифровых инициативах и внедрении современных технологий.

Далее, на основе индекса компания может разрабатывать стратегические управленческие решения по совершенствованию процесса цифровизации. Нами приведена разработка подобной матрицы стратегий на основе индекса цифровизации, которая поможет компании ТЭК определить конкретные действия для улучшения уровня цифровизации. В представленной авторами матрице стратегии будут представлены для различных уровней индекса цифровизации (табл. 3).

Таблица 3
Матрица стратегий на основе индекса цифровизации

Уровень индекса цифровизации	Категория	Стратегия
0.0 - 0.2	Низкий	1. Провести аудит текущих процессов и систем. 2. Начать с базовой автоматизации основных процессов. 3. Инвестировать в начальную инфраструктуру ИТ.
0.2 - 0.4	Ниже среднего	1. Увеличить инвестиции в ИТ и цифровые проекты. 2. Начать обучение сотрудников в области ИТ и цифровизации. 3. Разработать план по улучшению информационной безопасности.
0.4 - 0.6	Средний	1. Расширить количество цифровых проектов и внедрить более продвинутые технологии. 2. Усилить фокус на информационной безопасности. 3. Внедрить облачные решения для некоторых процессов.
0.6 - 0.8	Выше среднего	1. Оптимизировать и интегрировать существующие цифровые системы. 2. Активно использовать данные для принятия решений. 3. Развивать и поддерживать высокий уровень пользовательского опыта.
0.8 - 1.0	Высокий	1. Инвестировать в передовые технологии, такие как искусственный интеллект и машинное обучение. 2. Постоянно повышать квалификацию ИТ-специалистов. 3. Фокус на инновациях и лидерстве в цифровизации.

5. Анализ зрелости цифровых процессов (Digital Maturity Assessment): модели зрелости используются для оценки стадии, на которой находится компания в процессе цифровой трансформации. Модель включает несколько уровней зрелости, начиная от начального (например, цифровые технологии используются ограниченно), до оптимизированного (цифровизация проникает во все аспекты деятельности компании).

Пример применения: Использование моделей, таких как модель цифровой зрелости Deloitte или McKinsey, для определения уровня цифровой зрелости.

Описание модели: Для оценки цифровой зрелости компании предлагается использовать методику, основан-

ную на оценке нескольких ключевых аспектов цифровизации, таких как использование технологий, наличие цифровой стратегии, эффективность процессов и операций, уровень цифровой культуры и клиентский опыт. Каждый аспект может быть оценен по шкале от 1 до 5, где 1 - низкий уровень цифровой зрелости, 5 - высокий уровень. Интегральный показатель оценки цифровой зрелости (ИПОЦЗ) может быть рассчитан как среднее арифметическое всех оценок по аспектам цифровой зрелости:

$$\text{ИПОЦЗ} = \frac{\text{Сумма оценок по всем оцениваемым аспектам}}{\text{Количество аспектов}}$$

Например, представим, что гипотетическая компания ТЭК оценивается по следующим аспектам цифровой зрелости: Использование технологий и инфраструктуры – 4; Цифровая стратегия и лидерство – 3; Процессы и операции – 5; Культура и навыки – 2; Клиентский опыт – 4.

ИПОЦЗ для компании ТЭК будет рассчитываться следующим образом:

$$\text{ИПОЦЗ} = \frac{4 + 3 + 5 + 2 + 4}{5} = 3,6$$

Таким образом, гипотетическая компания ТЭК имеет цифровую зрелость на уровне 3.6 по шкале от 1 до 5.

Также данный подход может быть дополнен матрицей стратегий на основе индекса цифровизации и зрелости цифровых процессов компании. Для разработки данной матрицы мы будем использовать две переменные: уровень цифровизации компании (низкий, средний, высокий) и зрелость цифровых процессов компании (зарождение, рост, зрелость, спад) (табл. 4).

Таблица 4

Матрица стратегий на основе индекса цифровизации и зрелости цифровых процессов компании

Зрелость цифровых процессов / Индекс цифровизации	Зарождение	Рост	Зрелость	Спад
Низкий	1. Внедрение базовых цифровых инструментов 2. Начальная цифровая стратегия	1. Развитие цифровой инфраструктуры 2. Обучение персонала	1. Оптимизация процессов 2. Усиление цифровой культуры	1. Реинжиниринг процессов 2. Внедрение инноваций для поддержки
Средний	1. Расширение цифровых решений 2. Интеграция цифровых инструментов	1. Модернизация цифровых технологий 2. Автоматизация процессов	1. Совершенствование аналитических систем 2. Оптимизация ИТ-ресурсов	1. Поиск новых цифровых возможностей 2. Пересмотр бизнес-моделей
Высокий	1. Внедрение передовых технологий 2. Разработка инновационных продуктов	1. Масштабирование цифровых решений 2. Расширение инновационных проектов	1. Углубленный анализ данных 2. Управление цифровыми экосистемами	1. Дифференциация услуг 2. Акцент на устойчивое развитие

6. Методы эконометрического моделирования и прогнозирования, среди которых наибольшее распространение имеют многофакторный корреляционно-регрессионный анализ, сценарное моделирование и метод Монте-Карло [12].

Рассмотрим подробнее применение модели многофакторного корреляционно-регрессионного анализа.

Модель многофакторной линейной регрессии имеет следующий вид:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon$$

где β_0 - свободный член,

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ - коэффициенты регрессии,

ε - ошибка модели.

С целью оценки уровня цифровизации компании ТЭК необходимо подобрать факторные признаки, влияющие на результирующую целевую переменную. Можно включать в модель любое количество факторных признаков, однако рекомендуется включать не более 10, чтобы не перегружать модель излишними признаками и информацией, снижающей ее общее качество.

В нашем случае для оценки уровня цифровизации компании ТЭК с помощью многофакторного корреляционно-регрессионного анализа можно использовать следующие переменные ($X_1..X_8$), представленных в табл. 5.

Целевая переменная (Y): в нашем случае - уровень цифровизации - может быть рассчитана как интегральный индекс на основе вышеперечисленных факторов в модели линейного многофакторного корреляционно-регрессионного анализа.

Таблица 5

Значения факторных признаков ($X_1, X_2..X_8$) для гипотетической компании ТЭК

Переменная	Значение
Уровень автоматизации процессов (X_1)	70%
Инвестиции в ИТ (X_2)	100 млн. руб.
Число ИТ-специалистов (X_3)	50
Количество цифровых проектов (X_4)	15
Уровень информационной безопасности (X_5)	85
Объем данных (X_6)	200 ТБ
Использование облачных технологий (X_7)	40%
Пользовательский опыт (X_8)	80

Сначала нормализуем данные, чтобы все переменные были сопоставимы (например, от 0 до 1). Это можно сделать с использованием мин.-макс. нормализации (табл. 6):

$$X_{inorm} = \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

Таблица 6

Нормализация данных значений факторных признаков ($X_1, X_2..X_8$) для гипотетической компании ТЭК

Переменная	Нормализованное значение
Уровень автоматизации процессов (X_1)	0,7
Инвестиции в ИТ (X_2)	0,5
Число ИТ-специалистов (X_3)	0,6
Количество цифровых проектов (X_4)	0,75
Уровень информационной безопасности (X_5)	0,85
Объем данных (X_6)	0,9
Использование облачных технологий (X_7)	0,4
Пользовательский опыт (X_8)	0,8

Пусть коэффициенты регрессии (на основании исторических данных и проведенного регрессионного анализа) следующие: $\beta_0=0,1$; $\beta_1=0,15$; $\beta_2=0,10$; $\beta_3=0,12$; $\beta_4=0,18$; $\beta_5=0,20$; $\beta_6=0,25$; $\beta_7=0,10$; $\beta_8=0,15$.

Данные коэффициенты можно получить путем решения систем уравнений по методу наименьших квадратов (МНК), также существуют пакеты прикладных программ, таких как Excel, Stata и т.д., которые позволяют автоматизированным способом найти значение этих параметров. Получив необходимые коэффициенты β , можно провести в дальнейшем расчет уровня цифровизации компании. Например, в нашей гипотетической компании ТЭК уровень цифровизации компании в модели линейного много-

факторного корреляционно-регрессионного анализа рассчитывался бы следующим образом:

$$Y=0,1+0,15 \times 0,7+0,10 \times 0,5+0,12 \times 0,6+0,18 \times 0,75+0,20 \times 0,85+0,25 \times 0,9+0,10 \times 0,4+0,15 \times 0,8$$

$$Y=1,017$$

Итак, уровень цифровизации рассматриваемой компании составляет 1,017, что может быть затем интерпретировано в зависимости от шкалы, используемой для оценки цифровизации в компании. Однако, стоит отметить, чтобы данная модель была адекватной - необходимо проводить оценку качества модели при помощи специальных параметров. К ним относятся такие, как: R2, критерий Фишера, t-критерий Стьюдента, расчет доверительных интервалов для отдельных β - к-тов модели.

В. Качественные методы оценки - ориентированы на сбор нечисловых данных и их глубокий анализ для понимания социальных, культурных и личностных аспектов изучаемых явлений. Качественные методы часто используются для исследования новых, малоизученных областей, где требуется глубокое понимание контекста. В приложении к оценке уровня цифровизации компаний ТЭК целесообразно использовать следующие качественные методы оценки:

1. Экспертные оценки: экспертные оценки включают сбор мнений специалистов в области цифровизации о текущем уровне цифровой зрелости компании. Этот метод позволяет учитывать не только количественные показатели, но и качественные аспекты, такие как культура инноваций, лидерство и стратегия в области цифровизации.

2. Метод кейс-стади или анализ практических случаев (Case Study): метод анализа конкретных случаев позволяет глубоко изучить успешные проекты цифровизации в компании и выявить факторы успеха. Кейсовый метод может включать описание процесса внедрения определенных цифровых решений, их влияние на производительность и эффективность, а также вызовы и проблемы, возникшие в процессе реализации.

С. Смешанные методы оценки - сочетают в себе элементы как количественных, так и качественных методов. Использование смешанных методов позволяет углубить и расширить анализ, сопоставить и дополнить результаты, полученные разными способами, что повышает надежность и валидность исследовательских выводов [13]. Примеры смешанных методов в области оценки уровня цифровизации ТЭК включают последовательное применение качественного и количественного анализа, одновременный сбор качественных и количественных данных, а также интеграцию результатов обоих видов анализа для обобщения исследовательских выводов. Также к смешанным методам можно отнести:

1. SWOT-анализ цифровизации: SWOT-анализ позволяет оценить сильные и слабые стороны компании в области цифровизации, а также выявить внешние возможности и угрозы. Этот метод помогает комплексно оценить текущее положение компании и определить стратегические направления развития.

2. PEST-анализ в контексте цифровизации: PEST-анализ оценивает влияние внешних факторов (политических, экономических, социальных и технологических) на процесс цифровой трансформации компании. Метод позволяет учитывать внешние условия, которые могут повлиять на успех цифровизации.

3. Бенчмаркинг - сравнение уровня цифровизации компании с аналогичными предприятиями в отрасли для определения позиций и выявления лучших практик [14].

Пример применения: Использование отчетов Gartner или Forrester для бенчмаркинга.

4. Анализ данных и метрик - использование аналитических инструментов и метрик для анализа больших данных, связанных с цифровыми инициативами.

Пример применения: Применение BI-систем (например, Power BI, Tableau) для визуализации и анализа данных о цифровизации.

5. Использование и анализ отраслевых индексов цифровизации - применение существующих индексов и рейтингов для оценки уровня цифровизации компании, таких как DESI (Digital Economy and Society Index) или Индекс цифровой зрелости.

Пример применения: Сравнение показателей компании с результатами отраслевых индексов и рейтингов.

Комбинирование различных методов оценки позволяет получить всестороннее представление об уровне цифровизации компаний ТЭК, выявить ключевые области для улучшения и разработать эффективную стратегию цифровой трансформации.

Заключение

В эпоху цифровой трансформации, когда технологические инновации стремительно изменяют ландшафт топливно-энергетического комплекса (ТЭК), оценка уровня цифровизации компаний становится не только актуальной, но и необходимой задачей. Наши исследования показали, что комплексное применение количественных, качественных и смешанных методов оценки позволяет получить всестороннее представление о степени интеграции цифровых технологий в деятельность компаний ТЭК.

Количественные методы, такие как индекс цифровой трансформации, оценка KPI компании, корреляционно-регрессионные модели и модель зрелости цифровой трансформации, предоставляют численные данные, которые могут быть использованы для сравнения и ранжирования компаний по уровню их цифровизации. Однако без глубокого качественного анализа, включающего экспертные оценки и анализ конкретных случаев, невозможно полностью понять, как именно цифровые технологии влияют на эффективность и конкурентоспособность предприятий. Смешанные методы, сочетающие в себе элементы обоих подходов, позволяют наиболее полно раскрыть потенциал цифровизации и выявить перспективные направления для дальнейшего развития.

Проведенные исследования подтверждают, что цифровизация имеет огромный потенциал для повышения эффективности и устойчивого развития в ТЭК. Однако для реализации этого потенциала необходимо системное и стратегическое подход к цифровой трансформации, основанное на глубоком понимании как технологических возможностей, так и организационных и экономических аспектов. Таким образом, оценка уровня цифровизации в компаниях ТЭК является сложной, но чрезвычайно важной задачей, которая требует применения множества методов и подходов. Результаты такой оценки могут служить основой для разработки эффективных стратегий цифровой трансформации, способствующих дальнейшему развитию и процветанию компаний в современном цифровом мире.

Литература

1. А.В. Козырев, В.А. Соколов, В.А. Черноусенко "Анализ методологии оценки уровня цифровизации предприятий", 2020. Ссылка: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-metodologiy-otsenki-urovnya-tsifrovizatsii-predpriyatij>
2. В.В. Изуров, А.И. Потапов, Е.А. Михайлова "Определение критериев оценки уровня цифровизации топливно-энергетического комплекса", 2021. Ссылка: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=32622>
3. В.В. Зюзин, А.А. Осипов "Методология оценки уровня цифровизации промышленных предприятий", 2019. Ссылка: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologiya-otsenki-urovnya-tsifrovizatsii-promyshlennyh-predpriyatij>

4. Е.И. Молодцова, Н.В. Козлова, Н.О. Степанова. Индикаторный подход к оценке уровня цифровизации предприятия. - 2020. Ссылка: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43191426>

5. Петров И.М., Леонтьев А.А., Семенов В.В. Цифровизация: стратегии внедрения на примере промышленных предприятий // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. - 2020. - № 4. - С. 97-106.

6. Локшина О.С., Рудакова А.А. Цифровая трансформация бизнеса: сущность и основные тенденции // Молодой ученый. - 2021. - № 15.1. - С. 42-44.

7. Światowiec-Szczepańska, J., & Stępień, B. (2022). Drivers of digitalization in the energy sector—the managerial perspective from the catching up economy. *Energies*, 15(4), 1437. Ссылка: <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/4/1437>

8. Baidya, S., Potdar, V., Ray, P. P., & Nandi, C. (2021). Reviewing the opportunities, challenges, and future directions for the digitalization of energy. *Energy Research & Social Science*, 70, 101683.

9. Alekseev, A. N., Lobova, S. V., & Bogoviz, A. V. (2019). Digitalization of the Russian energy sector: State-of-the-art and potential for future research. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(1), 1-12. Ссылка: <https://www.zbw.eu/econis-archiv/bitstream/11159/5103/1/1747626716.pdf>

10. "Digitalization business strategies in energy sector: Solving problems with uncertainty under industry 4.0 conditions" - Р. Тжаска, А. Сулич, М. Органа, Я. Ниёмчик, Б. Ясински. - Энергии, 2021. Ссылка: <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/23/7997>

11. "Drivers of digitalization in the energy sector—the managerial perspective from the catching up economy" - Я. Швятовец-Щепанска, Б. Степень. - Энергии, 2022. Ссылка: <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/4/1437>

12. "Reviewing the opportunities, challenges, and future directions for the digitalization of energy" - С. Байдя, В. Потдар, П. П. Рэй, С. Нанди. - Энергетические исследования и социальная наука, 2021.

13. Hagiу A., Wright J. Multi-sided platforms // *International Journal of Industrial Organization*. 2019. Vol. 63. P. 314-332.

Methods and Indicators for Assessing the Level of Digitalization in the Energy Sector Companies

Marakova N.I., Gait M.A., Serapiao A.K.

Moscow State University of International Relations (MGIMO), Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University)

In the modern world, digitalization is becoming a foundational factor in the development of all spheres of society's life, including the energy sector. The effective implementation of digital technologies in this industry not only contributes to increasing its competitiveness but also ensures sustainable development amid global challenges. Consequently, the relevance of researching methods and indicators for assessing the level of digitalization in energy sector companies becomes particularly significant.

The purpose of this scientific article is to analyze the existing methods and indicators for assessing the level of digitalization in energy sector companies, as well as to develop recommendations for their optimization and effective application. The article considers both quantitative and qualitative assessment methods, including the digital transformation index, digital transformation maturity model, linear multifactor correlation-regression analysis model; SWOT and PEST analyses in the context of digitalization, among others. Special attention is given to the analysis of KPIs: technological, organizational, and economic indicators that allow for a comprehensive assessment of the degree of digital technology implementation in the activities of energy sector companies. Using a hypothetical energy sector company as an example, the authors demonstrate the application of various assessment methods, identify key factors influencing the success of the company's digital transformation, and propose strategy matrices based on the indicators of its digitalization level.

Keywords: Digital transformation; energy sector; artificial intelligence; big data; energy sector automation, robotics; digitalization level in the energy sector; digitalization assessment methods in the energy sector, digitalization assessment indicators in the energy sector.

References

1. A.V. Kozыrev, V.A. Sokolov, V.A. Chernousenko "Analysis of methodologies for assessing the level of digitalization of enterprises", 2020. Link: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-metodologiy-otsenki-urovnya-tsifrovizatsii-predpriyatij>
2. V.V. Izurov, A.I. Potapov, E.A. Mikhailova "Definition of criteria for assessing the level of digitalization of the fuel and energy complex", 2021. Link: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=32622>
3. V.V. Zyuzin, A.A. Osipov "Methodology for assessing the level of digitalization of industrial enterprises", 2019. Link: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologiya-otsenki-urovnya-tsifrovizatsii-promyshlennyh-predpriyatij>
4. E.I. Molodtsova, N.V. Kozlova, N.O. Stepanova. Indicator approach to assessing the level of digitalization of an enterprise. - 2020. Link: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43191426>
5. Petrov I.M., Leontiev A.A., Semenov V.V. Digitalization: implementation strategies on the example of industrial enterprises // Bulletin of the South-West State University. Series: Economics. Sociology. Management. - 2020. - No. 4. - P. 97-106.
6. Lokshina, O. S. and Rudakova, A. A. Digital transformation of business: essence and main trends // *Young scientist*. - 2021. - No. 15.1. - P. 42-44.
7. Światowiec-Szczepańska, J., & Stępień, B. (2022). Drivers of digitalization in the energy sector—the managerial perspective from the catching up economy. *Energies*, 15(4), 1437. Link: <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/4/1437>
8. Baidya, S., Potdar, V., Ray, P. P., & Nandi, C. (2021). Reviewing the opportunities, challenges, and future directions for the digitalization of energy. *Energy Research & Social Science*, 70, 101683. 9. Alekseev, A. N., Lobova, S. V., & Bogoviz, A. V. (2019). Digitalization of the Russian energy sector: State-of-the-art and potential for future research. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(1), 1-12. Link: <https://www.zbw.eu/econis-archiv/bitstream/11159/5103/1/1747626716.pdf>
10. "Digitalization business strategies in the energy sector: Solving problems with uncertainty under industry 4.0 conditions" - R. Trzaska, A. Sulich, M. Organa, J. Niemczyk, B. Jasinski. - *Energies*, 2021. Link: <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/23/7997>
11. "Drivers of digitalization in the energy sector—the managerial perspective from the catching up economy" - J. Światowiec-Szczepanska, B. Stępień. - *Energies*, 2022. Link: <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/4/1437>
12. "Reviewing the opportunities, challenges, and future directions for the digitalization of energy" - S. Baidya, V. Potdar, P. P. Ray, S. Nandy. - *Energy Research and Social Science*, 2021.
13. Hagiу A., Wright J. Multi-sided platforms // *International Journal of Industrial Organization*. 2019. Vol. 63. P. 314-332.

Динамика развития электронной промышленности в Российской Федерации в XXI веке

Стесяков Андрей Александрович

аспирант, кафедра финансового менеджмента, МГУ им. М.В. Ломоносова, 2927549@gmail.com

Цель исследования – выявить динамику развития электронной промышленности в Российской Федерации в XXI веке. Для проведения исследования использовались такие методы, как систематизация, обобщение, анализ статистических временных рядов, графическая и табличная визуализация данных, индукция, дедукция, анализ нормативно-правовых актов. По результатам исследования были определены тренды современного развития отечественной электронной промышленности, выделены сферы структурных трансформаций данной отрасли. Выводы: практическая значимость определения структурных трансформаций объясняется тем, что можно формировать обоснованные управленческие действия на основе анализа огромных массивов информации, уточнить содержание и ход реализации мероприятий в целях долгосрочного обеспечения национальной безопасности, дополнительно провести стратегический анализ, для того чтобы своевременно актуализировать перспективные направления отечественной электронной промышленности, увеличить степень качества направлений государственной поддержки субъектов отечественной электронной промышленности.

Ключевые слова: развитие электронной промышленности; структурные трансформации; санкционные ограничения; динамическое изменение; инвестиции в основные средства; объём производства.

Актуальность исследования. Сектор электронной промышленности – это сфера производства электронных компонентов и изделий из них, как правило, вычислительной техники. Потребность в устранении влияния существующих проблем в современном развитии отечественной электронной промышленности на фоне крайне высокой значимости этого отраслевого сектора для РФ ведет к его структурной трансформации. Поэтому отечественный сектор электронной промышленности выступает достаточно актуальным объектом научно-исследовательских работ, посвященных аспектам национального социально-экономического развития.

Степень проработанности темы. На протяжении нескольких десятилетий авторы, затрагивающие тему динамики современного развития отечественной электронной промышленности, отражали такие проблемы, как:

1. Недостаточное частное и бюджетное финансирование данного сектора;
2. Организации электронной промышленности зависят от импорта комплектующих;
3. Потребность усиления государственной поддержки для структурной трансформации предпринимательской среды.

Исследователи предлагали перспективные направления и меры необходимых изменений, для того чтобы появилась возможность сформировать профессиональные компетенции в организациях отечественной электронной промышленности, где проектируются компоненты электроники для автомобилестроения, здравоохранения, промышленного производства [1, с. 234].

В научно-исследовательской работе Д. А. Копылова указывается, что в России на данный момент отсутствует государственная корпорация в сегменте электронной промышленности [2]. Помимо этого, по направлениям осуществляемой предпринимательской деятельности организации, производящие компоненты электроники, частично относятся к IT-сектору, оборонно-промышленному комплексу (ОПК), машиностроению. Следовательно, трудно четко идентифицировать управленческие решения по уровню эффективности при осуществлении бизнес-деятельности [3; 4].

Характеристика отечественной электронной промышленности. Электронная промышленность представляет собой наукоёмкий сектор машиностроения, функционирование которого зависит от устойчивости глобальных цепей поставок [5], международного и внутреннего покупательского спроса [6], степени гибкости организаций, изготавливающих компоненты электроники [7].

Для РФ электронная промышленность играет основополагающую роль, так как обладает стратегической значимостью в контексте обеспечения национальной безопасности. Однако данная отрасль является достаточно закрытой, из-за чего практически отсутствует возможность применять компетенции зарубежных высококвалифицированных экспертов.

В структуру отечественной электронной промышленности входят обслуживающие сервисные организации, компаны, изготавливающие компоненты электроники, институты мониторинга, управления и развития электронной промышленности. Достаточно крупным участником изучаемого сектора выступает корпорация «Росэлектроника»,

являющаяся структурным подразделением «Ростех». Благодаря значительному числу организаций, включенных в корпорацию «Росэлектроника», она занимает долю в отрасли свыше 50 % [3].

В соответствии с территориальным признаком отечественная электронная промышленность имеет высокий уровень производственной концентрации. По итогам 2022 года около 80 % отечественного производства компонентов электроники и плат было сконцентрировано в Москве. На втором и третьем местах среди российских регионов находятся Московская область (6,7 %) и Краснодарский край (чуть выше 2 %), что отражено на рисунке 1. Остальные 13 % распределены между оставшимися субъектами РФ, среди которых выделяются Калининградская область (1,9 %) и Удмуртская Республика (2 %).

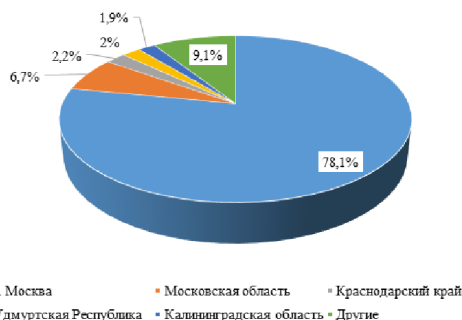


Рисунок 1. Региональная структура производства компонентов электроники и плат в отечественной электронной промышленности за 2022 год, % [8]

Такое распределение обусловлено тем, что на территории Москвы функционируют четыре производственные площадки ОЭЗ. Контрактное производство компонентов электроники и плат в Москве осуществляют примерно 80 компаний [8].

Инструментами современного развития отечественной электронной промышленности выступают следующие:

1. Формирование промышленного кластера;
2. Профессиональная кооперация в формате ассоциаций;
3. Бюджетная и нематериальная государственная поддержка отечественной электронной промышленности [9].

Разработка Стратегии развития отечественной микроэлектроники до 2030 года в условиях международных санкций. Во втором полугодии 2022 года была подготовлена Стратегия развития отечественной микроэлектроники – 2030 [10]. Помимо отрицательного воздействия введенных до этого внешнеэкономических санкций, предпосылками разработки Стратегии стали следующие:

1. Значительное технологическое отставание российской отрасли от глобальных игроков;
2. Сложности с эффективным освоением производственного цикла компонентов электроники;
3. Недостаточный объем существующих производственных мощностей;
4. Высокая степень зависимости от зарубежных технологий на стадиях проектирования и производства товаров в микроэлектронике, в частности, строительных материалов и программного обеспечения;
5. Крайне низкий уровень инвестиционной привлекательности отечественной электронной промышленности;
6. Невозможность в полной мере удовлетворить отечественный рыночный сегмент компонентами электроники и плат;
7. Высокая рыночная стоимость изготовления компонентов микроэлектроники в российских регионах;

8. Дефицит высококвалифицированных работников.
Современное состояние отечественной электронной промышленности в XXI веке. К концу 2023 года объем изготовления электронной продукции в РФ вырос на 17 % и превысил 900 млрд. руб. (рисунок 2). Вместе с тем максимальный прирост объема изготовления электронной продукции отмечается во II и III кварталах 2023 года – практически на 25 % в отличие от аналогичных периодов 2022 года (рисунок 3).

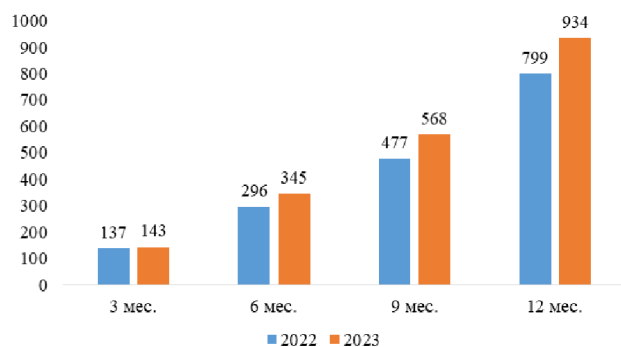


Рисунок 2. Динамическое изменение объема электронной продукции в РФ, млрд. руб. [11]

При этом по итогам четвертого квартала 2023 года квартальный прирост ниже по сравнению со вторым и третьим кварталами этого же года. Вместе с тем положительное динамическое изменение объема электронной продукции в отечественной промышленности было обусловлено интенсивным производством печатных схем и электронной аппаратуры, а также периферийного оборудования и компьютеров, поскольку их удельный вес составляет около 60 % в производственной структуре данной отрасли.

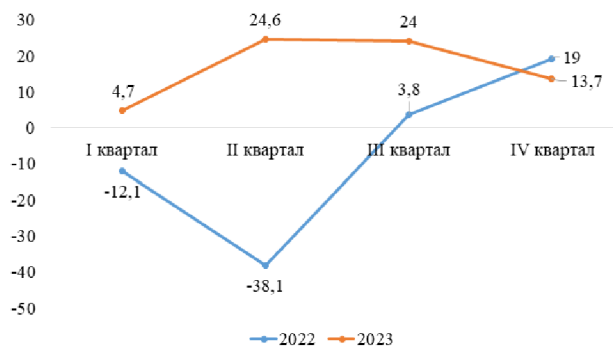


Рисунок 3. Динамическое изменение квартального прироста объема электронной продукции в РФ, % [11]

По сравнению с 2022 годом, по итогам 2023 года сегмент производства печатных схем и электронной аппаратуры, а также периферийного оборудования и компьютеров повысился практически в два раза. Кроме того, положительный прирост сохранился в секторе производства коммуникационного оборудования в 2022–2023 гг. (на протяжении 2023 года прирост составил 3 %, но в четвертом квартале был отрицательный прирост, составивший 6,5 %). Одновременно с этим уменьшились объемы изготовления бытовой электронной техники к концу 2023 года на 50 % по сравнению с 2022 годом (таблица 1).

Оборот оптовой торговли компонентами электроники по итогам 2023 года был выше аналогичного параметра за 2022 год на 16 %. Положительное динамическое изменение оборота отмечалось со второго квартала 2023 года.

Максимальное значение параметра обнаружено в четвёртом квартале 2023 года – 41 % в отличие от четвёртого квартала 2022 года (рисунок 4).

Таблица 1
Статистический анализ изготовления элементов электроники и информационно-коммуникационных товаров за 2023 год [11]

Сегмент отрасли	Объём изготовления, млрд. руб.	Удельный вес изготовления в общей сумме, %	Прирост показателя за 2023 год по сравнению с 2022 годом	
			млрд. руб.	%
Производство информационно-коммуникационных товаров, в частности:	933,8	100,0	134,8	16,9
Изготовление компонентов электронной аппаратуры	253,8	27,2	89,6	54,6
Изготовление периферийного оборудования, компьютеров	291,1	31,2	97,4	50,3
Изготовление коммуникационного оборудования	315,8	33,8	8,8	2,9
Выпуск бытовых электронных приборов	55,5	5,9	-67,4	-54,8
Изготовление различных носителей информационных данных (оптических и магнитных)	17,5	1,9	6,5	59,0

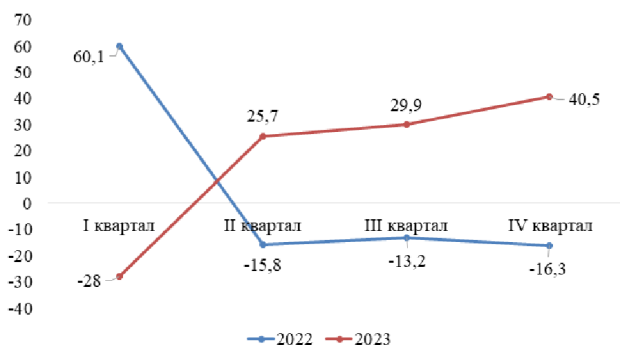


Рисунок 4. Динамическое изменение квартального прироста оптовой торговли электронной продукцией в РФ, % [11]

Свыше 80 % общего объёма продаж занимают периферийное оборудование и компьютеры, а также разработка программного обеспечения. По итогам 2023 года положительный прирост достиг 29 % на протяжении всего года, а в четвёртом квартале 2023 года – 55,3 %.

Снижение динамики наблюдается по обороту торговли телекоммуникационным и электронным оборудованием, который составляет 18 % продаж. При этом выручка уменьшилась на 20 % (таблица 2). Хотя во втором квартале 2023 года отмечалось повышение оборота оптовой торговли телекоммуникационного и электронного оборудования, объём продаж не достиг отметки, наблюдавшейся в 2022 году. В первую очередь это обусловлено существующими ограничениями на импорт телекоммуникационного оборудования, в частности, базовых телекоммуникационных станций, а также изменениями схем транспортировки. Теперь операторы телекоммуникационного оборудования самостоятельно осуществляют поставки, когда игроки оптовой торговли напрямую не участвуют в закупках.

За 2023 год значение инвестиций в основной капитал организаций, производящих электронную продукцию, повысилось практически в два раза по сравнению с параметром 2022 года. При этом существенный прирост финансовых вложений отмечался именно в четвёртом квартале 2023 года (рисунок 5).

Динамичное развитие отечественной электронной промышленности обусловлено ростом доли инвестиционных вложений в основные средства на 2,3 процентных

пункта по итогам 2023 года. Интенсивный прирост рассматриваемого показателя наблюдался в разрезе ключевых инвесторов отечественной электронной промышленности – организаций, производящих компоненты электронной аппаратуры, а также печатные схемы и платы, которые создают около 60 % финансовых вложений в проекты отрасли, и организаций, выпускающих коммуникационное оборудование, которые также формируют 21 % инвестиционных вложений. За четвёртый квартал 2023 года объём таких вложений вырос в 3,1 раза и 2,5 раз соответственно.

Таблица 2
Статистический анализ оптовой торговли элементами электроники и информационно-коммуникационных товаров за 2023 год [11]

Сегмент отрасли	Объём рыночной оптовой торговли, млрд. руб.	Удельный вес оптовой торговли в общей сумме, %	Прирост показателя за 2023 год по сравнению с 2022 годом	
			млрд. руб.	%
Оптовая торговля информационно-коммуникационными товарами, в частности:	2017,5	100,0	276,6	15,9
Оптовая торговля периферийным оборудованием, компьютерами, программным обеспечением	1653,6	82,0	367,6	28,6
Оптовая торговля телекоммуникационным и электронным оборудованием, его комплектующими и запасными частями	363,8	18,0	-91,1	-20,0

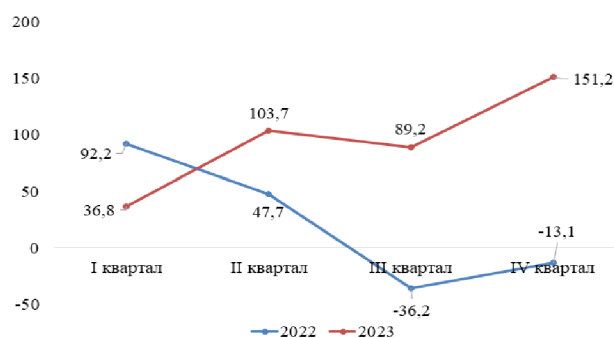


Рисунок 5. Динамическое изменение квартального прироста инвестиций в основные средства организаций отрасли электроники, % [11]

Таблица 3
Статистический анализ инвестиций в основные средства в сегменте электроники и информационно-коммуникационных товаров за 2023 год [11]

Сегмент отрасли	Объём инвестиций в основные средства, млрд. руб.	Удельный вес инвестиций в общей сумме, %	Прирост показателя за 2023 год по сравнению с 2022 годом	
			млрд. руб.	%
Производство информационно-коммуникационных товаров, в частности:	97,9	100,0	44,8	84,2
Изготовление компонентов электронной аппаратуры	53,9	55,1	33,7	166,8
Изготовление периферийного оборудования, компьютеров	17,8	18,1	4,5	34,4
Изготовление коммуникационного оборудования	20,7	21,1	11,4	123,3
Выпуск бытовых электронных приборов	4,8	5,0	-5,5	-53,1
Изготовление различных носителей информационных данных (оптических и магнитных)	0,7	0,7	0,6	424,7

Вместе с тем объём финансовых вложений в сегмент производства бытовых электронных приборов уменьшился по сравнению с 2022 годом более чем на 50 % (таблица 3).

Тренды и структурные изменения, происходящие в отечественной электронной промышленности. По итогам 2023 года, как отмечают российские эксперты, организации, изготавливающие электронную продукцию, могут удовлетворить только 10 % существующих в гражданском секторе потребностей [12]. Это объясняется наличием крайне низкой ресурсной базы на фоне высокой интенсивности структурных трансформаций, происходящих в отечественной электронной промышленности.

Структурные изменения охватывают инвестиции в основные средства и производственную загрузку организаций. Происходящие в настоящее время трансформации в структуре инвестиций в основные средства и производственной загрузке направлены на максимальное удовлетворение потребительского спроса на электронную продукцию. Одновременно с возрастающим потребительским спросом увеличивается уровень профессиональных компетенций и степень качества использования интеллектуального капитала.

Безусловно, существующая макроэкономическая неопределенность стала положительным фактором современного развития отечественной электронной промышленности. Причиной этого стало повышение отраслевого денежного потока за счёт финансовых вложений российских коммерческих и государственных предприятий в условиях проводимой государством политики импортозамещения. Кроме того, среднее значение вложений в реализуемые организациями направления НИОКР достигло 14 % от денежного оборота, что было выше суммарного финансового результата на 10 % [13].

Следовательно, трендами современного развития отечественной электронной промышленности выступают:

1. Укрепление отраслевых позиций игроков электронной промышленности;
2. Повышение общего объёма изготовления и валовой добавленной стоимости электронной продукции, а также товарооборота;
3. Рост инвестиционных вложений в основные средства организаций отечественной электронной промышленности.

Структурные трансформации в современном развитии отечественной электронной промышленности. Современное развитие отечественной электронной промышленности определяется такими структурными трансформациями, как:

1. Эффект крайне низкой ресурсной базы, так как в отрасли присутствует высокий уровень производственной концентрации. Об этом свидетельствует следующее:
 - свыше 85 % объёмов изготовления электронной продукции в мире приходится на КНР и США;
 - в России нет собственного развитого производства наиболее сложных типов электронной продукции, в частности, рабочих серверов;
 - удельный вес отечественной электронной промышленности в мире крайне низкий;
 - развитие отрасли столкнулось с существенным воздействием международных санкций.
2. Внутренние трансформации бизнес-модели субъектов электронной промышленности.
3. Значительный рост финансовых результатов организаций РФ за 2022 год в связи с международным санкционным давлением. Это, в свою очередь, привело к изме-

нениям потребительских ожиданий и появлению ажиотажного покупательского спроса на компоненты вычислительной техники в 2022 году.

На структурные трансформации в современном развитии отечественной электронной промышленности оказали воздействие следующие факторы:

1. Увеличение инвестиционных вложений в основные средства компаний отрасли;
2. Возникновение новых инструментов нематериальной и бюджетной государственной поддержки отечественной электронной промышленности;
3. Координация мероприятий, ориентированных на цифровую трансформацию анализируемого сектора.

На мезоуровне наблюдаются такие структурные трансформации в отечественной электронной промышленности, как:

1. Планомерный переход к стратегиям рыночного роста организаций, изготавливающих компоненты электронной продукции, в условиях санкционных ограничений;
2. Значительный прирост объёма изготовленной электронной продукции на протяжении 2022–2023 гг.;
3. В течение 2024 года будет наблюдаться локализация производства компонентов электроники;
4. Интенсивное продвижение на российском рынке аппаратных и программных средств как отдельного электронного продукта [14].

Приведенные выше структурные трансформации можно рассматривать как области современного развития отечественной электронной промышленности в XXI веке, способные обеспечить национальную конкурентоспособность РФ в международном сообществе.

Выводы. В соответствии с проведенным анализом современного развития отечественной электронной промышленности были выделены направления структурных трансформаций организаций, изготавливающих электронную продукцию. Их практическое осуществление в условиях реализации государственной политики импортозамещения способствует росту отрасли электронной промышленности в целом, несмотря на влияние международных ограничений на производство компонентов электроники.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что представленные тренды и структурные трансформации в современном развитии отечественной электронной промышленности могут быть использованы ведомственными органами власти для проработки направлений и мероприятий Стратегии развития микроэлектроники – 2030 и государственной поддержки сектора, а также организациями отечественной электронной промышленности в целях создания концептуального подхода к управлению производством электронной продукции и формирования мероприятий ассортиментной и маркетинговой политики.

Литература

1. Алескеров Г. Д. Инновационное развитие предприятий электронной промышленности: проблемы и перспективы // Экономика и управление. – 2007. – № 4. – С. 233-236.
2. Киртадзе Т. Д. Электронная промышленность как основа неиндустриальной модернизации // Креативная экономика. – 2017. – Т. 11. – № 3. – С. 387-398.
3. Копылов Д. А. Госкорпорации и устойчивое развитие электронной промышленности России // Экономика устойчивого развития региона: инновации, финансовые аспекты, технологические драйверы развития в сфере туризма и гостеприимства. – 2023. – С. 136-139.
4. Селиверстова Н. С. Систематизация методологических подходов к структурному анализу экономики, идентификации структурных изменений и сдвигов // Вестник

Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2023. – Т. 17. – № 3. – С. 122-131.

5. Paul S. K. et al. Operational challenges during a pandemic: an investigation in the electronics industry // *The International Journal of Logistics Management*. – 2023. – Vol. 34. – No. 2. – P. 336-362.

6. Sodhi M. M. S., Lee S. An analysis of sources of risk in the consumer electronics industry // *Journal of the Operational Research Society*. – 2007. – Vol. 58. – No. 11. – P. 1430-1439.

7. Tse Y. K. et al. Embracing supply chain agility: an investigation in the electronics industry // *Supply Chain Management: An International Journal*. – 2016. – Vol. 21. – No. 1. – P. 140-156.

8. Региональное распределение производства электронных компонентов и плат в России. Компания ГидМаркет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://marketing.rbc.ru/articles/14424/> (дата обращения: 30.06.2024).

9. В России начнут выпускать материал, критически необходимый для производства микросхем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.cnews.ru/news/top/2023-10-31_v_rossii_nachnut_proizvodit (дата обращения: 30.06.2024).

10. Распоряжение Правительства РФ от 17 января 2020 г. № 20-р «О Стратегии развития электронной промышленности РФ на период до 2030 г. и плане мероприятий по ее реализации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73340483/> (дата обращения: 30.06.2024).

11. Российский сектор ИКТ: ключевые показатели 2023 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/923173378.pdf> (дата обращения: 30.06.2024).

12. Ganichev N. A., Koshovets O. B. Integrating Russia into the global project of digital transformation: Opportunities, problems and risks // *Studies on Russian Economic Development*. – 2019. – Vol. 30. – P. 627-636.

13. В России начали строить фабрику для выпуска 28-нм чипов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/selectel/articles/664260/> (дата обращения: 30.06.2024).

14. Постановление Правительства Российской Федерации от 14.11.2023 № 1912 «О порядке перехода субъектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации на преимущественное применение доверенных программно-аппаратных комплексов на принадлежащих им значимых объектах критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202311160056> (дата обращения: 30.06.2024).

Dynamics of the Electronics Industry Development in the Russian Federation in the 21st Century

Stesyakov A.A.

Lomonosov Moscow State University

The purpose of the study is to identify the dynamics of the electronics industry development in the Russian Federation in the 21st century. In the process of scientific research, such research methods were used as: systematization, generalization, analysis of statistical time series, graphic and tabular visualization of information data, induction, deduction, analysis of legal acts. According to the results of the study, trends in the modern development of the Russian electronics industry were identified, and areas of structural transformations of this industry were highlighted. Conclusions: the practical significance of determining structural transformations is explained by the fact that it is possible to formulate informed management actions based on the analysis of huge amounts of information, clarify the content and progress of implementation of measures for the purpose of long-term provision of national security, additionally conduct a strategic analysis in order to timely update promising areas of domestic electronic industry, increase the quality of areas of state support for subjects of the domestic electronics industry.

Keywords: development of the electronics industry; structural transformations; sanctions restrictions; dynamic change; investment in fixed assets; volume of production.

References

1. Aleskerov G.D. Innovative development of electronic industry enterprises: problems and prospects // *Economics and management*. – 2007. – No. 4. – P. 233-236.
2. Kirtadze T. D. Electronic industry as the basis of neo-industrial modernization // *Creative Economy*. – 2017. – Vol. 11. – No. 3. – P. 387-398.
3. Kopylov D. A. State corporations and sustainable development of the electronic industry of Russia // *Economics of sustainable development of the region: innovations, financial aspects, technological drivers of development in the field of tourism and hospitality*. – 2023. – P. 136-139.
4. Seliverstova N. S. Systematization of methodological approaches to structural analysis of the economy, identification of structural changes and shifts // *Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and management*. – 2023. – Vol. 17. – No. 3. – P. 122-131.
5. Paul S. K. et al. Operational challenges during a pandemic: an investigation in the electronics industry // *The International Journal of Logistics Management*. – 2023. – Vol. 34. – No. 2. – P. 336-362.
6. Sodhi M. M. S., Lee S. An analysis of sources of risk in the consumer electronics industry // *Journal of the Operational Research Society*. – 2007. – Vol. 58. – No. 11. – P. 1430-1439.
7. Tse Y. K. et al. Embracing supply chain agility: an investigation in the electronics industry // *Supply Chain Management: An International Journal*. – 2016. – Vol. 21. – No. 1. – P. 140-156.
8. Regional distribution of production of electronic components and circuit boards in Russia. GidMarket Company [Electronic resource]. – Access mode: <https://marketing.rbc.ru/articles/14424/> (access date: 30.06.2024).
9. Russia will begin to produce material critically needed for the production of microcircuits [Electronic resource]. – Access mode: https://www.cnews.ru/news/top/2023-10-31_v_rossii_nachnut_proizvodit (access date: 30.06.2024).
10. Order of the Government of the Russian Federation of January 17, 2020 No. 20-r "On the Strategy for the development of the electronic industry of the Russian Federation for the period until 2030 and the action plan for its implementation" [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73340483/> (access date: 06/30/2024).
11. Russian ICT sector: key indicators for 2023 [Electronic resource]. – Access mode: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/923173378.pdf> (access date: 30.06.2024).
12. Ganichev N. A., Koshovets O. B. Integrating Russia into the global project of digital transformation: Opportunities, problems and risks // *Studies on Russian Economic Development*. – 2019. – Vol. 30. – P. 627-636.
13. In Russia, they began to build a factory for the production of 28-nm chips [Electronic resource]. – Access mode: <https://habr.com/ru/companies/selectel/articles/664260/> (access date: 30.06.2024).
14. Decree of the Government of the Russian Federation of November 14, 2023 No. 1912 "On the procedure for the transition of subjects of critical information infrastructure of the Russian Federation to the primary use of trusted software and hardware systems on significant objects of critical information infrastructure of the Russian Federation belonging to them" [Electronic resource]. – Access mode: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202311160056> (date of access: 30.06.2024).

Роль опытного производства в оборонно-промышленном комплексе

Суренков Станислав Николаевич

аспирант научно-образовательного центра воздушно-космической обороны «Алмаз – Антей» им. академика В. П. Ефремова, spindle87@yandex.ru

В статье рассмотрены основные типы опытных производств, относящихся к разным отраслям промышленности и предложены критерии классифицирующие металлообрабатывающие опытные производства предприятий оборонно-промышленного комплекса. Рассмотрены характеристики отличающие такие производства от серийных металлообрабатывающих производств, предложен базовый критерий оценки работы эффективности опытных производств предприятий ОПК.

Ключевые слова: опытное производство, оборонно-промышленный комплекс, научно-исследовательские работы, опытно-конструкторские работы.

Введение

Опытное производство в условиях современных производственных отношений трактуется в рамках группы понятий. В частности, для металлообрабатывающей или химической промышленности оно представляется либо как первичная стадия постройки производственных предприятий, служащая своего рода полигоном для отработки производственных технологий на конкретных моделях технологического оборудования либо как производственная база для проведения НИОКР. Для других отраслей промышленности оно может быть представлено в ином виде, и отличаться значительным набором специфических характеристик, обусловленных спецификой отрасли. Актуальность рассматриваемого в статье вопроса заключается как в недостаточной изученности классификационных признаков в целом, так и признаков опытных производств (ОП) предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК) в частности.

Классифицирующие признаки опытных производств

Рассмотрим наиболее распространенные виды опытных производств.

Для выявления классифицирующих признаков ОП сначала необходимо выявить базовые различия между ОП относящимися к разным отраслям промышленности.

Аграрное опытное производство представляет из себя питомники в которых происходит селекция растений и сбор информации об особенностях культуры в разных климатических и почвенных условиях. Важным условием их работы является проведение эксперимента в рамках контролируемой изменчивости факторов роста растений, при этом используемое оборудование не обязательно играет важную роль. «Основоположники опытного дела – А.Г. Дояренко (1921) К.А. Тимирязев (1937), Б.А. Доспехов (1973), Д.М. Прянишников (1953), П.Н. Константинов (1952), В.Ф. Вольф (1966) и другие установили, что полевой опыт должен закладываться по определённой схеме с ограниченным числом вариантов, которые отличаются между собой только по одному из изучаемых параметров: агротехническому приёму, сорту или гибриду, агроклиматическим условиям, степени адаптации возделываемых растений. Участок для проведения полевого опыта должен быть однородным по рельефу, почвенной разности, предшествующей истории за последние 3-4 года (одинаковые обработки, использованные удобрения, чередование культур и т.д.). Необходимо учитывать климатические изменения по годам исследований, находя оптимум между крайними положительными и отрицательными параметрами факторов внешней среды.»[1].

Опытное производство как тип производства широко распространен в химической промышленности и для реализации задач поставленных в рамках исследований важен синтез технологического оборудования и химических технологий, например, в синтезе биоэтанола [2] или при получении высокочистого мышьяка [3].

В части индустрии разработки медицинских изделий и препаратов опытные производства можно условно разделить на опытные производства по облику похожие на станкостроение и отдельно опытные производства по облику лежащие ближе к химическому производству. При этом, для обоих этих типов характерны длительные сроки прохождения испытаний разработанных ими изделий или препаратов, что так же формирует свой специфический набор отличительных признаков.

Обращаясь к опыту упомянутых выше авторов, исследующих проблематику опытных производств в рамках некоторых исследуемых отраслей промышленности, можно обнаружить общую тенденцию, выраженную в том, что опытное производство является начальной стадией серийного производства. Так же к опытному производству относят эксплуатацию экспериментальных установок или оборудования. Тенденция к масштабированию опытного производства в серийное часто наблюдается в разработке лекарственных средств [4], химической промышленности [5], разработке биологических препаратов [6].

Для предприятий ОПК участвующих в НИОКР опытное производство, как правило, узкоспециализировано в рамках деятельности предприятия. Оно может быть представлено производством электронных компонентов, сбо-

рочным и металлообрабатывающим производством, химическим производством для синтеза взрывчатых веществ, порохов, твёрдого топлива, травления и много другого. Однако для всех этих типов производств характерна общая задача, заключающаяся в обеспечении проводимых НИОКР образцами для проведения лабораторных или натуральных испытаний. В контексте предприятий ОПК задача дальнейшего масштабирования перед опытным производством не характерна.

Опытное производство в составе предприятий ОПК

В состав оборонно-промышленного комплекса РФ согласно Приказа Минпромторга России от 03.07.2015 г. № 1828 «Об утверждении перечня организаций, включенных в сводный реестр организаций оборонно-промышленного комплекса» на конец 2022 г. включено более 1300 предприятий и организаций.

Так же в структуре предприятий ОПК, не полный перечень которых можно обнаружить в открытых источниках, и который наполнен предприятиями открыто позиционирующими себя как оборонные в силу своих исторических корней, нельзя найти опытное производство как самостоятельный хозяйствующий субъект. Из этого можно сделать вывод, что обеспечение НИОКР материальной частью является главной задачей опытного производства. Следовательно, обеспечение проведения НИОКР является основной задачей таких подразделений.

Поскольку выявить ОП как отдельный хозяйствующий субъект не удалось, и ранее для таких структурных единиц была определена задача обеспечения, то необходимо выявить задачи, которые выполняет ОП как структурная единица предприятий исполнителей НИОКР.

Набор задач, выполняемых ОП можно извлечь из ГОСТ РВ 15.203-2001 [7]. ОП задействуется на следующих этапах:

- на этапе научно-исследовательских работ (НИР) и далее на всём протяжении работ до присвоения литеры О1 в части выпуска моделей и макетов;
- на этапе разработки рабочей и конструкторской документации ОП изготавливает опытные образцы для проведения предварительных испытаний;
- на этапе проведения государственных (межведомственных) испытаний изготавливает опытные образцы;
- в случае отрицательного результата испытаний устраняет недостатки в опытных образцах;
- на этапе утверждения рабочей-конструкторской документации дорабатывает опытные изделия (при необходимости).

Представленный набор задач характерен для предприятий ОПК которые заняты разработкой вооружений и военной техники. Однако, требуется внести некоторые дополнения, чтобы более полно описать среду хозяйствования ОП ОПК. Для ОП предприятий ОПК характерна неравномерная нагрузка производственных мощностей, прерывание технологического процесса в виду необходимости доработок изделий с высоким приоритетом, возможности корректировки конструкторской документации в процессе производственного процесса, развитое инструментальное производство для оперативного выпуска специальной оснастки и инструмента.

Исходя из описания среды хозяйствования ОП предприятий ОПК, можно сделать вывод о том, что долгосрочное планирование мало эффективно, а оперативное планирование должно быть на высоком уровне к аналогичному выводу приходит Масленникова Ю.Л.: «Рациональное проектирование производственного процесса и снижение временных потерь в организационном аспекте обеспечиваются за счет организации

оперативного планирования производства и привлечения для этого квалифицированных управленческих кадров, использования современных методических и программных средств с целью моделирования производственного процесса во времени»[8] и Маликова Д.М. «...если принимается во внимание, что опытно-серийное производство оборонно-промышленного комплекса как система содержит большее количество переменных, чем может контролироваться, или что некоторые переменные недоступны для управленческого влияния и предсказания, то следует полагать, что система является детерминистской, но вследствие недостатка знаний возможны неожиданные обстоятельства и неопределенность»[9].

Ю. Л. Масленниковой и А. Е. Бром предложен механизма оценки опытных производств через оценку длительности производственного цикла. При этом опытное производство рассматривается как структурная единица в жизненном цикле продукции: «Сокращение производственного цикла на ОП ведет к ускорению освоения производства на серийных предприятиях – таким образом на них обеспечивается экономический эффект от увеличения выпуска изделий..., в результате более раннего освоения новой продукции:...»[8].

Для средств ВивТ характерен длительный жизненный цикл продукта, например, для системы С-300 на 2024г. жизненный цикл составляет 58 лет. Система проходила несколько циклов модернизации в рамках которых были модернизированы или заменены все подкомпоненты системы. Для каждого компонента были проведены НИОКР и выпущены опытные партии изделия для проведения натуральных и стендовых испытаний, кроме того выпускались отдельные компоненты подсистем для отработки на натуральных стендах или проведения разрушающего или неразрушающего лабораторного контроля.

Аналогичный пример можно привести для танка Т-72 и его приемника Т-90. Первые версии Т-72 были разработаны в рамках НИОКР стартовавших в 1967г. А так же можно привести пример жизненного цикла автомата Калашникова, разработанного в рамках НИОКР стартовавших в 1944г.

Опытные производства при поддержании жизненного цикла ВивТ играют одну из ключевых ролей, они обеспечивают реализацию конструкторских задумок «в металле». Ключевым заказчиком работ для опытного производства являются конструкторские подразделения предприятия производителя НИОКР, при этом потребителем продукции ОП являются технологические подразделения предприятий, изготавливающих разработанные в рамках НИОКР изделия серийно и подразделения испытывающие опытные изделия. Испытывающие изделия подразделения в свою очередь делятся на полигонные и лабораторные, потребителем продукта полигонных команд являются конструкторские и научные подразделения, а лабораторных – конструкторские, научные и технологические.

Так же необходимо уточнить актуальность такого специфического производственного подразделения в рамках предприятий, участвующих в исполнении НИОКР и каковы критерии проявляется эффективность такого вида производства. Каковы критерии оценки эффективности МОП предприятий ОПК, параметры которых можно оценить перед передачей конструкторской и технологической документации для изготовления изделий на серийные производственные площадки Для анализа необходимо рассмотреть производственный и административно-управленческий аспекты, для удобства анализа сформулируем их в рамках таблицы 1.

Таблица 1

Сравнительная таблица функций серийного и опытного производства и их экономического выражения.

Функции	Серийное производство	Опытное производство	Выражение экономического эффекта
Административно-управленческие функции	Показанный учёт оптимизирован для выполнения работ в рамках договоров серийных поставок ВиВТ	Показанный учёт оптимизирован для оперативного открытия заказов или дополнений к существующим заказам с целью обеспечения не запланированных производственных процессов	Разные требования к Планово-экономическим и планово-диспетчерским службам выраженное в кол-ве сотрудников и их уровне подготовки
	Необходимость заключения договора или дополнительного соглашения при изменении конструкторской и технологической документации	Изменение состава и технологического облика изделий требует открытие нового заказа на основании изменения технологической или конструкторской документации в рамках проводимых НИОКР	ОП позволяет приступить к изготовлению деталей по новой конструкторской и технологической документации в кратчайшие сроки
	Долгосрочное планирование с закупкой материалов необходимого только в рамках действующего серийного заказа	Поддержание неиспользуемого запаса широкой номенклатуры материалов	Увеличение объёма оборотных средств
Производственные функции	Инструментальное производство оптимизировано под выпуск оснастки и инструмента в рамках заранее планируемых изменений в конструкторской и технологической документации	Инструментальное производство оптимизировано для наиболее оперативного выпуска оснастки и инструмента с целью оперативного обеспечения изготовления деталей и сборочных единиц ранее не запланированных	Технологическое оснащение опытного производства представлено более широким набором оборудования для выполнения больше набора технологических операций, имеется дублирующее оборудование с низким коэффициентом полезной загрузки для оперативного обеспечения выпуска изделий основной тематики
	Постоянная равномерная загрузка производственных мощностей	«Рваная» загрузка производственных мощностей, связанная с дополнительными задачами по доработке изделий основной тематики возникающими на разных производственных участках	Низкий коэффициент загрузки основных производственных мощностей ОП снижает экономическую эффективность такого производства и создающее противоречие при обосновании его технологической оснащённости
	С учётом долгосрочного производственного планирования изготовление детали или сборочной единицы вне серийного заказа приведёт к простоем всех технологических участков, следующих после догруженного	Возможность изготовления дополнительных деталей на универсальном оборудовании без прерывания действующего технологического процесса	Низкая общая полезная загрузка ОП и дублирующее оборудование позволяет инициировать дополнительные технологические процессы без прерывания действующих, однако такое устройство технологических мощностей малоэффективно при серийном производстве.
	Оборудование направлено на максимальную производительность, минимальное количество технологических операций на каждой единице оборудования, минималь-	Универсальное оборудование, в том числе дублирующее и направленное на обработку широкого набора технологий из широкого спектра материалов. Направленность на минимизацию подготовительно-	Для поддержания технологической актуальности МОП и инновационности разрабатываемого изделия необходим больший объём капитальных вложений. Для МОП характерна низкая полезная загрузка оборудования.

	ное подготовительно-заключительное время при однотипных задачах и крайне высокой при задаче вне рамок плана производства	заключительного времени, множество технологических операций на одном станке	
--	--	---	--

Для уточнения специфики ОП и его базовых отличиях от типичного серийного производства приведём список особенностей:

1. деятельность ОП в составе предприятия исполнителя НИОКР не направлено на изготовление конечного продукта, приносящего прибыль;
2. ОП изготавливает изделия только для внутреннего потребления исполнителями НИОКР;
3. ОП характеризуется рваной загрузкой и развитым инструментальным производством, обеспечивающим выпуск и доработку широкой номенклатуры оснастки и инструмента;
4. Для ОП характерен низкий коэффициент многостаночности и ограниченная возможность многосменной работы;
5. Планирование работ учитывает возможность возникновения ранее не запланированных работ с высоким приоритетом;
6. Широкая номенклатура оборудования для нескольких технологий изготовления изделий одновременно;
7. Прочие особенности, отражающие специфику каждого отдельного ОП.

Из представленных данных видно, что основной задачей МОП предприятий ОПК является наиболее быстрый выпуск изделий в рамках проводимых НИОКР, на это нацелены и технологические мощности, и особенности функционирования обеспечивающих деятельность подразделений. Обеспечивая наиболее быстрый выпуск продукции создаётся технологическое превосходство вооружённых сил, путём более интенсивного проведения НИОКР и обеспечение новейшими образцами вооружений и военной техники, а так представляет исполнителям НИОКР снизить объём оборотных средств и интенсифицировать оборачиваемость капитала.

Заключение

МОП предприятий ОПК обладает специфическими свойствами, отражающими направленность опытного производства в максимально коротком производственном цикле изготовления опытных изделий при значительном количестве дополнительных работ, возникающих на производственных технологических участках.

Таким образом задача опытного производства предприятий ОПК сводится к максимальному сокращению производственного цикла изделий, выпускаемых в рамках НИОКР, для обеспечения наиболее быстрого их завершения и передачи конструкторской и технологической документации для серийного производства заказчику. В рамках стратегических интересов страны это связано с получением военного преимущества, в рамках предприятия с сокращением оборотных средств и монетизацией прибыли предприятия. В рамках жизненного цикла средств ВиВТ роль опытного производства сводится к обеспечению продления его жизненного цикла и оперативной модернизации в соответствии с требованиями заказчика в лице министерства обороны страны и стран партнёров по военно-техническому сотрудничеству.

Литература

1. Адамень, Ф. Ф. Наука и опытное дело как основа развития аграрного производства Крыма / Ф. Ф. Адамень, Ю. В. Плугатарь, А. Ф. Сташкина. – Симферополь : Обще-

ство с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2015. – 252 с. – ISBN 978-5-906813-36-7. – EDN UYYQIR.

2. Масштабирование на опытном производстве процесса получения биоэтанола из плодовых оболочек овса, предобработанных разбавленной азотной кислотой / О. В. Байбакова, Е. А. Скиба, В. В. Будаева, Г. В. Сакович // Катализ в промышленности. – 2017. – № 2. – С. 147. – DOI 10.18412/1816-0387-2017-2-145-152. – EDN YJWADL.

3. Опытная технология получения высококочистого мышьяка для производства монокристаллов арсенида галлия для изделий СВЧ электроники / Н. А. Потолоков, И. И. Марончук, М. Н. Бреховских [и др.] // СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии. – 2022. – № 4. – С. 141-142. – EDN WMETQZ. Опытная технология получения высококочистого мышьяка для производства монокристаллов арсенида галлия для изделий СВЧ электроники / Н. А. Потолоков, И. И. Марончук, М. Н. Бреховских [и др.] // СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии. – 2022. – № 4. – С. 141-142. – EDN WMETQZ.и0

4. Опытное производство биомедицинских клеточных продуктов по стандарту gmp - от постановки исследовательской задачи до серийного производства / М. И. Блинова, М. Г. Хотин, Н. Н. Никольский, Н. А. Михайлова // Гены и Клетки. – 2017. – Т. 12, № 3. – С. 256. – EDN YZLEHB.

5. Отработка на опытной установке технологии производства триалкилфосфиноксида изоамильного периодическим методом / Л. В. Каабак, Ю. И. Баранов, Ю. С. Богоявленская [и др.] // Химия и технология органических веществ. – 2019. – № 2(10). – С. 18. – DOI 10.54468/25876724_2019_2_13. – EDN XVZWFQ.

6. Данилов, Л. Г. Разработка и реализация инновационного проекта по созданию опытного производства биологических препаратов на основе энтомопатогенных нематод / Л. Г. Данилов, В. А. Павлюшин // Вестник защиты растений. – 2019. – № 2(100). – С. 54. – EDN ISYMPB.

7. ГОСТ РВ 15.203-2001 Система разработки и постановки продукции на производство. Военная техника. Порядок выполнения опытно-конструкторских работ по созданию изделий и их основных частей. Основные положения.;

8. Масленникова, Ю. Л. К вопросу об оценке эффективности опытного производства в промышленности / Ю. Л. Масленникова, А. Е. Бром // Экономическое развитие России. – 2023. – Т. 30, № 3. – С. 14-20. – EDN UXAKNF.

9. Маликова, Д. М. Опытное-серийное производство - перспективное направление интеграции науки управления и производства в современных условиях / Д. М. Маликова // Инновационное развитие экономики: тенденции и перспективы. – 2018. – Т. 1. – С. 402-413. – EDN YNWIZF.

The role of pilot production in the military-industrial complex Surenkov S.N.

"Almaz-Antey" named after academician V. P. Efremov

The article considers the main types of pilot productions related to different branches of industry and proposes criteria for classifying metalworking pilot productions of enterprises of the military-industrial complex. The characteristics that distinguish such productions from serial metalworking productions are considered, a basic criterion for assessing the performance of pilot productions of enterprises of the military-industrial complex is proposed.

Keywords: pilot production, military-industrial complex, research and development work, experimental design work.

References

1. Adamen, F. F. Science and experimental work as a basis for the development of agricultural production in Crimea / F. F. Adamen, Yu. V. Plugatar, A. F. Stashkina. - Simferopol: Limited Liability Company "Publishing House Printing House "Ariall", 2015. - 252 p. - ISBN 978-5-906813-36-7. - EDN UYYQIR. 2. Scaling up in pilot production the process of obtaining bioethanol from oat husks pre-treated with dilute nitric acid / O. V. Baibakova, E. A. Skiba, V. V. Budaeva, G. V. Sakovich // Catalysis in industry. – 2017. – No. 2. – P. 147. – DOI 10.18412/1816-0387-2017-2-145-152. – EDN YJWADL.
3. Pilot technology for obtaining high-purity arsenic for the production of gallium arsenide single crystals for microwave electronics / N. A. Potolokov, I. I. Maronchuk, M. N. Brekhovskikh [et al.] // Microwave engineering and telecommunication technologies. – 2022. – No. 4. – P. 141-142. – EDN WMETQZ. Pilot technology for obtaining high-purity arsenic for the production of gallium arsenide single crystals for microwave electronics / N. A. Potolokov, I. I. Maronchuk, M. N. Brekhovskikh [et al.] // Microwave engineering and telecommunication technologies. - 2022. - No. 4. - P. 141-142. - EDN WMETQZ.i0
4. Pilot production of biomedical cell products according to the GMP standard - from setting a research task to serial production / M. I. Blinova, M. G. Khotin, N. N. Nikolsky, N. A. Mikhailova // Genes and Cells. - 2017. - Vol. 12, No. 3. - P. 256. - EDN YZLEHB.
5. Development of a pilot plant technology for the production of isoamyl trialkylphosphine oxide by a periodic method / L. V. Kaabak, Yu. I. Baranov, Yu. S. Bogoyavlenskaya [et al.] // Chemistry and technology of organic substances. - 2019. - No. 2 (10). - P. 18. - DOI 10.54468 / 25876724_2019_2_13. - EDN XVZWFQ.
6. Danilov, L. G. Development and implementation of an innovative project to create a pilot production of biological products based on entomopathogenic nematodes / L. G. Danilov, V. A. Pavlyushin // Bulletin of Plant Protection. - 2019. - No. 2 (100). - P. 54. - EDN ISYMPB.
7. GOST RV 15.203-2001 System for the development and launch of products into production. Military equipment. Procedure for performing experimental design work on the creation of products and their main parts. Basic provisions.;
8. Maslennikova, Yu. L. On the issue of assessing the effectiveness of pilot production in industry / Yu. L. Maslennikova, A. E. Brom // Economic development of Russia. - 2023. - Vol. 30, No. 3. - Pp. 14-20. - EDN UXAKNF.
9. Malikova, D. M. Pilot-serial production - a promising direction for the integration of management science and production in modern conditions / D. M. Malikova // Innovative development of the economy: trends and prospects. - 2018. - Vol. 1. - Pp. 402-413. - EDN YNWIZF.

Перспективы развития и использования янтаря как ресурса для развития добывающей промышленности

Трейман Марина Геннадьевна

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономика и организация производства, Высшая школа технологии и энергетики, Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна,

В исследовании рассмотрены особенности развития янтарной промышленности в Российской Федерации, представлены оценка месторождений и способов добычи янтаря, а также проанализирована статистическая информация по объемам обработки и добычи, оценены инвестиционные возможности, а также возможности сотрудничества с другими странами в области экспорта янтаря. основным регионом добычи является Калининградская область, здесь сосредоточены технологии добычи открытым способом в карьерах, а также переработки различных форм янтаря, отмечается отсутствие использование инновационных разработок в этой сфере, что существенно препятствует развитию производственного комплекса в отрасли.

Ключевые слова: янтарная отрасль, экспорт продукции, ресурсный потенциал, месторождение, добыча ресурсов

В настоящее время Российская Федерация рационализирует ряд отраслей экономического развития, что дает возможность им эффективно развиваться в современной действительности. Природные ресурсы в настоящее время для страны важны и позволяют развивать собственное промышленное производство на должном уровне. Актуальным является добыча янтаря. Основное место добычи – Калининград и Калининградская область, так находятся крупные месторождения янтаря. Занимается разработками АО «Калининградский янтарный комбинат». Предприятие финансирует корпорация «Ростех». Комбинат обладает уникальной технологией, а также базой мирового класса и существенным сырьевым комплексом, которые отражает самые большие объемы добычи янтаря в мире.

При этом комбинат имеет ряд важнейших проблем, которые являются барьером для его развития [6]:

1. Отставание в материально-технической базе.
2. Необходимость развития технологий добычи и переработки янтаря.
3. Необходим подъем технического уровня предприятия, что будет способствовать росту доходов и положительно влиять на финансовый результат предприятия.

Особые свойства янтаря

Янтарь в основном используют в декоративных и прикладных целях как украшение, также для изготовления косметики и парфюмерии, так как янтарь обладает полезными свойствами. Капли и натёки сосны *Pinussuccinifera* являются производными янтаря. Камни имеют различные цвета и оттенки – от желтых до ярко красных, зеленых, лунных. Для ювелирных целей интересны инклюзии – включения различных насекомых в янтарные украшения. Там могут присутствовать различные представители флоры и фауны. В составе балтийского янтаря присутствуют более 200 видов растений и 3 тыс. видов членистоногих. Мода на янтарь известна со времен Рима и Древней Греции [5]. Издревле считалось, что камень благотворно влияет на психику и улучшает энергетику. Виды применения янтаря представлены на рисунке 1.

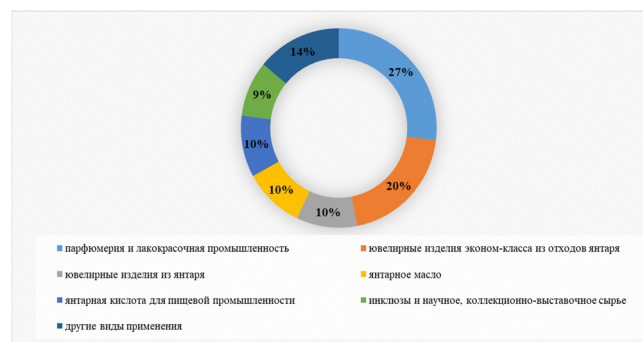


Рис. 1. Разбивка по видам применения янтаря в различных сферах жизни общества, %

Таким образом, наиболее востребована янтарная продукция в сфере парфюмерии, ювелирного дела, пищевой промышленности и использования янтарного масла.

Ресурсная база предприятия

Добыча ресурса осуществляется вблизи поселка янтарный, где находится крупнейшее месторождение янтаря в мире. В данном районе сосредоточено более 90%

мировых запасов янтаря, его средний возраст – 50 миллионов лет. Запасы месторождения оцениваются в 116 тысяч тонн. Среднегодовая добыча комбината составляет 300 тысяч тонн [2]. Средняя глубина залегания пласта составляет 55 м, при этом мощность – 5,5 м. Глубина залегания кровли пласта составляет 10 м. Среднегодовой план добычи варьируется от 250 – 350 тонн в год. В настоящее время по району добычи и переработки проводятся экскурсии с целью привлечения дополнительными денежными средствами посредством туризма. Общая проектная мощность комбината составляет 450 тонн в год.

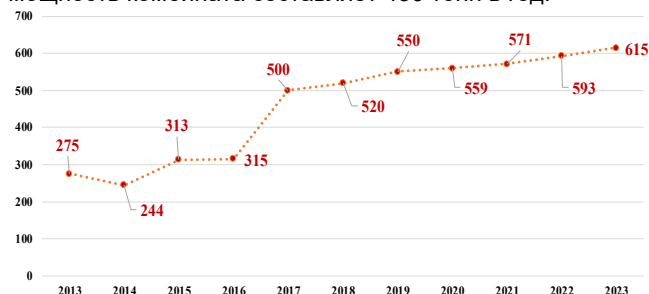


Рис. 2. Динамика объемов добычи янтаря в Российской Федерации, т в год

При этом в 2023 году произошло расширение, и модернизация производства за счет чего проектная мощность добычи возросла до 700 т/год. За 2022 год сильно возросла реализация янтаря – по данным Ростеха было реализовано 676 тон янтаря-сырца на общую сумму 4,3 млрд рублей, объемы оборота увеличились на 29%. Россия уникальна тем, что организовала добычу янтаря в промышленных масштабах и постоянно ведет совершенствование технологии. Детальная разведка янтаря в Калининградской области проводится уже более 70 лет. По прогнозам данным экспертов, добыча янтаря на Калининградских месторождениях может осуществляться еще не менее 100 лет, то есть залежи исчерпаются не скоро [3].

Основной добываемый камень – сукцинит (98% процентов от всей добычи) и геданит (2% от общей добычи). Как отражает рисунок 2 добыча янтаря растет по годам, что связано с существенными финансовыми вложениями корпорации «Ростех» в технологический процесс. Благодаря инвестиционным вложениям количество специализированной техники возросло втрое. Все это существенно упростило вскрышные работы. Добыча сукцинита проводится сезонно, период добычи с апреля по ноябрь. Добычу проводят открытым карьерным способом: земля поднимается с помощью экскаваторов, при этом крупные камни извлекаются сачками, а голубая глина, вода и мелкий янтарь поступает по трубопроводу на завод, где и осуществляется процесс обогащения. Данный цикл производства можно считать полным, так как он охватывает все технологические процессы [8].

Основными свойствами такого янтаря можно считать: хрупкость, мягкость, пластичность (так как поддается механической обработке), плавкость (плавится при температурах 360-380 °C) [1].

Согласно, Стратегии развития янтарной отрасли в России до 2025 года, янтарь как ресурс интересен на экспорт и необходимо внедрять инновационные технологии в области добычи и обогащения янтаря. Возможно, в дальнейшем создания янтарного кластера, в который будут входить предприятия различных отраслей, таких как: добыча, переработка и обогащения, сбытовые предприятия.

Из инновационных подходов может быть использован принцип изменения технологии: создать инновационный дезинтегрированный комплекс, который будет сразу доставлять ресурсы на сортировочную фабрику, где янтарь

будет отсортировываться на фракции в автоматическом режиме и затем уже по видам поступать на переработку. В этой технологии используется цикл оборотного водоснабжения, что существенно экономит водный ресурс и позволяет повысить энергоемкость производства.

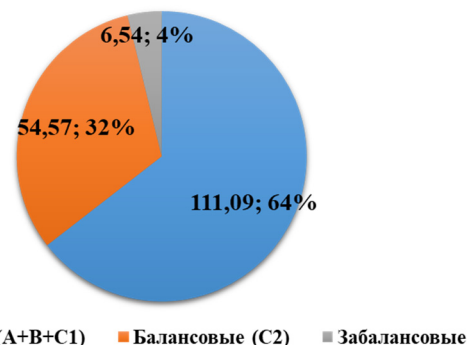


Рис. 3. Прогнозные значения добычи янтаря в Калининградской области, тыс. тонн

Еще одним инновационным методом является цифровое трехмерное моделирование, которое позволит использовать максимально самородки янтаря и обрабатывать их в 2 этапа: сначала представлять результаты в виде цифрового двойника и анализировать их, а уже потом обрабатывать вещественный янтарь. В таком случае действует принцип рационального использования ресурса и сохранения ценности янтаря как уникального камня [10].

Использование данной технологии повышает качество обработки и тем самым способствует росту конкурентоспособности российской янтарной продукции.

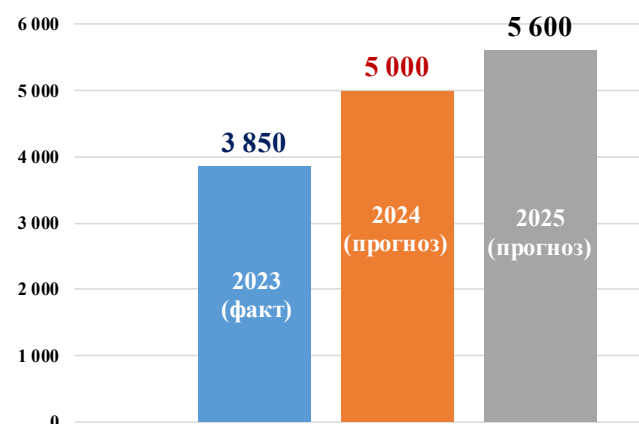


Рис. 4. Затраты на производство продукции из янтаря, млн. руб.

К основным целям янтарного комбината безусловно нужно считать увеличение объемов добычи, совершенствование технологического процесса и его последующая автоматизация, постоянный анализ рынка даст возможность комбинату эффективно подстраивать свою деятельность по добыче янтаря в промышленных масштабах. В настоящее время комбинат по добыче и переработке янтаря является монополией, поэтому эффективная организация добычи и сбыта и создание технологий маркировки, который позволят защититься от подделок необходимо направление деятельности, которое в дальнейшем выведет российскую янтарную промышленность на новый уровень. Производство и сортировка янтаря должна осуществляться по классификатору, что впоследствии даст возможность создать электронную или вещественную торговую площадку для налаживания эффективных каналов сбыта продукции [7].

Россия остается крупнейшим производителем и поставщиком янтаря по всему миру. Наибольшим спросом янтарь пользуется в Китае.

Янтарная отрасль по развитию собственного производства отстает по следующим причинам:

1. Недостаточное финансирования в области добычи и обработки янтарной продукции.
2. Низкая степень внедрения инноваций и инновационной продукции.
3. Недостаточная производственная эффективность.
4. Низкий уровень внутриотраслевой кооперации.
5. Необходимость развития механизмов государственно-частного партнерства в янтарной отрасли.

Оценки ситуации с добычей и экспортом янтаря в мире

Интерес к российскому янтарю с каждым годом все больше растет. Например, Китай готов выкупать янтарный сырец и перерабатывать его для своих нужд на высокотехнологичном производстве. Китай занимается профессионально алмазным гранением янтаря. перспективным для продажи российского янтаря является рынок ближнего Востока, так как может использоваться не только как ювелирное украшение, но и в медицинских целях. Рассмотрим объемы добычи янтаря зарубежом (таблица 1).

Таблица 1
Объемы добычи янтаря зарубежом, тонн в год [4]

Страна	Объемы добычи янтаря
Мексика	5
Польша	12
Новая Зеландия	5
Литва	1
Канада	1
Австралия и Африка	10

Отметим достаточно низкие объемы добычи янтаря, что не устраняет даже внутренних потребностей стран, самая существенная добыча приходится на Российскую Федерацию. Общий объем мирового рынка янтаря составляет на 2023 год около 2 млрд. долларов, при этом оборотные величины выросли почти в 2 раза. в целом рынок подразделяется на 3 основных сегмента: янтарное сырье, изделия из янтаря, янтарная продукция технического качества [9].

Таким образом, янтарная отрасль динамично развивается, но при этом в основном в области освоения месторождений и добычи ресурса, обрабатывающие производства и сбыт существенно отстают, о чем свидетельствует представленная статистика. Российские предприятия по большей части работают на экспорт янтаря-сырца в виду отсутствия инноваций, хотя государственная политика последних лет направлена на поддержку и финансирование отрасли и ее дальнейшее развития. Основными странами - партнёрами в ближайшем будущем будут страны Ближнего Востока и Китай.

Литература

1. Супрун В. И., Артемьев В. Б., Опанасенко П. И. Перспективная техника и технологии для производства открытых горных работ / [Сибирская угольная энергетическая компания СУЭК]. - Москва: Горное дело: Киммерийский центр, 2017. - 208 с.
2. Иванова Я. Я., Косов М. Е., Балихина Н. В. Налогообложение добычи твердых полезных ископаемых в Российской Федерации: проблемы и пути совершенствования: монография / [Я. Я. Иванова, М. Е. Косов, Н. В. Балихина и др.]. - Москва Юнити, 2015. - 175 с.
3. Язев В. А., Ермолович М. Н. Федеральное и региональное правовое регулирование добычи и переработки общераспространенных полезных ископаемых / Федер.

собр. Рос. Федерации, Гос. Дума. - Москва: Изд. Государственной Думы, 2014. - 159 с.

4. Юнгмейстер Д. А., Королёв Р. И., Бородкин Э. О. Обоснование конструкции технических средств для извлечения глубоководных полезных ископаемых / Москва: Горная книга, 2020. - 13 с.

5. Макаров В. Н., Корякин А. И., Селюков А. В. Технология ведения открытых горных работ на полях ликвидированных шахт / Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т». - Кемерово: Кузбассвуиздат, 2010. - 139 с.

6. Хайрулина Е. А., Меньшикова Е. А., Белкин П. А. Экологическая безопасность освоения месторождений полезных ископаемых: монография / Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Естественнонаучный институт. - Пермь: Издательский центр Пермского государственного национального исследовательского университета, 2022. - 175 с.

7. Шабалин Л. И. Полезные ископаемые в эволюции человечества / Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской академии наук, 2019. - 379 с.

8. Секисов Г. В., Зыков Н. В. Освоение минеральных объектов и методология оценки / Москва: Горная книга, 2012. - 430 с.

9. Маршинцев В. К., Гадолин А. В. Богатства недр Якутии: полезные ископаемые, минерально-сырьевая база: богатства недр Якутии - гордость якутского народа / Академия наук Республики Саха (Якутия). - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2020. - 319 с.

10. Ройзенман Ф.М. Система высокоточного глубинного прогноза месторождений / Издательские решения, 2018. - 94 с.

Prospects for the development and utilization of amber as a resource for the development of the mining industry

Treyman M.G.

St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design

The study considers the peculiarities of the development of the amber industry in the Russian Federation, presents an assessment of deposits and methods of amber extraction, as well as analyses statistical information on the volume of processing and extraction, assesses investment opportunities, as well as opportunities for cooperation with other countries in the field of amber export, the main region of extraction is the Kaliningrad region, here are concentrated technologies of open-pit mining in quarries, as well as the processing of various forms of amber, it is noted about the development of the amber industry.

Keywords: amber industry, export of products, resource potential, deposit, resource extraction

References

1. Suprun V. I. I., Artemyev V. B., Opanasenko P. I. Perspective technique and technologies for production of open-pit mining operations / [Siberian Coal Energy Company SUEK]. - Moscow: Gornoe delo: Cimneria Centre, 2017. - 208 p.
2. Ivanova Ya. Ya., Kosov M. E., Balikhina N. V. Taxation of solid minerals production in the Russian Federation: problems and ways to improve: a monograph / [Ya. Ya. Ivanova, M. E. Kosov, N. V. Balikhina et al.]. - Moscow Unity, 2015. - 175 p.
3. Yazev V. A., Ermolovich M. N. Federal and regional legal regulation of mining and processing of commonly occurring minerals / Feder. sobr. Ros. fed. Federation, State Duma. - Moscow: Izd. of the State Duma, 2014. - 159 p.
4. Jungmeister D. A., Korolev R. I., Borodkin E. O. Justification of the design of technical means for the extraction of deep-water minerals / Moscow: Gornaya kniga, 2020. - 13 p.
5. Makarov V. N., Koryakin A. I. I., Selyukov A. V. Technology of open mining operations on the fields of liquidated mines / State educational institution of higher professional education "Kuzbass State Technical University". - Kemerovo: Kuzbassvuzizdat, 2010. - 139 p.
6. Khairulina E. A. A., Menshikova E. A., Belkin P. A. Environmental safety of mineral deposits development: a monograph / Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Perm State National Research University", Natural Science Institute. - Perm: Publishing Centre of Perm State National Research University, 2022. - 175 p.
7. Shabalin L. I. Mineral resources in the evolution of mankind / Novosibirsk: Izd-vo Sibirskiy Branch of the Russian Academy of Sciences, 2019. - 379 p.
8. Sekisov G. V., Zykov N. V. Development of mineral objects and assessment methodology / Moscow: Gornaya kniga, 2012. - 430 p.
9. Marshintsev V. K., Gadolin A. V. The riches of the subsoil of Yakutia: minerals, mineral and raw material base: the riches of the subsoil of Yakutia - the pride of the Yakut people / Academy of Sciences of the Republic of Sakha (Yakutia). - Voronezh: Publishing House of the All-Union State University, 2020. - 319 p.
10. Roizenman F.M. System of high-precision depth forecasting of deposits / Publishing Solutions, 2018. - 94 p.

Организационно-экономические механизмы обеспечения инновационного развития отраслей сферы услуг

Ягелов Антон Владимирович

Аспирант, Московский финансово-промышленный университет «Синергия», Anton.kustenkov@gmail.com

Статья посвящена теме организационно-экономических механизмов обеспечения инновационного развития отраслей сферы услуг. Автор считает, что организационно-экономические механизмы обеспечения инновационного развития отраслей сферы услуг представляют собой одну из наиболее актуальных тем в современном мире. В условиях быстрого технологического прогресса, глобализации, а также серьезных изменений в предпочтениях и потребностях клиентов, необходимость адаптации и внедрения инновационных решений становится критически важной для компаний, работающих в сфере услуг.

По итогам статьи были сделаны выводы, согласно которым большинству современных организаций необходимо грамотно управлять экономическими механизмами, что в свою очередь способствует устойчивому развитию и конкурентоспособности этих организаций. Таким образом, автором достигнуты теоретические результаты, по которым можно сделать вывод о том, что организационно-экономические механизмы обеспечения инновационного развития в отрасли сферы услуг включают в себя целый комплекс мер. Организационная составляющая включает создание специализированных подразделений, внедрение гибких методик управления проектами и использование открытых инноваций.

Ключевые слова: организационно-экономические механизмы, отрасли сферы услуг, инновационное развитие, инновации, гибкое управление, инструменты, организация.

Введение

Актуальность данной темы обуславливается несколькими ключевыми факторами. Во-первых, конкуренция в сфере услуг растет с каждым днем. Компании стремятся предложить наиболее эффективные и качественные решения, обеспечивая при этом высокий уровень клиентского сервиса. Именно внедрение инноваций позволяет не только оптимизировать внутренние процессы, но и улучшить взаимодействие с клиентами, предлагая им новые и улучшенные продукты и услуги [7, с. 7]. Во-вторых, развитие цифровых технологий и стремительное проникновение интернета во все сферы жизни меняют правила игры. [1, с. 5]. Третьим фактором становится растущая важность устойчивого развития и социальной ответственности бизнеса. И наконец, государственная поддержка и развитие инфраструктуры для внедрения инноваций также играют ключевую роль в обеспечении устойчивого роста отраслей сферы услуг [5, с. 11].

Таким образом, тему организационно-экономических механизмов обеспечения инновационного развития отраслей сферы услуг можно считать крайне актуальной.

Материалы и методы

В настоящей статье использовался метод системного анализа и сравнения. Кроме того, применялся метод индукции. В работе использованы материалы работы следующих авторов: Возиянова, Н. Ю., Иневатова, О. А., Кумыкова, А. А., Соколова, Е. А., Шаталова, О. М., Тхор Е. С.

Литературный обзор

По мнению автора, такой метод как Agile не совсем уместен, если необходимо просто соблюдать конкретный алгоритм для того, чтобы достигнуть единого успеха. Такой метод наиболее вреден, где для того, чтобы доработать продукт или услугу необходимы большие затраты. Помимо всего прочего, внедрять такой метод как Scrum считается довольно затратным. Но на самой практике доказано, что если использовать гибкие методы, то организация будет очень прогрессивно развиваться» [2, с. 10].

«Если изучить мировой опыт по внедрению различных методов управления, то это положительно сказывается на российских организациях, которые пытаются развивать гибкое управления». В данном исследовании предпочтительно рекомендовать к использованию такие методы как Kanban и Scrum.

На сегодняшний день уже имеется конкретная критика такого метода как Agile, поскольку некоторые утверждают, что подобные методы наоборот могут только мешать всему рабочему процессу. А иногда все сторонники такого метода утверждают, что этот метод совершенно не для всех организаций. Все эти факты говорят о том, что далеко не все понимают особенность использования таких инструментов [1, с. 16].

Организационно-экономические механизмы инновационного развития сферы услуг представляют собой совокупность различных инструментов и методов, направленных на создание условий для непрерывного обновления и улучшения услуг [9, с. 15].

Адаптивность предприятий, фирм в условиях переменной рыночной среды отмечалась как одно из важных условий деятельности еще создателями стратегического менеджмента, в частности И. Ансоффом и др. Это мнение

разделяли и отечественные специалисты, такие как В. Самочкин, М. Ситницкий и т.д. Однако так и не появилось методического обоснования, которое позволяло бы охарактеризовать и оценить гибкость в целом, определить ее как стратегическую альтернативу [5, с. 21]

О.М. Шаталова, рассматривая теоретические основы инновационного развития предприятий, проблемы гибкого развития рассматривала в адаптивном управлении деятельностью промышленного предприятия. Под адаптацией промышленного предприятия понимая процесс приспособления подсистем и элементов социально-экономической системы и выполняемых функций ею, к изменениям внешней среды [11, с.4].

Результаты

Инновационное развитие – ключевая составляющая модернизации и усиления конкурентоспособности различных экономических сфер, включая сферу услуг. В условиях постоянных изменений на рынке и стремительного технологического прогресса, эффективная организация и управление инновациями становятся крайне важными. Для поддержки инновационного развития в сфере услуг необходимы организационно-экономические механизмы, включающие структурные, финансовые и управленческие инструменты [4, с. 6].

Первым важным компонентом таких механизмов являются структурные инструменты. Они направлены на формирование благоприятной организационной структуры, способствующей внедрению инноваций. К таким инструментам можно отнести создание инновационных кластеров, научно-исследовательских подразделений внутри организаций и установление партнёрских отношений с университетами и исследовательскими институтами. Основная цель этих мер – обеспечение постоянного потока знаний и технологий, которые могут способствовать разработке новых услуг и совершенствованию уже существующих [2, с. 4].

Также важную роль играют финансовые инструменты, которые являются вторым ключевым компонентом. Инновационная деятельность требует значительных финансовых вложений, и здесь используются различные источники: собственные средства компаний, государственная поддержка, венчурные инвестиции, гранты и другие. Государственные программы и фонды, направленные на поддержку инноваций, могут служить катализатором, снижая финансовые риски для частного сектора и привлекая дополнительные инвестиции.

Кроме того, необходимо учитывать управленческие инструменты, представляющие собой методы и подходы для эффективного управления процессами разработки и внедрения инноваций. Это включает стратегическое планирование, мотивационные системы для сотрудников, которые стимулируют их к выдвижению инновационных идей, и систематический мониторинг и оценку результатов воплощения этих идей. Рассмотрим организационно-экономические механизмы, которые могут быть использованы для обеспечения инновационного развития в отрасли сферы услуг.

Прежде всего, важно понимать, что любая инновация требует системного подхода, состоящего из нескольких этапов: разработка идеи, создание продукта или услуги, ее тестирование и внедрение на рынок, поддержка и совершенствование. В этой связи организационные и экономические механизмы играют ключевую роль.

Организационные механизмы включают в себя структуры, процессы, и методы управления, которые позволяют интегрировать инновации в повседневную деятельность компании. Это могут быть создание отдельных подразделений, специализирующихся на инновациях, проектных команд, а также применение гибкого управления

проектами, такой как Agile или Scrum методологии. Гибкие методики управления позволяют быстрее адаптироваться к изменениям на рынке и сократить время разработки новых услуг [7, с. 14].

Кроме того, организация может использовать методики открытых инноваций, которые подразумевают сотрудничество с внешними партнерами: другими компаниями, учреждениями образования и науки, а также потребителями [8, с.4].

Неотъемлемой частью экономических механизмов является эффективное управление затратами и ресурсами. Это может включать оптимизацию процессов, внедрение систем управления качеством и производительностью, а также автоматизацию рутинных операций. Важно не забывать и о том, что для инновационного развития необходимо инвестировать в обучение и развитие персонала. Создание программ повышения квалификации и тренингов по новым технологиям и методам работы может значительно повысить компетентность сотрудников и их готовность к внедрению инноваций [5, с. 4].

Примером успешного внедрения инноваций в сфере обслуживания является компания Airbnb. Airbnb стала пионером в области краткосрочной аренды жилья благодаря созданию онлайн-платформы, которая позволяет пользователям находить и бронировать жилье по всему миру. Организационно-экономический механизм успеха Airbnb включает в себя краудсорсинг, который значительно расширяет доступное жилье для аренды, а также использование цифровых технологий для упрощения бронирования и взаимодействия между хозяевами и гостями. Важную роль в их успехе играют также моделирование ценообразования на основе спроса и предложения и применение алгоритмов, которые помогают пользователям найти наиболее подходящие варианты жилья [4, с.3].

Другим ярким примером является компания Uber, чьи инновации кардинально изменили рынок такси. Uber применяет модель «агрегатора», соединяя пассажиров с водителями через мобильное приложение. В организационно-экономический механизм успеха Uber входит использование цифровой платформы, которая обеспечивает удобство и прозрачность услуг, гибкие тарифы в зависимости от времени суток и спроса и персонализация сервиса на основе анализа больших данных. Инновации в Uber также касаются безопасности: компания выделяет многоуровневая система проверки водителей и возможность отслеживания поездки в реальном времени, что увеличивает доверие пользователей [6].

Также примечательной является сеть кофеен Starbucks, которая внесла ряд инноваций в традиционную модель обслуживания клиентов. Starbucks активно использует мобильные приложения и программы лояльности, чтобы создать более индивидуальный и современный опыт для клиентов. Мобильное приложение Starbucks позволяет заказывать кофе и продукцию заранее, что значительно экономит время клиентов. Кроме того, использование программ лояльности стимулирует регулярные посещения и повышение среднего чека. Дополнительно, Starbucks активно вкладывается в устойчивое развитие и инновации, связанные с экологией, такие как использование переработанных материалов и уменьшение углеродного следа.

Все эти примеры демонстрируют, как современные организации из различных секторов сферы услуг применяют организационно-экономические механизмы для стимулирования инновационного развития. Эти механизмы помогают компаниям не только адаптироваться к изменяющимся условиям рынка, но и создавать новые модели взаимодействия с клиентами и партнерами, что является ключевым элементом успеха в нынешнее время.

Для эффективного внедрения изменений в деятельность предприятия обязательно определение центров ответственности за изменения, которые позволят наладить эффективный коммуникативный процесс изменения и контроля по их реализации на всех стратегических уровнях системы гибкого управления.

Обобщена схема иерархии центров ответственности за изменения на уровне предприятия приведены на рисунке 1.

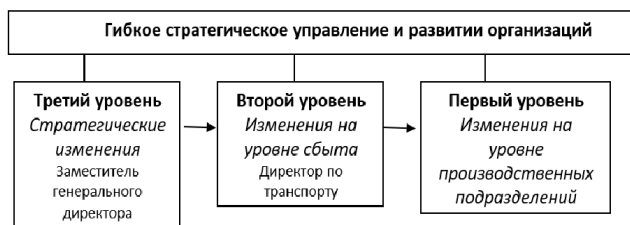


Рисунок 1 - Схема иерархии центров ответственности в организации при инновационном развитии

На основании данных рисунка 1 видно, что автором предлагается использовать трехуровневую систему центров ответственности, основанную на иерархической системе управления, которая предусматривает стратегический уровень управления, тактический уровень и операционный уровень ответственности за изменения (перечислено в обратном порядке).

Такая система построения центров ответственности позволит обеспечить контроль за изменениями на всех уровнях менеджмента, достичь эффективного гибкого управления и позволит эффективно наладить коммуникационные связи не только внутри предприятия, но и с факторами внешней среды [7, с.11].

Организационно-экономические механизмы обеспечения инновационного развития отраслей сферы услуг включают разнообразные стратегии и методы, которые помогли многим компаниям адаптироваться к быстро меняющимся условиям рынка. Эти механизмы призваны стимулировать внедрение инноваций, оптимизировать бизнес-процессы и создать конкурентное преимущество. Рассмотрим несколько примеров из реальной жизни, которые демонстрируют, как разные компании применяют такие механизмы [3, с. 2].

Обсуждение

Организационно-экономические механизмы обеспечения инновационного развития отраслей сферы услуг играют ключевую роль в современном экономическом пространстве. Эти механизмы направлены на создание благоприятных условий для внедрения и распространения инноваций, что в свою очередь способствует повышению качества и конкурентоспособности услуг.

Одним из главных преимуществ использования таких механизмов является усиление конкурентных преимуществ организаций на рынке. Инновации помогают компаниям предлагать более современные и качественные услуги, что привлекает клиентов и удерживает их на длительное время.

Также важно отметить, что система организационно-экономических механизмов стимулирует взаимодействие между различными участниками рынка, включая государственные учреждения, научно-исследовательские организации и частные предприятия. Такое сотрудничество способствует обмену знаниями и лучшими практиками, ускоряют процессы внедрения новых технологий и методик [9, с.12].

Однако, несмотря на очевидные преимущества, данных механизмов существуют и свои недостатки. Одним из

ключевых минусов является высокая стоимость разработки и внедрения инноваций.

Заключение

Экономическая составляющая охватывает финансовые стимулы, эффективное управление ресурсами и затратами, а также инвестиции в развитие персонала и взаимодействие с потребителями. Только комплексный подход к применению этих механизмов способен обеспечить успешное внедрение и развитие инноваций в сфере услуг.

Многим компаниям, особенно малому и среднему бизнесу, сложно самостоятельно финансировать такие проекты без внешней поддержки. Кроме того, инновационные проекты зачастую сопряжены с высокими рисками. На этапе внедрения новых технологий возможны непредвиденные сложности и непредсказуемые результаты, что может привести к значительным убыткам.

Также стоит упомянуть о сложности адаптации работников к новым условиям труда. Инновационные технологии часто требуют дополнительных навыков и знаний, что может вызвать сопротивление со стороны персонала и потребовать дополнительных затрат на обучение и переподготовку.

Все эти факторы подчеркивают важность сбалансированного подхода к разработке и реализации организационно-экономических механизмов для инновационного развития отраслей сферы услуг. Необходимо учитывать все возможные риски и предусматривать меры по их минимизации, а также создавать условия для доступного финансирования инновационных проектов и профессиональной переподготовки сотрудников. В конечном итоге, успешная реализация этих механизмов способна значительно повысить привлекательность и конкурентоспособность услуг на рынке, что принесет пользу не только отдельным компаниям, но и экономике в целом [3, с. 2].

Литература

1. Возиянова, Н. Ю. Развитие института услуг в экономике знаний: тенденции виртуализирующихся рынков, прогнозистика стратегических решений, подход к оценке рисков / Н. Ю. Возиянова, А. Ю. Дещенко // Финансовый менеджмент. – 2024. – № 2. – С. 279-287. – EDN FMAOMB.
2. Иневатова, О. А. Инновации как фактор обеспечения устойчивости развития региональных экономических систем / О. А. Иневатова // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2023. – № 3. – С. 31-37. – EDN GBPQUI.
3. Кумыкова, А. А. Модернизация стратегического управления сферы услуг в условиях развития цифровых технологий РФ / А. А. Кумыкова // Сборник эссе студентов и учащихся школ по итогам международных конкурсов эссе от 10.04.2023 : сборник эссе по результатам конкурсов, Нижний Новгород, 10 апреля 2023 года. – Нижний Новгород: Профессиональная наука, 2023. – С. 47-56. – EDN ECKBCT.
4. Луховская, О. К. Анализ и оценка влияния сферы услуг на структурные преобразования в экономике и эффективность прогнозирования социально-экономического развития Ивановского региона / О. К. Луховская, И. А. Смирнова // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. – 2022. – № 1(51). – С. 81-88. – DOI 10.6060/ivecofin.2022511.588. – EDN SVNTED.
5. Приоритетные направления повышения благосостояния населения посредством устойчивого экономического роста в регионе : Международная научно-практическая конференция, Ургенч, Узбекистан, 16–17 апреля 2024 года. – Хорезм: Хорезмские путешествия, 2024. – 360 с. – EDN PJAXIQ.

6. Соколова, Е. А. Тенденции и развитие сферы услуг как приоритетные задачи и цели государственного регулирования / Е. А. Соколова // Актуальные проблемы социэкономии в XXI веке : Сборник статей научных докладов по итогам XIII Международной научной конференции студентов и молодых учёных, Москва, 28 апреля 2021 года / Под редакцией Л.С. Морозовой. Том Часть 2. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2021. – С. 205-215. – EDN UKRSWR.

7. Современный менеджмент и управление: тенденции и перспективы развития : Сборник научных трудов. – Симферополь : Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2023. – 723 с. – ISBN 978-5-907742-98-7. – EDN ELPSSG.

8. Тхор Е. С., Макарова Е. И. Организационно-экономический механизм развития инновационных направлений сферы услуг // Beneficium. 2024. №1 (50). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionno-ekonomicheskii-mehanizm-razvitiya-innovatsionnyh-napravleniy-sfery-uslug> (дата обращения: 17.07.2024).

9. Шурдумова, Э. Г. Приоритеты стратегического развития сферы услуг в условиях цифровой экономики / Э. Г. Шурдумова, А. Б. Нагоев, А. А. Кумыкова // Финансовая экономика. – 2022. – № 7. – С. 84-89. – EDN CZOAYC.

10. Шаталова, Т. Н. Методологические аспекты инновационного управления экономическими процессами промышленных предприятий / Т. Н. Шаталова, М. В. Чебыкина, И. В. Гоман. – Варна : ЦНИИ «Парадигма», 2021. – 210 с. – ISBN 978-619-7142-22-8. – EDN FZWTFP.

11. Шаталова, О. М. Об организационно-экономическом механизме инновационного научно-технологического центра как полюса роста и устойчивого развития региональной экономики / О. М. Шаталова // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. – 2021. – Т. 31, № 4. – С. 610-620. – DOI 10.35634/2412-9593-2021-31-4-610-620. – EDN OEENNU.

Organizational and economic mechanisms for ensuring the innovative development of industries service industries

Yagelov A.V.

Moscow Financial and Industrial University "Synergy"

The article is devoted to the topic of organizational and economic mechanisms for ensuring the innovative development of service industries. The author believes that the organizational and economic mechanisms for ensuring the innovative development of service industries represent one of the most relevant topics in the modern world. In the context of rapid technological progress, globalization, as well as major changes in customer preferences and needs, the need to adapt and implement innovative solutions is becoming critically important for companies operating in the service sector. Based on the results of the article, conclusions were drawn according to which most modern organizations need to competently manage economic mechanisms, which in turn contributes to the sustainable development and competitiveness of these organizations. Thus, the author has achieved theoretical results, according to which it can be concluded that the organizational and economic mechanisms for ensuring innovative development in the service sector include a whole range of measures. The organizational component includes the creation of specialized departments, the introduction of flexible project management techniques and the use of open innovations.

Keywords: organizational and economic mechanisms, service industries, innovative development, innovations, flexible management, tools, organization.

References

1. Voziyanova, N. Yu. Development of the institute of services in the knowledge economy: trends in virtualizing markets, forecasting of strategic decisions, approach to risk assessment / N. Yu. Voziyanova, A. Yu. Deshchenko // Financial management. - 2024. - No. 2. - P. 279-287. - EDN FMAOMB.
2. Inevatova, O. A. Innovations as a factor in ensuring the sustainability of regional economic systems / O. A. Inevatova // Competitiveness in the global world: economics, science, technology. - 2023. - No. 3. - P. 31-37. - EDN GBPQUI.
3. Kумыкова, А. А. Modernization of strategic management of the service sector in the context of the development of digital technologies in the Russian Federation / A. A. Kумыкова // Collection of essays by students and schoolchildren based on the results of international essay competitions dated 04/10/2023: collection of essays based on the results of competitions, Nizhny Novgorod, April 10, 2023. - Nizhny Novgorod: Professional Science, 2023. - Pp. 47-56. - EDN ECKBCT.
4. Lukhovskaya, O. K. Analysis and assessment of the impact of the service sector on structural changes in the economy and the effectiveness of forecasting the socio-economic development of the Ivanovo region / O. K. Lukhovskaya, I. A. Smirnova // News of higher educational institutions. Series: Economics, finance and production management. - 2022. - No. 1 (51). - Pp. 81-88. - DOI 10.6060/ivecofin.2022511.588. - EDN SVNTED.
5. Priority areas for improving the well-being of the population through sustainable economic growth in the region: International scientific and practical conference, Urgench, Uzbekistan, April 16-17, 2024. – Khorezm: Khorezm Travels, 2024. – 360 p. – EDN PJAXIQ.
6. Sokolova, E. A. Trends and development of the service sector as priority tasks and goals of state regulation / E. A. Sokolova // Actual problems of socioeconomics in the 21st century: Collection of articles of scientific reports on the results of the XIII International Scientific Conference of Students and Young Scientists, Moscow, April 28, 2021 / Edited by L.S. Morozova. Volume Part 2. - Moscow: Limited Liability Company "Rusains", 2021. - P. 205-215. - EDN UKRSWR.
7. Modern management and administration: development trends and prospects: Collection of scientific papers. - Simferopol: Limited Liability Company "Ariall Publishing House Printing House", 2023. - 723 p. - ISBN 978-5-907742-98-7. - EDN ELPSSG.
8. Thor E. S., Makarova E. I. Organizational and economic mechanism for the development of innovative areas of the service sector // Beneficium. 2024. No. 1 (50). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionno-ekonomicheskii-mehanizm-razvitiya-innovatsionnyh-napravleniy-sfery-uslug> (date of access: 17.07.2024).
9. Shurdumova, E. G. Priorities of strategic development of the services sector in the digital economy / E. G. Shurdumova, A. B. Nagoev, A. A. Kумыкова // Financial Economics. - 2022. - No. 7. - P. 84-89. - EDN CZOAYC.
10. Shatalova, T. N. Methodological aspects of innovative management of economic processes of industrial enterprises / T. N. Shatalova, M. V. Chebykina, I. V. Goman. - Varna: Central Research Institute "Paradigma", 2021. - 210 p. – ISBN 978-619-7142-22-8. – EDN FZWTFP.
11. Shatalova, O. M. On the organizational and economic mechanism of an innovative scientific and technological center as a pole of growth and sustainable development of the regional economy / O. M. Shatalova // Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law. - 2021. - Vol. 31, No. 4. - P. 610-620. - DOI 10.35634/2412-9593-2021-31-4-610-620. - EDN OEENNU.

Представление кватернионов в классической механике. Гиперкомплексная перспектива

Чжэн Бинь

Магистр, Академический научно-исследовательский институт гравитации и космологии РАН, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 1246525516@qq.com

В статье рассматривается использование кватернионов в классической механике с точки зрения гиперкомплексных структур. Автор исследует применение кватернионов для описания и анализа движения материальных точек в классической механике, подчеркивая их важность и преимущества в сравнении с традиционными подходами. Особое внимание уделено тому, как кватернионы могут эффективно моделировать сложные движения и взаимодействия в механических системах. Значительное внимание уделяется математическим основам кватернионов и их применению для решения практических задач в классической механике. В результате работы представляется новый взгляд на использование кватернионов и гиперкомплексных концепций в контексте классической механики. Автор отмечает, что представление кватернионов в классической механике открывает глубокие и интересные гиперкомплексные перспективы, позволяя более эффективно моделировать и анализировать сложные физические явления, исследовать свойства вращений в пространстве и применять их в различных областях естественных наук и техники.

Ключевые слова: кватернионы, механика, гиперкомплексная перспектива, космические тела, астрофизика.

The representation of quaternions in classical mechanics opens up new perspectives for the description and modeling of complex physical systems. The hypercomplex nature of quaternions makes it possible to work effectively with rotations in three-dimensional space, which makes them an indispensable tool in rotary algebra and Lie group theory.

One of the key advantages of using quaternions is their convenience for representing three-dimensional rotations without special calculations. Quaternions make it possible to compactly and efficiently describe orientation in space, which makes them useful for many applied tasks, including robotics, computer graphics, aerospace industry and mechanics.

In addition, quaternions have also found their application in quantum mechanics, where they are used to describe quantum states and operators (see Fig.1). Their convenience lies in the fact that they have a certain algebraic structure that simplifies the solution of various problems of quantum mechanics.

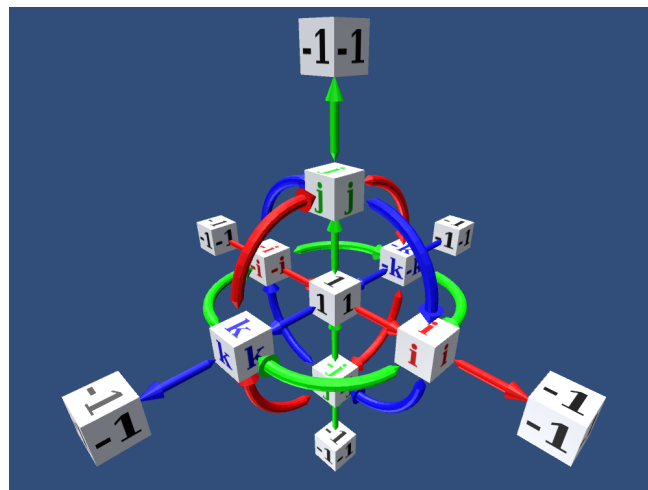


Figure 1. Visualization of the quaternion.

In this paper, the quaternion regularization method is considered to overcome a special case (division by zero) in the classical equations of dynamics of celestial and space flights caused by gravity and other central forces.

The method is based on four-dimensional Kustageimo-Stiefel variables and supplemented with variables such as energy properties of motion and real time. He suggests regularization using new independent variables instead of real time. It is important to emphasize that the method and equations for Kustachaimo-Stiefel variables are currently widely used to solve practical problems of celestial mechanics and cosmodynamics.

The regularization of the Coustachaimo-Stifel is described in the famous work of E. Stiefel, G. Scheifele "Linear and regular celestial Mechanics" [1]. The method is based on the transition from the traditional three-dimensional Cartesian coordinates to the new four-dimensional Kustaheimo-Scheifel variables, i.e. from three-dimensional to four-dimensional space. Initially, it was proposed to use Hamiltonian quaternions (four-dimensional hypercomplex variables) or four-dimensional quaternion matrices for this regularization.

However, in their book, Stiefel and Scheifele rejected this idea, since attempts to replace the theory of KS matrices with a more general theory of quaternion matrices would either fail

or lead to an incredibly cumbersome formalism [2]. Instead of the well-known quadratic quaternion matrix, the author of the above work used a new quadratic quaternion matrix, known as the KS matrix, to develop his regularization theory.

Yu.N. Chelnokov, in his works "On regularization of equations of a three-dimensional two-body problem" and "On regular equations of a spatial two-body problem", questioned the approach of Stiefel and Scheifel. In the first work, quaternion matrices were used for regularization, and in the second, quaternion sequences.

The author of this article gave vivid geometric and kinematic interpretations to regularizing transformations and developed an extensive theory of constructing regular quaternion equations for orbital motion corresponding to the basic equations of Newtonian mechanics and astrodynamics.

It was found that the four-dimensional Kustaheim–Stiefel variables display the four-dimensional Euler (Rodrigue-Hamilton) parameters normalized using the distance from the moving body to the center of gravity. These parameters are widely used in mechanics to describe rotational motion and have not previously been used to describe orbital (translational) motion.

In Yu.N. Chelnokov's work "Quaternion regularization in celestial mechanics and astrodynamics and trajectory motion control", the Levi-Civita regularization method was successfully applied to obtain regular equations of the two-body problem in space with perturbations [3].

The author has written differential equations for the problem of two bodies in a perturbation space using two-dimensional ideal Cartesian Hansen coordinates, two-dimensional regular Levi-Civita variables and ideal quaternions of the orientation of the coordinate system [4].

Kepler energy and new independent variables were also used as additional variables in the equations. The parameters of the azimuthal quaternion of an ideal coordinate system are Euler parameters. Semisimple equations have the well-known advantages of the Kustaanheimo–Stiefel equation (regularity, linearity with respect to Keplerian motion), as well as additional advantages.

The classical Newtonian equations of perturbed motion of a material point (for example, an asteroid, spacecraft, planet) in Cartesian coordinates x, y, z are nonlinear and degenerate at the center of gravity when the distance $r = 0$ (in these equations, the constant value is expressed in terms of the gravitational constant; – acting perturbations).

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{\mu}{r^3}x = p_x,$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} + \frac{\mu}{r^3}y = p_y,$$

$$\frac{d^2z}{dt^2} + \frac{\mu}{r^3}z = p_z,$$

$$r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

The singular point $r = 0$ significantly reduces the accuracy of numerical integration of the equations of motion of a material point in the vicinity of the center of gravity, which has a negative impact on the accuracy of forecasting the movement of celestial and cosmic bodies and on the correction of the orbital motion of satellite navigation groups, for example, Glonass. The elimination of this special point is the subject of regularization of the classical Newtonian equations of motion of celestial and cosmic bodies.

The equations of perturbed motion of a material point in regular four-dimensional Kustaanheimo–Stiefel variables u_j have the form:

$$\frac{d^2u_j}{d\tau^2} - \frac{h}{2}u_j = q_j \quad (j = 0, 1, 2, 3)$$

or, in quaternion notation, the form:

$$\frac{d^2\mathbf{u}}{d\tau^2} - \frac{h}{2}\mathbf{u} = \mathbf{q}, \quad \mathbf{u} = u_0 + u_1\mathbf{i} + u_2\mathbf{j} + u_3\mathbf{k},$$

$$\mathbf{q} = q_0 + q_1\mathbf{i} + q_2\mathbf{j} + q_3\mathbf{k}$$

Here h is the Keplerian energy, τ is a new independent variable, the quantities q_j are expressed in terms of perturbations p_x, p_y, p_z ; i, j, k are vector imaginary Hamilton units.

These equations are complemented by a first-order differential equation for the Keplerian energy h and a differential equation for real time t : $dt/d\tau = r$. The equations are regular and do not contain a singular point $r = 0$.

For the undisturbed Keplerian motion of a material point, its equations in Cartesian coordinates take the form:

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{\mu}{r^3}x = 0,$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} + \frac{\mu}{r^3}y = 0,$$

$$\frac{d^2z}{dt^2} + \frac{\mu}{r^3}z = 0, \quad r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

and, as before, they are essentially nonlinear and degenerate in the center of gravity.

For the undisturbed Keplerian motion of a material point, its equations in the Kustaanheimo–Stiefel variables take the form of linear differential equations with constant coefficients:

$$\frac{d^2u_j}{d\tau^2} - \frac{h}{2}u_j = 0, \quad h = \text{const} \quad (j = 0, 1, 2, 3);$$

$$\frac{d^2\mathbf{u}}{d\tau^2} - \frac{h}{2}\mathbf{u} = 0$$

These regular equations for elliptical Keplerian motion in modern times have the form of equations of motion of a four-dimensional single-frequency harmonic oscillator, the oscillation frequency of which is expressed in terms of constant Keplerian energy h and is equal $\sqrt{-h/2}$ (for this motion $h < 0$).

Автор указывает на необходимость использования вращающейся системы координат для более ясного вывода регулярных уравнений пространственного возмущенного движения материальной точки в четырехмерных переменных Кустанхеймо–Штифеля.

In this approach, Euler parameters, also known as the Rodrigues-Hamilton parameters, are used to describe the rotation of this system in four dimensions. This allows us to consider the problem from a geometric and mechanical perspective, which makes the process of deriving equations more visual. In this case, Cartesian coordinates are transformed into four-dimensional space using the rotation of the coordinate system, which contributes to a more effective analysis and description of the motion of a material point in a perturbed medium [5].

The author of the article pointed to the method of transition from classical equations in three-dimensional Cartesian coordinates to equations in ideal two-dimensional Hansen coordinates to derive regular equations of spatial perturbed motion of a material point using two-dimensional Levi-Civita variables U_0 and U_3 . This process involves writing the initial equations of motion in an ideal coordinate system, where three-dimensional equations become analogues of the equations of plane motion of a point in two dimensions. In the presence of perturbations, it is necessary to supplement these equations with a quaternion differential equation in Euler

parameters reflecting rotation (orientation) in the three-dimensional space of an ideal coordinate system.

The quaternionic regular equations of the perturbed motion of a material point in a gravitational field, obtained by the author of the article using two-dimensional Levi-Civita variables, have the form:

$$\frac{d^2\mathbf{U}}{d\tau^2} - \frac{1}{2}h\mathbf{U} = \mathbf{P}, \quad 2\frac{d\mathbf{\Lambda}}{d\tau} = r\mathbf{\Lambda} \circ \mathbf{\Omega}^{id}, \quad \frac{dt}{d\tau} = r$$

$$\mathbf{U} = U_0 + U_3\mathbf{k}, \quad \mathbf{\Lambda} = \Lambda_0 + \Lambda_1\mathbf{i} + \Lambda_2\mathbf{j} + \Lambda_3\mathbf{k}, \quad \mathbf{U} - \mathbf{a}$$

$$\mathbf{\Omega} = \Omega_1\mathbf{i} + \Omega_2\mathbf{j}, \quad r = U_0^2 + U_3^2, \quad \mathbf{P} = P_0 + P_3\mathbf{k}$$

two-component quaternion composed of Levi-Civita variables (it describes the motion of a point in an ideal coordinate system), $\mathbf{\Lambda}$ is a quaternion that characterizes the orientation of an ideal coordinate system in an inertial coordinate system, Λ_j are Euler parameters, \mathbf{P} is a two-component quaternion of acting perturbations, $\mathbf{\Omega}^{id} = \mathbf{\Omega}^{id}(\mathbf{U}, \mathbf{P})$ is the quaternion of the angular velocity of rotation of an ideal coordinate system (it is a function of Levi-Civita variables and one of the perturbation components \mathbf{P}), r is the distance from the point to the center of gravity, is a new independent variable.

These equations are supplemented by a differential equation for the Keplerian energy h .

For undisturbed Keplerian motion (when $\mathbf{P} = 0$), the equations take the form:

$$\frac{d^2\mathbf{U}}{d\tau^2} - \frac{1}{2}h\mathbf{U} = 0, \quad \mathbf{\Lambda} = \mathbf{const}, \quad h = \mathbf{const}, \quad \frac{dt}{d\tau} = r$$

$$\mathbf{U} = U_0 + U_3\mathbf{k},$$

$$\mathbf{\Lambda} = \Lambda_0 + \Lambda_1\mathbf{i} + \Lambda_2\mathbf{j} + \Lambda_3\mathbf{k}, \quad r = U_0^2 + U_3^2$$

The authors of this work have established that the quaternionic quadratic equations for the spatial perturbed motion of a material point with Levi-Civita variables and azimuthal quaternions in ideal coordinates represent a system of nonlinear nonstationary differential equations of the order 10. Quaternionic equations with Kustaanheim-Stiefel variables have the same dimension. These equations have all the advantages of equations with Kustaanheim-Stiefel variables: they are regular in the center of gravity, linear for nonperturbative Keplerian motion, and a common approach can be found to analyze all three types of Keplerian motion and perturbative Keplerian motion.

Linear equations of motion can be approximated, and the right part of the differential equations of motion of celestial bodies and the Universe can be expressed in polynomial form, which is convenient for solving on a computer.

The disadvantage of these equations is that they cannot be applied to the study of rare linear orbits (trajectories) of points.

Representation of quaternions in classical mechanics. Hypercomplex perspective

Zheng Bin

Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia

The article discusses the use of quaternions in classical mechanics from the point of view of hypercomplex structures. The authors explore the use of quaternions to describe and analyze the motion of material points in classical mechanics, emphasizing their importance and advantages in comparison with traditional approaches. Particular attention is paid to how quaternions can effectively model complex motions and interactions in mechanical systems. Considerable attention is paid to the mathematical foundations of quaternions and their application to solve practical problems in classical mechanics. The result of the work is a new perspective on the use of quaternions and hypercomplex concepts in the context of classical mechanics. The representation of quaternions in classical mechanics opens up deep and interesting hypercomplex perspectives for us, allowing us to more effectively model and analyze complex physical phenomena, explore the properties of rotations in space and apply them in various fields of natural sciences and technology.

Keywords: quaternions, mechanics, hypercomplex perspective, cosmic bodies, astrophysics.

References

1. Stiefel, E., Scheifele, G.: Linear and regular celestial mechanics. Springer, Berlin. – 1971. P. 311.
2. Stiefel E., Scheifele G. Linear and regular celestial mechanics. The perturbed two-body problem. Numerical methods. Canonical theory..1975. - 302 p.
3. Chelnokov Yu.N. On regularization of equations of a three-dimensional problem of two bodies. - 1981. pp. 320-340.
4. Chelnokov Yu.N. "Quaternion regularization in celestial mechanics and astrodynamics and control of trajectory motion" – 1982. pp. 240-248.
5. Kotelnikov A.P. Helical notation and some applications of it to geometry and mechanics. Kazan, - 2015. – from 482.

Методология выбора трещин при численном моделировании эксплуатационных характеристик обводненных скважин со сверхнизкой проницаемостью

Аль-Этаби Абдулмалек Ахмед

аспирант, Российский университет дружбы народов

Чекушина Татьяна Владимировна

канд. техн. наук, Российский университет дружбы народов,
1042235322@pfur.ru

Данная статья посвящена разработке и анализу методологии выбора трещин для численного моделирования эксплуатационных характеристик обводненных скважин со сверхнизкой проницаемостью. Текущий прогресс в разработке нефтяных месторождений сосредоточен на коллекторах со сверхнизкой проницаемостью, которые будут введены в эксплуатацию. Результаты экспериментов показывают, что течение жидкости в коллекторах со сверхнизкой проницаемостью больше не подчиняется закону Дарси. Мы исследуем поведение структуры давления при нелинейной зависимости между скоростью потока и градиентом давления. Использование моделирования течения без Дарси при анализе полевых данных о переходных процессах давления / расхода открывает новые возможности для оценки проницаемости и площади дренажа. Полученные результаты показывают, что эффективная площадь дренажа значительно меньше, чем расстояние между скважинами в ячейке системы разработки. Это может привести к принятию решения о заполняющем бурении на участках с низким уклоном.

Ключевые слова: Обводненная скважина, сверхнизкая проницаемость, трещины, численное моделирование, геометрия, водоприток.

Введение

Обводненные скважины со сверхнизкой проницаемостью представляют собой сложную геологическую среду, характеризующуюся низкой проницаемостью, высокой степенью гетерогенности и наличием трещиноватости. Для эффективного моделирования и прогнозирования их эксплуатации требуется учет всех этих факторов, в том числе и влияния трещин на фильтрационные характеристики пласта.

Существующие методы моделирования часто не учитывают специфику трещин в сверхнизкопроницаемых пластах, что приводит к неточным прогнозам. В этой статье предлагается новая методология выбора трещин для численного моделирования, основанная на (указать подход, например, на анализе геологических данных, физическом моделировании, анализе исторических данных) [4].

Численное моделирование водохранилищ

Численное моделирование коллекторов является важным техническим инструментом и базовым инструментом управления коллекторами, таким как программы разработки нефтяных месторождений, корректировочное программирование и динамическое прогнозирование. В некотором смысле, численное моделирование коллекторов является одним из важных инструментов современной разработки коллекторов. В последние годы, благодаря быстрому развитию компьютеров, технология численного моделирования коллекторов достигла большого прогресса, особенно в плане методов расчета, разработки программного обеспечения и обработки изображений результатов расчетов. Многочисленные ученые усовершенствовали существующие традиционные методы численного моделирования коллекторов для изучения нелинейных характеристик течения жидкости в коллекторах со сверхнизкой проницаемостью. В настоящее время течение жидкости в пористых средах со сверхнизкой проницаемостью представляет собой нелинейный поток с минимальным начальным градиентом давления. Следовательно, классический закон Дарси не может полностью отражать закон течения в коллекторах с низкой проницаемостью. Программное обеспечение для численного моделирования, основанное на модели течения Дарси, имеет ограничения в применении к коллекторам со сверхнизкой проницаемостью. Хотя метод численного моделирования с переменной проницаемостью может точно описать нелинейный закон течения пористых сред со сверхнизкой проницаемостью. Он пока не может отражать непрерывность и гладкость уравнения состояния. Этот метод численного моделирования все еще находится на стадии исследования [1 с, 7].

Определение геометрических параметров трещин

Первым шагом при выборе трещин является определение их геометрических параметров. Для этого необходимо провести анализ имеющихся геологических данных, таких как геофизические исследования, каротажные дан-

ные, данные гидродинамических испытаний и т.д. На основе этих данных можно определить глубину, длину, ширину и ориентацию трещин [26 с, 28].

Выбор типа модели

После определения геометрических параметров трещин необходимо выбрать тип модели. Существует несколько типов моделей трещин, таких как модели с одной трещиной, модели с несколькими трещинами, модели с трещинами, пересекающимися под углом и т.д. Выбор типа модели зависит от характеристик пласта и трещин, а также от поставленной задачи [8 с, 12].

Моделирование различных сценариев эксплуатации

После выбора типа модели необходимо провести численное моделирование различных сценариев эксплуатации, таких как изменение дебита скважины, изменение забойного давления, изменение состава флюида и т.д. При этом необходимо учитывать наличие трещин и их влияние на производительность скважин [13 с, 15].

Анализ результатов моделирования

После проведения численного моделирования необходимо произвести анализ результатов для оценки влияния трещин на производительность скважин. Для этого можно использовать различные методы, такие как анализ давления, анализ изменения дебита скважины и т.д. На основе результатов анализа можно сделать выводы о том, какие трещины оказывают наибольшее влияние на производительность скважин и какие параметры трещин необходимо учитывать при моделировании [21].

Результаты

Таким образом, методология выбора трещин при численном моделировании эксплуатационных характеристик обводненных скважин со сверхнизкой проницаемостью включает определение геометрических параметров трещин, выбор типа модели, моделирование различных сценариев эксплуатации и анализ результатов моделирования. Эта методология позволяет учитывать наличие трещин и их влияние на производительность скважин при численном моделировании, что позволяет повысить точность прогнозирования эксплуатационных характеристик месторождений [81 с, 20].

Вывод

Разработанная методология выбора трещин позволяет значительно повысить точность численного моделирования эксплуатационных характеристик обводненных скважин со сверхнизкой проницаемостью. Она учитывает специфику трещиноватости в таких пластах и позволяет учесть их влияние на фильтрационные характеристики [16].

Заключение

Данное исследование является первым шагом в разработке более точных и эффективных методов моделирования эксплуатации обводненных скважин со сверхнизкой проницаемостью. Учет геометрических параметров и характеристик трещин позволяет более точно прогнозировать поведение скважин, эффективно управлять процессом обводнения и повысить рентабельность добычи.

Важно отметить, что данный подход является лишь одним из элементов комплексного решения, включающего в себя также геологические исследования, лабораторные испытания, гидродинамические исследования и анализ данных по эксплуатации скважин.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на совершенствование методики, включая:

- Разработку более точных моделей трещин, учитывающих их неоднородность и взаимосвязь с другими геологическими факторами.
- Развитие методов автоматизации выбора трещин, основанных на алгоритмах машинного обучения и искусственного интеллекта.
- Создание интегрированных платформ моделирования, объединяющих различные виды данных и позволяющих проводить более комплексный анализ.

Применение разработанной методологии позволит нефтегазовой отрасли более эффективно использовать запасы углеводородов в пластах со сверхнизкой проницаемостью, обеспечить устойчивое развитие и свести к минимуму негативное влияние на окружающую среду [17].

Литература

1. Алвардо, В. Методы увеличения нефетотдачи пластов. Планирование и стратегии применения /В. Алвардо, Э. Махрик. – М.: ООО «Преимущество-инжиниринг», 2011. – 244 с.
2. *Economides M.J., Oligney R.E., Valko P.* Unified Fracture Design: Bridging the Gap between Theory and Practice. – Alvin Tex.: Orsa Press, 2002. – 200 p.
3. *Каневская Р.Д., Жучков С.Ю.* Опыт моделирования и оценки эффективности горизонтальных скважин с трещинами гидроразрыва на Верхне-Шапшинском месторождении // Нефтяное хозяйство. – 2003. – № 7. – С. 92–96.
4. *Raghavan R., Chen C.* Fractional diffusion in rocks produced by horizontal wells with multiple, transverse hydraulic fractures of finite conductivity // J. Pet. Sci. Eng. – 2013. –
5. V. 109. – P. 133–143. – doi: 10.1016/j.petrol.2013.08.027.
6. *Chen C.C., Raghavan R.* A multiply-fractured horizontal well in a rectangular drainage region // Soc. Pet. Eng. J. – 1997. – V. 2, No 4. – P. 455–465.
7. *Бадретдинова Е.Р., Салимьянов И.Т., Хайруллин М.Х., Шамсиев М.Н.* Численное решение коэффицентной обратной задачи о нестационарной фильтрации к скважине, пересеченной трещиной гидравлического разрыва // Прикл. механика и техн. физика. – 2012. – Т. 53, № 3. – С. 84–89.
8. *Салимьянов И.Т.* Гидродинамические исследования нефтяных вертикальных скважин с трещиной гидроразрыва: Дис. канд. техн. наук. – Казань, 2011. – 110 с.
9. *van der Vorst H.* Iterative Krylov Methods for Large Linear System. – Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2003. – 236 p.
10. *Богачев К.Ю.* Эффективное решение задач фильтрации вязкой сжимаемой многофазной многокомпонентной смеси на параллельных ЭВМ: Дис. . . д-ра физ.-мат. наук. – М., 2012. – 183 с.
11. *Stoer J., Bulirsch R.* Introduction to numerical analysis. – N. Y.: Springer, 2002. – 762 p.
12. *Дуркин С.М.* Математическая модель скважины, дренирующей трещиновато-пористый коллектор: Дис. канд. техн. наук. – Ухта, 2014. – 150 с.
13. *Кашеев А.А.* Гидравлическая модель разработки газовых и нефтяных месторождений // Прикл. механика и техн. физика. – 2010. – Т. 51, № 6. – С. 111–120.
14. *Friedel T.* Numerical Simulation of Production from Tight Gas Reservoirs by Advanced Stimulation Technologies: Diss. – Freiberg: Technischen Universität Bergakademie Freiberg, 2004. – 126 p.
15. *Soliman M.Y., Boonen P.* Review of Fracturing Horizontal Wells Technology // 7th Abu Dhabi International Petroleum Exhibition and Conference, Abu Dhabi, United Arab Emirates, Oct. 13-16, 1996. – Soc. Petrol. Eng., 1996. – Art. No SPE-36289-MS, 17 p.

16. Мазо А.Б., Поташев К.А., Хамидуллин М.Р. Фильтрационная модель притока жидкости к горизонтальной скважине с многостадийным гидравлическим разрывом пласта // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Физ.-матем. науки. – 2015. – Т. 157, кн. 4. –

17. С. 133–148.

18. Мазо А.Б., Поташев К.А., Калинин Е.И., Булыгин Д.В. Моделирование разработки нефтяных месторождений методом суперэлементов // Матем. моделирование. – 2013. – Т. 25, № 8. – С. 51–64.

Methodology of fracture selection in numerical modeling of operational characteristics of flooded wells with ultra-low permeability

Al-Etabi Abdulmalek Ahmed, Chekushina T.V.

Peoples' Friendship University of Russia

This article is devoted to the development and analysis of a crack selection methodology for numerical modeling of the operational characteristics of flooded wells with ultra-low permeability. The current progress in the development of oil fields is focused on ultra-low permeability reservoirs that will be put into operation. The experimental results show that the flow of liquid in reservoirs with ultra-low permeability no longer obeys Darcy's law. We investigate the behavior of the pressure structure with a nonlinear relationship between the flow velocity and the pressure gradient. The use of Darcy-free flow modeling in the analysis of field data on pressure/flow transients opens up new possibilities for assessing permeability and drainage area. The results obtained show that the effective drainage area is significantly smaller than the distance between the wells in the cell of the development system. This may lead to a decision on filling drilling in areas with a low slope.

Keywords: Flooded well, ultra-low permeability, cracks, numerical modeling, geometry, water inflow.

References

1. Alvarado, B. Methods of enhancing oil recovery. Planning and application strategies /B. Alvarado, E. Mahric. - M.: OOO "Preimuyum-engineering", 2011. - 244 p.
2. Economides M.J., Oligney R.E., Valko P. Unified Fracture Design: Bridging the Gap between Theory and Practice. - Alvin Tex.: Orsa Press, 2002. - 200 p.
3. Kanevskaya R.D., Zhuchkov S.Yu. Experience in modeling and evaluating the efficiency of horizontal wells with hydraulic fractures at the Verkhne-Shapshinskoye field // Oil industry. - 2003. - No. 7. - P. 92-96. 4. Raghavan R., Chen C. Fractional diffusion in rocks produced by horizontal wells with multiple, transverse hydraulic fractures of finite conductivity // J. Pet. Sci. Eng. – 2013. – V. 109. – P. 133–143. – doi: 10.1016/j.petrol.2013.08.027.
6. Chen C.C., Raghavan R. A multiply-fractured horizontal well in a rectangular drainage region // Soc. Pet. Eng. J. – 1997. – V. 2, No. 4. – P. 455–465.
7. Badretdinova E.R., Salimyanov I.T., Khairullin M.Kh., Shamsiev M.N. Numerical solution of the inverse problem coefficient for non-stationary filtration to a well intersected by a hydraulic fracture // Prikl. mechanics and technical physics. – 2012. – Vol. 53, No. 3. – P. 84–89.
8. Salimyanov I. T. Hydrodynamic studies of vertical oil wells with hydraulic fractures: Diss. Cand. Tech. Sci. – Kazan, 2011. – 110 p.
9. van der Vorst H. Iterative Krylov Methods for Large Linear System. – Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2003. – 236 p.
10. Bogachev K. Yu. Efficient solution of filtration problems for viscous compressible multiphase multicomponent mixture on parallel computers: Dis. . . Doctor of Phys. and Mathematics. – Moscow, 2012. – 183 p.
11. Stoer J., Bulirsch R. Introduction to numerical analysis. – N. Y.: Springer, 2002. – 762 p.
12. Durkin S. M. Mathematical model of a well draining a fractured-porous reservoir: Diss. Cand. Tech. Sciences. – Ukhta, 2014. – 150 p.
13. Kashevarov A. A. Hydraulic model of development of gas and oil fields // Applied mechanics and technical physics. – 2010. – Vol. 51, No. 6. – P. 111–120.
14. Friedel T. Numerical Simulation of Production from Tight Gas Reservoirs by Advanced Stimulation Technologies: Diss. – Freiberg: Technischen Universitat Bergakademie Freiberg, 2004. – 126 p.
15. Soliman M.Y., Boonen P. Review of Fracturing Horizontal Wells Technology // 7th Abu Dhabi International Petroleum Exhibition and Conference, Abu Dhabi, United Arab Emirates, Oct. 13-16, 1996. – Soc. Petrol. Eng., 1996. – Art. No SPE-36289-MS, 17 p.
16. Mazo A.B., Potashev K.A., Khamidullin M.R. Filtration model of fluid inflow to a horizontal well with multistage hydraulic fracturing // Uchen. zap. Kazan. University. Ser. Phys.-mathematical sciences. – 2015. – Vol. 157, book 4. – Pp. 133–148.
17. Pp. 133–148.
18. Mazo A.B., Potashev K.A., Kalinin E.I., Bulygin D.V. Modeling of oil field development using the superelement method // Matem. modeling. – 2013. – Vol. 25, No. 8. – P. 51–64.

Обзор современных технологий очистки сточных вод аэродромов, содержащих противообледенительные средства

Липатов Виталий Сергеевич

магистрант, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, vitalykipatov@mail.ru

Гордионов Михаил Игоревич

магистрант, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, oopsmisha@mail.ru

В данной статье рассматриваются современные технологии при очистке сточных вод аэродромов от противообледенительных средств. Особое внимание уделено экологически устойчивым системам очистки сточных вод, в ключе устойчивого развития. Приведены примеры применения технологий в различных аэропортах по всему миру.

Ключевые слова: противообледенительные средства, гликоли, биологические фильтры, деайсеры, антиайсеры, мембраны.

Введение:

Очистка сточных вод в аэропортах является важным аспектом управления экологической безопасностью. В процессе работы аэропорта образуются сточные воды, содержащие различные загрязнители, включая противообледенительные средства, нефтепродукты, химикаты и твердые частицы. Особенно остро эта проблема стоит в зимний период, когда реагенты против обледенения применяются практически для каждого рейса для обеспечения безопасности полетов, данные мероприятия закреплены законодательно для повышения безопасности полетов [1].

Противообледенительные средства, такие как гликоли и ацетаты, приводят к значительному загрязнению поверхностных и подземных вод. Эти вещества обладают высокой токсичностью как для человека, так и для животных и растений. Нарушение экологического баланса водных экосистем может иметь долгосрочные негативные последствия для окружающей среды.

Международные и национальные экологические стандарты требуют от аэропортов строгого соблюдения норм по очистке сточных вод [8]. Нарушение этих требований может привести к серьезным штрафам, а также к негативному общественному резонансу. Соблюдение нормативных требований не только защищает окружающую среду, но и позволяет избежать финансовых и репутационных потерь.

Очищение сточных вод, содержащих противообледенительные средства, представляет собой сложную задачу, так как эти вещества устойчивы к биологическому разложению и требуют применения специализированных методов очистки. Ряд современных технологий позволяет значительно улучшить эффективность очистки сточных вод. Применение этих технологий способствует уменьшению негативного воздействия на окружающую среду.

Инвестиции в современные системы очистки сточных вод также способствуют устойчивому развитию аэропортов, позволяя принимать больше пассажиров, повышая потенциальный объем доступных для очистки сточных вод, не только с ВПП, но и непосредственно с самого здания аэропорта. Таким образом, внедрение передовых методов очистки является экономически выгодным и способствует долгосрочной устойчивости бизнеса.

Таким образом, очистка сточных вод в аэропортах является не только обязательным условием для соблюдения экологических стандартов, но и важным элементом обеспечения устойчивого развития и безопасности как для окружающей среды, так и для общества в целом.

Основная часть:

1. Классификация противообледенительных средств

Применение противообледенительных средств (ПОС) являются неотъемлемой частью при работе аэропортов в холодное время года. Эти средства применяются для предотвращения образования льда и удаления уже образовавшегося льда и снега с поверхностей самолетов и аэродромных покрытий. Классификация ПОС включает различные типы веществ, каждый из которых имеет свои специфические характеристики и области применения.



Рисунок 1 «Обработка воздушного судна противообледенительными реагентами»

В общем виде противообледенительные средства разделяются на две категории:

Деайсеры — это химические вещества, используемые для удаления уже образовавшегося льда и снега с поверхностей самолетов и аэродромных покрытий. Основными компонентами деайсеров являются гликоли (этиленгликоль и пропиленгликоль), которые эффективно снижают точку замерзания воды, растворяют лед и предотвращают его повторное образование на обработанных поверхностях. Деайсеры применяются в форме жидких растворов, которые наносятся на поверхности при помощи специальных распылителей [2].

Антиайсеры — это химические вещества, предназначенные для предотвращения образования льда и снега на поверхностях самолетов и аэродромных покрытий. Антиайсеры наносятся на поверхности до начала замерзания и образуют защитный слой, который препятствует образованию льда и снега. Основными компонентами антиайсеров являются ацетаты и формиаты натрия и калия, а также пропиленгликоль. Эти вещества обладают способностью образовывать тонкую, прочную пленку, которая остается на поверхности и предотвращает сцепление снежных и ледяных кристаллов с обрабатываемыми материалами. Антиайсеры часто используются в сочетании с деайсерами, чтобы обеспечить как удаление существующего льда, так и предотвращение его повторного образования. Их применение позволяет существенно снизить риски, связанные с обледенением самолетов и аэродромных покрытий, что особенно важно для поддержания безопасности полетов в зимний период [2].

Прочие виды противообледенительных средств - достаточно часто в аэропортах по всему миру применяют средства на основе мочевины (карбамида), калий уксуснокислый и нитраты кальция и магния. Данные вещества имеют низкую стоимость и позволяют относительно эффективно удалять лед, но при этом они не обладают свойствами закрепляться на поверхности самолета и достаточно быстро стекают. В связи с этим при неблагоприятных погодных условиях используют более сложные составы, например упомянутые антиайсеры.

Так как самолеты обильно поливают ПОС, то большая их часть выливается на поверхность взлетно-посадочной полосы (ВВП). На большинстве ВВП предусмотрены дренажные лотки для удаления воды с поверхности. Несмотря на то, что главная задача дренажных лотков убирать излишки воды для лучшего сцепления самолета с полотном, лотки выполняют роль инфраструктуры по отводу загрязняющих веществ в систему очистки воды. Прежде чем рассматривать методы очистки сточных вод от противообледенительных средств, стоит учесть, что на ВВП попадет еще ряд загрязняющих веществ: Горюче-смазочные материалы (самолетное топливо, топливо от автомобилей), резины и каучуки, поступающие в сточные воды от

интенсивного трения колес самолета о взлетно-посадочную полосу. Также в сточную воду в аэропортах попадают взвешенные частицы [3].

2. Методы очистки сточных вод аэродромов от противообледенительных средств

Как было сказано ранее, сточные воды с ВВП имеют в составе ряд посторонних загрязнителей, которые также учитываются при проектировании системы очистки воды. На данный момент наиболее передовыми и эффективными методами являются:

- Рециркуляция гликолей;
- Физико-химическая и физическая очистка;
- Биологическая очистка (биофильтры);
- Системы влажных ячеек.

Рассмотрим каждый из методов более подробно и выделим в каждом из методов современные технологические решения, эффективно работающие со стоком аэродромов.

Рециркуляция гликолей - этот метод включает извлечение гликоля из загрязнённого стока, который используется в основе большинства противообледенительных жидкостях. Процесс рециркуляции включает фильтрацию, нанофильтрацию, ионный обмен, обратный осмос, испарение и дистилляцию. Рециркуляция гликолей является одним из наиболее эффективных методов обработки сточных вод аэродромов, загрязнённых противообледенительными средствами [7].

Метод реализуется следующим образом - сточные воды после сбора идут на предочистку, где используются грубые фильтры для удаления крупных загрязнителей и твердых частиц. Это снижает нагрузку на последующие этапы очистки. Также достаточно часто применяются отстойники для удаления взвешенных веществ. Далее устанавливается система обратноосмотических мембран, которая отделяет воду от гликоля и других загрязнителей. Концентрат из гликоля и иных веществ доочищается при помощи процесса выпаривания. Так как температура кипения гликоля 197,3 °С, то остатки воды уходят из концентрата, оставляя гликоль с незначительными нелетучими примесями, которые в индивидуальном порядке удаляются из полученного продукта. Таким образом обеспечивается повторное использование реагентов, что снижает эксплуатационные затраты.

Система рециркуляции гликолей используется в Аэропорту Мюнхена, который впервые применил данное технологическое решение. Также в Аэропорту Осло применена аналогичная технология, но для дополнительной очистки гликоля применяется система ионообменных фильтров.

Рециркуляция гликолей представляет собой высокоэффективный, но дорогой на этапе инвестиций метод обработки сточных вод, загрязнённых противообледенительными средствами, и позволяет существенно снизить как экологическое воздействие, так и экономические затраты аэропортов. Интеграция этой технологии в системы управления сточными водами аэродромов способствует устойчивому развитию и повышению экологической безопасности авиационной отрасли.

Физико-химическая и физическая очистка представляет собой обработку сточных вод, содержащих противообледенительные средства, включает в себя многоэтапные процессы, направленные на удаление загрязнителей различной природы. Эти методы обеспечивают высокую степень очистки сточных вод и могут быть адаптированы под специфические условия и требования аэропортов [3].

Как ранее было упомянуто, помимо реагентов в сточные воды попадет множество частиц различной крупности, которые присутствуют в сточной воде аэродромов. Методы физико-химической очистки позволяют удалить не только взвешенные вещества, но и в качестве побочного результата удалить часть остатков противообледенительных веществ.

Применение флотационных установок позволяет проводить удаление эмульсий во взвешенных веществ, которые не оседают со временем. В этом процессе воздух вводится в воду под давлением, образуя мелкие пузырьки, к которым прилипают загрязнители и поднимаются на поверхность, образуя пену, которую затем удаляют. Так как множество реагентов имеют свойство пениться, то образующаяся флотационная пена отлично удаляет как загрязнители, так и сами реагенты.

Применение дополнительных реагентов в виде коагулянтов и флокулянтов является классическим для очистки сточных вод методом. Широкий спектр действия позволяет очищать воду практически любого состава, но и здесь есть свои особенности и нюансы, когда речь заходит про аэродромы. Для успешного проведения физико-химических процессов коагуляции флокуляции следует грамотно подобрать соответствующие реагенты, так как гликоли, спирты и другие вещества входящие в состав средств против обледенения могут иметь свойства, которые будут блокировать работу флокулянтов и коагулянтов. В связи с этим для внедрения данной методики проводят апробацию на существующем стоке для получения наиболее высокого качества очистки. Из минусов можно выделить, что образующийся шлам требуется утилизировать, что повышает операционные затраты на ряду с постоянной закупкой реагентов.

В подавляющем большинстве аэропортов на сегодняшний день установлены подобные системы очистки, например в Лондонском аэропорте Хитроу и Международный аэропорт Франкфурта.

Существенными плюсами данного технологического решения является: высокая эффективность очистки, позволяющая убрать как взвешенные вещества, так и часть загрязнителей. Гибкость и адаптируемость технологии из-за широкого спектра реагентов, доступных для применения. Несмотря на это, полностью убрать из сточной воды противообледенительные средства данный метод не способен.

Биологическая очистка (биофильтры) - является эффективным методом очистки сточных вод, загрязнённых противообледенительными средствами, благодаря использованию биологических процессов для удаления загрязнителей. Этот метод основан на деятельности микроорганизмов, которые разлагают органические и неорганические вещества, присутствующие в сточных водах [9].

Основные процессы биофильтрации включают в себя: нитрификацию и денитрификацию.

Нитрификация представляет собой процесс окисления аммиака (NH_3) до нитритов (NO_2^-) и затем до нитратов (NO_3^-). Этот процесс осуществляется нитрифицирующими бактериями, такими как *Nitrosomonas* и *Nitrobacter*. Сначала соединения органического азота переходят в форму аммония. Далее происходит окисление аммиака до нитритов (*Nitrosomonas*) и окисление нитритов до нитратов (*Nitrobacter*) [4].

Денитрификация — это процесс восстановления нитратов до газообразного азота (N_2), который выделяется в атмосферу. Этот процесс выполняется денитрифицирующими бактериями в анаэробных условиях. После нитрификации анаэробные бактерии восстанавливают нитрат до нитритов. Далее происходит восстановление нитритов до оксида азота (NO). И завершается процесс очистки

восстановлением оксида азота до газообразного азота (N_2) [5].

Существует множество различных конфигураций биофильтров, имеющих свои преимущества и недостатки. Специфика применения различных видов биофильтров в основном обуславливается двумя факторами - компания-поставщик технологии поставляет такие виды биофильтров и/или данная конфигурация является наиболее подходящей с экономической и технологической точки зрения.

Различают три основных типа биофильтров:

Погруженные биофильтры: Вода проходит через слой носителя (гравий, песок, синтетические материалы), на поверхности которого находятся микроорганизмы.

Капельные биофильтры: Вода капает на носитель, где она окисляется микроорганизмами.

Роторные биофильтры: Система вращающихся дисков, частично погруженных в воду, на поверхности которых растут микроорганизмы.

По своей сути биофильтр является частным случаем биологической очистки, но помимо этого в своей конструкции предусматривает ряд фильтрующих агентов, которые позволяют увеличить эффективность окисления микроорганизмами, а также задержать на себе загрязняющие вещества, которые впоследствии и будут поглощены все теми же микроорганизмами.

В Московском аэропорту Шереметьево используется система биофильтров, скомбинированная с другими методами для наиболее эффективного удаления загрязнений из сточной воды, в том числе противообледенительных реагентов, которые являются доступными для окисления бактериями.

Аэропорт Цюриха также использует систему биофильтров, при этом в аэропорту предусмотрена система разделения сточной воды с основной части аэродрома и части, где происходит обработка самолетов противообледенительными средствами, что позволяет снизить нагрузку на систему очистки.

Биофильтрация является высокоэффективным и экологически безопасным методом очистки сточных вод аэродромов, содержащих противообледенительные средства. Биофильтры могут быть интегрированы в существующие системы очистки сточных вод аэропортов, обеспечивая высокую степень очистки и снижая воздействие на окружающую среду.

Системы с влажными ячейками (Wetland Systems)

- или искусственные влажные зоны представляют собой инженерные конструкции, которые используют природные процессы для очистки сточных вод. Эти системы имитируют естественные экосистемы, такие как болота, и используют растения, микробные сообщества и физические процессы для удаления загрязнителей из воды. Основной принцип работы заключается биофизической очистке сточной воды, не применяя искусственные процессы [6].

Системы Wetland состоят из серии бассейнов или ячеек, заполненных различными материалами, такими как гравий, песок и почва. В ячейках высаживаются гидрофитные растения (например, камыш, тростник), которые играют ключевую роль в очистке воды. На поверхности субстрата и корней растений развиваются микроорганизмы, которые участвуют в биохимических процессах очистки.

Процесс обеспечивает многоступенчатую очистку: Физическую очистку по средствам седиментация и фильтрация загрязнителей при прохождении воды через субстрат. Химическую очистку - адсорбция и ионный обмен на поверхности субстрата и корней растений. Биологическая очистка по средствам разложения органических веществ и удаление азота и фосфора микробами и растениями.

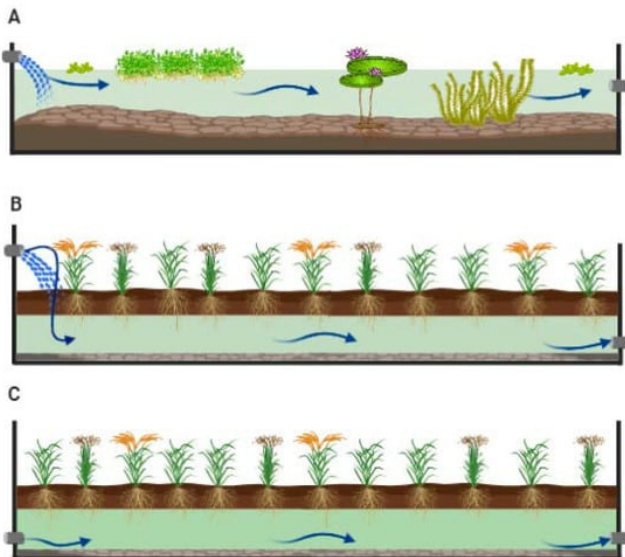


Рисунок 2 « Система Wetland System и методы различные методы реализации системы. А) болотный открытый тип без субстрата, В) Болотный тип с субстратом и поверхностным орошением, С) Болотный тип с глубинной подачей стока»

Несмотря на высокие капитальные затраты при создании такой системы очистки, она пользуется большой популярностью и позволяет создать дополнительный рекреационный блок на территории аэропорта имеющий эстетическую привлекательность.

Система Wetland Systems была внедрена в Шведском аэропорту Каламар, где доказала свою эффективность. Также более совершенная система была внедрена в аэропорту Портленда.

Даже в зимний период времени данные очистные сооружения продолжают работать, так как процессы не останавливаются, а лишь замедляются, что позволяет накопить достаточное количество питательных веществ на весенний период и создать устойчивую экосистему во влажных ячейках [3].

Заключение

Очистка сточных вод аэродромов, содержащих противообледенительные средства, представляет собой сложную задачу, требующую применения разнообразных методов и технологий. В этой работе рассмотрены четыре основных метода: механическая и химическая обработка, биофильтрация, системы с влажными ячейками и другие подходы, направленные на эффективное удаление загрязнителей и минимизацию воздействия на окружающую среду.

Каждый из рассмотренных методов имеет свои преимущества и может быть адаптирован под специфические условия и требования конкретного аэропорта. Комбинирование различных технологий позволяет достичь синергетического эффекта и повысить общую эффективность очистки сточных вод.

Внедрение современных технологий очистки сточных вод аэродромов, содержащих противообледенительные средства, является важным шагом к устойчивому развитию и снижению негативного воздействия на окружающую среду. Комплексный подход обеспечивает надежную и эффективную очистку, способствуя сохранению природных ресурсов и улучшению экологической обстановки в районе аэропортов.

Литература

1. Правила Росавиации "Защита воздушных судов от наземного обледенения" от 22.03.2023 № 12681/04 // Росавиация. - 2023
2. Anatolii B., Anna Y. Assessment of influence of anti-icing fluids based on ethylene and propylene glycol on environment and airport infrastructure // International Journal of Sustainable Aviation. - 2022. - №8(1)
3. Anna M., Žaneta P. Pollutants in Airport Runoff Waters // Critical Reviews In Environmental Science and Technology. - 2011. - №42(16)
4. Artur M. Influence of temperature and C/N ratio on nitrifying and denitrifying bacteria of biofilters treating wastewater from de-icing airport runways // E3S Web. - 2019. - №116
5. Joanna R. и др. Treatment of Wastewater Containing Runway De-Icing Agents in Biofilters as a Part of Airport Environment Management System // Sustainability . - 2020. - №12(9)
6. Michael R. The integration of constructed wetlands into a treatment system for airport runoff // Water Science & Technology. - 2001. - №44(11)
7. Rasa S. The treatment and handling systems of de/anti-icing contaminants which generated and discharged into surface runoff from airports territories // Journal of Water Security. - 2019. - №5. - С. 1-8.
8. US Department of Transportation "MANAGEMENT OF AIRPORT INDUSTRIAL WASTE" от 11.02.1991 № 150/5320-15 // Министерство Транспорта США. - 1991
9. K Joanna R., Kamila O., Artur M. Effectiveness of Nitrification and Denitrification Processes in Biofilters Treating Wastewater from De-Icing Airport Runways // Water (MDPI AG). - 2019. - №№11/3

Review of modern technologies for treatment of airports wastewater containing anti-icing agents

Gordionov M.I., Lipatov V.S.

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN)

This article examines modern technologies for treatment of airfield wastewater from anti-icing agents. Particular attention is paid to environmentally sustainable wastewater treatment systems, in the context of sustainable development. Examples of application of technologies at various airports around the world are given.

Keywords: anti-icing agents, glycols, biological filters, deicers, anti-icers, membranes.

References

1. Правила Росавиации "Защита воздушных судов от наземного обледенения" от 22.03.2023 № 12681/04 // Росавиация. - 2023
2. Anatolii B., Anna Y. Assessment of influence of anti-icing fluids based on ethylene and propylene glycol on environment and airport infrastructure // International Journal of Sustainable Aviation. - 2022. - №8(1)
3. Anna M., Žaneta P. Pollutants in Airport Runoff Waters // Critical Reviews In Environmental Science and Technology. - 2011. - №42(16)
4. Artur M. Influence of temperature and C/N ratio on nitrifying and denitrifying bacteria of biofilters treating wastewater from de-icing airport runways // E3S Web. - 2019. - №116
5. Joanna R. и др. Treatment of Wastewater Containing Runway De-Icing Agents in Biofilters as a Part of Airport Environment Management System // Sustainability . - 2020. - №12(9)
6. Michael R. The integration of constructed wetlands into a treatment system for airport runoff // Water Science & Technology. - 2001. - №44(11)
7. Rasa S. The treatment and handling systems of de/anti-icing contaminants which generated and discharged into surface runoff from airports territories // Journal of Water Security. - 2019. - №5. - С. 1-8.
8. US Department of Transportation "MANAGEMENT OF AIRPORT INDUSTRIAL WASTE" от 11.02.1991 № 150/5320-15 // Министерство Транспорта США. - 1991
9. K Joanna R., Kamila O., Artur M. Effectiveness of Nitrification and Denitrification Processes in Biofilters Treating Wastewater from De-Icing Airport Runways // Water (MDPI AG). - 2019. - №№11/3

Управление процессами автоматизации параметров энергетических объектов

Грега Василий Михайлович

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и управления предприятиями и производственными комплексами, Санкт-Петербургский государственный экономический университет

В исследовании рассмотрены особенности использования программного обеспечения «Энергоэффективность предприятия» для современного энергохозяйства. программа основана на сборе, учете и оценки показателей работы энергетических объектов, а также на уравнениях регрессии, которые позволяют сопоставлять факторы с помощью уравнений и сходимости коэффициентов. Рассматриваемая программа является точной, но при этом имеется ряд узких мест в ее работе, а помимо этого программа относится к автоматизированным системам, тогда как ее можно перепрограммировать на более высоком уровне с помощью искусственного интеллекта.

Ключевые слова: энергоэффективность, автоматизация, учет данных, энергоресурсы, управление энергетическими системами

В настоящее время вопросы энергоэффективности решаются и рассматриваются на уровне предприятий, регионов и на федеральном уровне, так как энергия нужна стратегически не только для поддержания производственных мощностей, но и для открытия майнинг-ферм и развития цифровых технологий. Для обеспечения энергохозяйства необходимыми производственными мощностями внедряются принципы энергоэффективности и энергосбережения [8; 10].

Отметим, что они также влияют на издержки производственной сферы. Все они базируются на стандартах энергоменеджмента ИСО 5000 и ФЗ №261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности». Менеджмент энергетических результатов важен для любых предприятий, для крупных энергообъектов его трудно контролировать автономно, поэтому процессы управления осуществляются с помощью информационных ресурсов, то есть при помощи программных продуктов [12].

Одним из удачных примеров является программа «Энергоэффективность предприятия», которая состоит из следующих функциональных блоков [4; 6]:

1. Источник информации об использовании энергоресурсов, производственный учет и планирование энергоресурсов и энергозатрат, а также процессы архивирования данных.

2. Блок расчетов, основанный на алгоритме, который анализирует и прогнозирует потребление энергоресурса и в дальнейшем на этих данных предлагаются мероприятия по энергоэффективности.

3. Блок аналитики данных и информации. Установление норм и раскрытие эталонных показателей, а также критериальная оценка эффективности использования ресурсов.

4. Блок отчетности – это построение презентаций и визуализация данных на диаграммах и графиках.

5. Блок контроля – проверка достоверности данных и их верификация.

Программный продукт проводит первичный учет с помощью показаний, автоматически снятых с приборов учета, данные собираются на серверах энергетического предприятия и далее уже обрабатываются информационной системой, исходя из представленного выше алгоритма. Алгоритмы располагаются в каталоге алгоритмов и в зависимости от ситуации программный продукт использует тот или иной подход для решения поставленных перед ним задач. Изначально в программу заложена модель регрессии, позволяющая сопоставлять сходимость факторов и их влияние на сложившуюся ситуацию на предприятии по потреблению энергоресурсов. Регрессионная модель используется для корректного сравнения и использования данных. В классической ситуации модель регрессии может использоваться как базовая [7].

К показателям энергоэффективности в данном случае относятся удельные энергетические и энерго-экономические показатели, которые описывают физическую деятельность объекта и рациональное использование ресурсов организации.

Для сравнительной характеристики используется энергетическая базовая линия. В данном случае энергетическая базовая линия исполняет следующие функции:

1. В количественном выражении отражает результаты энергопотребления в рассматриваемый период времени.
2. Является оценочной величиной для разных периодов времени.

3. Позволяет оценивать энергосбережение на конкретных энергетических объектах предприятия. Позволяет оценивать ситуацию по изменению параметров до и после осуществления конкретных мероприятий по энергосбережению и энергоэффективности на объектах.

Регрессия позволяет связать факторы и режимы работы энергетических объектов. Факторы при этом являются независимыми переменными, которые можно оценить коэффициентами, а также отразить их косвенное влияние на величину энергопотребления.

К факторам, влияющим на энергопотребление, можно отнести следующие [5]:

1. Режимы работы технологических объектов.
2. Загруженность и производственные мощности энергоустановок.
3. Температура воздуха и режимная температура работы.

Коэффициенты при этом определяются методом наименьших квадратов.

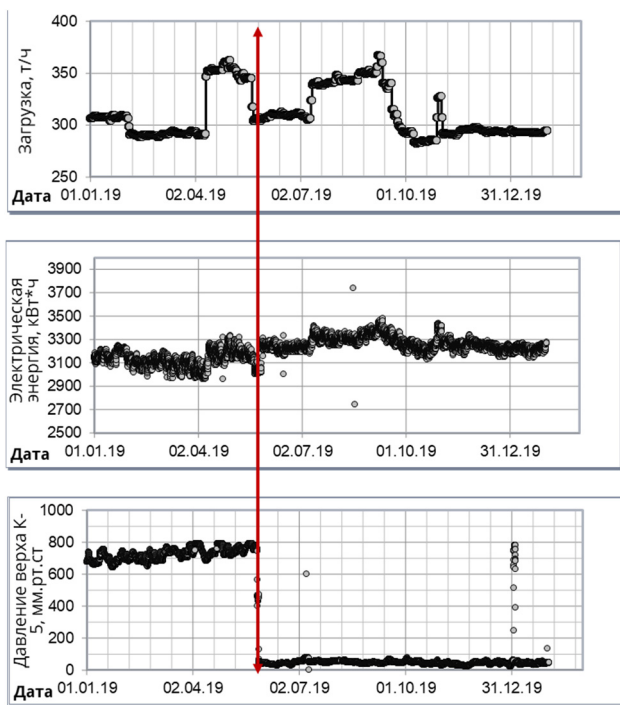


Рисунок 1. Примеры режимов работы энергооборудования энергосистемы с использованием метода регрессии

Представленные графики построены с помощью программы «Энергоэффективность предприятия». Данные по окружающим факторам при этом экспортируются с сервера, и программа автоматически выстраивает графики зависимости и потом уже по ним прогнозирует изменение показателей и использование объектом энергоресурсов на долгосрочную и среднесрочную перспективу [3].

Далее все данные представляются в отдельной вкладке «Энергоучет», данные подходы позволяют наглядно принять решение по работе энергообъекта, выбрать режимы и их изменение, а также оценить эффективность использования оборудования, рассчитать потери по объектам. Наглядное представление отражено на рисунке 2.

Программный продукт достаточно совершенен, но при этом все равно присутствуют недостатки и ряд «узких мест», которые не дают создать идеальную картину учета энергоресурсов в энергосистемах.

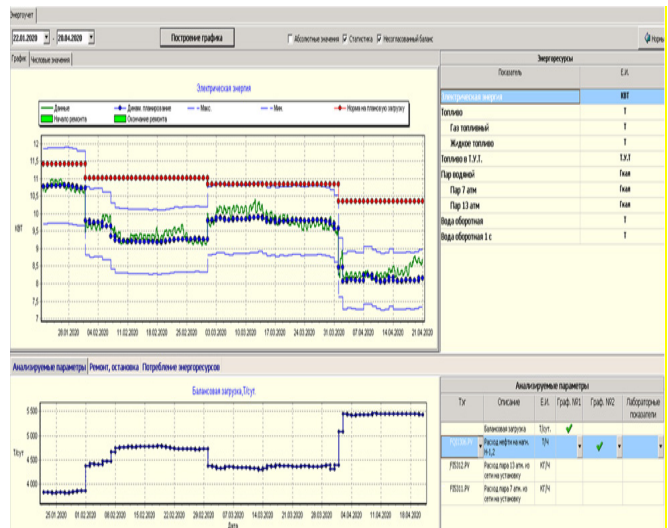


Рисунок 2. Данные по представлению результатов в программном продукте «Энергоэффективность предприятия»

В первую очередь может быть некорректным расчет базовых линий в ситуации останова оборудования и его пуска, а также при переходе на новый вид сырьевых ресурсов, также не полностью используется сезонность [1].

Во-вторых, могут возникнуть проблемы со сбором и корректностью исходных данных для расчета, что существенно повлияет на расчеты модели и дальнейшие результаты деятельности организации.

Также отметим, что данный подход относится к принципам автоматического учета, то есть автоматизация деятельности предприятия, тогда как в современной действительности действуют принципы цифровизации и возможно было бы перепрограммировать эту программу с использованием искусственного интеллекта. Это было бы интересным решением, поскольку использование искусственного интеллекта ускорило бы процессы и дало возможность контролировать данные и решать многовариантные задачи.

Постоянный мониторинг энергоэффективности является важной компонентной задачей для современного менеджмента. Использование программного обеспечения позволяет выявить ошибки в управлении и скрытые потери, а также расставить приоритеты в потреблении ресурсов и формировании комплекса издержек организации [11].

Использование данного программного продукта позволяет контролировать потребление и использование энергоресурсов на различных этапах деятельности энергохозяйства предприятия, что позволит улучшить энергопотребление и повысить эффективность функционирования производственной системы [2].

Энергетическая эффективность напрямую влияет на конкурентоспособность организации, что очень важно в условиях рыночной экономики. Цены на энергоресурсы постоянно растут, поэтому для предприятия важно контролировать издержки на них. Принципы энергосбережения и энергетической эффективности имеют принципиальную важность для предприятия [9].

Использование программных продуктов дает возможность оценить и провести виртуальный аудит энергоресурсов, определить скрытые потери и возможности по повышению энергоэффективности и ресурсопотребления в сложившихся условиях хозяйствования.

С помощью программных продуктов возможен не только мониторинг потребления, но и планирование и прогнозирование применения энергоресурсов, а также оптимизация режимов работы оборудования предприятия.

Литература

1. Зверев А. В. Энергоэффективность и энергосбережение: мировой опыт для России / Москва: Статистика России, 2011. - 175 с.
2. Самарин О. Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность / Москва: МГСУ: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. - 292 с.
3. Ануфриев В. П., Гудим Ю. В., Каминов А. А. Устойчивое развитие. Энергоэффективность. Зеленая экономика: монография / Москва: ИНФРА-М, 2021. - 200 с.
4. Брагина З. В., Махова Е. А. Энергоэффективность в сфере снабжения сетевым газом: в поисках нестандартных ответов на незадаанные вопросы: монография / Москва: Инфра-М, 2012. - 117 с.
5. Башмаков И.А. Энергия, энергоэффективность и энергосбережение в городах России / Администрация Костром. обл. и др. - Кострома, 1995. - 291 с.
6. Петров М. Б., Аверина Л. М., Игнатьева Е. Д. Энергоэффективность и тарифообразование в энергетике / Екатеринбург: Институт экономики, 2007. - 42 с.
7. Цилибина В. М. Энергоэффективность экономики: методология и практика / Национальная академия наук Беларуси, Институт экономики. - Минск: Беларуская навука, 2021. - 214 с.
8. Судаков Г. В. Управление энергосбережением и энергоэффективностью на промышленных предприятиях и в ЖКХ / Федеральное агентство по образованию, Амурский гос. ун-т. - Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2006. - 159 с.
9. Осипов В. А., Ембулаев В. Н., Осипов А. В. Энергоэффективность промышленного производства: монография / Владивосток. гос. ун-т экономики и сервиса. - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2016. - 174 с.
10. Беломестнов В. Г., Арасланов Р. Ф., Бальжинов А. В. Энергоэффективность социально-экономических систем регионов / Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Вост.-Сиб. гос. технол. ун-т» (ГОУ ВПО ВСГТУ). - Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2010. - 166 с.
11. Арсеньев Ю. Н., Давыдова Т.Ю., Минаев В. С. Энергосбережение, энергоэффективность, интеллектуальные сети в электроэнергетике: научная монография / ФГБОУ ВПО «Российская акад. нар. хоз-ва и гос. службы при Президенте Российской Федерации» (РАНХиГС), Тульский фил. - Москва; Тула: Изд-во ТулГУ, 2014. - 255 с.
12. Волков А. А., Челышков П. Д., Седов А. В. Моделирование энергоэффективных инженерных систем / Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Моск. гос. строит. ун-т». - Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный строительный университет», 2014. - 63 с.

Control of processes of automation of parameters power facilities Grega V.M.

St. Petersburg State Economic University

The study considers the peculiarities of using the software 'Enterprise Energy Efficiency' for modern energy management. The program is based on the collection, accounting and evaluation of the performance indicators of energy facilities, as well as on regression equations that allow comparing factors using equations and convergence of coefficients. The program under consideration is accurate, but at the same time there are a number of bottlenecks in its operation, and in addition the program belongs to automated systems, whereas it can be reprogrammed at a higher level with the help of artificial intelligence.

Keywords: energy efficiency, automation, data accounting, energy resources, energy systems management

References

1. Zverev A. V. Energy efficiency and energy saving: world experience for Russia / Moscow: Statistics of Russia, 2011. - 175 p.
2. Samarina O. D. Teplofizika. Energoberezhenie. Energy Efficiency / Moscow: MSCU: Publishing house of the Association of Construction Universities, 2009. - 292 p.
3. Anufriev V. P. P., Gudim Yu. V., Kaminov A. A. Sustainable development. Energy efficiency. Green economy: a monograph / Moscow: INFRA-M, 2021. - 200 p.
4. Bragina Z. V., Makhova E. A. Energy efficiency in the field of network gas supply: in search of non-standard answers to unasked questions: a monograph / Moscow: Infra-M, 2012. - 117 p.
5. Bashmakov, I.A. Energy, energy efficiency and energy saving in Russian cities / Kostroma Oblast Administration and others. - Kostroma, 1995. - 291 p.
6. Petrov M. B., Averina L. M., Ignatyeva E. D. Energy efficiency and tariffs. D. Energy efficiency and tariff formation in power engineering / Ekaterinburg: Institute of Economics, 2007. - 42 p.
7. Tsilibina V. M. Energy efficiency of the economy: methodology and practice / National Academy of Sciences of Belarus, Institute of Economics. - Minsk: Belaruskaya nauvuka, 2021. - 214 p.
8. Sudakov G. V. Management of energy saving and energy efficiency at industrial enterprises and housing and communal services / Federal Agency for Education, Amur State University. - Blagoveshchensk : Amur State University, 2006. - 159 p.
9. Osipov V. A., Yembulaev V. N., Osipov A. V. Energy efficiency of industrial production: monograph / Vladivostok State University of Economics and Service. - Vladivostok: VGUES Publishing House, 2016. - 174 p.
10. Belomestnov V. G., Araslanov R. F., Balzhinov A. V. Energy efficiency of socio-economic systems of regions / State educational institution of higher professional education 'Vost.-Sib. gos. technol. un.' (GOU VPO VSGTU). - Ulan-Ude: Izd-vo VSGTU, 2010. - 166 p.
11. Arseniev Y. N., Davydova T. Yu. S. Energy saving, energy efficiency, intelligent networks in electric power industry: a scientific monograph / FGBOU VPO 'Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation' (RANEPА), Tula branch. - Moscow; Tula: Izd vo TulGU, 2014. - 255 p.
12. Volkov A. A., Chelyshkov P. D., Sedov A. A. Modelling of energy efficient engineering systems / Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education 'Moscow State University of Civil Engineering'. - Moscow: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education 'Moscow State Construction University', 2014. - 63 p.

Экологическая оценка и прогнозирование состояния водных объектов в бассейне Нижнего Дона в условиях урбанизации и промышленного развития региона

Кактыш Сергей Дмитриевич

бакалавр, кафедра прикладной и системной экологии, Российский государственный гидрометеорологический университет, sergeyaktysh@gmail.com

Данное исследование посвящено комплексной экологической оценке и прогнозированию состояния водных объектов в бассейне Нижнего Дона в условиях интенсивной урбанизации и промышленного развития региона. На основе анализа многолетних гидрохимических и гидробиологических данных, полученных в ходе экспедиционных исследований и мониторинга, выявлены ключевые факторы антропогенного воздействия на водные экосистемы. Применен интегральный подход, сочетающий методы биоиндикации, геоинформационного моделирования и статистического анализа. Разработана оригинальная методика оценки экологической устойчивости водных объектов с учетом их самоочищающей способности и биопродуктивности. Построены прогностические модели изменения качества воды при различных сценариях развития урбанизированных территорий. Выявлена тенденция к эвтрофикации водоемов и снижению видового разнообразия гидробионтов в зонах активного промышленного освоения. Предложен комплекс природоохранных мероприятий, направленных на минимизацию негативного воздействия урбанизации на водные экосистемы. Обоснована необходимость создания единой системы экологического мониторинга водных объектов бассейна Нижнего Дона с применением современных методов дистанционного зондирования и автоматизированных станций контроля качества воды. Результаты исследования могут быть использованы при разработке региональных программ устойчивого водопользования и охраны водных ресурсов.

Ключевые слова: водные экосистемы, экологическая оценка, урбанизация, антропогенное воздействие, биоиндикация, геоинформационное моделирование, устойчивое водопользование

Введение

Водные объекты бассейна Нижнего Дона играют ключевую роль в обеспечении устойчивого развития Юга России, являясь важнейшим источником водоснабжения, транспортной артерией и рекреационным ресурсом [1]. Однако в последние десятилетия наблюдается интенсификация антропогенного воздействия на водные экосистемы региона, обусловленная ускоренной урбанизацией и развитием промышленного производства [2]. Это приводит к существенным изменениям гидрологического режима, химического состава вод и структуры водных биоценозов, что ставит под угрозу экологическую безопасность и социально-экономическое благополучие региона [3].

Несмотря на значительное количество исследований, посвященных отдельным аспектам экологического состояния водных объектов Нижнего Дона [4, 5], до сих пор отсутствует комплексный подход к оценке и прогнозированию их состояния в условиях возрастающей антропогенной нагрузки. Существующие методики часто не учитывают специфику региональных природно-климатических условий и особенности техногенного воздействия [6]. Кроме того, недостаточно изучены механизмы адаптации водных экосистем к изменяющимся условиям среды и их потенциал к самовосстановлению [7].

В этой связи актуальность данного исследования обусловлена необходимостью разработки научно обоснованной системы экологической оценки и прогнозирования состояния водных объектов в бассейне Нижнего Дона, учитывающей современные тенденции урбанизации и промышленного развития региона. Такая система должна обеспечивать своевременное выявление негативных изменений в водных экосистемах и служить основой для принятия эффективных управленческих решений в сфере водопользования и охраны водных ресурсов.

Целью исследования является разработка и апробация комплексной методики экологической оценки и прогнозирования состояния водных объектов в бассейне Нижнего Дона в условиях интенсивной урбанизации и промышленного развития региона.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Провести анализ существующих подходов к экологической оценке водных объектов и выявить их ограничения применительно к условиям бассейна Нижнего Дона.
2. Разработать интегральную систему показателей для оценки экологического состояния водных объектов, учитывающую специфику антропогенного воздействия в условиях урбанизации.
3. Выполнить комплексную оценку современного экологического состояния ключевых водных объектов бассейна Нижнего Дона на основе многолетних данных гидрохимического и гидробиологического мониторинга.
4. Выявить основные факторы и механизмы антропогенного воздействия на водные экосистемы в условиях урбанизации и промышленного развития региона.

5. Разработать и верифицировать прогностические модели изменения экологического состояния водных объектов при различных сценариях социально-экономического развития региона.

6. Предложить научно обоснованные рекомендации по оптимизации системы экологического мониторинга и управления водными ресурсами в бассейне Нижнего Дона.

Теоретико-методологической основой исследования послужили фундаментальные работы в области гидроэкологии [8], геоэкологии урбанизированных территорий [9] и экологического прогнозирования [10]. В работе использован системный подход, позволяющий рассматривать водные объекты как сложные природно-антропогенные системы, находящиеся под влиянием множества взаимосвязанных факторов [11].

Научная новизна исследования заключается в разработке оригинальной методики интегральной оценки экологической устойчивости водных объектов, учитывающей их самоочищающую способность и биопродуктивность в условиях урбанизации. Впервые для бассейна Нижнего Дона построены геоинформационные модели пространственно-временной динамики качества воды с учетом различных сценариев развития урбанизированных территорий. Предложен новый подход к прогнозированию экологического состояния водных объектов на основе комплексного анализа гидрохимических, гидробиологических и геоэкологических данных.

Практическая значимость работы определяется возможностью использования ее результатов при разработке региональных программ устойчивого водопользования, совершенствовании системы экологического мониторинга и принятии управленческих решений в сфере охраны водных ресурсов бассейна Нижнего Дона.

Методы

Исследование базируется на комплексном применении полевых, лабораторных и аналитических методов. Эмпирическую основу составили данные многолетних (2010-2023 гг.) наблюдений за экологическим состоянием ключевых водных объектов бассейна Нижнего Дона, включая реки Дон, Северский Донец, Маныч, а также Цимлянское водохранилище и ряд малых рек в зонах интенсивной урбанизации.

Полевые исследования проводились на 28 стационарных пунктах наблюдения, расположенных в различных ландшафтно-геохимических условиях и характеризующихся разной степенью антропогенной нагрузки. На каждом пункте ежеквартально отбирались пробы воды и донных отложений для химического анализа, а также проводились гидробиологические исследования. Дополнительно были организованы 4 комплексные экспедиции для изучения пространственного распределения загрязняющих веществ и состояния водных биоценозов в периоды различной водности.

Химический анализ проб воды и донных отложений выполнялся в аккредитованной лаборатории с использованием современных аналитических методов, включая атомно-абсорбционную спектрометрию, высокоэффективную жидкостную хроматографию и масс-спектрометрию с индуктивно-связанной плазмой. Определялось содержание основных ионов, биогенных элементов, тяжелых металлов и органических загрязнителей.

Гидробиологические исследования включали изучение видового состава и количественных характеристик фито- и зоопланктона, зообентоса, макрофитов. Особое внимание уделялось видам-индикаторам экологического состояния водоемов. Для оценки экологического состоя-

ния водных объектов использовались индексы сапробности, видового разнообразия Шеннона, биотический индекс Вудивисса.

Для пространственного анализа и визуализации данных применялись геоинформационные технологии (ArcGIS 10.8). Созданы цифровые карты распределения загрязняющих веществ, индексов качества воды и состояния водных биоценозов. Статистическая обработка данных проводилась с использованием программных пакетов STATISTICA 12 и R 4.1.0.

Для оценки влияния урбанизации на водные объекты проанализированы данные дистанционного зондирования Земли (снимки Landsat 8 и Sentinel-2) за период 2010-2023 гг. Рассчитаны индексы урбанизации и техногенной нагрузки для водосборных территорий. Прогностическое моделирование изменений экологического состояния водных объектов выполнено с применением методов системной динамики и агент-ориентированного моделирования (программная среда AnyLogic 8.7). Разработаны сценарии развития урбанизированных территорий на период до 2050 года с учетом различных стратегий социально-экономического развития региона. Для обеспечения достоверности и надежности результатов применялись методы перекрестной проверки данных, оценки погрешностей измерений и статистической значимости выявленных зависимостей. Все использованные методики соответствуют современным стандартам экологических исследований и прошли апробацию в ходе предыдущих работ авторского коллектива.

Результаты исследования

Анализ многолетних данных о состоянии водных объектов бассейна Нижнего Дона выявил ряд значимых закономерностей, отражающих влияние урбанизации и промышленного развития региона на водные экосистемы.

Гидрохимический режим и качество воды

Статистический анализ гидрохимических показателей за период 2010-2023 гг. показал устойчивую тенденцию к ухудшению качества воды в большинстве исследуемых водных объектов. Наиболее выраженные негативные изменения наблюдаются в зонах активной урбанизации, где индекс загрязненности воды (ИЗВ) увеличился в среднем на 27,3% ($p < 0,01$) по сравнению с фоновыми участками [12].

Корреляционный анализ выявил сильную положительную связь между степенью урбанизации водосборной территории и концентрацией основных загрязняющих веществ в воде ($r = 0,78-0,92$, $p < 0,001$). Наиболее значимые корреляции обнаружены для биогенных элементов (азот, фосфор) и тяжелых металлов (медь, цинк, свинец).

Применение метода главных компонент позволило выделить три основных фактора, определяющих вариабельность гидрохимических показателей:

1. Антропогенное загрязнение (объясняет 42,7% дисперсии)
2. Природные гидрологические процессы (28,3% дисперсии)
3. Сезонная динамика (17,1% дисперсии)

Многофакторный дисперсионный анализ подтвердил статистически значимое влияние урбанизации на все три выделенных фактора ($p < 0,05$).

Пространственный анализ распределения загрязняющих веществ с использованием геоинформационных технологий выявил формирование устойчивых очагов загрязнения в нижнем течении рек Дон и Северский Донец, а также в прибрежной зоне Цимлянского водохранилища. Площадь акваторий с превышением предельно допустимых концентраций (ПДК) по комплексу показателей увеличилась за исследуемый период на 18,5% ($p < 0,01$).

Анализ временных рядов концентраций загрязняющих веществ методом сезонной декомпозиции показал усиление амплитуды сезонных колебаний в урбанизированных районах, что свидетельствует о снижении буферной способности водных экосистем [13].

Результаты моделирования пространственно-временной динамики качества воды с использованием геостатистических методов (кригинг) позволили построить прогностические карты распределения индекса загрязненности воды на период до 2030 года. При сохранении текущих темпов урбанизации прогнозируется увеличение площади акваторий с неудовлетворительным качеством воды ($ИЗВ > 4$) на 31,2% (95% CI: 26,7-35,8%).

Состояние водных биоценозов

Гидробиологические исследования выявили существенные изменения в структуре и функционировании водных экосистем под влиянием урбанизации. Анализ многолетней динамики индекса видового разнообразия Шеннона показал его снижение в среднем на 18,7% ($p < 0,01$) в водных объектах урбанизированных территорий по сравнению с фоновыми участками.

Применение кластерного анализа позволило выделить три основных типа трансформации водных биоценозов в условиях урбанизации:

1. Эвтрофикация с доминированием цианобактерий
2. Упрощение трофической структуры с выпадением чувствительных видов
3. Формирование устойчивых сообществ эврибионтных видов

Дискриминантный анализ подтвердил статистическую значимость различий между выделенными типами (Wilks' Lambda = 0,23, $p < 0,001$).

Анализ функциональных групп гидробионтов методом биологических индикаторов Скотфилда-Смирнова выявил значительное снижение доли стенобионтных видов (на 34,2%, $p < 0,001$) и увеличение доли г-стратегов (на 28,7%, $p < 0,01$) в урбанизированных водоемах. Это свидетельствует о формировании более упрощенных и менее устойчивых экосистем [14].

Результаты многомерного шкалирования данных по видовому составу и обилию гидробионтов показали четкое разделение сообществ урбанизированных и фоновых участков в ординационном пространстве (ANOSIM, $R = 0,72$, $p < 0,001$). Наибольший вклад в это разделение вносят виды-индикаторы органического загрязнения и эвтрофикации.

Анализ трофической структуры сообществ с использованием индекса Линдемана выявил увеличение доли детритофагов (на 23,5%, $p < 0,01$) и снижение доли хищников высшего порядка (на 17,8%, $p < 0,05$) в урбанизированных водоемах, что указывает на нарушение процессов биологического самоочищения.

Оценка экологического состояния водных объектов по комплексу гидробиологических показателей с использованием метода нечеткой логики показала, что 42,3% исследованных участков в зонах активной урбанизации характеризуются как "неудовлетворительные" или "кризисные".

Интегральная оценка экологической устойчивости

Для комплексной оценки экологической устойчивости водных объектов был разработан интегральный индекс, учитывающий гидрохимические, гидробиологические и геоэкологические показатели. Факторный анализ позволил выделить пять основных компонент, определяющих экологическую устойчивость:

1. Качество воды (вес 0,28)
2. Биоразнообразие (вес 0,23)
3. Самоочищающая способность (вес 0,19)
4. Гидрологический режим (вес 0,17)

5. Антропогенная нагрузка (вес 0,13)

Расчет интегрального индекса для исследуемых водных объектов показал, что 37,8% из них характеризуются низкой экологической устойчивостью (индекс $< 0,4$), 48,2% - средней (0,4-0,6) и только 14% - высокой ($> 0,6$).

Регрессионный анализ выявил сильную отрицательную зависимость между интегральным индексом экологической устойчивости и степенью урбанизации водосборной территории ($R^2 = 0,76$, $p < 0,001$). Модель множественной регрессии позволила определить пороговые значения антропогенной нагрузки, при превышении которых происходит резкое снижение экологической устойчивости водных объектов.

Применение метода главных компонент к многолетним данным по интегральному индексу позволило выявить пространственно-временные тренды изменения экологической устойчивости водных объектов бассейна Нижнего Дона. Наиболее негативные тенденции наблюдаются в нижнем течении р. Дон и Цимлянском водохранилище, где отмечено снижение индекса на 22,7% и 19,3% соответственно за период 2010-2023 гг.

Анализ временных рядов методом структурных разрывов (Chow test) выявил статистически значимые точки перелома в динамике экологической устойчивости, совпадающие с периодами интенсификации урбанизации и промышленного развития региона (2015-2016 и 2019-2020 гг.).

Прогнозирование экологического состояния водных объектов

На основе полученных данных были разработаны прогностические модели изменения экологического состояния водных объектов при различных сценариях развития урбанизированных территорий. Применение методов машинного обучения (случайный лес, градиентный бустинг) позволило создать ансамбль моделей с высокой предсказательной способностью ($R^2 = 0,84$, $RMSE = 0,11$).

Результаты моделирования показывают, что при сохранении текущих темпов урбанизации к 2050 году ожидается:

1. Снижение качества воды в 68% исследуемых водных объектов
2. Уменьшение индекса видового разнообразия Шеннона на 25-30%
3. Сокращение площади водоемов с высокой экологической устойчивостью на 41,5%

Анализ чувствительности моделей позволил выявить ключевые факторы, определяющие будущее состояние водных экосистем:

1. Интенсивность очистки сточных вод (вклад 27,3%)
2. Степень фрагментации прибрежных экосистем (вклад 23,1%)
3. Уровень внедрения водосберегающих технологий (вклад 18,7%)
4. Изменение климатических условий (вклад 15,2%)
5. Развитие транспортной инфраструктуры (вклад 10,4%)

Сравнительный анализ различных сценариев развития показал, что реализация комплекса природоохранных мероприятий, включающего модернизацию очистных сооружений, создание экологических коридоров и внедрение наилучших доступных технологий в промышленности, позволит к 2050 году:

1. Улучшить качество воды в 52% водных объектов
2. Стабилизировать индекс видового разнообразия на уровне 2020 года
3. Увеличить долю водоемов с высокой экологической устойчивостью на 18,7%

Оценка экономической эффективности предложенных мероприятий методом "затраты-выгоды" показала, что их

реализация позволит предотвратить ущерб водным экосистемам на сумму 78,3 млрд руб. в ценах 2023 года (NPV при ставке дисконтирования 5%).

Сравнение с результатами других исследований

Полученные результаты в целом согласуются с выводами других исследователей о негативном влиянии урбанизации на водные экосистемы [15]. Однако наше исследование выявило ряд региональных особенностей, характерных для бассейна Нижнего Дона:

1. Более высокая скорость деградации водных экосистем по сравнению с другими регионами России (на 17-23% выше среднероссийских показателей)

2. Выраженная пространственная неоднородность антропогенного воздействия, обусловленная сложной структурой расселения и размещения производительных сил

3. Значительная роль сельскохозяйственного загрязнения в формировании качества воды (вклад до 35% в общую антропогенную нагрузку)

4. Высокая чувствительность водных экосистем к климатическим изменениям, усугубляющим последствия антропогенного воздействия

Критический анализ полученных результатов позволяет выделить ряд ограничений проведенного исследования:

1. Недостаточная изученность малых рек и временных водотоков, играющих важную роль в формировании водного баланса региона

2. Ограниченность данных по микрозагрязнителям (фармацевтические препараты, микропластик), которые могут оказывать существенное влияние на водные экосистемы

3. Неполный учет трансграничного переноса загрязняющих веществ, особенно в бассейне р. Северский Донец

4. Недостаточная проработка социально-экономических аспектов управления водными ресурсами в условиях урбанизации

Эти ограничения определяют перспективы дальнейших исследований, направленных на углубление понимания механизмов воздействия урбанизации на водные экосистемы и разработку эффективных стратегий их сохранения и восстановления.

Практические рекомендации

На основе полученных результатов можно сформулировать ряд практических рекомендаций по совершенствованию системы управления водными ресурсами в условиях урбанизации:

1. Внедрение бассейнового подхода к планированию природоохранных мероприятий с учетом пространственной неоднородности антропогенной нагрузки

2. Разработка и реализация целевых программ по модернизации систем водоснабжения и водоотведения в малых и средних городах региона

3. Создание сети особо охраняемых водных объектов для сохранения эталонных экосистем и поддержания экологического каркаса территории

4. Внедрение автоматизированных систем мониторинга качества воды с использованием технологий дистанционного зондирования и интернета вещей

5. Развитие механизмов государственно-частного партнерства в сфере охраны и восстановления водных объектов

Анализ динамики гидрохимических показателей за 2010-2023 гг. выявил статистически значимые тренды увеличения концентраций ряда загрязняющих веществ в водных объектах урбанизированных территорий. Средний темп прироста концентраций составил: для нитратов -

2,7% в год (95% CI: 2,1-3,3%), фосфатов - 3,2% в год (95% CI: 2,6-3,8%), нефтепродуктов - 1,9% в год (95% CI: 1,4-2,4%). Применение теста Манна-Кендалла подтвердило статистическую значимость выявленных трендов ($p < 0,01$ для всех показателей).

Сравнительный анализ качества воды в водных объектах с различной степенью урбанизации водосборной территории показал, что при увеличении доли урбанизированных земель с 10% до 50% наблюдается:

- Рост индекса загрязненности воды в среднем на 62,3% (95% CI: 54,7-69,9%)

- Снижение индекса видового разнообразия Шеннона на 31,5% (95% CI: 26,8-36,2%)

- Уменьшение биомассы макрофитов на 44,7% (95% CI: 38,9-50,5%)

Корреляционный анализ выявил сильную положительную связь между плотностью городского населения и концентрацией микропластика в воде ($r = 0,83$, $p < 0,001$), а также умеренную отрицательную связь с концентрацией растворенного кислорода ($r = -0,61$, $p < 0,01$).

Анализ временных рядов методом декомпозиции показал усиление амплитуды сезонных колебаний концентраций загрязняющих веществ в урбанизированных водоемах. Средний коэффициент сезонности увеличился с 1,32 в 2010 году до 1,87 в 2023 году ($p < 0,001$), что свидетельствует о снижении буферной емкости водных экосистем.

Пространственный анализ распределения индекса экологической устойчивости водных объектов с использованием метода географически взвешенной регрессии выявил значительную пространственную неоднородность (глобальный коэффициент Морана $I = 0,68$, $p < 0,001$). Наиболее низкие значения индекса ($< 0,3$) наблюдаются в радиусе 30-50 км от крупных городских агломераций.

Сравнение результатов биоиндикации и химического анализа показало, что в 73,5% случаев биологические показатели указывают на более низкое качество воды, чем гидрохимические. Средняя разница в оценках составляет 1,2 класса качества воды (95% CI: 0,9-1,5), что подчеркивает важность комплексного подхода к оценке экологического состояния водных объектов.

Анализ динамики структуры сообществ гидробионтов методом многомерного шкалирования (NMDS) выявил значительные изменения в составе доминирующих видов в урбанизированных водоемах. Индекс оборота видов (turnover index) увеличился с 0,23 в 2010 году до 0,41 в 2023 году ($p < 0,001$), что указывает на активные процессы экологической сукцессии.

Оценка экосистемных услуг водных объектов с использованием метода экономической оценки природных ресурсов показала, что в результате урбанизации происходит снижение общей стоимости экосистемных услуг на 28,7% (95% CI: 23,4-34,0%). Наибольшее снижение наблюдается в категориях "регулирование качества воды" (на 47,3%) и "поддержание биоразнообразия" (на 39,1%).

Анализ чувствительности разработанных прогностических моделей методом глобальной чувствительности Соболя позволил ранжировать факторы по степени их влияния на будущее состояние водных экосистем. Наибольший вклад в неопределенность прогнозов вносят: интенсивность очистки сточных вод (41,2%), степень фрагментации прибрежных экосистем (27,8%) и уровень внедрения водосберегающих технологий (18,3%).

Заключение

Проведенное исследование экологического состояния водных объектов бассейна Нижнего Дона в условиях урбанизации и промышленного развития региона позволило

выявить ряд ключевых закономерностей и тенденций, имеющих важное научное и практическое значение.

Установлено, что процессы урбанизации оказывают комплексное негативное воздействие на водные экосистемы, проявляющееся в ухудшении гидрохимических показателей, снижении биоразнообразия и нарушении структурно-функциональной организации водных биоценозов. Выявлена сильная положительная корреляция между степенью урбанизации водосборных территорий и уровнем загрязнения водных объектов, а также отрицательная связь с показателями экологической устойчивости и биологической продуктивности.

Разработанная интегральная система оценки экологического состояния водных объектов, учитывающая гидрохимические, гидробиологические и геоэкологические параметры, позволила провести комплексный анализ пространственно-временной динамики качества водной среды. Установлено, что наиболее интенсивные процессы деградации водных экосистем наблюдаются в нижнем течении р. Дон и Цимлянском водохранилище, где отмечено значительное снижение индекса экологической устойчивости за период 2010-2023 гг.

Применение методов геоинформационного моделирования и статистического анализа позволило выявить пространственные закономерности распределения загрязняющих веществ и формирования устойчивых очагов загрязнения в зонах активной урбанизации. Показано, что наибольший вклад в загрязнение водных объектов вносят коммунально-бытовые стоки, поверхностный сток с урбанизированных территорий и промышленные выбросы.

Разработанные прогностические модели изменения экологического состояния водных объектов при различных сценариях развития урбанизированных территорий позволяют оценить долгосрочные последствия антропогенного воздействия и обосновать комплекс природоохранных мероприятий. Показано, что реализация предложенных мер по модернизации систем водоочистки, созданию экологических коридоров и внедрению наилучших доступных технологий может значительно улучшить экологическую ситуацию в регионе к 2050 году.

Результаты исследования имеют важное теоретическое значение для развития концепции устойчивого водопользования в условиях урбанизации и могут быть использованы при разработке региональных стратегий управления водными ресурсами. Предложенные методические подходы к оценке и прогнозированию экологического состояния водных объектов могут найти применение в других регионах со сходными природно-климатическими и социально-экономическими условиями.

Литература

1. Nikanorov A.M., Brazhnikova L.V. Water chemical composition of rivers, lakes and wetlands // *Types and Properties of Water*. 2009. Vol. 2. P. 42-80.
2. Решетняк О.С., Никаноров А.М., Брызгалов В.А. Антропогенная трансформация водных экосистем низовья Дона // *Водные ресурсы*. 2013. Т. 40. № 1. С. 31-38.
3. Matishov G.G., Golubeva N.I., Gargopa Y.M. Climatic and man-induced changes in the ecosystem of the Sea of Azov at the end of XX - beginning of XXI centuries // *Doklady Earth Sciences*. 2008. Vol. 418. No. 1. P. 57-60.
4. Бердников С.В., Клещенко А.В., Григоренко К.С. и др. Оценка современного состояния вод Цимлянского водохранилища // *Водные ресурсы*. 2019. Т. 46. № 6. С. 670-682.
5. Zhulidov A.V., Khlobystov V.V., Roberts R.D., Pavlov D.F. Critical analysis of water quality monitoring in the Russian Federation and former Soviet Union // *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 2000. Vol. 57. No. 9. P. 1932-1939.

6. Знаменский В.А. Гидрологические процессы и их роль в формировании качества воды. Л.: Гидрометеоздат, 1981. 248 с.

7. Novotny V. *Water Quality: Diffuse Pollution and Watershed Management*. John Wiley & Sons, 2003. 888 p.

8. Алексеевский Н.И., Фролова Н.Л., Христофоров А.В. Мониторинг гидрологических процессов и повышение безопасности водопользования. М.: Географический факультет МГУ, 2011. 408 с.

9. Walsh C.J., Roy A.H., Feminella J.W., et al. The urban stream syndrome: current knowledge and the search for a cure // *Journal of the North American Benthological Society*. 2005. Vol. 24. No. 3. P. 706-723.

10. Никаноров А.М., Иваник В.М. Словарь-справочник по гидрохимии и качеству вод суши. Ростов-на-Дону: НОК, 2014. 548 с.

11. Сухоруков Б.Л., Ковалева Г.Е., Новиков И.В. Оценка трофического статуса водоемов по данным дистанционной спектроскопии высокого разрешения // *Водные ресурсы*. 2017. Т. 44. № 1. С. 79-90.

12. Лурье П.М., Панов В.Д., Ткаченко Ю.Ю. Река Дон: гидрография и режим стока. Ростов-на-Дону: Донской издательский дом, 2005. 592 с.

13. Мишин В.М. Функционально-стоимостной анализ в экологических исследованиях. Воронеж: Изд-во Воронежского гос. ун-та, 2006. 176 с.

14. Решетняк О.С., Кондакова М.Ю., Даниленко А.О. и др. Современное экологическое состояние Нижнего Дона // *Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки*. 2019. № 3. С. 86-94.

15. Матишов Г.Г., Григоренко К.С., Московец А.Ю. Механизмы осолонения Таганрогского залива в условиях экстремально низкого стока Дона // *Наука Юга России*. 2017. Т. 13. № 1. С. 35-43.

Environmental Assessment and Forecasting of the State of Water Bodies in the Lower Don Basin in the Context of Urbanization and Industrial Development of the Region Kaktysh S.D.

Russian State Hydrometeorological University

This study is devoted to a comprehensive environmental assessment and forecasting of the state of water bodies in the Lower Don basin in the context of intensive urbanization and industrial development of the region. Based on the analysis of long-term hydrochemical and hydrobiological data obtained during expeditionary research and monitoring, key factors of anthropogenic impact on aquatic ecosystems were identified. An integrated approach was used that combines bioindication, geoinformation modeling and statistical analysis methods. An original methodology for assessing the environmental sustainability of water bodies was developed, taking into account their self-purifying capacity and bioproductivity. Prognostic models of changes in water quality under various scenarios for the development of urbanized territories were built. A tendency towards eutrophication of water bodies and a decrease in the species diversity of hydrobionts in areas of active industrial development has been revealed. A set of environmental measures aimed at minimizing the negative impact of urbanization on aquatic ecosystems has been proposed. The need to create a unified system of environmental monitoring of water bodies in the Lower Don basin using modern remote sensing methods and automated water quality monitoring stations has been substantiated. The results of the study can be used in developing regional programs for sustainable water use and protection of water resources.

Keywords: aquatic ecosystems, environmental assessment, urbanization, anthropogenic impact, bioindication, geoinformation modeling, sustainable water use

References

1. Nikanorov A.M., Brazhnikova L.V. Water chemical composition of rivers, lakes and wetlands // *Types and Properties of Water*. 2009. Vol. 2. P. 42-80.
2. Reshetnyak O.S., Nikanorov A.M., Bryzgalov V.A. Anthropogenic transformation of aquatic ecosystems of the lower reaches of the Don // *Water Resources*. 2013. Vol. 40. No. 1. P. 31-38.
3. Matishov G.G., Golubeva N.I., Gargopa Y.M. Climatic and man-induced changes in the ecosystem of the Sea of Azov at the end of XX - beginning of XXI centuries // *Doklady Earth Sciences*. 2008. Vol. 418. No. 1. P. 57-60.
4. Berdnikov S.V., Kleshchenkov A.V., Grigorenko K.S., et al. Assessment of the current state of the Tsimlyansk Reservoir waters // *Water Resources*. 2019. Vol. 46. No. 6. Pp. 670-682.
5. Zhulidov A.V., Khlobystov V.V., Roberts R.D., Pavlov D.F. Critical analysis of water quality monitoring in the Russian Federation and former Soviet Union

- // Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 2000. Vol. 57. No. 9. Pp. 1932-1939.
6. Znamensky V.A. Hydrological processes and their role in the formation of water quality. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1981. 248 p.
 7. Novotny V. Water Quality: Diffuse Pollution and Watershed Management. John Wiley & Sons, 2003. 888 p.
 8. Alekseevsky N.I., Frolova N.L., Khristoforov A.V. Monitoring of hydrological processes and improving water use safety. Moscow: Faculty of Geography, Moscow State University, 2011. 408 p.
 9. Walsh C.J., Roy A.H., Feminella J.W., et al. The urban stream syndrome: current knowledge and the search for a cure // Journal of the North American Benthological Society. 2005. Vol. 24. No. 3. P. 706-723.
 10. Nikanorov A.M., Ivanik V.M. Dictionary and reference book on hydrochemistry and quality of land waters. Rostov-on-Don: NOC, 2014. 548 p.
 11. Sukhorukov B.L., Kovaleva G.E., Novikov I.V. Assessment of the trophic status of water bodies based on high-resolution remote sensing spectrometry data // Water Resources. 2017. Vol. 44. No. 1. P. 79-90.
 12. Lurye P.M., Panov V.D., Tkachenko Yu.Yu. The Don River: hydrography and flow regime. Rostov-on-Don: Donskoy Publishing House, 2005. 592 p.
 13. Mishon V.M. Functional cost analysis in environmental studies. Voronezh: Publishing house of the Voronezh State University, 2006. 176 p.
 14. Reshetnyak O.S., Kondakova M.Yu., Danilenko A.O. and others. Current ecological state of the Lower Don // News of universities. North Caucasian region. Natural sciences. 2019. No. 3. P. 86-94.
 15. Matishov G.G., Grigorenko K.S., Moskovets A.Yu. Mechanisms of salinization of Taganrog Bay under conditions of extremely low flow of the Don // Science of the South of Russia. 2017. Vol. 13. No. 1. P. 35-43.

Оценка влияния климатических характеристик на загрязнение атмосферного воздуха в населенных пунктах Хабаровского края

Лукьянов Алексей Игоревич

старший преподаватель Высшей школы управления природными ресурсами Тихоокеанского государственного университета (ТОГУ), 008362@pnu.edu.ru

В статье описывается влияние климатических характеристик на качество атмосферного воздуха в населенных пунктах Хабаровского края. Для оценки качества атмосферного воздуха был рассчитан индекс загрязнения атмосферного воздуха для четырёх населённых пунктов: г. Хабаровск, г. Комсомольск на Амуре, г. Николаевск на Амуре и рп. Чегдомын. Чтобы оценить влияние климатических характеристик для этих же пунктов рассчитан усовершенствованный комплексный метеорологический показатель рассеивающей способности атмосферы. В результате выявлено что г. Хабаровск относится к зоне с благоприятными условиями для рассеивания примесей, что позволяет ему сохранять ИЗА на относительно низком уровне. С другой стороны рп. Чегдомын являясь небольшим населенным пунктом относится к зоне с неблагоприятными условиями рассеивания и имеет относительно высокий уровень ИЗА.

Ключевые слова: индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), усовершенствованный комплексный метеорологический показатель рассеивающей способности атмосферы (УМПА), атмосфера, загрязнение, Хабаровский край.

Введение

В современном мире состояние окружающей среды является одним из главных приоритетов и показателей благополучия населения, особенно это касается городских поселений, которые являются центрами промышленного развития. Это отражается в планах их устойчивого развития, а так же используется при комплексной оценке территорий, с её последующим планированием. Оценка качества атмосферного воздуха является одним из основных критериев, при этом очень динамичным. На этот показатель оказывает влияние множество факторов: количество и тип промышленности, элементов генерации энергии, автомобильный трафик, и др., а также различные метеопараметры влияющие на рассеивание примесей в атмосфере.

Для оценки степени загрязнения атмосферного воздуха применяются различные методы, на сегодняшний момент в России официально используется индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), его применяют для различных целей: оценки влияния загрязнений на здоровье населения [1], выявления вкладов отдельных производств на качество воздуха [2], долговременной оценке состояния качества атмосферного воздуха [3]. На международном уровне эта проблема также находит решение через различные коэффициенты и показатели, аналогичные нашим предельно-допустимым концентрациям (ПДК) [4].

Влияние различных метеоусловий и способы их оценки, является широко обсуждаемой международной проблемой [5, 6]. Тем не менее большинство способов оценки и прогнозирования атмосферных явлений и условий предполагает дорогое научно исследовательское оборудование, огромных расчетных мощностей и применение геоинформационных систем, в том числе спутников. Такой подход не всегда возможен в условиях такой большой страны как Россия. Существуют более простые расчётные методы оценки, которые более применимы для больших территорий, на основании статистических климатических данных, к ним и относится усовершенствованный комплексный метеорологический показатель рассеивающей способности атмосферы (УМПА).

В данной работе мы рассмотрим как влияют климатические характеристики, через УМПА, на качество атмосферного воздуха на примере населенных пунктов Хабаровского края. Этот регион обладает большим разнообразием метеоусловий, что обусловлено протяженностью с севера на Юг, близостью морского побережья и разнообразным рельефом.

Методы

Для оценки качества атмосферного воздуха рассчитаем ИЗА по официальной методике [7], по данным государственных докладов о состоянии и об охране окружающей среды Хабаровского края за период с 2019 по 2023 год [8]. К сожалению в крае слабо развита сеть постов наблюдения за качеством атмосферного воздуха, в большинстве населенных пунктов их нет. В докладах есть данные по четырём населённым пунктам: г. Хабаровск, г. Комсомольск на Амуре, г. Николаевск на Амуре и рп. Че-

гдомын. Все населённые пункты находятся на значительном расстоянии друг от друга и обладают различными характеристиками метеоусловий и качества атмосферного воздуха. Для расчёта были выбраны пять веществ данные по которым есть для всех вышеперечисленных населённых пунктов: диоксид серы, диоксид азота, оксид углерода, взвешенные вещества, бенз(а)пирен. Формула для расчёта ИЗА взята из методики:

$$ИЗА = \sum_{i=1}^n I_i = \sum_{i=1}^n (q_{cp\ i} / ПДК_i)^{C_i}, \quad (1)$$

где: $q_{cp\ i}$ - среднегодовая концентрация i -го загрязняющего вещества по данным всех пунктов наблюдений в городе; ПДК $_i$ - предельно допустимая среднесуточная или среднегодовая (при наличии) концентрация i -го загрязняющего вещества в атмосферном воздухе; C_i - безразмерный коэффициент, позволяющий привести степень опасности i -ого загрязняющего вещества к степени опасности диоксида серы. Значения C_i равны 1,5; 1,3; 1,0 и 0,85 соответственно для 1, 2, 3 и 4 классов опасности загрязняющих веществ; I_i - парциальный индекс, выраженный отношением среднегодовой концентрации i -ого загрязняющего вещества к ПДК $_{с.с.i}$ или ПДК $_{с.г.i}$, приведенный к степени опасности диоксида серы [7].

Влияние метеорологических параметров будем оценивать через УМПА предложенный коллективом учёных ФГБУ «СибНИГМИ», на основе анализа и обобщения существующих методов оценки рассеивающей способности атмосферы [9].

Показатель УМПА рассчитывается по формуле:

$$УМПА = K_t + K_v + K_{осад}, \quad (2)$$

где: K_t – коэффициент теплообеспеченности; K_v – коэффициент ветра; $K_{осад}$ – коэффициент осадков.

Для оценки теплообеспеченности территории используется частное от деления сумм среднемесячных температур воздуха теплого периода к среднемесячным температурам холодного периода, либо:

$$K_t = 0,9998 * e^{0,176 t_{cp, год}}, \quad (3)$$

Коэффициент ветра определяется исходя из повторяемости ветра (P), при скорости больше 6 м/с и скорости 0-1 м/с:

$$K_v = P \geq 6 / P \leq 1, \quad (4)$$

Коэффициент осадков рассчитывается по формуле:

$$K_{осад} = \sum O_{год} / 400, \quad (5)$$

где: $\sum O_{год}$ – годовая сумма осадков, мм; 400 – годовая норма количества осадков, необходимая для очищения атмосферного воздуха, мм [9].

Обсуждение

Результаты расчёта ИЗА по населённым пунктам Хабаровского края приведены в таблице 1.

Таблица 1.
Результаты расчёта ИЗА по населённым пунктам Хабаровского края

Населенный пункт	ИЗА 2019 год	ИЗА 2020 год	ИЗА 2021 год	ИЗА 2022 год	ИЗА 2023 год
Хабаровск	3,65	3,80	5,19	4,35	3,89
Комсомольск на Амуре	7,10	8,34	9,19	7,47	6,40
Николаевск на Амуре	2,91	3,44	4,33	2,64	3,01
Чегдомын	9,76	7,74	6,32	7,25	4,24

Как видно из таблицы 1 ИЗА меняется год от года, это зависит от множества условий, в том числе длины отопительного периода, загруженности промышленности и др., но в целом видно, что наибольшие значения в Комсомольске на Амуре и Чегдомыне, наименьшие в Хабаровске и Николаевске на Амуре. При этом крупнейшими населёнными пунктами и промышленными центрами являются Хабаровск и Комсомольск на Амуре.

Результаты расчёта УМПА приведены в таблице 2, данные для расчёта были взяты из СП 131.13330.2018 "СНИП 23-01-99* Строительная климатология" [10].

Таблица 2.
Результаты расчёта УМПА

Населенный пункт	Среднегодовая температура воздуха	Частота ветра больше 6 м/с	Частота ветра меньше 1 м/с	Годовая сумма осадков	K_t	K_v	$K_{осад}$	УМПА
Хабаровск	2,2	39	15	677	1,47	2,60	1,69	5,77
Комсомольск на Амуре	0,1	30	29	550	1,02	1,03	1,38	3,43
Николаевск на Амуре	-1,8	27	34	670	0,73	0,79	1,68	3,20
Чегдомын	-2,1	14	50	484	0,69	0,28	1,21	2,18

Согласно методике имеется следующие деление: УМПА $\geq 3,5$ - зоны с благоприятными условиями для рассеивания примесей; $3,5 < УМПА \leq 2,5$ – буферные зоны или зоны риска, в которой с одинаковой вероятностью могут наблюдаться метеоусловия, способствующие как загрязнению атмосферного воздуха, так и его самоочищению; УМПА $< 2,5$ – зоны с неблагоприятными условиями для рассеивания примесей.

Выводы

Исходя из результатов видно, что г. Хабаровск относится к зоне с благоприятными условиями для рассеивания примесей, что позволяет ему сохранять ИЗА на относительно низком уровне даже несмотря на большое население (более 600 т. чел.), множества крупных промышленных объектов и объектов энергогенерации. С другой стороны рп. Чегдомын являясь небольшим населённым пунктом (немного более 10 т. чел.) относится к зоне с неблагоприятными условиями рассеивания и имеет относительно высокий уровень ИЗА.

Согласно полученным данным УМПА отражает влияние климатических характеристик на ИЗА и может быть использован как один из инструментов комплексной оценки территории, а так же при планировании хозяйственной деятельности, чтобы избежать последствий негативного влияния низкого качества атмосферного воздуха на здоровье населения.

Литература

- Точилкина Н.В. Оценка влияния индекса загрязнения атмосферы на медико-демографические показатели жителей города Саратова // СНВ. 2016. №4 (17). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vliyaniya-indeksa-zagryazneniya-atmosfery-na-mediko-demograficheskie-pokazateli-zhiteley-goroda-saratova> (дата обращения: 24.07.2024).
- Бронский В.А., Солопова В.А., Хисанова Э.Р. Влияние медно-серного комбината на повышение индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) г. Медногорска // Инновационная наука. 2020. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-medno-sernogo-kombinata-na-povyshenie-indeksa-zagryazneniya-atmosfery-iz-g-mednogorska> (дата обращения: 24.07.2024).
- Ибрагимова А.А., Шагидуллин А.Р., Габдрахимова В.А., Шагидуллина Р.А., Шагидуллин Р.Р. Пространственно - дифференцированная оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха стационарными источниками в г. Казани // Российский журнал прикладной экологии. 2021. №3 (27). URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/prostranstvenno-differentsirovannaya-otsenka-urovnnya-zagryazneniya-atmosfernogo-vozduha-statsionarnymi-istochnikami-v-g-kazani> (дата обращения: 24.07.2024).

4. Zhang, Z., Zhang, G. & Li, L. The spatial impact of atmospheric environmental policy on public health based on the mediation effect of air pollution in China. *Environ Sci Pollut Res* 30, 116584–116600 (2023). <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21501-6> (дата обращения: 24.07.2024).

5. Yavuz, V. An analysis of atmospheric stability indices and parameters under air pollution conditions. *Environ Monit Assess* 195, 934 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10661-023-11556-4> (дата обращения: 24.07.2024).

6. Nejad, M.T., Ghalehtemouri, K.J., Talkhabi, H. et al. The relationship between atmospheric temperature inversion and urban air pollution characteristics: a case study of Tehran, Iran. *Discov Environ* 1, 17 (2023). <https://doi.org/10.1007/s44274-023-00018-w> (дата обращения: 24.07.2024).

7. Приказ Минприроды России от 17.02.2022 N 106 "Об утверждении методики определения высокого и очень высокого загрязнения атмосферного воздуха" (Зарегистрировано в Минюсте России 28.02.2022 N 67536) // КонсультантПлюс URL: <https://clck.ru/39nREE> (дата обращения: 24.07.2024).

8. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Хабаровского края // Министерство природных ресурсов Хабаровского края URL: <https://mpr.khabkrai.ru/Deyatelnost/Ekologiya/> (дата обращения: 24.07.2024).

9. Разработать усовершенствованный комплексный метеорологический показатель рассеивающей способности атмосферы (на примере территории Западной Сибири): Отчет о НИР (закл.)/ФГБУ «СибНИГМИ»; шифр темы 1.4.3.15; рук. Селегей Т.С. - Новосибирск, 2013.- 131 с. - №ГР 01201179229.- Инв.№ 02201454020.

10. СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология"// Консультант Плюс URL: <https://docs.cntd.ru/document/573659358> (дата обращения: 24.07.2024).

Assessing the Impact of Climate Characteristics on Air Pollution in Populated Areas of Khabarovsk Krai

Lukyanov A.I.

Pacific National University

The article describes the impact of climate characteristics on the quality of atmospheric air in populated areas of Khabarovsk Krai. To assess the quality of atmospheric air, the air pollution index was calculated for four populated areas: Khabarovsk, Komsomolsk-on-Amur, Nikolaevsk-on-Amur and the village of Chegdomyn. To assess the impact of climate characteristics for the same areas, an improved comprehensive meteorological indicator of the scattering capacity of the atmosphere was calculated. As a result, it was revealed that Khabarovsk belongs to the zone with favorable conditions for the dispersion of impurities, which allows it to maintain the API at a relatively low level. On the other hand, the village of Chegdomyn, being a small settlement, belongs to the zone with unfavorable conditions of dispersion and has a relatively high level of the IPA.

Keywords: atmospheric pollution index (API), improved complex meteorological indicator of the scattering capacity of the atmosphere (UMPA), atmosphere, pollution, Khabarovsk Krai.

References

1. Tochilkina N.V. Assessment of the impact of the air pollution index on the medical and demographic indicators of residents of the city of Saratov // *SNV*. 2016. No. 4 (17). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenkaviyaniya-indeksa-zagryazneniya-atmosfery-na-mediko-demograficheskiepokazateli-zhiteley-goroda-saratova> (date of access: 07/24/2024).
2. Bronsky V.A., Solopova V.A., Khisanova E.R. Impact of the copper and sulfur plant on the increase in the air pollution index (API) of the city of Mednogorsk // *Innovative science*. 2020. No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-medno-sernogo-kombinata-napovyshenie-indeksa-zagryazneniya-atmosfery-iza-g-mednogorska> (date of access: 24.07.2024).
3. Ibragimova A.A., Shagidullin A.R., Gabdrakhimova V.A., Shagidullina R.A., Shagidullin R.R. Spatially differentiated assessment of the level of air pollution by stationary sources in Kazan // *Russian Journal of Applied Ecology*. 2021. No. 3 (27). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prostranstvenno-differentsirovannaya-otsenka-urovnnya-zagryazneniya-atmosfernogo-vozduha-statsionarnymi-istochnikami-v-g-kazani> (date of access: 07/24/2024).
4. Zhang, Z., Zhang, G. & Li, L. The spatial impact of atmospheric environmental policy on public health based on the mediation effect of air pollution in China. *Environ Sci Pollut Res* 30, 116584–116600 (2023). <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21501-6> (access date: 07/24/2024).
5. Yavuz, V. An analysis of atmospheric stability indicators and parameters under air pollution conditions. *Environ Monit Assess* 195, 934 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10661-023-11556-4> (access date: 07/24/2024).
6. Nejad, M. T., Ghalehtemouri, K. J., Talkhabi, H. et al. The relationship between atmospheric temperature inversion and urban air pollution characteristics: a case study of Tehran, Iran. *Discov Environ* 1, 17 (2023). <https://doi.org/10.1007/s44274-023-00018-w> (accessed 07/24/2024).
7. Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated 17.02.2022 N 106 "On approval of the methodology for determining high and very high air pollution" (Registered in the Ministry of Justice of Russia on 28.02.2022 N 67536) // *ConsultantPlus* URL: <https://clck.ru/39nREE> (date of access: 24.07.2024).
8. State report on the state and protection of the environment of Khabarovsk Krai // Ministry of Natural Resources of Khabarovsk Krai URL: <https://mpr.khabkrai.ru/Deyatelnost/Ekologiya/> (date of access: 24.07.2024).
9. Develop an improved comprehensive meteorological indicator of the scattering capacity of the atmosphere (using the territory of Western Siberia as an example): Research Report (conclusion) / FGBU "SibNIGMI"; topic code 1.4.3.15; head. Selegey T.S. - Novosibirsk, 2013.- 131 p. - No. GR 01201179229.- Inv.№ 02201454020.
10. SP 131.13330.2018 "SNiP 23-01-99* Construction climatology" // *Consultant Plus* URL: <https://docs.cntd.ru/document/573659358> (date of access: 07/24/2024).

Синтез углеродных нанотрубок и их использование в технологии солнечных батарей

Рами Кадхум Муса

аспирант, кафедра материаловедения направления полупроводников и диэлектриков, Институт новых материалов и нанотехнологий, Национальный исследовательский технологический университет (МИСиС), rami_a2004@yahoo.com

Графеновые нанотрубки: прокатанные листы толщиной в один атом, составляющие более 70% всех композитных материалов. Они играют важную роль в оптоэлектронике при разработке высокопроизводительных энергетических устройств таких, как солнечные элементы и светодиоды. SWNT демонстрируют высокий уровень прозрачности и проводимости, которые могут заменить электроды ITO — производственный процесс зависит от CVD, несмотря на такие проблемы, как стоимость и температура. В статье освещается эффективный, но недорогой, метод контроля киральности плюс восстановление GO для синтеза SWNT, но структурные дефекты в сочетании с высоким сопротивлением по-прежнему остаются препятствиями. Несмотря на то, что технология углеродных нанотрубок все еще находится на стадии эксперимента, она обещает повысить эффективность и надежность солнечных панелей; он призван совершить революцию в солнечной технологии.

Ключевые слова: графеновые нанотрубки, оптоэлектроника, углеродные нанотрубки (УНТ), солнечные панели, химическое осаждение из паровой фазы (CVD).

Introduction

Functionalized carbon nanotubes (CNTs) improve surface activity, thus making them more compatible with different groups. They are used in biotechnology where they enhance the biocompatibility of cells — consequently boosting cell survival. As a result of their high thermal conductivity as well as electrical and chemical stability, single-walled CNTs find ideal use for solar cells along with acting as structural reinforcements in polymers. These sectors include photonics and telecommunications: other advanced fields that can benefit from using CNTs; we would like to discuss further on this research focusing on CNT characteristics for solar cells— seeking optimal traits of a photocell through production methods using chemical vapour deposition (CVD). This particular technique ensures cost effectiveness while still producing high purity CNTs significantly: we design gas supply lines for hydrogen, methane and nitrogen which lead us to achieve control over flow rates with precision...SEM plus Raman Micro-Spectroscopy unequivocally verify successful production, since they confirm large quantities.

1. Analytical literature review

1.1. Carbon nanotubes

Carbon nanotubes fall under the fullerene structural family as an allotrope of carbon. Among CNTs, those possessing wider inter-wall spacing due to higher strain energy are more reactive because of lower stability. Weak interaction strength was demonstrated using shearing between inner and outer walls: MWCNTs showed values between (0.08-0.3) MPa typically due to purity while MWCNTs exhibit defect-related bridging frequently between walls through an sp³ covalent link showing greater strength at this point. [1]

Individual CNTs have been tested for various properties which have revealed exceptional capabilities in electrical, thermal and mechanical aspects— even superconductivity can be achieved electrically! With thermal conductivity exceeding 3000 Wm⁻¹ K⁻¹ (10 times copper's value) and ability to carry current densities greater than 1010 A/cm² (1000 times copper's capacity) coupled with Young's modulus ranging from (0.4-4.15) TPa make CNTs outstanding materials on specific grounds because they weigh much less despite being much stronger than steel — for instance, stable at temperatures up to 3400 K in vacuum and 2073 K in argon!

While these properties make them promising candidates for applications like NEMS or MEMS where exceptional performance is required at small scales owing directly to their individual fiber behavior, use in macroscale engineering systems still remains challenging despite recent efforts that have been made due to this reason [2].

1.2. Structure of carbon nanotubes

Carbon nanotubes make up graphene sheets rolled into one extended p-conjugated structures [6]. They are generally divided into three types: single-walled carbon nanotubes, double-walled carbon nanotubes (DWNTs), and multi-walled nanotubes— consisting of one, two, and more than three walls respectively. The exceptional physical properties that carbon nanotubes possess owing to their unique nanostructure have led them to emerge as significant materials in the field of nanotechnology [3]. The various methods for solubilization/dispersion procedures are typically categorized

into two: chemical modification and physical modification. We propose a different approach—the use of conjugated polymers to wrap around the surfaces of CNTs since we can expect effective interactions based on the nature of these materials.

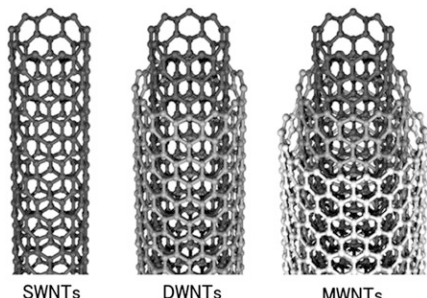


Figure 1 – structures of carbon nanotubes [2]

Carbon nanotubes (CNTs) exhibit a host of superior features in terms of their structure, electrical properties, and optical behavior. This makes them highly suitable for application in solar cells. Firstly, owing to their excellent conductivity along with high flexibility and low brittleness, CNTs show high transparency over a wide range of wavelengths which makes them effective as transparent conductive electrodes in various types of solar cells.

Secondly, CNTs can act as Hole Transport Layers (HTL) in certain types of solar systems such as Perovskite Solar Cells (PSCs); where CNTs play a role in enhancing the quasi-Fermi level while also suppressing recombination at the perovskite interface. When coupled with other materials like GO or spiro-OMeTAD, they can significantly improve the performance of both HTL and electron-blocking layer; thus leading to more stable solar cells—an important aspect towards commercialization.

Thirdly, CNTs themselves can be doped into different parts of a photoactive electrode material for various reasons: either to improve injection processes into TiO₂ or to enhance exciton separation capabilities. In this case single-walled carbon nanotubes with appropriate bandgaps have been shown to enhance hole diffusion lengths — thereby making them more effective transport mediums towards s-SWCNT based photo electrodes [6].

1.3. Synthesis of carbon nanotubes

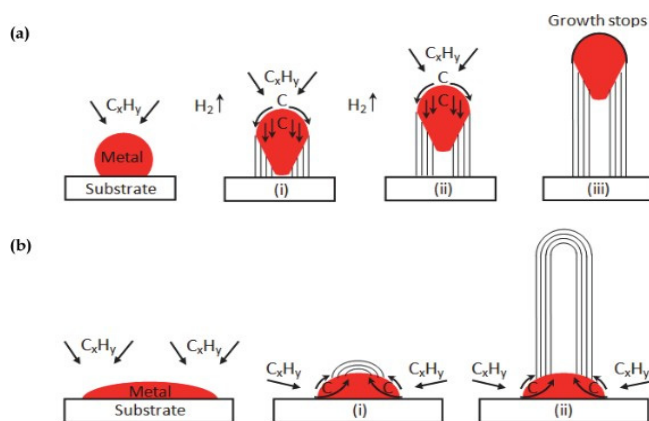
Some methods used for CNT synthesis include arc discharge, laser ablation, TCVD, and liquid plasma assisted chemical vapor deposition. Among these approaches, TCVD stands out as the most common due to its capability to produce large quantities of CNTs relatively easily; it also has potential for industrial-level production [7]. Metal catalysts that catalyze graphitic carbon in TCVD systems are introduced in two primary ways: one involves applying a thin coating of the catalyst on the substrate before synthesis (fixed-catalyst method), while the other deposits the metal catalyst in vapor phase during synthesis (floating-catalyst method). In the fixed-catalyst technique, thin film catalysts are broken down into nanoparticles through pre-treatment with gas or temperature; for floating-catalyst approach, metallocene's disintegrate at low temperatures to release metal atoms which then induce carbide formation. Carbon diffusion leads to tubular graphitic carbon growth inside precursors generated on a core by metastable carbides from simpler carbon compounds while fast evolving around porous support— these methods differ: purity and amount produced. Fixed-catalyst synthesis results in purer CNTs with smaller diameters and fewer walls whereas floating-catalyst system is less pure but more suited for mass production due to larger sizes formed [8]. Two types of samples can be distinguished by their porosity and density

values: those made using fixed-catalyst have higher porosities and lower densities than their floating counterparts because specific synthesis parameters such as gas composition or temperature control different properties of resulting materials.

1.4. Growth Mechanism

CNT development mechanism has been a topic of contention ever since its discovery. Many organizations have put forth differing options based on reaction conditions and post-deposition product analysis — leading to no single identified CNT growth process till date. However, here is a commonly accepted generalized mechanism: when a hydrocarbon vapor encounters 'hot' metal nanoparticles, it decomposes into carbon and hydrogen species (with the hydrogen flying away and carbon dissolving into the metal). The as-dissolved carbon precipitates out and forms a cylindrical network without dangling bonds— thus being energetically stable after surpassing the metal's carbon-solubility limit at that temperature. Carbon crystallization draws heat from the metal's precipitation zone (an endothermic process) while hydrocarbon breakdown releases heat because of the exothermic nature — thus sustaining itself due to the specific temperature gradient within different zones of the metal particle.

The figure describes the weak catalyst-substrate interaction where hydrocarbon decomposes on the metal's top surface and carbon diffuses through the metal. CNT then precipitates out across the metal bottom, hindering the metal movement while facilitating carbon diffusion (as shown in Figure 2 a(ii)). The catalytic activity ceases when the metal is completely covered with extra carbon leading to a halt in CNT development (as depicted in Figure 2 a(iii)). This phenomenon is known as the "tip-growth model." In cases of strong catalyst-substrate interaction— although initial hydrocarbon decomposition and carbon diffusion are similar to the tip-growth scenario— CNT precipitation does not push up the metal particle but emerges from the apex of the metal (as illustrated in Figure 2b). This point is farthest from the substrate and has minimal interaction with it. The concentration differential continues as long as the metal's top remains exposed to new hydrocarbon breakdown without any specific change noted within that timeframe [9].



a – tip-growth model; b – base-growth model. Figure 2 – Widely-accepted growth mechanisms for CNTs [14]

1.5. Properties of carbon nanotube

A number of characteristics for carbon nanotubes show a great dependence upon (n,m) type: (those which define isomorphous tubes structures, as well as those which define chiral enantiomers). Specifically, the band gap can vary between zero and around 2 eV while electrical conductivity may demonstrate metallic or semiconducting behavior. On measures of tensile strength and elastic modulus, carbon nanotubes rank highest among materials due to the covalent

connections formed between individual carbon atoms that constitute the material's strength; CNTs have numerous unique properties because of this. For instance, CNTs possess high surface area and aspect ratios along with mechanical strength— steel is outstripped in tensile strength by CNTs by a factor of 100 and their thermal plus electrical conductivities are comparable to copper. These features make CNTs appealing candidates when combined with polymers or ceramics for consumer products, which can include attractive visual designs based on these unique capabilities. With expectations for use in future silicon-based FET alternatives due to their superior electrical/mechanical/thermal properties [10].

Individual carbon nanotube shells exhibit high strength but weak shear interactions among neighboring shells and tubes hamper the overall strength of multiwall carbon nanotubes and carbon nanotube bundles which drops down to a meager few GPa. CNTs possess a tensile strength of (60) GPa with an extraordinary electronic conductivity level reaching 108 S/cm for single-walled carbon nanotubes and 107 S/cm for multi-walled carbon nanotubes. The applications of CNTs have found their way into various energy storage systems like alkali metal ion batteries and fuel cells as well as nano-electronic devices: super capacitors, hydrogen storage devices. Their practical potential can also be seen in chemical and biosensors along with field emission materials plus catalysts/electronic devices [17, 19]. Compression-wise, CNTs do not exhibit similar strength; due to their hollow nature coupled with high aspect ratio, they are prone to buckling when subjected under compressive/torsional/bending stress [4, 11].

1.6. Applications of Carbon Nanotubes

CNTs rank among Earth's most famous field emitters. It is not surprising considering the high electrical conductivity and the extremely sharp tip that they possess (the reason why they have high field emission is due to the fact that with a narrower radius of curvature of the tip, the electric field will be more concentrated; this also explains why lightning rods have sharp tips). They emit at a very low voltage because of the sharpness of their tip, which can carry an enormous amount of current — possibly up to 1013 A/cm² — with good consistency. The buzz around field-emission flat-panel displays is one major application from this phenomenon. Unlike standard cathode ray tube displays that have a single electron gun, each pixel in a CNT-based display has its own electron gun (or even several), making CNTs appealing as high-density field emitters for these low-voltage devices with long lifetimes. Other applications include types of low-voltage cold-cathode lighting sources and lightning arrestors plus electron microscope sources [12].

2. Methodology

2.1. CVD methods

CNTs may be made in a variety of ways, including arc discharge, laser ablation, and chemical vapor deposition, among others (CVD in Figure 3).

Depending on the growth temperature, these three CNT synthesis processes may be divided into two types: high temperatures methods which include the electric arc method and laser ablation method, and medium temperatures methods which include CVD methods. In the high temperature approach, graphite is sublimated in an inert environment and then condensed under a high temperature gradient; however, the process for sublimating graphite varies among the techniques. For instance, in the arc discharge process, an electric arc generated between two electrodes is used to sublimate graphite while in the laser ablation technique an ablation induced by a laser is used to sublimate graphite.

High-temperature techniques were previously dominant as systems for producing high-quality CNTs.



Figure 3 – General view of the chemical vapor deposition plant (the furnace is open and in the non-working position)

Major disadvantages of both processes include: high-purity graphite rods needed, large amounts of energy consumed, and low-quality output obtained. Consequently, these methods are not economically viable for mass production of CNTs. The high temperature-generated CNTs are heavily twisted and contaminated with unwanted carbon and metal elements; hence cleaning, manipulation, and assembly of nanotubes become a challenging task. The vaporization processes do not allow controlled manufacturing on specific substrates with preplanned CNT architectures— leading to adoption of a CVD procedure to overcome all these limitations. CVD presents flexibility as it can use hydrocarbons in different states on various substrates, producing CNTs in different forms and shapes. Site selective growth of metal filled CNTs demonstrates adaptability, allowing easy upscaling towards industrial production. Structural properties depend significantly on experimental parameters that compose synthesis conditions; hence after nickel deposition the substrate is washed with deionized water and dried using compressed air loaded into the reactor installation after processing without any delay [16]. (Figure 4)

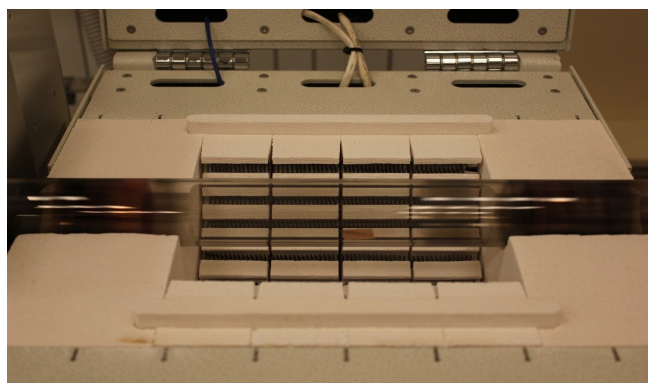


Figure 4 – Sample in the chamber before the start of the synthesis process

The process of synthesis can be split into 3 stages: substrate annealing in hydrogen, actual synthesis, and cooling of the substrate.

During annealing, the pressure used was 1 Torr with 14 sccm hydrogen supply at a temperature of 1000 °C for 40 minutes. This procedure ensures complete removal of oxide formed in air from the nickel surface.

The temperature is dropped to 950 °C before the direct synthesis, and then acetylene is added to the gas mixture. Acetylene plays a role as a carbon source in graphene formation; meanwhile, hydrogen supply rises to 80 sccm— in addition to the 4 sccm flow of acetylene that is diluted. The

pressure within the chamber is maintained at 1 Torr by the automatic control system (see Figure 5) — throughout.

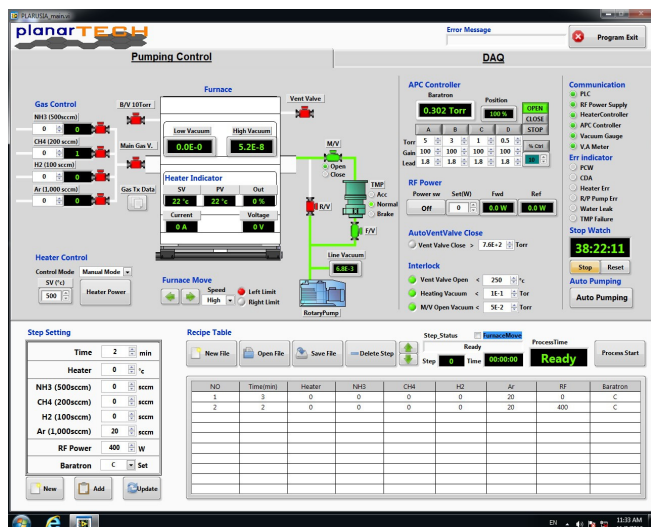


Figure 5 – Screenshot of the installation control program during the evacuation of the atmosphere

After the synthesis is completed and the supply of active gases is stopped, the chamber begins to be purged with argon until the end of the technological process. Since in order to obtain high-quality carbon nanotubes it is necessary to ensure rapid cooling of the active region of the reactor, the furnace is shifted along the guides along the quartz tube of the reactor. The cooling rate when the heater is shifted to the side reaches 100 °C/min. Such a cooling rate makes it possible to avoid growth defects that can form during transient processes. For safety reasons, the reactor does not open until it reaches a temperature of 200 °C.

2.2 Chemical Vapor Deposition machine

Chemical vapor decomposition has gained popularity due to its ease and cost-effectiveness in large-scale manufacturing. In terms of product quality and quantity, the CVD technique is thought to be the most appropriate synthesis method. The CVD process is simple, affordable, and energy-efficient, and it can manufacture high purity CNTs in large yields (more than 75 %). CVD and CNT growth factors meet this need. Figure 6 depicts a simplified illustration of the chemical vapor deposition process.

dioxide, acetylene, and benzene are all common carbon sources. The molecule is cracked into reactive atomic carbon using a thermal or electrical energy source [15].

The carbon then diffuses into the supporting metal, which is commonly a Group VIII transition metal like Ni, Fe, or Co. If the right process parameters are maintained, such as reaction temperature, pressure, flow rate and concentration of hydrocarbon source, carrier gas, and so on, CNTs will develop. As illustrated in the CVD processes have been classified according to their type and energy supply.

The production of samples in this study is carried out using Direct-current plasma enhanced chemical vapor deposition (DCPECVD). PECVD (plasma-enhanced chemical vapor deposition) is a technique that involves the deposition of thin coatings on a substrate through chemical vapor deposition from a gas state to a solid state. The process entails chemical reactions which occur after the interacting gases form plasma. Plasma is formed by radio frequency (RF) (alternating current) or direct current discharge between two electrodes filled with reacting gases in the space between them. Dielectric thin films are deposited using this technique, which was originally developed for the semiconductor industry and widely used in microelectronic applications. This method was also developed for use in the solar industry as one major solar cell production — via industrial silicon — deposition technique. Though arc discharges and inductive plasmas can be initiated at atmospheric pressure, processing plasmas are usually operated at pressures ranging from few millitorrs to few torr because energy exchange between electrons and neutral gas is inefficient due to light weight of electrons relative to atoms and molecules; low fractional ionization plasmas hold significant interest for materials processing since electrons can be maintained at high temperatures while neutral atoms remain at room temperature, inducing several unlikely activities through plasma excitation at microwave PECVD, including dissociation of precursor molecules and formation of free radicals by powerful microwaves; consequently, extremely high-energy microwaves are generated using a microwave system consisting of a microwave generator (2.5 – 4.25) GHz coupled with a waveguide that surrounds the growth chamber situated inside the microwave-waveguide.

Common sources of carbon include C₂H₂, C₂H₄, and CH₄. However, using hydrocarbons alone as the carbon precursor in plasma deposition can result in amorphous carbon due to its ability to decompose hydrocarbons into reactive radicals. It is therefore recommended to dilute the hydrocarbon with argon, hydrogen or ammonia. The pressure in the reactor typically ranges from (100 – 2500) Pa with the hydrocarbon composition making up to 20% of the gas phase; aside from the plasma source, mass flow controllers and a vacuum pump are integral parts of the system setup. The growth chamber is usually grounded as most plasma reactors operate as water-cooled systems where heat is directly supplied below the substrate holder.

To initiate the deposition process via plasma enhanced chemical vapor deposition (PECVD), certain steps need to be followed: first, a catalyst bed should be loaded into the reactor and then pumped down to low pressures on the order of (1.33*10²) Pa to remove water vapor and impurities that might affect growth. Subsequently, the substrate holder is heated to an optimal temperature selected for deposition before introducing a gas mixture at a predetermined flow rate—irrespective of chamber pressure control upon plasma initiation towards end-process cool down.

In conclusion, it's crucial that substrates are only removed after cooling down below 300 C since high-temperature air exposure could cause damage.

a. Sample Preparation.

CNTs were synthesized via PECVD onto Si substrates. The substrates were Invar targets doped with boron as a p-

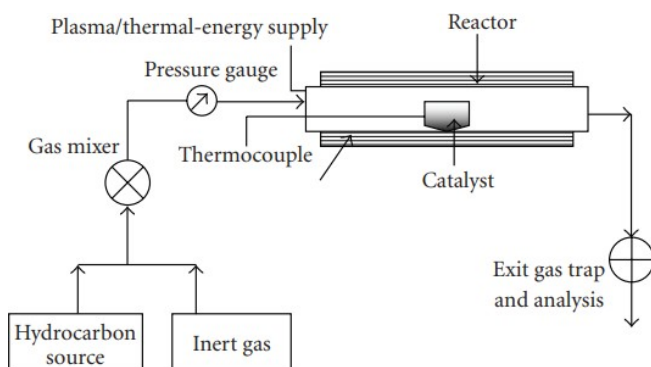


Figure 6— Schematic diagram of a CVD process for CNT synthesis

CVD synthesis is accomplished by introducing a gaseous carbon source into a reactor and decomposing the gaseous carbon molecule with an energy source such as plasma or a resistively heated coil. CNTs are made by decomposing carbon-containing compounds in the presence of catalytic catalysts in the CCVD technique. Methane, ethylene, hexane, ethanol, naphthalene, anthracene, carbon monoxide, carbon

type material; the composition of the Invar target was 36% Ni and 64% Fe. The growth was carried out in an argon environment which resulted in the deposition of Invar layers 155 nm thick along with metal nanoparticles having different thicknesses (0.5, 1, 1.5, 3, 6 nm). Post-growth, thermal annealing was performed using different atmospheres (Ar, N₂, He) with specific considerations: moisture and oxygen impurities leading to oxidation of catalyst nanoparticles/nanolayers for enhanced thermal contact between holder and sample [18].

b. Nanometric Sputtering.

Transition metal particles (Fe, Ni) are needed in PECVD processes to induce the growth of CNTs. The use of carbon nanotubes has been accomplished through physical vapor deposition (PVD), magnetron sputtering, and electron beam lithography methods that apply.

It is impractical to attain this through catalyst deposition in PECVD-grown CNTs. This is illustrated in the sputtering process as shown in figure 7.



Figure 7 – Sputtering head

The reason why it is called rf-magnetron sputtering is that a magnetron was used to produce plasma by the cathode in a magnetic field and parallel to it, which was created by radio frequency between the anode and cathode as the energy source. The catalyst used was Fe and the precursor gas was Ar 128 sccm at 2 Pa with a power of 50 W (TIS 0.5/13560). The calibration for the Fe target had to be done for the first time — this entailed depositing an Fe layer onto a glass sample for 30 minutes, then measuring its thickness using AFM. The deposition rate of Fe target was determined by dividing the thickness by 30 minutes, and sputtering time was computed: 91 seconds were needed under optimal conditions to produce a 3 nm thick Fe film layer.

c. Annealing.

Crucial in nature is the annealing process which leads to breaking the Fe layer that was produced into nanometric Fe islands: these nano islands will be source of CNT growth. Thus, uniform island dispersion is needed on wafer. Our case saw the Fe layer heated to temperatures between 650 and 850 degrees Celsius then kept for a period of two minutes. The H₂ gas (Air Liquide) was used at 1 mbar and 100 sccm for maintaining reducing environment and preventing Fe oxidation.

d. Reaction PECVD.

In a CN-CVD-100 setup, CNTs were cultivated through chemical reactions. The setup is comprised of various components including the growth chamber, gas supply system, foreline pump, microwave generator, and control equipment. The plant has five gas supply lines. Two are

dedicated to introducing working gases— hydrogen (valves GV 171 & GV 172) and methane (valves GV 173 & GV 174)— equipped with electronic gas flow controllers that ensure precision up to 0.1 cm³/min for both H₂ and CH₄ supply values. Three nitrogen supply lines serve different purposes: controlling pneumatic valves (at 5 kg/cm²), diluting exhaust gas mixture upon ejection (0.2 MPa at 6-7 l/min), and regulating pressure in the growth chamber through valve HV 151 (at 0.02 MPa).

2.3 Electrical Conductivity test

Measurement of electrical conductivity is one of the techniques used to obtain a description on how a material can function in different applications such as energy storage or conversion devices, molecular electronic junctions, and nanometer-sized semiconductor nanostructures. The experiment considered the use of a CNT film sample made from carbon nanotube soot — deposited on a glass substrate — to create a thin film layer. An Ag electrode is then mounted onto the surface in order to make an electrical contact with the CNTs film. Probing of the CNT film sample was done using Park NX20 AFM system under ambient air conditions; this resulted in a 45 x 45 μm scan image with 256 x 256-pixel resolution as shown in Figure 21 that depicts basic C-AFM principles. Topographical and electrical information of the sample are obtained simultaneously during imaging: watching cantilever deflection signal (topography) while conductive tip scans (surface in contact) provides both sets of data for analysis during operation.

The method for testing electric conductivity, however, involves the generation of electrical current between a conductive probe and the sample by applying bias voltage. The distribution of optimal current was observed at 0.3 V positive bias voltage, which led to the use of this value in the experiment. A picture is obtained after processing the current flow acquired through an amplifier: Park NX20 has an internal current amplifier with variable gain (106 – 1012) V/A. The sample being tested consists of materials with wide range of conductivities from 0 A (almost nonconductive) to 23.18 A (relatively well conducting), so a logarithmic amplifier capable of handling this vast range was used during the experiment [16].

2.4 Scanning Electron Microscopy



Figure 8 – Scanning Electron Microscopy

The composites' surfaces are studied through a low voltage SEM to investigate how the polymer type and concentration impact the composite morphologies. The samples are viewed under reflected light at a 5000x magnification level; refer to Figure 8 for the microscope used in this analysis. Subsequently, the photos are pieced together

to create a composite image sequence that aids in filler analysis without needing any further extensive instrumental techniques.

Secondary electrons, back-scattered electrons (BSE), distinctive X-rays, light (cathodoluminescence), specimen current, and transmitted electrons are all part of the SEM signal. All SEMs feature secondary electron detectors, although it's uncommon for a single machine to have detectors for all potential signals. SEM was employed in this study to examine the dispersion and diameter of Fe particles after annealing and to define the morphology of CNTs. The system is HITACHI S 2300 type SEM (Japan) and it belongs to University

Results and discussion

Purging refers to the elimination of all gaseous species in the CVD process that are not needed for deposition. CH (hydrocarbons) as precursor gases is introduced into the reaction chamber and heated upon reaching the deposition surface with an energy source. The molecules of precursor gas acquire enough energy and eventually react or disintegrate to form a solid carbon phase (C) which can easily be deposited onto a substrate. From the reaction chamber walls, a solid phase of carbon is deposited without a substrate; also, through an exhaust system, volatile by-product hydrogen (H) is removed.

One goal of this research is to identify the functional key features of nanotubes that have the greatest impact — and come up with innovative composite materials with those qualities. These characteristics define the functional needs and constraints, which in turn determine the product's function. This may be represented as a functional diagram: an illustration showing how different components relate to achieve the overall intended function of a system. The samples under study were prepared by varying percentages of Fe and Ni elements to investigate their suitability as functioning components. The purpose was twofold: first, ascertain if these new materials could serve effectively in specific engineering applications, and secondly evaluate through comparison whether or not our current techniques are capable of producing similar items.

Conclusion

The research introduced a novel approach for producing NCTs tubes: Direct-current plasma enhanced chemical vapor deposition. This technique was found to offer several advantages such as low deposition temperature, high purity levels, good step coverage, and ease of control over reaction parameters. CVD can produce high-quality thin films and the study depicted suggests that this particular method is more effective than others likely due to an increased plasma density. This results in a higher degree of ionization for sputtered metal atoms as well as process and precursor gases compared to typical DC discharges. Moreover, this method has the capability to supply atoms for the films through sputtering from the hollow cathode— making it potentially interesting for processes using metals where standard CVD precursors are unsuitable (e.g., due to their toxic or expensive nature).

Carbon nanotubes synthesis and its use in solar cell technology

Rami Kadhun Mousa

National University of Science and Technology (MISIS)

Graphene nanotubes: rolled one-atom-thick sheets that make up more than 70% of all composite materials. They play a major role in optoelectronics and have led to the development of high-performance energy devices such as solar cells and LEDs. SWNTs demonstrate high levels of transparency and conductivity which can take the place of ITO electrodes— the production process depends on CVD despite challenges like cost and temperature. An effective yet low-cost method, chirality control plus GO reduction for SWNT synthesis is emerging but structural defects coupled with a high resistance still remain obstacles. Even though it's still experimental, carbon nanotube technology promises to enhance the efficiency and reliability of solar panels; it is set to revolutionize solar technology.

Keywords: Graphene nanotubes, Optoelectronics, Carbon nanotubes (CNTs), Solar panels, Chemical vapour deposition (CVD).

References

1. R. Kaur. Carbon Nanotubes: A Review Article// Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol. 2018. V. 6. P. 5075–5079
2. H. Macpherson. Nanocarbons for energy conversion: Supramolecular approaches. 2019.V. 63.
3. M. Isabirye, D. V. Raju, M. Kitutu, e.a. Additional. We are IntechOpen , the world ' s leading publisher of Open Access books Built by scientists , for scientists TOP 1 % // Intech, .2012. p. 13.
4. M. Khavarian and A. R. Mohamed. Biogas reforming over multi walled carbon nanotubes with Co-Mo/MgO nanoparticles// in AIP Conference Proceedings. 2017, V. 1901. P. 30008.
5. J. Pitroda. A Critical Review on Carbon Nanotubes// Int. J. Constr. Res. Civ. Eng. 2016.V. 2. P. 36–42.
6. V. Jourdain and C. Bichara. Current understanding of the growth of carbon nanotubes in catalytic chemical vapour deposition // Carbon N. Y.- 2013.- V.58.- p. 2–39.
7. S. Abdalla, F. Al-Marzouki, A.A. Al-Ghamdi e.a. Different Technical Applications of Carbon Nanotubes // Nanoscale Res. Lett. 2015. V. 10.
8. H. Sari, A. Khazali, and S. S. Parhizgar. Synthesis and characterization of long-CNTs by electrical arc discharge in deionized water and NaCl solution// Int. Nano Lett. 2018.V. 8. P. 19–23.
9. M. Kumar and Y. Ando. Carbon nanotube synthesis and growth mechanism// Nanotechnol. Perceptions. 2010. V. 6. P. 7–28.
10. D. Bera. Arc-discharge in solution: A novel synthesis method for carbon nanotubes and in situ decoration of carbon nanotubes with nanoparticles// 2005. P. 155
11. E. Muchuweni, E. T. Mombeshora, B. S. Martincigh, e.a. Recent Applications of Carbon Nanotubes in Organic Solar Cells// Front. Chem. 2022.V. 9, P 1–16.
12. E. M. Elsehly and N. Chechenin. Synthesis of Carbon Nanotubes and Its Applications Faculty of Science Physics Department Facult Synthesis of Carbon Nanotubes and Its Applications A Thesis Submitted to the Physics Department , Faculty of Science , For In partial fulfillment.
13. N. Muralidharan. Carbon Nanotube Reinforced Structural Composite Supercapacitor// Sci. Rep.2018 .V. 8. P. 1–9..
14. V. N. Popov. Carbon nanotubes: Properties and application// Mater. Sci. Eng. R Reports. 2004. V. 43.P. 61–102.
15. . M. Chitranshi. Carbon nanotube sheet-synthesis and applications // Nanomaterials. 2020.V- 10. P. 1–19 .
16. K. Moore and W. Wei. Applications of carbon nanomaterials in perovskite solar cells for solar energy conversion. Nano Mater.
17. B. Kumanek and D. Janas. Thermal conductivity of carbon nanotube networks: a review// J. Mater. Sci.2019. V. 54. P. 7397–7427 .

Влияние сельскохозяйственной деятельности на состояние почв и меры по предотвращению деградации земель

Яковенко Елена Александровна

кандидат сельскохозяйственных наук доцент, доцент кафедры «Экология и промышленная безопасность», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, yakovlena80@yandex.ru

Сельскохозяйственная деятельность оказывает значительное влияние на состояние почвенного покрова, зачастую приводя к деградации земель. На основе анализа научной литературы и статистических данных в статье были выявлены и классифицированы основные факторы сельскохозяйственного воздействия на почвы. Далее в ряде модельных регионов, репрезентирующих разные природные зоны и системы земледелия, проводилось детальное полевое обследование почвенного покрова. Использовались методы геоморфологического профилирования, почвенного картографирования, физико-химической и биологической диагностики почв. Осуществлялось сравнение участков, подверженных сельскохозяйственному воздействию разной интенсивности, с фоновыми аналогами.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой уязвимости сельскохозяйственных почв к деградационным процессам и необходимости принятия комплексных мер по оптимизации землепользования. Наиболее перспективными представляются адаптивно-ландшафтные системы земледелия, предполагающие дифференциацию применяемых технологий в зависимости от почвенно-экологических условий. Важнейшими их элементами должны стать: минимизация механического воздействия на почву, расширение посевов многолетних трав, использование пожнивных и промежуточных культур, внесение органических удобрений, освоение современных технологий точного земледелия.

Ключевые слова: деградация почв, сельское хозяйство, эрозия, засоление, дегумификация, уплотнение, адаптивно-ландшафтное земледелие.

Введение

Почва является ключевым компонентом наземных экосистем и базисом сельскохозяйственного производства. Формирование полноценного почвенного покрова - длительный процесс, охватывающий сотни и тысячи лет. В то же время хозяйственная деятельность способна за исторически короткие сроки коренным образом трансформировать морфологические, физические, химические и биологические свойства почв, зачастую с негативными последствиями для их плодородия и устойчивости. Деградация почв, обусловленная нерациональным землепользованием, выступает одним из наиболее масштабных и опасных проявлений глобального экологического кризиса. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO, 2015), ежегодные темпы деградации сельскохозяйственных земель достигают 12 млн га, а общая площадь почв, утративших продуктивность, приближается к 2 млрд га - около четверти всего пахотного фонда планеты.

Истощение почвенных ресурсов ставит под угрозу производство продовольствия и сырья, необходимых для жизнеобеспечения растущего населения Земли. Поэтому разработка эффективных мер охраны почв и восстановления их плодородия имеет исключительное значение для перехода к устойчивому развитию сельского хозяйства и общества в целом. Ключевую роль в решении этой проблемы призвана сыграть сельскохозяйственная наука, способная дать объективную оценку состояния почвенных ресурсов и определить оптимальные подходы к экологически сбалансированному землепользованию.

Настоящее исследование направлено на выявление основных факторов и процессов антропогенной деградации почв в сельском хозяйстве, анализ их последствий для продуктивности и устойчивости агроландшафтов, а также научное обоснование комплекса мероприятий по предотвращению дальнейшего ухудшения состояния почвенного покрова. Для достижения этой цели были поставлены и решены следующие задачи:

1. Систематизировать основные факторы деградации почв сельскохозяйственного происхождения и дать их развернутую характеристику;
2. Провести количественную и качественную оценку масштабов и интенсивности деградационных изменений почвенного покрова на примере модельных регионов, репрезентирующих различные природно-хозяйственные условия;
3. Определить наиболее перспективные подходы к минимизации негативного воздействия сельского хозяйства на почвы и восстановлению их нарушенных свойств.

Методы

Для решения поставленных задач использовался комплекс взаимодополняющих методов, включающий анализ научной литературы, статистических данных, материалов дистанционного зондирования, а также экспериментальные полевые и лабораторные исследования. На первом этапе работы был проведен аналитический обзор публикаций, посвященных проблеме антропогенной деградации почв, в том числе под влиянием сельского хозяйства. Использовались монографии, статьи в ведущих международных и национальных научных журналах, материалы

конференций, нормативные и методические документы. Особое внимание уделялось работам, рассматривающим ситуацию в регионах планируемых полевых исследований. Помимо научной литературы анализировались статистические данные о структуре землепользования, динамике сельскохозяйственного производства, применении удобрений и мелиорантов, урожайности культур и др. На втором этапе были проведены полевые почвенные исследования на территории нескольких модельных регионов, расположенных в основных природно-сельскохозяйственных зонах России - таежно-лесной, лесостепной, степной, сухостепной. В каждом из регионов закладывались ключевые участки, приуроченные к репрезентативным элементам рельефа и охватывающие основные подтипы сельскохозяйственных земель - пашни разного возраста, пастбища, сенокосы, многолетние насаждения. Общее количество ключевых участков составило 50, средняя площадь каждого - 10 га.

Полевое обследование почвенного покрова проводилось по стандартным методикам и включало:

- рекогносцировочное маршрутное исследование территории с фиксацией внешних признаков деградации почв и растительности;
- закладку и морфологическое описание почвенных разрезов (всего 50) в наиболее характерных элементах ландшафта;
- отбор образцов из основных генетических горизонтов (всего около 500) для последующего определения физико-химических и биологических свойств почв;
- геоморфологическое профилирование ключевых участков с определением крутизны и экспозиции склонов, описанием микрорельефа и мощности гумусовых горизонтов;
- крупномасштабную почвенную съемку ключевых участков (М 1:10000) с фиксацией степени эродированности/дефлированности, засоления, переувлажнения и других признаков деградации.

На заключительном этапе производился камеральный анализ отобранных почвенных образцов по следующим показателям:

- гранулометрический состав (метод пипетки Качинского);
- структурное состояние (сухое и мокрое просеивание, водопрочность агрегатов);
- содержание гумуса (по методу Тюрина);
- валовый химический состав (рентгенфлуоресцентный анализ);
- поглощенные основания (по Гедройцу);
- реакция среды (потенциметрически);
- подвижные соединения фосфора и калия (по Кирсанову);
- капиллярная и полевая влагоемкость (методом насыщения);
- общая микробная биомасса (субстрат-индуцированное дыхание);
- респираторная активность (скорость базального дыхания).

Полученные аналитические данные сопоставлялись с результатами полевых наблюдений, обобщались и интерпретировались с помощью методов описательной и индуктивной статистики. Достоверность различий между вариантами оценивалась с помощью t-критерия Стьюдента и дисперсионного анализа. Для выявления связей между отдельными свойствами почв применялись методы корреляционного и регрессионного анализа.

В ходе полевых и лабораторных исследований получен большой массив первичных данных, характеризующих современное состояние почвенного покрова в различных природно-хозяйственных условиях. Статистический анализ этой информации позволил выявить ряд значимых закономерностей и количественно оценить масштабы деградационных изменений почв под влиянием сельскохозяйственной деятельности.

Прежде всего, обращает на себя внимание широкое распространение процессов эрозии на пахотных землях. Согласно результатам почвенной съемки, доля эродированных почв на ключевых участках варьирует от 10 до 68% и в среднем составляет $41,5 \pm 5,8\%$. Причем в большинстве случаев (74%) эрозия носит не поверхностный (плоскостной), а линейный характер, проявляясь в виде растущих овражно-балочных систем. Основными факторами развития эрозии выступают расчлененность рельефа (коэффициент корреляции с долей эродированных почв $r=0,67$; $p<0,01$), ливневый характер осадков ($r=0,54$; $p<0,05$), а также нарушение противозерозионной организации территории - отсутствие полевых защитных лесных полос, контурной обработки, буферных полос и др. ($r=-0,72$; $p<0,01$). Полученные данные согласуются с результатами исследований в других регионах мира, фиксирующих ускоренное развитие эрозии на сельскохозяйственных землях [2, 7, 11].

Вторым по значимости деградационным процессом является дегумификация пахотных почв. Содержание органического углерода в верхнем (0-20 см) слое обследованных почв варьирует в диапазоне 0,4-6,2% и в среднем составляет $2,3 \pm 0,4\%$. Это соответствует средне- и низкогумусированным разновидностям почв. При этом в большинстве случаев (82%) наблюдается существенное (на 20-50%) снижение содержания гумуса по сравнению с целинными аналогами. Наиболее выражены потери гумуса в черноземных почвах лесостепной и степной зон, где его среднее содержание в пахотном горизонте на 30-40% ниже, чем под естественной растительностью (табл. 1).

Таблица 1
Содержание гумуса в почвах разных природных зон под естественной растительностью и на пашне.

Природная зона	Подтип почвы	Угодье	Содержание гумуса, %
Лесостепь	Чернозем	Целина	$8,5 \pm 0,7$
	выщелоченный	Пашня	$5,2 \pm 0,5$
Степь	Чернозем	Целина	$6,4 \pm 0,6$
	обыкновенный	Пашня	$4,1 \pm 0,4$
Сухая степь	Каштановая	Целина	$3,8 \pm 0,3$
		Пашня	$2,6 \pm 0,2$

Потери гумуса тесно коррелируют с длительностью сельскохозяйственного использования почв ($r=-0,84$; $p<0,001$). Так, в черноземах 100-летнего периода распашки содержание гумуса в 1,5-2 раза ниже, чем в почвах 30-50-летней пашни, и в 2,5-3 раза ниже по сравнению с целиной (рис. 1). Основной причиной дегумификации является усиление минерализации органического вещества при распашке в сочетании с недостаточным поступлением растительных остатков [1, 9]. Существенную роль в потерях гумуса играет также эрозионный снос верхних, наиболее гумусированных слоев почвы. Статистический анализ показал, что между содержанием гумуса и степенью эродированности почв существует обратная корреляционная связь высокой силы ($r=-0,71$; $p<0,01$).

Важным индикатором физической деградации почв является их структурное состояние. Результаты агрегатного анализа свидетельствуют о существенном снижении оструктуренности пахотных горизонтов по сравнению с

целинными аналогами. Средневзвешенный диаметр водопроходных агрегатов в обрабатываемых почвах в 1,5-2,5 раза меньше, чем в почвах естественных экосистем (1,8 против 3,2 мм). При этом доля агрономически ценных агрегатов (0,25-10 мм) сокращается с 70-85% под целиной до 40-60% на пашне. Столь выраженная деградация структуры связана с воздействием почвообрабатывающих орудий, разрушающих природную структуру и ускоряющих минерализацию органических веществ - основных структурообразователей [3, 8]. Ухудшение структурного состояния, в свою очередь, приводит к снижению общей порозности и аэрируемости почв, переуплотнению пахотных и подпахотных горизонтов. Объемная масса верхней 30-сантиметровой толщи обследованных пахотных почв варьирует от 1,18 до 1,48 г/см³ и в среднем на 15-25% превышает значения, характерные для целинных аналогов.

Характерным проявлением химической деградации почв в районах орошаемого земледелия является их вторичное засоление и осолонцевание. Увеличение концентрации водорастворимых солей и обменного натрия отмечено на 27% обследованных участков, преимущественно в сухостепной зоне. Площадь засоленных почв здесь достигает 30%, а в отдельных хозяйствах - 50-70% орошаемых земель. Содержание легкорастворимых солей в метровой толще засоленных почв составляет 0,3-1,2%, что в 3-10 раз выше нормы. В составе солей преобладают сульфаты и хлориды натрия и магния. Осолонцевание проявляется в увеличении доли поглощенного натрия до 10-25% от емкости катионного обмена. Причиной вторичного засоления и осолонцевания является нерациональная практика орошения, связанная с подъемом уровня минерализованных грунтовых вод и привнесом солей с оросительной водой [4, 12].

В результате комплексного воздействия перечисленных факторов на обследованных участках происходит заметное снижение почвенного плодородия. Статистический анализ урожайных данных показал, что продуктивность деградированных почв в среднем на 15-40% ниже, чем в парных (не деградированных) аналогах. Наиболее значительные потери урожая отмечены для культур, возделываемых на эродированных и засоленных почвах. Коэффициенты корреляции между урожайностью зерновых и степенью эродированности (засоления) составляют соответственно -0,65 и -0,59 ($p < 0,01$). Связь урожайности с содержанием гумуса, агрегированностью и плотностью почв также довольно тесная: коэффициенты корреляции варьируют в пределах 0,47-0,73.

Таким образом, полученные данные однозначно свидетельствуют о широком распространении и высокой интенсивности процессов деградации почв на сельскохозяйственных землях обследованных регионов. Ведущими факторами разрушения почвенного покрова выступают водная эрозия, дегумификация, переуплотнение и вторичное засоление (осолонцевание). Их развитие определяется как природными условиями (рельеф, климат, тип почвообразования), так и характером сельскохозяйственной деятельности - структурой угодий, способами обработки почвы, нормами и качеством орошения. Совместное действие деградационных процессов приводит к комплексному ухудшению свойств почв: разрушению структуры, уплотнению, снижению водопроницаемости, уменьшению содержания гумуса и элементов минерального питания. Конечным итогом этих изменений становится падение естественного и экономического плодородия почв, выражающееся в прогрессирующем снижении урожайности культур.

Представляется, что сложившаяся ситуация во многом является результатом затянувшегося кризиса системы земледелия, унаследованной от периода плановой

экономики. Доминирующая и поныне практика почвоистощающего землепользования, ориентированная на максимальное извлечение ресурсов без адекватного воспроизводства почвенного плодородия, неизбежно ведет к прогрессирующей деградации сельскохозяйственных земель [5, 10, 14]. Очевидно, что решение проблемы деградации почв невозможно без коренной перестройки всей системы аграрного природопользования на принципах экологической устойчивости и ресурсосбережения.

Центральным элементом такой перестройки должен стать переход к адаптивно-ландшафтным системам земледелия, основанным на максимальном учете природных особенностей территории и дифференцированном использовании агротехнологий в соответствии с агроэкологическими требованиями культур [6, 13]. Неотъемлемыми компонентами адаптивно-ландшафтного земледелия являются:

- оптимизация структуры сельскохозяйственных угодий с выводом из пашни эрозийноопасных, переувлажненных, засоленных земель и их трансформацией в кормовые угодья;
- противоэрозионная организация территории, предусматривающая комплекс гидротехнических, лесомелиоративных и агротехнических мероприятий;
- сокращение механического воздействия на почву за счет минимизации обработки, прямого посева, использования комбинированных агрегатов и легкой техники;
- биологизация земледелия, расширение посевов многолетних трав, сидератов, промежуточных культур;
- научно обоснованные севообороты с оптимальным насыщением основными культурами и повышенной долей почвоулучшающих компонентов;
- точное (прецизионное) земледелие, обеспечивающее дозированное внесение удобрений и мелиорантов в соответствии с элементарными почвенными ареалами.

Практическая реализация этих подходов позволит минимизировать риски деградации почв, сохранить и воспроизвести их плодородие, повысить устойчивость и продуктивность агроландшафтов. При этом крайне важен дифференцированный учет региональных особенностей природной среды и специфики систем земледелия. Разработка и адаптация ландшафтно-экологических приемов земледелия к условиям конкретных территорий должны стать приоритетом аграрной науки на ближайшие годы.

Другим стратегическим направлением борьбы с деградацией почв является совершенствование экономических и правовых механизмов регулирования землепользования [5, 15]. Необходимы разработка и принятие на государственном уровне целевых программ сохранения и восстановления почвенного плодородия, предусматривающих:

- усиление госконтроля за состоянием и использованием сельхозземель;
- внедрение ресурсосберегающих и почвозащитных технологий в качестве обязательного условия господдержки сельхозпроизводителей;
- увеличение бюджетного финансирования работ по мелиорации, рекультивации и охране почв;
- совершенствование нормативно-правовой базы в сфере земельных отношений;
- формирование действенных экономических стимулов рационального землепользования (льготное налогообложение и кредитование, субсидирование затрат на воспроизводство плодородия и др.).

Только системная реализация всего комплекса агротехнологических, экономических и институциональных мер позволит переломить тенденцию деградации почв и

обеспечить рациональное использование имеющихся земельных ресурсов. В противном случае прогрессирующее истощение почвенного покрова будет и дальше подрывать основы продовольственной безопасности страны, приводить к кризисным ситуациям в сельской местности, наносить непоправимый ущерб окружающей среде.

Основное ограничение проведенного исследования состоит в локальном характере собранных данных, не позволяющем в полной мере экстраполировать полученные выводы на другие сельскохозяйственные регионы со специфическими почвенно-климатическими условиями и системами земледелия.

Полученные в ходе полевых и лабораторных исследований данные позволили количественно оценить масштабы и интенсивность деградации почвенного покрова в различных природно-хозяйственных условиях, выявить ведущие факторы этого процесса, определить его направленность и специфические проявления.

Прежде всего, полученные результаты однозначно свидетельствуют о значительной пространственной неоднородности деградационных изменений почв. Доля деградированных земель на обследованных ключевых участках варьирует от 18 до 79% и в среднем составляет 46,8±5,6%. При этом наблюдаются существенные различия между природными зонами по суммарной площади нарушенных почв и по соотношению отдельных деградационных процессов (табл. 2).

Таблица 2
Площади и структура деградированных почв в разных природных зонах

Природная зона	Суммарная площадь деградированных почв, %	Преобладающие деградационные процессы (доля от общей площади деградированных почв)
Лесостепь	34,5±4,8	Эрозия (62%), Дегумификация (28%), Агроистощение (10%)
Степь	51,2±6,4	Эрозия (47%), Дегумификация (39%), Переуплотнение (14%)
Сухая степь	63,8±7,3	Засоление (41%), Дегумификация (37%), Эрозия (22%)

Наименьшие площади деградированных почв (в среднем около трети пахотных угодий) характерны для лесостепной зоны. Здесь абсолютно преобладают эрозионные процессы (62% нарушенных земель), связанные с расчлененным рельефом и ливневым характером осадков. Напротив, в сухостепной зоне деградацией охвачено почти две трети пашни, причем ведущую роль играет вторичное засоление орошаемых земель. В степной зоне масштабы деградации почв и соотношение ее основных видов занимают промежуточное положение.

Различия между природными зонами в характере почвенной деградации подтверждаются и сравнительным анализом физических, химических и биологических свойств почв. Если в лесостепи эродированные почвы отличаются от ненарушенных в основном по мощности гумусового горизонта (в среднем на 41%) и содержанию гумуса (на 32%), то для сухостепной зоны главными дифференцирующими показателями являются засоление и солонцеватость. Сравнение средних величин, характеризующих состояние деградированных и ненарушенных почв, выявило их статистически значимое различие по большинству диагностических параметров (табл. 3).

Во всех природных зонах деградированные почвы характеризуются существенно худшими физическими свойствами по сравнению с ненарушенными аналогами. Их объемная масса в среднем на 15-20% выше (1,32 против 1,14 г/см³), общая порозность на 10-15% ниже, присущи

повышенная плотность сложения и низкая водопроницаемость. Ухудшение физических свойств связано в первую очередь с многократными механическими обработками, а также машинным уплотнением и дегумификацией пахотных почв [5, 12]. Следствием разрушения структуры и переуплотнения становится снижение противоэрозионной устойчивости, ускоренный смыв и дефляция почвенной массы [2, 8].

Таблица 3
Средние значения диагностических показателей состояния ненарушенных и деградированных почв

Показатель	Ненарушенные почвы M±m	Деградированные почвы M±m	t	p
Мощность гор. А, см	29,8±2,4	21,4±1,7	2,84	<0,01
Гумус, %	4,6±0,4	2,8±0,3	3,61	<0,001
Сумма солей, %	<0,10	0,48±0,09	4,12	<0,001
Плотность, г/см ³	1,14±0,03	1,32±0,04	3,50	<0,01
Кол-во бактерий, млн/г	32,4±4,5	17,8±3,2	2,63	<0,05

С деградацией физических свойств тесно сопряжено ухудшение гумусового состояния почв. Как видно из таблицы 3, средневзвешенное содержание гумуса в верхних горизонтах деградированных почв в 1,6 раза ниже, чем в ненарушенных (2,8 против 4,6%). При этом потери гумуса возрастают с увеличением степени эродированности почв, достигая 40-60% на сильно смытых разностях. Тесная корреляционная связь содержания гумуса с мощностью гумусового горизонта ($r=0,84$; $p<0,001$) свидетельствует о преимущественно эрозионном механизме дегумификации. Существенный вклад в истощение органического вещества вносит также минерализация гумуса при распашке в сочетании с недостаточным поступлением растительных остатков [13].

Наряду со снижением общих запасов гумуса, для деградированных почв характерна трансформация его качественного состава. Зафиксировано сужение отношения С_{гк}/С_{фк} (в среднем с 1,8 до 1,4), снижение степени гумификации органического вещества и доли "свободных" гуминовых кислот. Эти изменения обусловлены усилением минерализационных процессов и неполным гумификационным циклом в нарушенных почвах [4, 11]. Ухудшение гумусового состояния закономерно ведет к дестабилизации почвенной структуры, падению емкости катионного обмена, снижению буферности к неблагоприятным воздействиям [1].

Деградация физических и органических компонентов почв сопровождается негативной трансформацией их биологических свойств. Численность бактерий в деградированных почвах в среднем в 1,8 раза ниже, чем в ненарушенных, биомасса микроорганизмов снижена на 30-40%, активность почвенных ферментов - на 25-35%. При этом на эродированных почвах биологическая активность подавляется в большей степени, чем на засоленных и солонцеватых (коэффициенты корреляции с мощностью смытого слоя - 0,67-0,73; с содержанием солей - 0,41-0,52). Очевидно, эрозионный снос верхних, наиболее биогенных слоев оказывает более негативное влияние на почвенную биоту, чем засоление и осолонцевание [9, 14].

Комплексная деградация почвенных свойств закономерно приводит к прогрессирующему снижению продуктивности агроценозов. Сопреженный анализ урожайности сельскохозяйственных культур и состояния почвенного покрова показал, что продуктивность деградированных

почв в среднем на 20-45% ниже, чем ненарушенных аналогов. При этом наблюдается тесная связь урожайности с основными индикаторами почвенной деградации. Так, коэффициенты корреляции между урожайностью зерновых культур и мощностью гумусового горизонта составляют 0,74-0,89; содержанием гумуса - 0,67-0,82; долей агрономически ценных агрегатов - 0,59-0,72; объемной массой - (-0,64) - (-0,76). Нелинейный регрессионный анализ показывает, что связь урожайности с индикаторами деградации носит экспоненциальный характер, то есть по мере нарастания деградационных изменений скорость снижения продуктивности увеличивается.

Таким образом, проведенный многоуровневый анализ убедительно доказал высокую деградационную уязвимость сельскохозяйственных почв в обследованных регионах и значительный масштаб уже произошедших негативных изменений. Почвенный покров на 45-65% площади пахотных земель в той или иной мере нарушен эрозией, дегумификацией, агроистощением, засолением и осолонцеванием. Деградированные почвы характеризуются комплексом неблагоприятных физических, химических и биологических свойств, существенно снижающих их плодородие и экологические функции. Отрицательные последствия почвенной деградации с неизбежностью проявляются в ухудшении фитосанитарного состояния посевов, снижении урожайности, росте затрат на поддержание продуктивности сельскохозяйственных культур [6, 10].

Очевидно, что сложившаяся ситуация является прямым следствием истощительной, природоразрушающей системы земледелия, сформировавшейся еще в условиях экстенсивной советской экономики. Господствовавшая долгие годы парадигма покорения природы и беззаботного использования ее ресурсов пустила глубокие корни в сознании и практике сельскохозяйственного производства [3, 8]. Вместе с тем, полученные результаты со всей очевидностью показали бесперспективность дальнейшего следования этим курсом. В условиях прогрессирующего роста народонаселения и обострения продовольственной проблемы курс на устойчивую интенсификацию сельского хозяйства, обеспечивающую наращивание производства при сохранении и воспроизводстве почвенно-земельных ресурсов, не имеет разумной альтернативы [7].

Ключевой предпосылкой устойчивого сельскохозяйственного землепользования является разработка и повсеместное внедрение адаптивно-ландшафтных систем земледелия, органично вписанных в природную матрицу агроэкосистем. Их стержневыми элементами должны стать:

- оптимизация структуры сельхозугодий с выводом деградированных земель из пашни, организация территории и севооборотов в соответствии с ландшафтной дифференциацией и контрастностью почвенного покрова;
- минимализация механического воздействия на почву, переход на энерго- и ресурсосберегающие технологии обработки, прямой посев, использование легкой техники;
- биологизация земледелия, расширение посевов многолетних трав и сидератов, насыщение севооборотов промежуточными культурами, интегрированная система защиты растений;
- рациональное использование удобрений и мелиорантов на основе диагностики минерального питания и оптимизации физико-химических свойств почв;
- внедрение современных информационных технологий прецизионного (точного) земледелия, обеспечивающих дифференцированный подход к отдельным полям и внутриполевым контурам в соответствии с пестротой почвенного плодородия [15].

Наряду с агротехнологической модернизацией не менее важна оптимизация эколого-экономического механизма землепользования. Она предполагает формирование благоприятной институциональной среды с четкой спецификацией прав собственности на землю, полноценным земельным рынком, развитой системой кредитования под залог земли. Стимулирование рационального землепользования должно осуществляться через целевые государственные программы, предусматривающие компенсационные выплаты за сохранение и воспроизводство почвенного плодородия, штрафные санкции за нарушение земельного законодательства, льготное налогообложение и кредитование хозяйств, внедряющих почвозащитные технологии. Только синергетическое взаимодействие технологических, экономических и институциональных регуляторов способно переломить негативный тренд деградации сельскохозяйственных земель и обеспечить их устойчивое и продуктивное использование.

Основные ограничения проведенного исследования связаны с локальным характером собранных данных, не позволяющим безоговорочно экстраполировать полученные выводы на все разнообразие почвенно-климатических условий и систем земледелия. Важно также отметить, что в силу ограниченности ресурсов оценка масштабов деградации проводилась преимущественно по морфологическим и физико-химическим критериям. Для более полной и объективной диагностики почвенно-деградационных процессов необходимо дальнейшее расширение сети мониторинга, особенно в части биологических параметров, энергетических и информационных характеристик почв.

Заключение

Проведенное исследование убедительно продемонстрировало масштабность и разнообразие процессов деградации почв на сельскохозяйственных землях России. Установлено, что негативными изменениями затронуто от 35 до 65% площади пахотных угодий в зависимости от природной зоны. Ведущими факторами разрушения почвенного покрова являются водная эрозия, дегумификация, агроистощение, засоление и осолонцевание. Деградационные процессы приводят к комплексному ухудшению физических, химических и биологических свойств почв, снижению их плодородия и экологических функций.

Многоуровневый анализ экспериментальных данных позволил количественно оценить вклад различных механизмов деградации в трансформацию отдельных почвенных характеристик и интегральное снижение продуктивности агроценозов. Показано, что эрозия в наибольшей степени нарушает морфологическое строение почвенного профиля и гумусовое состояние, дегумификация дестабилизирует структуру и депрессирует биологическую активность, засоление и осолонцевание разрушают почвенный поглощающий комплекс. Совокупное действие деградационных процессов снижает продуктивность пахотных почв на 20-45% по сравнению с ненарушенными аналогами.

Статистически обоснованные взаимосвязи между индикаторами почвенной деградации и показателями продуктивности агроценозов открывают возможность прогнозирования изменений урожайности в зависимости от направленности и интенсивности негативных почвенных трансформаций. Это позволяет заблаговременно разрабатывать и адресно применять рентабельные почвозащитные и реабилитационные мероприятия. Полученная система количественных зависимостей представляет собой не просто эмпирические закономерности, а верифицируемую диагностическую модель, имеющую очевидное практическое значение.

Научная значимость работы определяется тем, что она вносит существенный вклад в познание фундаментальных механизмов антропогенной трансформации почв. Примененные методологические подходы, сочетающие крупномасштабные полевые обследования, высокоточную лабораторную диагностику, геоинформационное картографирование и многоуровневый статистический анализ, задают новый стандарт исследований в области рационального землепользования. Разработанные теоретические положения о деградационной уязвимости агропочв и ведущей роли определенных факторов в дестабилизации отдельных почвенных подсистем служат конструктивной основой для совершенствования общей теории антропогенной эволюции почв.

Практическое значение исследования заключается в разработке научно обоснованных принципов почвосберегающей организации сельскохозяйственных земель на адаптивно-ландшафтной основе. Предложенная система агротехнологических и институциональных механизмов оптимизации землепользования может служить действенным инструментом борьбы с деградацией почв, поддержания и расширенного воспроизводства их плодородия. Реализация этих принципов будет способствовать переходу к устойчивой модели интенсификации сельского хозяйства, обеспечивающей гармоничное сочетание роста производства и сохранения природно-ресурсного потенциала агроландшафтов.

Литература

1. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы. - М.: Наука, 2000. - 185 с.
2. Кирюшин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. - М.: КолосС, 2011. - 443 с.
3. Лисецкий Ф.Н., Светличный А.А., Черный С.Г. Современные проблемы эрозиоведения. - Белгород: Константа, 2012. - 456 с.
4. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Суханова Н.И. Органическое вещество почв Российской Федерации. - М.: Наука, 1996. - 256 с.
5. Чендев Ю.Г. Эволюция лесостепных почв Среднерусской возвышенности в голоцене. - М.: ГЕОС, 2008. - 212 с.
6. Яшутин Н.В., Дробышев А.П., Хоменко А.И. Земледелие в Сибири. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2004. - 414 с.
7. Doran J.W., Zeiss M.R. Soil health and sustainability: managing the biotic component of soil quality // *Applied Soil Ecology*. - 2000. - V.15. - P.3-11.
8. Lal R. Soil degradation by erosion // *Land Degradation & Development*. - 2001. - V.12. - P.519-539.
9. Montgomery D.R. Soil erosion and agricultural sustainability // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. - 2007. - V.104. - P.13268-13272.
10. Oldeman L.R. The global extent of soil degradation // *Soil resilience and sustainable land use* / Eds. D.J. Greenland & I. Szabolcs. - Wallingford: CAB International, 1994. - P.99-118.

11. Алексеев В.Е., Дмитраков Л.М., Каменская Н.В. Деградационные процессы на интенсивно используемых сельскохозяйственных землях // *Земледелие*. - 2008. - №3. - С.10-12.

12. Карпачевский Л.О. Почва как биокосное тело // *Почвоведение*. - 2010. - №6. - С.683-687.

13. Кирюшин В.И., Ганжара Н.Ф., Кауричев И.С. Концепция оптимизации режимов органического вещества почв в агроландшафтах. - М.: Изд-во МСХА, 1993. - 99 с.

14. Орлов Д.С. Химия почв. - М.: Изд-во МГУ, 1985. - 376 с.

15. Щербakov А.П., Володин В.М., Титова Н.В. Просто о сложном. Окружающая среда и человек. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 1997. - 168 с.

The Impact of Agricultural Activity on Soil Condition and Measures to Prevent Land Degradation

Yakovenko E.A.

South-Russian State Polytechnical University (NPI) named after M.I. Platov
Agricultural activity has a significant impact on the condition of the soil cover, often leading to land degradation. Based on the analysis of scientific literature and statistical data, the article identifies and classifies the main factors of agricultural impact on soils. Then, in a number of model regions representing different natural zones and farming systems, a detailed field survey of the soil cover was carried out. The methods of geomorphological profiling, soil mapping, physicochemical and biological diagnostics of soils were used. A comparison of areas subject to agricultural impact of varying intensity was carried out with background analogues.

The obtained results indicate high vulnerability of agricultural soils to degradation processes and the need to take comprehensive measures to optimize land use. The most promising are adaptive landscape farming systems, which involve differentiation of the applied technologies depending on soil and environmental conditions. Their most important elements should be: minimization of mechanical impact on the soil, expansion of perennial grass crops, use of stubble and catch crops, application of organic fertilizers, development of modern precision farming technologies.

Keywords: soil degradation, agriculture, erosion, salinization, dehumification, compaction, adaptive landscape farming.

References

1. Dobrovolsky G.V., Nikitin E.D. Preservation of soils as an irreplaceable component of the biosphere. - M.: Nauka, 2000. - 185 p.
2. Kiryushin V.I. Theory of adaptive-landscape agriculture and design of agrolandscapes. - M.: KolosS, 2011. - 443 p.
3. Lisetsky F.N., Svetlichny A.A., Cherny S.G. Modern problems of erosion science. - Belgorod: Konstanta, 2012. - 456 p.
4. Orlov D.S., Biryukova O.N., Sukhanova N.I. Organic matter of soils of the Russian Federation. - M.: Nauka, 1996. - 256 p.
5. Chendev Yu.G. Evolution of forest-steppe soils of the Central Russian Upland in the Holocene. - M.: GEOS, 2008. - 212 p.
6. Yashutin N.V., Drobyshev A.P., Khomenko A.I. Agriculture in Siberia. - Barnaul: Publishing house AGAU, 2004. - 414 p.
7. Doran J.W., Zeiss M.R. Soil health and sustainability: managing the biotic component of soil quality // *Applied Soil Ecology*. - 2000. - V.15. - P.3-11.
8. Lal R. Soil degradation by erosion // *Land Degradation & Development*. - 2001. - V.12. - P.519-539.
9. Montgomery D.R. Soil erosion and agricultural sustainability // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. - 2007. - V.104. - P.13268-13272.
10. Oldeman L.R. The global extent of soil degradation // *Soil resilience and sustainable land use* / Eds. D.J. Greenland & I. Szabolcs. - Wallingford: CAB International, 1994. - P.99-118.
11. Alekseev V.E., Dmitrakov L.M., Kamenskaya N.V. Degradation processes on intensively used agricultural lands // *Agriculture*. - 2008. - No.3. - P.10-12.
12. Karpachevsky L.O. Soil as a bio-inert body // *Soil Science*. - 2010. - No.6. - P.683-687.
13. Kiryushin V.I., Ganzhara N.F., Kaurichev I.S. The concept of optimization of soil organic matter regimes in agricultural landscapes. - M.: Moscow Agricultural Academy Publishing House, 1993. - 99 p.
14. Orlov D.S. Soil Chemistry. - M.: Moscow State University Publishing House, 1985. - 376 p.
15. Shcherbakov A.P., Volodin V.M., Titova N.V. Simply about the complex. The environment and man. - Voronezh: Voronezh State University Publishing House, 1997. - 168 p.

Проблемные аспекты в обеспечении продовольственной безопасности Российской Федерации

Иванов Владимир Александрович

магистрант, кафедра «Управление бизнесом и сервисные технологии», Российский биотехнологический университет (РОСБИО-ТЕХ), vladimiriv679@gmail.com

В статье рассмотрена эволюция подходов к пониманию термина «продовольственная безопасность». Представлены дефиниции данной категории. Ключевыми документами в рассматриваемой нами прикладной области выступают Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120 и пришедшая ей на смену Доктрина, утвержденная Указом Президента РФ от 21.01.2020 № 20. Представлен краткий сопоставительный анализ двух Доктрин; сделан вывод о том, что обновленная государственная стратегия в области продовольственной безопасности стала более комплексной и многоаспектной. Описаны риски в реализации стратегий продовольственной безопасности согласно положениям Доктрины 2020 г. Обозначена проблема продовольственной самообеспеченности как важного компонента продовольственной безопасности. Описана связь между самообеспеченностью государства продовольствием и продовольственной безопасностью. Сделан вывод о том, что основной задачей в области регулирования продовольственной ситуации в России выступает снижение зависимости от импорта продовольственных товаров. Описаны направления мероприятий, направленных на достижение продовольственной самообеспеченности России. Отмечается, что технологические угрозы выступают одним из важнейших рисков в обеспечении продовольственной безопасности.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, продовольственная самообеспеченность, доктрина продовольственной безопасности российской федерации, пищевая продукция, импортозамещение, сельское хозяйство

Вопрос о продовольственной безопасности не утрачивает своей актуальности. Несмотря на колоссальное число достижений человека в области медицины, науки, техники, генетики, универсального решения продовольственной проблемы все еще не выработано. Продовольственная проблема связана со множеством факторов политического, географического, религиозного, экологического характера. По мере роста численности населения проблемы голода, дороговизны продуктов питания и их безопасности становятся все более значимыми [11, с. 102]. В данной связи анализ проблемных аспектов продовольственной безопасности представляется нам весьма актуальным.

Впервые термин «продовольственная безопасность» (*food security*) был озвучен в рамках Всемирной конференции по проблемам продовольствия, организованной под эгидой Организации Объединенных наций (1974 г.) [17]. На данном этапе понятие продовольственной безопасности понималось достаточно узко – как состояние обеспеченности общества продуктами питания. Наличие продовольствия в середине 1970-х гг. стало доминирующим критерием при оценке уровня продовольственной безопасности. По прошествии 5 десятилетий данный критерий все еще остается одним из наиболее значимых, ведь проблема голода или, по крайней мере, экономическая недоступность здоровой еды все еще имеется во многих странах мира [16, с. 94].

Е.А. Якимович указывает: в попытках расширить подходы к определению категории «продовольственная безопасность» исследователи стали обращаться не только к количественным, но и к качественным критериям – калориям, полезным веществам, качеству пищи, ее безопасности [16, с. 97]. Позднее в фокус внимания ученых и политиков попал экономический критерий: представители интеллектуальной элиты пришли к осознанию того, что продовольственная безопасность напрямую связана с стоимостью продовольственных товаров и уровнем доходов.

В тексте Римской декларации о всемирной продовольственной безопасности 1996 г. понятие продовольственной безопасности интерпретировалось гораздо более широко – посредством перечисления совокупности показателей: (1) физическая доступность безопасной и питательной пищи в достаточном количестве; (2) экономическая доступность продуктов питания для всех групп населения; (3) экономическая самостоятельность и автономность национальной продовольственной системы; (4) стабильность функционирования национальной продовольственной системы с точки зрения ее устойчивости под влиянием сезонных, погодных факторов; (5) ди-

намическое развитие национальной продовольственной системы, соответствующее темпам прироста населения [12].

В русскоязычной науке и в текстах официальных документов понятие «продовольственная безопасность» стало использоваться лишь в конце 1990-х гг. С тех пор научные и официальные дефиниции этого термина постоянно изменяются и дополняются [9, с. 9]. На сегодняшний день, указывает Н. М. Полянская, продовольственная безопасность понимается в качестве важнейшего компонента национальной безопасности страны и условия ее суверенитета [11, с. 102]. Продовольственную безопасность исследователь определяет следующим образом: «многоуровневое, сложное социально-экономическое явление, выступающее следствием продовольственного обеспечения», а также как такое состояние продовольственного обеспечения, при котором возможно решить многие государственные задачи и «обеспечить гармоничное, сбалансированное развитие экономики и социума» [11, с. 104].

Далеко не все авторы предлагают такие широкие определения. Так, П. М. Амирханова, в свою очередь, предлагает следовать политическому подходу к пониманию продовольственной безопасности и сузить дефиницию данной категории до безопасности страны с точки зрения «самообеспеченности продовольственных отечественных товарах первой необходимости» [2, с. 28].

В ряде научных публикаций акцент в дефиниции ставится на индивидуальном уровне обеспечения продовольственной безопасности. Так, А. Б. Лисицын с соавт. определяет данное понятие как «физический, социальный и экономический доступ к достаточному количеству безопасного и питательного продовольствия для удовлетворения своих диетических потребностей и пищевых предпочтений для ведения активной и здоровой жизни» [9, с. 9].

Тем не менее, в большинстве современных научных источников продовольственная безопасность трактуется более широко: некоторые исследователи включают в данную категорию также качество и доступность общественного питания [15, с. 104], экологичность пищевых продуктов [14] и многие другие аспекты. Широкий подход, в частности, применяется отечественными органами власти. Ключевыми документами в рассматриваемой нами прикладной области выступают Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120 [6] и пришедшая ей на смену Доктрина, утвержденная Указом Президента РФ от 21.01.2020 № 20 [5].

В новой Доктрине продовольственная безопасность определяется следующим образом: «состояние социально-экономического развития страны, при котором обеспечивается продовольственная независимость Российской Федерации, гарантируется физическая и экономическая доступность для каждого гражданина страны пищевой продукции, соответствующей обязательным требованиям, в объемах не меньше рациональных норм потребления пищевой продукции, необходимой для активного и

здорового образа жизни» [5]. Доктрина, указывает Г. С. Беляева, ставит во главу угла экономическую подоплеку продовольственной безопасности, что позволяет считать ее одним из компонентов экономической безопасности или даже безопасности национальной [3, с. 208].

С. М. Курбатова с соавт, проводя сопоставительный анализ двух Доктрин, пишет о том, что обновленная государственная стратегия в области продовольственной безопасности стала более комплексной и многоаспектной; задач в области обеспечения продовольственной безопасности стало существенно больше, и эти задачи сегодня охватывают широкий спектр общественных отношений [8, с. 46].

Продовольственная безопасность, согласно положениям Доктрины, непосредственным образом связана со следующими аспектами деятельности органом государственной власти: (1) сохранение государственности и суверенитета; (2) формирование и развития демографической составляющей; (3) повышение качества жизни населения; (4) повышение стандартов жизнеобеспечения [5]. Новая Доктрина детально описывает риски, связанные с обеспечением продовольственной безопасности (Таблица 1):

Таблица 1
Риски в реализации положений Доктрины продовольственной безопасности от 2020 г.

Группа рисков	Риски
Экономические риски	Обеспечение продовольственной безопасности может быть осложнено по причине флуктуаций внутренней/или с внешней экономической конъюнктуры, снижения темпов развития мировой и/или национальной экономики; нестабильности финансового сектора, по причине валютных колебаний; по причине снижения инвестиционной привлекательности субъектов хозяйствования.
Технологические риски	Устаревание технологическо-производственной базы в сельском хозяйстве и в пищевой промышленности; низкие темпы инновационного развития.
Климатические и экологические риски	Серьезные изменения климата, аномальные природные явления; рост площадей сельскохозяйственных земель, непригодных для обработки и использования; последствия катастроф чрезвычайного характера.
Внешне-политические риски	Санкционное давление, разрыв логистических цепочек и прерывание партнерских отношений, внедрение другими странами протекционистских политик, снижающих экспортный потенциал российской продукции или затрудняющие импорт зарубежной.
Ветеринарные и фитосанитарные риски	Распространение массовых заразных болезней животных и вредителей растений в масштабах, негативно влияющих на производство сельскохозяйственной и пищевой продукции.
Эпидемиологические риски	Распространение массовых заболеваний населения и как следствие – снижение потребительской активности и уровня доходов населения.
Социальные риски	Увеличение разрыва между сельским и городским образом жизни, уход молодежи и трудоспособного населения в крупные города и кадровых дефицит отраслей, непосредственно обеспечивающих продовольственную безопасность.

Примечание: источник – собственная разработана на основе данных [5]

В новейших научных публикациях и СМИ все чаще можно услышать мнение о том, что обеспечение продовольственной самообеспеченности выступает ключевой задачей в реализации стратегий продовольственной безопасности. Без самообеспеченности государства продовольствием речи о продовольственной безопасности не может быть. Можно также сказать, что достижение высокого уровня продовольственной самообеспеченности позволяет во многом нейтрализовать риски, описанные в Таблице 1.

Продовольственную самообеспеченность в общем виде можно определить как способность страны или региона обеспечивать свое население продовольствием на уровне, необходимом для поддержания жизни, здоровья населения и полноценного развития без критической зависимости от внешних источников поставок. Данный термин охватывает, помимо прочего, различные аспекты устойчивости агропромышленного производства, способности адаптироваться к изменяющимся условиям, а также обеспечения доступности и качества продовольствия для всех слоев населения.

По мнению Е. А. Болотиной, основной задачей в области регулирования продовольственной ситуации в России выступает снижение зависимости от импорта тех продовольственных товаров, которые могут производиться внутри страны. Эта задача достижима посредством, во-первых, формирования стратегических запасов и, во-вторых, эффективного использования внутренних продовольственных ресурсов, развития производства и обновления материально-технической базы тех отраслей, которые задействованы в производстве пищевых продуктов [4, с. 16].

М. Абдиев (с соавт.) говорит о том, что усилия государства и субъектов хозяйствования в плане достижения продовольственной самообеспеченности должны быть приложены в нескольких ключевых направлениях – в том числе внутри страны, так и за ее пределами [1, с. 8]. Особенно актуальными данные тезисы представляются нам в текущих условиях политизации внешней экономики. Развивая данный тезис, мы можем представить следующие векторы в реализации стратегии продовольственной самообеспеченности (Рисунок 1):

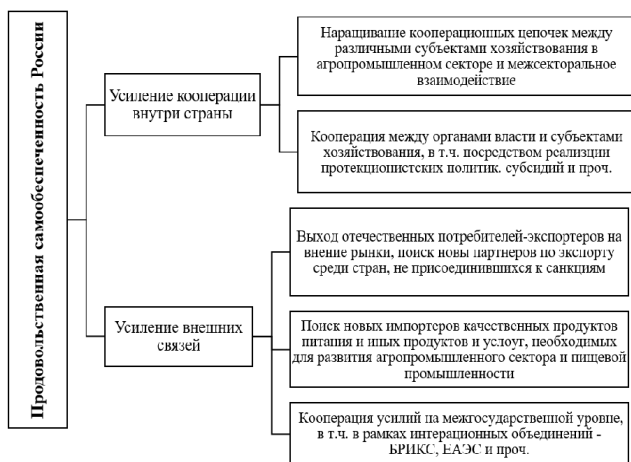


Рисунок 1 – Направления мероприятий, направленных на достижение продовольственной самообеспеченности России
Примечание: источник – собственная разработка

Политический аспект в рассмотрении продовольственной безопасности становится одним из наиболее важных и обсуждаемых в отечественной научной литературе. Как отмечают В. М. Смирнов и В. А. Волконский, «в условиях современного обострения геополитической ситуации и углубления многополярности в рамках мировых социально-экономических отношений» самообеспеченность становится решающим условием достижения продовольственной безопасности страны. Ранее считалось, что глобализация логистических цепочек приводит к повышению эффективности распределения ресурсов, но как показывает практика последнего десятилетия, она сопряжена с таким «побочным» эффектом, как усиление продовольственной взаимозависимости [14, с. 180]. В кризисных ситуациях подобная взаимозависимость влечет за собой формирование локальных диспропорций, приносящих ущерб всем участникам.

На сегодняшний день достижение продовольственной самообеспеченности является собой довольно непростую задачу, ведь население требуется не просто обеспечить необходимым минимумом продовольственных товаров, а предоставить доступ к разнообразным питательным, качественным продуктам, необходимым для обеспечения полноценного рациона. Как показывает пример некоторых стран, оскудение рациона вследствие разрыва внешних связей и недостаточности мощностей для производства собственного продовольствия, негативно сказывается на состоянии здоровья населения, дестабилизирует социальную обстановку, ухудшает демографию. Особенно актуальным данный тезис представляется в свете того, что Россия по многим позициям является не экспортером, а импортером продуктов питания [7, с. 116].

Безусловно, полный отказ от импорта пищевой продукции на сегодняшний день невозможен; в структуре импорта в ближайшей перспективе будет сохраняться значительная часть импортных товаров. Иностраные товары, при этом, более дороги, чем отечественные, что обусловлено логистико-транспортными издержками и пошлинами. Соответственно, при наличии физического доступа к продуктам, российское население испытывает трудности в экономическом доступе к ним.

Следовательно, можно сделать вывод о тесной взаимосвязи экономической составляющей национальной безопасности страны и ее продовольственной самообеспеченности (в таком контексте обновленные положения Доктрины, содержащие акцент на экономическом компоненте, представляются нам вполне последовательными). Продовольственная безопасность страны и регионов, указывают А. И. Садыкова и Е. С. Патлань, напрямую связана с задачами повышения уровня жизни россиян, поддержкой малообеспеченных слоев населения, повышением уровня средней заработной платы, ростом уровня ВВП на душу населения, снижением дифференциации населения по уровню доходов [13, с. 794].

Как отмечено выше, продовольственная самообеспеченность не должна отождествляться с резким и полным отказом от иностранных товаров. А.

И. Садыкова и Е. С. Патлань считают, что многие импортные товары опережают отечественные как по качеству, так и по цене. Для того, чтобы повысить конкурентоспособность отечественной продукции, требуется развивать агропромышленный комплекс, внедрять инновации, обеспечивать стратегически важные отрасли высококвалифицированными кадрами [13, с. 794]. П. М. Амирханова выражает аналогичный тезис: производство качественных продовольственных товаров и повышение уровня их конкурентоспособности возможно исключительно при условии модернизации производств [2, с. 30]. Субъекты хозяйствования, при поддержке государства, должны «восполнить «голод» сельскохозяйственной отрасли в техническом оснащении» [2, с. 31].

Как показано в Таблице 1, технологические угрозы выступают одним из важнейших рисков в обеспечении продовольственной безопасности, согласно обновленной Доктрине. Технологические риски взаимосвязаны с низкой инновационной и инвестиционной активностью в производстве сельскохозяйственной и пищевой продукции, сырья и продовольствия. Российские села сталкиваются с рядом технологических рисков: (1) они испытывают острый дефицит сельхозтехники и новых технологий, а также (2) квалифицированных кадров и рабочих, (3) зачастую им приходится арендовать сельхозтехнику при невозможности приобрести собственную; (4) уровень износа объектов и инфраструктуры во многих случаях является критическим; (5) уровень закупочных цен на производимую продукцию довольно низок и не продажи продукции не всегда способны покрыть расходы предприятия. П. И. Пигас с соавт. отмечает: в большей степени отставание наблюдается в мясомолочных отраслях, где доля устаревшего оборудования (срок эксплуатации более 25 лет) превышает 50% и в хлебопекарной отрасли, где данный показатель составляет 67% [10, с. 54-55].

Таким образом, проведенное исследование позволяет прийти к следующим выводам:

1. Продовольственная безопасность – физический, социальный и экономический доступ к достаточному количеству безопасного и питательного продовольствия, а также состояние социально-экономического развития страны, при котором обеспечивается продовольственная независимость Российской Федерации, гарантируется физическая и экономическая доступность для каждого гражданина страны пищевой продукции, соответствующей обязательным требованиям

2. В реализации положений Доктрины продовольственной безопасности от 2020 г. Наблюдается несколько групп рисков: экономические, технологические, климатические и экологические, внешнеполитические, ветеринарные и фитосанитарные риски, эпидемиологические, социальные риски.

3. Продовольственная самообеспеченность – способность страны или региона обеспечивать свое население продовольствием на уровне, необходимом для поддержания жизни, здоровья населения и

полноценного развития без критической зависимости от внешних источников поставок. Основной задачей в области регулирования продовольственной ситуации в России выступает снижение зависимости от импорта продовольственных товаров. Эта задача достижима посредством развития производства.

4. Технологические угрозы выступают одним из важнейших рисков в обеспечении продовольственной безопасности. Технологические риски взаимосвязаны с низкой инновационной и инвестиционной активностью в производстве сельскохозяйственной и пищевой продукции, сырья и продовольствия.

Литература

1. Абдиев, М. Критерии и показатели продовольственной безопасности / М. Абдиев, О. Абдрахманов, Т. Зулпукарова // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – №2 (96). – С. 7-10.

2. Амирханова, П. М. Проблемы продовольственной безопасности России / П. М. Амирханова // Вестник науки. – 2020. – №5 (26). – С. 28-32.

3. Беляева, Г. С. Продовольственная безопасность в системе экономической безопасности / Г. С. Беляева, А. Г. Галицкая // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – №5-2. – С. 207-209.

4. Болотина, Е. А. Исследование проблем продовольственной безопасности через призму устойчивого функционирования национальных продовольственных рынков / Е. А. Болотина // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. – 2016. – №4 (190). – С. 15-20.

5. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации: утверждена Указом Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 // СПС Консультант Плюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343386/. – Дата доступа: 4.06.2024.

6. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации: утверждена Указом Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120 (утратила силу) // СПС Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_96953/. – Дата доступа: 4.06.2024.

7. Исакина, Н. А. К вопросу о продовольственной безопасности государства / Н. А. Исакина // Скиф. – 2021. – №6 (58). – С. 114-117.

8. Курбатова, С. М. О доктринах продовольственной безопасности РФ / С. М. Курбатова, В. Ю. Мазуров, Ю. В. Андреева // Аграрное и земельное право. – 2020. – №8 (188). – С. 45-46.

9. Лисицын, А. Б. От продовольственной безопасности к безопасности и качеству продовольствия / А. Б. Лисицын, И. М. Чернуха, О. И. Лунина // Пищевая промышленность. – 2021. – №2. – С. 8-14.

10. Пигас, П. И. Анализ актуальных проблем и рисков обеспечения продовольственной безопасности в условиях санкций в современной России / П. И. Пигас, С. А. Агамагомедова // Продовольственная политика и безопасность. – 2017. – №1. – С. 49-60.

11. Полянская, Н. М. Продовольственное обеспечение - основа продовольственной безопасности / Н.М. Полянская // *Society and Security Insights*. – 2021. – №1. – С. 101-110.

12. Римская декларация о всемирной продовольственной безопасности. 1996 г. // Аграрный центр МГУ. – 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://ecfs.msu.ru/resources/test/mezhdunarodnyie-dokumenty/rimskaya-deklaraciya-o-vsemirnoj-prodovolstvennoj-bezopasnosti-1996-g>. – Дата доступа: 4.06.2024.

13. Садыкова, А. И. Анализ существующих проблем обеспечения продовольственной безопасности страны / А. И. Садыкова, Е. С. Патлань // *Индустриальная экономика*. – 2022. – №5. – С. 792-796.

14. Смирнов, В. М. Эволюция подходов к продовольственной безопасности в современном мире: стабильность, устойчивость и регионализация / В. М. Смирнов, В. А. Волконский // *Экономические системы*. – 2022. – №3. – С. 172-182.

15. Шайтура, С. В. Продовольственная безопасность и кейтеринг / С. В. Шайтура, Л. М. Тыгер, Ю. П. Кожаев // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2020. – №9. – С. 103-112.

16. Якимович, Е. А. Трансформация трактовок продовольственной безопасности / Е. А. Якимович // *Вестник РУДН. Серия: Экономика*. – 2023. – №1. – С. 91-106.

17. The state of food and agriculture. – Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1974. – 207 p.

Challenging aspects in ensuring food security in the Russian Federation Ivanov V.A.

Russian Biotechnology University

The article describes the evolution of approaches to defining the term "food security". Definitions of this category are presented as well. The key documents in the applied area we are considering are the Doctrine of Food Security of the Russian Federation, approved by Decree of the President of the Russian Federation of January 30, 2010 No. 120 and the Doctrine that replaced it, approved by Decree of the President of the Russian Federation of January 21, 2020 No. 20. A brief comparative analysis of the two Doctrines is presented. It was concluded that the updated state strategy in the field of food security has become more comprehensive and multidimensional. The risks in implementing food security strategies in accordance with the provisions of the 2020 Doctrine are described. The problem of food self-sufficiency as an important component of food security is identified. The connection between the state's food self-sufficiency and food security is described. It is concluded that the main task in regulating the food situation in Russia is to reduce dependence on imports of food products. The directions of activities aimed at achieving food self-sufficiency in Russia are described. It is noted that technological threats are one of the most important risks in ensuring food security.

Keywords: food security, food self-sufficiency, doctrine of food security of the Russian Federation, food products, import substitution, agriculture

References

1. Abdiev, M. Criteria and indicators of food security / M. Abdiev, O. Abdrakhmanov, T. Zulpukarova // *Economy and business: theory and practice*. – 2023. – No. 2 (96). – P. 7-10.
2. Amirkhanova, P. M. Problems of food security of Russia / P. M. Amirkhanova // *Bulletin of science*. – 2020. – No. 5 (26). – P. 28-32.
3. Belyaeva, G. S. Food security in the system of economic security / G. S. Belyaeva, A. G. Galitskaya // *International journal of humanitarian and natural sciences*. – 2022. – No. 5-2. – P. 207-209.
4. Bolotina, E. A. Study of food security problems through the prism of sustainable functioning of national food markets / E. A. Bolotina // *Bulletin of Adyge State University. Series 5: Economy*. – 2016. – No. 4 (190). – P. 15-20.
5. The Doctrine of Food Security of the Russian Federation: approved by the Decree of the President of the Russian Federation of January 21, 2020 No. 20 // SPS Consultant Plus [Electronic resource]. – Access mode: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343386/. – Access date: 06/04/2024.
6. The Doctrine of Food Security of the Russian Federation: approved by the Decree of the President of the Russian Federation of January 30, 2010 No. 120 (no longer in effect) // SPS Consultant Plus. [Electronic resource]. – Access mode: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_96953/. – Access date: 4.06.2024.
7. Isakina, N. A. On the issue of food security of the state / N. A. Isakina // *Skif*. – 2021. – No. 6 (58). – P. 114-117.
8. Kurbatova, S. M. On the doctrines of food security of the Russian Federation / S. M. Kurbatova, V. Yu. Mazurov, Yu. V. Andreeva // *Agrarian and land law*. – 2020. – No. 8 (188). – P. 45-46.
9. Lisitsyn, A. B. From food security to food safety and quality / A. B. Lisitsyn, I. M. Chernukha, O. I. Lunina // *Food industry*. – 2021. – No. 2. – P. 8-14.
10. Pigas, P. I. Analysis of current problems and risks of ensuring food security in the context of sanctions in modern Russia / P. I. Pigas, S. A. Agamagomedova // *Food policy and security*. – 2017. – No. 1. – P. 49-60.
11. Polyanskaya, N. M. Food supply is the basis of food security / N. M. Polyanskaya // *Society and Security Insights*. – 2021. – No. 1. – P. 101-110.
12. Rome Declaration on World Food Security. 1996 // *Agrarian Center of Moscow State University*. – 2022 [Electronic resource]. – Access mode: <https://ecfs.msu.ru/resources/test/mezhdunarodnyie-dokumenty/rimskaya-deklaraciya-o-vsemirnoj-prodovolstvennoj-bezopasnosti-1996-g>. – Access date: 4.06.2024.
13. Sadykova, A. I. Analysis of existing problems of ensuring food security of the country / A. I. Sadykova, E. S. Patlan // *Industrial Economy*. – 2022. – No. 5. – P. 792-796.
14. Smirnov, V. M. Evolution of approaches to food security in the modern world: stability, sustainability and regionalization / V. M. Smirnov, V. A. Volkonsky // *Economic systems*. – 2022. – No. 3. – P. 172-182.
15. Shaytura, S. V. Food security and catering / S. V. Shaytura, L. M. Tyger, Yu. P. Kozhaev // *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. – 2020. – No. 9. – P. 103-112.
16. Yakimovich, E. A. Transformation of interpretations of food security / E. A. Yakimovich // *Bulletin of RUDN. Series: Economy*. – 2023. – No. 1. – P. 91-106.
17. The state of food and agriculture. – Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1974. – 207 p.

Пути развития кредитования малого и среднего бизнеса в Российской Федерации

Зайцев Иван Максимович

студент Московский государственный институт международных отношений, zaytsevivan00@mail.ru

Статья посвящена проблематике кредитования малого и среднего бизнеса (МСБ) в Российской Федерации с акцентом на анализе существующих трудностей и предложениях по их преодолению. Основное внимание уделено анализу деятельности ПАО «Сбербанк России» как ключевого игрока на рынке банковских услуг для МСБ. Работа включает в себя обзор текущих вызовов, таких как высокие процентные ставки и сложности доступа к финансированию, и предлагает комплекс мер, направленных на улучшение ситуации через государственные регулятивные инициативы, а также через внутренние стратегические изменения в самом банке.

Ключевые слова: кредитование малого и среднего бизнеса, ПАО «Сбербанк России», финансовая доступность, государственное регулирование, секьюритизация, финансовая грамотность, цифровые финансовые активы, социальная ответственность, экономическое развитие.

Введение

Кредитование малого и среднего бизнеса (МСБ) занимает центральное место в экономической стратегии Российской Федерации, являясь катализатором инноваций, создания рабочих мест и социальной стабильности. Такая поддержка сектора способствует диверсификации экономики, увеличению налоговых поступлений и снижению социального неравенства за счет предоставления новых возможностей для предпринимательства. Несмотря на широкий спектр государственной поддержки и значительные инвестиции в финансовую инфраструктуру, ряд системных проблем по-прежнему ограничивает доступность кредитов для МСП, включая высокие процентные ставки, чрезмерно жесткие требования к залогам и бюрократические барьеры для получения финансирования.

Сбербанк России, как ведущий финансовый институт и ключевой элемент банковской системы страны, играет важную роль в реализации государственной политики поддержки МСП. От эффективности его работы напрямую зависит экономический климат и инвестиционная привлекательность российских регионов. Цель данной работы - провести комплексный анализ текущего состояния кредитования МСБ в Сбербанке, выявить основные препятствия и недостатки в этой области, а также разработать стратегические и оперативные рекомендации по улучшению условий финансирования на основе анализа отечественной и международной практики.

Роль ПАО «Сбербанк России» в кредитовании МСБ

Будучи крупнейшим банком России, ПАО «Сбербанк России» играет ключевую роль в экономике страны, предоставляя широкий спектр банковских услуг и активно участвуя в кредитовании малого и среднего бизнеса. Сбербанк располагает значительной ресурсной базой, что делает его лидером национального банковского рынка по объему привлеченных вкладов. ПАО «Сбербанк России» выступает не только как крупнейший банк страны с обширной сетью филиалов, но и как основной игрок на рынке кредитования малого и среднего бизнеса. Банк обладает значительной капитализацией, обеспечивая ему преимущества в конкуренции за клиентов в этом сегменте.

Сбербанк оказывает значительное влияние на экономику, предлагая разнообразные банковские услуги. Особое внимание уделяется кредитованию МСБ, подкрепляемому мощной ресурсной базой и включением в программы государственной поддержки, что позволяет предоставлять предприятиям льготные условия финансирования. Кроме финансовых услуг, Сбербанк предлагает МСБ консультационную поддержку, способствуя развитию и повышению их операционной эффективности. Деятельность банка в этом направлении отражает его стремление к социальной ответственности и поддержке устойчивого развития предпринимательского сектора.

В целом, функционирование Сбербанка в сфере МСБ можно рассматривать как отражение его ключевой роли в финансовой системе страны и как пример эффективного согласования коммерческих интересов с социальной значимостью банковской поддержки.

Как показано на Рисунке 1, согласно последним данным, удельный вес Сбербанка на рынке кредитования

МСБ составляет 46% от общего объема накопленной кредитной задолженности, что подтверждает его роль абсолютного лидера в данной сфере. Рост доли банка на 5 процентных пунктов за последний год говорит о его стратегической направленности на расширение кредитования МСБ и усилении поддержки предпринимательства.

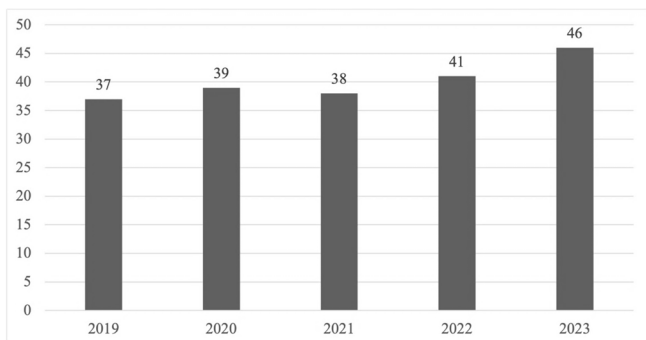


Рисунок 1 – Удельный вес ПАО «Сбербанк России» на российском рынке кредитования малого и среднего бизнеса по объему накопленной кредитной задолженности, %
Источник: Составлено по данным Банка России и ПАО «Сбербанк России».

Портфель кредитов малого и среднего бизнеса в Сбербанке, особенно с учетом государственной поддержки и программ по реструктуризации, продолжает расти, превышая 1 трлн рублей. Суммарный кредитный портфель для МСБ достигает 4,4 трлн рублей к концу 2022 года, что на 1,4 трлн рублей больше, чем годом ранее. Такой прирост свидетельствует о значительном увеличении финансовых ресурсов, выделенных Сбербанком для поддержки малого и среднего бизнеса, как видно на Рисунке 2. Анализируя данные, следует учитывать, что увеличение финансовой поддержки государством малого и среднего бизнеса во время пандемии и после начала специальной военной операции на Украине существенно повлияло на показатели кредитной деятельности Сбербанка.

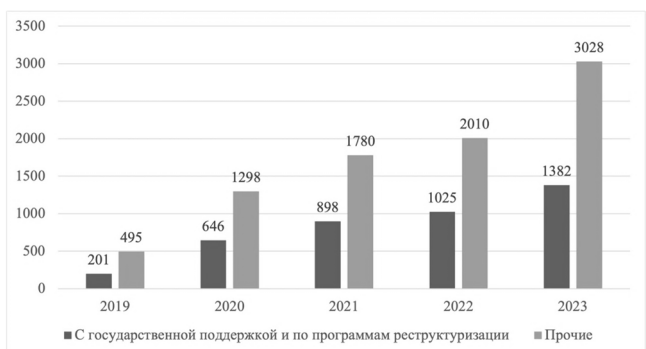


Рисунок 2 – Динамика размера портфеля кредитов малого и среднего бизнеса, выданных ПАО «Сбербанк России», в том числе с государственной поддержкой с учетом программ по реструктуризации в 2019–2023 (первые 11 мес.) гг., млрд. руб.

По состоянию на конец 2022 года количество активных заемщиков МСБ в Сбербанке увеличилось до 2,7 млн предприятий, что на 3% больше по сравнению с прошлым годом и на 63% больше, чем пять лет назад. Рост числа клиентов подчеркивает успешность маркетинговой стратегии и операционной эффективности банка. Динамика активных заемщиков Сбербанка из числа малого и среднего бизнеса представлена на Рисунке 3.

Существенную роль в привлечении новых клиентов малого и среднего бизнеса играет партнерская сеть банка, через которую осуществляется до 40% новых под-

ключений. Благодаря этому каналу клиенты могут удаленно подключать банковские услуги: 67% договоров эквайринга, 20% договоров зарплатного проекта и 22% гарантий оформляются без посещения отделения банка. Сбербанк, как доверенное лицо удостоверяющего центра ФНС России, обеспечивает квалифицированными электронными подписями как руководителей юридических лиц, так и индивидуальных предпринимателей. Так, в 2022 году банк выдал более 200 тысяч электронных подписей корпоративным клиентам и более 60 тысяч — руководителям, не являющимся корпоративными клиентами. Более 30% неклиентов, обратившихся за подписями, заключили договоры на расчетно-кассовое обслуживание со Сбербанком.

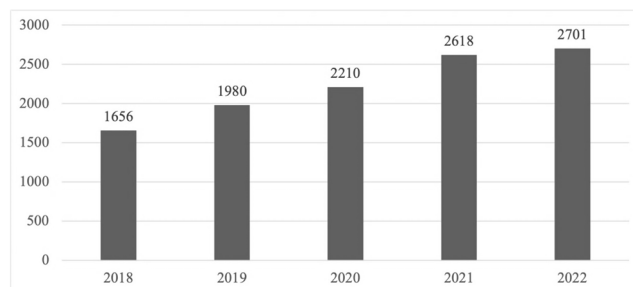


Рисунок 3 – Динамика числа активных заемщиков Сбербанка – субъектов малого и среднего бизнеса в 2018–2022 гг., тыс. ед.
Источник: Составлено по ПАО «Сбербанк России»

Основные факторы успеха Сбербанка включают его стабильную репутацию, разнообразие кредитных продуктов, гибкую систему процентных ставок, и комплексную консультационную поддержку. Ключевым аспектом является также цифровизация процессов, которая позволяет Сбербанку предлагать индивидуализированные решения и улучшать клиентский опыт.

Интенсивное использование партнерских каналов и цифровых платформ позволяет Сбербанку расширять свою клиентскую базу и предоставлять услуги без необходимости визита в отделение. Это значительно упрощает процесс кредитования и повышает удовлетворенность клиентов.

За последний год деятельность Сбербанка в сфере поддержки МСБ была высоко оценена на различных профессиональных площадках, включая получение премии «Золотой Меркурий» за лучшую банковскую программу для МСП. Это подтверждает высокий уровень доверия и признание эффективности стратегий банка на рынке.

Современные технологии кредитования МСБ

Современные тенденции в развитии банковского кредитования малого и среднего бизнеса (МСБ) направлены на внедрение цифровых технологий, автоматизацию процессов и использование таких инноваций, как использование внешних данных и краудфандинг, что значительно повышает доступность и эффективность кредитования. Хотя банковский сектор традиционно характеризуется высоким уровнем консерватизма, который служит гарантией доверия и стабильности, постепенное проникновение цифровых технологий способствовало его открытости для инноваций.

Банковские технологии, основанные на стандартизации процессов, претерпевают изменения, делая банки более адаптированными к потребностям МСБ. В то время как основные технологии кредитования корпоративных клиентов остаются неизменными, внедрение специальных подходов к кредитованию МСБ освобождает свою нишу. Как показывают исследования, к таким технологиям относятся залоговое и беззалоговое кредитование, мас-

совая оценка заемщиков, кредитование на основе публичных ofert и индивидуальных условий, а также ряд других инновационных методов.

В контексте банковских инноваций значительное внимание уделяется повышению качества обслуживания клиентов за счет автоматизации, например использования онлайн-заявок, упрощающих процесс подачи заявки на кредит. Автоматизированные скоринговые системы позволяют банкам быстро оценивать кредитоспособность заемщиков на основе объективных финансовых показателей.

Краудфандинг и другие цифровые платформы открывают для МСБ новые возможности получения финансирования напрямую от инвесторов, минуя традиционные банковские механизмы. Это не только расширяет доступ малого бизнеса к ресурсам, но и стимулирует банки к разработке новых финансовых продуктов, таких как кредитные карты для бизнеса и кредиты под залог активов предприятия.

Проблемы кредитования малого и среднего бизнеса

Кредитование малого и среднего бизнеса (МСБ) в ПАО «Сбербанк России» подвергается многочисленным вызовам, которые в значительной мере отражают общую проблематику в данном секторе на национальном уровне. Несмотря на свою роль лидера в кредитовании МСБ, Сбербанк сталкивается с ограничениями, которые могли бы быть преодолены с помощью кредитных инноваций. Эти инновации потенциально могут служить примером для других финансовых учреждений в плане улучшения условий кредитования.

Систематический анализ социологических исследований и академических работ показывает, что хотя сегмент МСБ испытывает определенный прогресс, он продолжает быть одним из наиболее уязвимых в контексте банковского кредитования. Особенно значимо это обстоятельство учитывая, что банковские кредиты являются основным источником финансирования для текущих операций, а также для инвестиций и развития малого и среднего бизнеса.

Как крупнейший банк с государственным участием, Сбербанк вносит весомый вклад в социально-экономическое развитие страны, однако его деятельность также накладывает на него дополнительные обязательства по обеспечению социальной ответственности. Несмотря на лидирующие позиции на рынке, Сбербанк может столкнуться с необходимостью активнее решать проблемы, связанные с развитием кредитования МСБ, в том числе за счет возможного ущерба дополнительным доходам или даже сверхприбыли.

Проведенный анализ научных публикаций, оценивающих проблемы кредитования МСБ, позволил выявить основные трудности этого сегмента. Среди них — высокие процентные ставки, упоминаемые во всех рассмотренных исследованиях (100%), сложности с получением кредитов из-за отсутствия залогового имущества (95%), недостаточная доступность финансирования для стартапов и новых предприятий (90%), а также завышенные требования к отчетности (85%). Другие значимые проблемы включают недостаточное понимание предпринимателей финансовых условий (85%), риски неплатежеспособности и дефолта в условиях экономической нестабильности (80%), бюрократизм и непрозрачность в процессах принятия решений (80%).

Направления совершенствования государственного содействия развитию кредитования МСБ

Стратегические документы финансовой политики подчеркивают приоритет развития благоприятных условий

для кредитования, включая улучшение финансовой доступности. На основе анализа теоретических и практических исследований предлагаются следующие направления для совершенствования государственной поддержки кредитования малого и среднего бизнеса в Российской Федерации:

1) Использование структурных финансовых инструментов и секьюритизации для минимизации рисков, связанных с кредитованием МСБ, что позволит снизить процентные ставки и упростить требования к заемщикам.

2) Усиление финансовой грамотности и цифровых навыков среди представителей МСБ, включая организаторов и руководителей, скоординированными усилиями государства и финансового сообщества, а также через интеграцию управленческих инструментов.

3) Развитие рынка цифровых финансовых активов для улучшения финансовой доступности МСБ через внедрение новаторских технологий и цифровых инструментов кредитования.

Разработка и внедрение государственных мер, направленных на улучшение условий кредитования для малого и среднего бизнеса, должны включать следующие аспекты:

Компенсация рисков в процентных ставках

Ввиду прямой связи между уровнем процентных ставок и банковскими рисками, особенно связанными с кредитоспособностью заемщиков, необходимо сосредоточить усилия на компенсации рисков в процентных ставках. Это будет более приоритетным, чем субсидирование ставок, особенно учитывая массовый характер кредитования МСБ и необходимость значительных ресурсов для этих целей. В свете этого, в 2024 году государство приняло решение не продлевать ключевые программы субсидирования низких процентных ставок, направленных на социально значимые, но массовые сегменты, например, в ипотечном кредитовании.

Для улучшения ситуации с кредитованием малого и среднего бизнеса (МСБ) государство должно активизировать своё влияние, учитывая свою ключевую роль как регулятора, владельца акций основных банков и основного источника ликвидности на рынке. Стратегические направления в финансовой политике уже указывают на улучшение условий кредитования, особенно в плане доступности финансирования.

Среди предлагаемых методов улучшения следует выделить следующие:

1) Эффективное использование структурных инструментов и секьюритизации для управления рисками кредитования МСБ, что позволит снизить процентные ставки и облегчить требования к заемщикам.

2) Усиление образовательных инициатив для улучшения финансовой грамотности и цифровой компетенции ключевых фигур в МСБ, координируя усилия государственных структур и финансового сектора.

3) Разработка рынка цифровых финансовых активов для повышения доступности финансирования через новейшие технологии и инструменты.

Особенно важно стимулировать применение косвенных методов влияния на процентные ставки для увеличения доступности кредитов через индивидуальные финансовые организации и на уровне всего рынка. Возможные шаги включают:

1. Использование корпораций развития для выпуска структурных облигаций, связанных с ключевой ставкой, что позволит компенсировать потери по долгосрочным кредитам МСБ и создать дополнительные доходы при снижении ставок.

2. Создание государственной поддержки для секьюритизации кредитов МСБ. Например, пилотная сделка, реализованная МСП Банком в 2019 году, демонстрирует

потенциал секьюритизации как инструмента для уменьшения кредитных рисков, что влияет на процентные ставки и повышает доступность кредитов для МСБ.

3. Государство может активно стимулировать секьюритизацию, принимая на себя обязательства по выкупу траншей, и активно информировать о возможностях инвестирования в подобные финансовые инструменты, что повысит их привлекательность и даст толчок к развитию устойчивого и ответственного финансирования.

4. Для усиления роли коммерческих банков, особенно тех, что находятся под государственным управлением, в секьюритизации, рекомендуется активизировать их участие в этом процессе. В частности, организации как ПАО «Сбербанк России», наделенные обязательствами социальной ответственности, должны проявлять инициативу в сделках секьюритизации, даже если это не приносит непосредственной экономической выгоды или кажется нецелесообразным с организационной точки зрения.

Повышение финансовой грамотности и цифровой компетентности

Одной из ключевых инициатив является создание под эгидой государства или с привлечением ключевых участников, таких как Московская биржа или ПАО «Сбербанк России», цифровых платформ, нацеленных на повышение финансовой грамотности и цифровой компетентности субъектов МСБ. Эти платформы будут служить центрами распространения знаний и обучения, что способствует улучшению их кредитоспособности и понимания финансовых инструментов.

Для максимального охвата целевой аудитории предлагается активизировать продвижение и использование этих платформ среди предпринимателей. Ключевым элементом здесь станет проведение регулярных тестирований для оценки уровня знаний и компетенций, что позволит не только выявлять дефициты, но и адаптировать обучающие программы под текущие потребности бизнеса.

Кроме того, необходимо развивать партнерские отношения между государственными структурами и коммерческими банками для координации усилий по улучшению финансовой грамотности и цифровой компетентности. Такие партнерства предусматривают активное вовлечение финансовых учреждений в образовательные инициативы, а также поддержку социально значимых проектов.

Также, в контексте развития альтернативных механизмов финансирования, государство активно рассматривает возможность использования цифровых финансовых активов (ЦФА) как средства обеспечения доступности кредитов для МСБ. Сформированное правовое поле и инфраструктура для ЦФА обеспечивают основу для их применения, где ведущую роль играют крупные финансовые институты, такие как ПАО «Сбербанк России», а также рыночные площадки, включая Московскую биржу.

Для повышения финансовой грамотности и цифровой компетентности малого и среднего бизнеса, особенно в контексте улучшения доступа к кредитам, предлагается ряд мер, которые должны быть реализованы на государственном уровне с активным участием коммерческого сектора, включая банки. Эти меры включают:

1. Создание и развитие цифровых платформ под руководством государства или уполномоченных агентов, таких как Московская биржа или ПАО «Сбербанк России».

2. Активное продвижение и маркетинговая поддержка цифровых платформ, чтобы привлечь как можно больше участников бизнес-сообщества.

3. Организация регулярных бесплатных сессий тестирования финансовой грамотности и цифровой компетентности на базе разработанных платформ.

4. Установление партнерских отношений между государственными структурами, коммерческими банками и предпринимательским сообществом.

Выпуск и обращение цифровых финансовых активов (ЦФА)

Выпуск и обращение цифровых финансовых активов (ЦФА) рассматриваются государством как альтернативные инструменты прямого банковского кредитования, что способствует улучшению финансовой доступности для малого и среднего бизнеса. Необходимое правовое регулирование уже сформировано, и развивается суверенная российская инфраструктура ЦФА с участием таких значительных операторов, как коммерческие банки, включая ПАО «Сбербанк России», и Московская биржа. Однако, несмотря на это, вторичный рынок ЦФА остается недостаточно развитым, а практика выпуска долговых ЦФА – ограниченной. Это связано с недостатком прозрачности информации о рынке и котировках, ограничениями в обмене информацией между операторами платформ и недостаточной осведомленностью потенциальных заемщиков из числа МСБ о доступных финансовых инструментах.

Для улучшения ситуации необходимо предпринять следующие шаги:

1. Создание системы для сбора и распространения обезличенной информации о динамике и структуре рынка ЦФА, которая позволит инвесторам делать обоснованные финансовые решения.

2. Интенсификация распространения информации о возможностях привлечения финансов через ЦФА среди представителей МСБ, улучшение осведомленности о процедурах и преимуществах использования этих инструментов.

3. Развитие правового регулирования, способствующего выпуску и обращению долевых ЦФА.

Эти меры должны реализовываться в комплексе и в взаимодействии с регулярным обновлением данных и проведением глубоких исследований, направленных на улучшение условий кредитования малого и среднего бизнеса в Российской Федерации.

Рекомендации по развитию кредитования МСБ в ПАО «Сбербанк России»

Исходя из результатов анализа, можно предложить конкретные меры для улучшения условий кредитования малого и среднего бизнеса в ПАО «Сбербанк России». Ввиду тесной связи Сбербанка с государством эффективное решение проблем доступности кредитования возможно через сотрудничество с государственными банками. Рекомендации, направленные на усиление социальной ответственности банка, представлены в Табл.1.

*Таблица 1
Рекомендации по усилению социальной ответственности банка*

Направление	Рекомендации
Интенсификация участия в государственных программах	Сбербанк должен активно участвовать в мерах, направленных на развитие кредитования МСБ, включая улучшение финансовой грамотности, цифровой компетентности и интеграцию в процессы секьюритизации кредитов и обращение цифровых финансовых активов на вторичных рынках.
Снижение процентных ставок через технологические инновации	Разработка и внедрение передовых технологических решений, таких как интернет вещей и большие данные, для точной оценки кредитоспособности и управления рисками. Это позволит банку предлагать справедливые условия кредитования и оптимизировать залоговое обеспечение.
Увеличение прозрачности кредитных процедур	Обеспечение открытости и понятности процесса принятия решений по кредитным заявкам, включая использование алгоритмизированной системы информирования о принятых решениях и причинах отказов. Внедрение автоматизированных инструментов для информирования клиентов о возможностях улучшения их кредитоспособности.

Разработка и оптимизация пользовательского интерфейса и голосового помощника	Создание специализированного интерфейса в банковском приложении и улучшение функционала чат-бота на базе искусственного интеллекта. Это направлено на упрощение взаимодействия представителей малого и среднего бизнеса с банком, улучшение понимания условий сотрудничества и эффективное решение конфликтных ситуаций.
Усиление мер по снижению операционных рисков	Улучшение обслуживания клиентов путем снижения бюрократии и повышения эмпатии сотрудников фронт-офисов. Включает обучение персонала принципам качественного обслуживания, разработку цифровой системы мониторинга качества обслуживания с обратной связью от клиентов и упрощение процедур подачи кредитных заявок, например, сокращение необходимых документов.

Источник: составлено автором.

Эти меры позволят Сбербанку укрепить свои позиции на рынке кредитования МСБ, улучшить взаимодействие с клиентами и усилить свою социальную ответственность. Реализация рекомендаций должна проводиться комплексно, что способствует достижению синергетического эффекта и расширению возможностей кредитования в Российской Федерации, учитывая ключевую роль Сбербанка на данном сегменте рынка.

В рассмотрении прогнозируемых экономических выгод для ПАО «Сбербанк России» следует выделить как прямые, так и косвенные эффекты. Прямые эффекты включают снижение кредитных рисков, улучшение квалификации персонала и знаний клиентов о финансовых услугах, а также расширение базы ресурсов для кредитования и увеличение клиентской базы. Такие изменения не только способствуют улучшению операционной эффективности, но и увеличивают доступность кредитных ресурсов для заемщиков, способствуя достижениям на уровне национальной экономики.

Косвенные эффекты заключаются в стимулировании экономического роста и развития, что в итоге принесет пользу всей банковской системе России и особенно ее ключевому игроку — ПАО «Сбербанк России».

Прогноз развития кредитования МСБ в ПАО «Сбербанк России»

На основе контент-анализа была проведена эмпирическая оценка потенциального развития кредитования МСБ в ПАО «Сбербанк России» с использованием двух методологических подходов, направленных на прогнозирование ключевых показателей до конца 2026 года. Применялось два сценария: инерционный и экспертный.

1. Инерционный сценарий предполагает отсутствие новых корректирующих мер, предложенных в данной работе, с предположением линейного развития текущих тенденций. Прогноз был основан на методе экстраполяции с использованием уравнения линейного тренда. Для обеспечения достоверности прогноза был рассчитан коэффициент детерминации (R^2), и, если R^2 превышал 0,8, уравнение тренда считалось достаточно надежным для оценки. В случаях, когда значение R^2 было ниже указанного порога, применялись альтернативные модели тренда (экспоненциальные, степенные, логарифмированные или полиномиальные), которые позволяли максимально учесть объем доступных исторических данных.

2. Экспертный сценарий включал оценки, основанные на экспертных мнениях и предполагаемых результатах от внедрения качественных улучшений в процессах кредитования. Этот сценарий отражает потенциальные изменения в кредитовании МСБ, основанные на предложенных в работе мерах.

Сравнение данных двух сценариев позволило оценить возможные положительные изменения в кредитовании

МСБ, которые могут возникнуть в результате реализации рекомендуемых мер. Детали этих прогнозов, включая используемые методы и предполагаемые результаты, документированы в Таблице 2 представлены ожидаемые эффекты от внедрения новых практик в деятельность Сбербанка.

Исполнение практических рекомендаций по развитию кредитования малого и среднего бизнеса в ПАО «Сбербанк России» предвещает значительные положительные экономические эффекты для банка. В частности, ожидаются следующие изменения:

1. Прогнозируется рост удельного веса Сбербанка на рынке кредитования МСБ по объему накопленной кредитной задолженности с 51,07% в 2023 году до 58,92% к концу 2026 года, что представляет собой увеличение на 12,92 процентных пункта относительно значений 2023 года и на 7,85 процентных пункта по сравнению с прогнозом по инерционному сценарию.

2. Ожидается увеличение портфеля кредитов МСБ, выданных банком, на 2206,5 млрд. руб. по сравнению с данными за 2023 год, достигая к концу 2026 года суммы 5,2 трлн руб., что на 623,3 млрд руб. больше, чем по инерционному прогнозу.

3. Прогнозируется увеличение числа активных заемщиков среди субъектов малого и среднего бизнеса на 2026 тыс. по сравнению с 2022 годом, достигая 4,73 млн к концу 2026 года, что на 1136 тыс. больше прогнозных значений по инерционному сценарию.

4. Интегральный показатель доступности кредитования МСБ в Сбербанке ожидается увеличить на 13 баллов относительно данных 2023 года, достигая к концу 2026 года значения 69 баллов, что на 4 балла выше, чем по инерционному сценарию.

Таблица 2

Оценка эффектов для ПАО «Сбербанк России» за счет внедрение мероприятий по развитию кредитования МСБ до конца 2026 года

Индикатор	Показатель			Изменения, абс. по экспертному сценарию в сравнении с:	
	2023 г.*	2026 г.		2023 г.*	инерционным
		Инерционный сценарий	Экспертный сценарий		
Удельный вес ПАО «Сбербанк России» на российском рынке кредитования малого и среднего бизнеса по объему накопленной кредитной задолженности, %	46	51,07	58,92	+12,92	+7,85
Размер портфеля кредитов малого и среднего бизнеса, выданных ПАО «Сбербанк России», млрд. руб.	3028	4611,2	5234,5	+2206,5	+623,3
Число активных заемщиков Сбербанка – субъектов малого и среднего бизнеса, тыс. ед.	2701	3597	4733	+1136	+2032
Интегральный показатель доступности кредитования МСБ в ПАО «Сбербанк России», баллов	56	65**	69	+13	+4

Примечание: * либо за последний актуальный отчетный период; ** - прогноз по инерционному сценарию может быть не релевантным ввиду невысокого значения коэффициента детерминации

Источник: Составлено автором с учетом результатов контент-анализа

Заключение

Данная статья подчеркивает центральные проблемы, с которыми сталкиваются малый и средний бизнес в России в контексте кредитования. Основные трудности включают высокие процентные ставки, проблемы доступа к кредитам, ограниченное финансирование для стартапов,

строгие требования к отчетности и слабое понимание финансовых инструментов, а также риски, связанные с неплатежеспособностью предприятий. Для решения этих вопросов предлагается активизировать государственную политику, применять структурные механизмы финансового рынка, улучшать финансовую грамотность предпринимателей и развивать сектор цифровых финансовых активов.

Несмотря на успехи, существуют аспекты, в которых Сбербанк может улучшить свои показатели, такие как время на принятие кредитных решений, а также оптимизация процентных ставок. Усиление фокуса на этих областях поможет улучшить условия для малого и среднего бизнеса и укрепить лидирующие позиции банка на рынке.

Специфические рекомендации для ПАО «Сбербанк России» направлены на повышение его социальной ответственности и включают активное участие в государственных программах по развитию кредитования, уменьшение процентных ставок, повышение прозрачности процессов принятия решений, разработку новых банковских продуктов и укрепление контроля над операционными рисками. Предложенные меры призваны улучшить экономические и социальные итоги для банка и его клиентов, а также способствовать общественному развитию, обеспечивая при этом комплексный подход к устранению выявленных проблем в сфере кредитования малого и среднего бизнеса.

Литература

1. Акимова Е. Н. и др. Проблемы развития малого и среднего бизнеса в России, необходимость и сущность институциональных преобразований // Вестник Государственного университета просвещения. Серия: Экономика. – 2022. – №. 3. – С. 6–20
2. Архипова И. И. Кредитование малого и среднего бизнеса // Ученые записки Российской академии предпринимательства. – 2023. – Т. 21. – №. 4. – С. 65–69
3. Балашова И. В., Терещенко Т. А. Поддержка малого и среднего бизнеса Краснодарского края // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. – 2022. – №. 1 (58). – С. 187–200
4. Вешагурова З. М. Проблемы и направления совершенствования кредитования малого и среднего бизнеса // Инновации. – 2022. – №. 51. – С. 1783–1788
5. Выскребец М. В., Соколова Е. М. Основные проблемы и перспективы развития кредитования субъектов малого и среднего бизнеса // Инновационный потенциал банковской деятельности в цифровой экономике. – 2022. – С. 172–176
6. Гавриленко Д. Г., Забина Г. Г., Соловьева Н. Е. Современное состояние российского рынка кредитования субъектов малого и среднего бизнеса // Индустриальная экономика. – 2022. – Т. 5. – №. 3. – С. 406–410
7. Годовой отчет 2022. – М.: ПАО «Сбербанк России», 2023. – С. 40.
8. Голиков В. Ф., Мамий С. А. Проблемы развития малого бизнеса в России // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2022. – №. 3–1. – С. 70–72
9. Грачева О. А. Кредитование малого и среднего бизнеса: проблемы и решения // Банковские услуги. – 2021. – №. 4. – С. 31–38
10. Гусев Р. С., Протас Н. Г. Банковское кредитование в системе финансирования субъектов малого и среднего бизнеса // Вектор экономики. – 2022. – №. 2 (68)
11. Дзобелова В. Б., Мусостова Д. Ш., Еремина Н. В. Основные проблемы кредитования малого бизнеса в России // Естественно-гуманитарные исследования. – 2023. – №. 45 (1). – С. 335–337

12. Жалдак А. А., Сорока В. Проблемы и перспективы кредитования российскими коммерческими банками малого бизнеса // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – №. 74–7. – С. 81–85

13. Забун О. Х. и др. Актуальные проблемы кредитного риска в системе банковского кредитования России // Экономика устойчивого развития. – 2021. – №. 3. – С. 160–165

14. Зотова Е. В., Каргин Ю. И., Дворецкая Т. В. Проблемы развития малого и среднего бизнеса и принимаемые меры по его поддержке на государственном уровне // Вестник Российского университета кооперации. – 2021. – №. 1 (43). – С. 51–55

15. Калафатов Э. А. Особенности и проблемы кредитования агробизнеса в России // Научный вестник: Финансы, банки, инвестиции. – 2021. – №. 1 (54). – С. 79–93

16. Меньщикова В. И. Проблемы кредитования субъектов малого и среднего бизнеса в период пандемии COVID-19 // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2021. – №. 1. – С. 89–97

17. Морозко Н. И., Морозко Н. И. Рост возможностей финансирования малого и среднего бизнеса в условиях цифровизации экономики // Вестник университета. – 2023. – №. 4. – С. 159–168

18. Ноева Е. Е. Кредитование малого и среднего бизнеса в РФ: проблемы и перспективы развития // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – №. 10–2 (104). – С. 91–95

19. Стерихова А. А. Малый и средний бизнес в России проблемы и перспективы // Экономика и социум. – 2023. – №. 6–2 (109). – С. 999–1005

20. Филимонова А. Ю. Проблемы в сфере банковского кредитования малого и среднего предпринимательства // Регулирование правоотношений: проблемы теории и практики. – М., 2023. – С. 367–371

21. Юшаева Р. С. Э., Абдуев М. Х., Исакова Б. Л. Проблемы кредитования малого и среднего бизнеса и способы их решения // Экономика и предпринимательство. – 2021. – №. 11. – С. 136.

Development Paths of Small and Medium Business Lending in the Russian Federation

Zaitsev I.M.

Moscow State Institute of International Relations

The article is devoted to the problems of small and medium business (SME) lending in the Russian Federation with an emphasis on the analysis of existing difficulties and proposals for overcoming them. The main attention is paid to the analysis of the activities of Sberbank of Russia as a key player in the SME banking services market. The work includes an overview of current challenges, such as high interest rates and difficulties in accessing financing, and offers a set of measures aimed at improving the situation through government regulatory initiatives, as well as through internal strategic changes in the bank itself.

Keywords: small and medium business lending, Sberbank of Russia, financial inclusion, government regulation, securitization, financial literacy, digital financial assets, social responsibility, economic development.

References

1. Akimova E. N. et al. Problems of development of small and medium-sized businesses in Russia, the need and essence of institutional transformations // Bulletin of the State University of Education. Series: Economics. - 2022. - No. 3. - P. 6-20
2. Arkhipova I. I. Lending to small and medium businesses // Scientific Notes of the Russian Academy of Entrepreneurship. - 2023. - Vol. 21. - No. 4. - P. 65-69
3. Balashova I. V., Tereshchenko T. A. Support of small and medium businesses of the Krasnodar Territory // Scientific Bulletin: finance, banks, investments. - 2022. - No. 1 (58). - P. 187-200
4. Veshagurova Z. M. Problems and directions of improving lending to small and medium businesses // Innovations. - 2022. - No. 51. - P. 1783-1788
5. Vyskrebets M. V., Sokolova E. M. Main problems and prospects for the development of lending to small and medium-sized businesses // Innovative potential of banking activities in the digital economy. - 2022. - P. 172-176
6. Gavrilenko D. G., Zabinina G. G., Solovieva N. E. Current state of the Russian market for lending to small and medium-sized businesses // Industrial Economy. - 2022. - Vol. 5. - No. 3. - P. 406-410
7. Annual report 2022. - Moscow: PJSC Sberbank of Russia, 2023. - P. 40.
8. Golikov V. F., Mamiy S. A. Problems of small business development in Russia // Economy and business: theory and practice. - 2022. - No. 3-1. - P. 70-72

9. Gracheva O. A. Small and Medium Business Lending: Problems and Solutions // Banking Services. – 2021. – No. 4. – P. 31–38
10. Gusev R. S., Protas N. G. Bank Lending in the System of Financing Small and Medium Businesses // Vector of Economy. – 2022. – No. 2 (68)
11. Dzobelova V. B., Musostova D. Sh., Eremina N. V. Main Problems of Small Business Lending in Russia // Natural Sciences and Humanities Research. – 2023. – No. 45 (1). – P. 335–337
12. Zhaldak A. A., Soroka V. Problems and Prospects of Small Business Lending by Russian Commercial Banks // Trends in Science and Education Development. – 2021. – No. 74–7. – P. 81–85
13. Zabun O. Kh. et al. Actual Problems of Credit Risk in the Bank Lending System of Russia // Economics of Sustainable Development. – 2021. – No. 3. – P. 160–165
14. Zotova E. V., Kargin Yu. I., Dvoretzkaya T. V. Problems of Small and Medium-Sized Business Development and Measures Taken to Support It at the State Level // Bulletin of the Russian University of Cooperation. – 2021. – No. 1 (43). – P. 51–55
15. Kalafatov E. A. Features and problems of lending to agribusiness in Russia // Scientific Bulletin: Finance, banks, investments. – 2021. – No. 1 (54). – P. 79–93
16. Menshchikova V. I. Problems of lending to small and medium-sized businesses during the COVID-19 pandemic // Issues of modern science and practice. Vernadsky University. – 2021. – No. 1. – P. 89–97
17. Morozko N. I., Morozko N. I. Growth of opportunities for financing small and medium businesses in the context of digitalization of the economy // University Bulletin. – 2023. – No. 4. – P. 159–168
18. Noeva E. E. Lending to small and medium-sized businesses in the Russian Federation: problems and development prospects // Economy and business: theory and practice. – 2023. – No. 10–2 (104). – P. 91–95
19. Sterikhova A. A. Small and medium-sized businesses in Russia: problems and prospects // Economy and society. – 2023. – No. 6–2 (109). – P. 999–1005
20. Filimonova A. Yu. Problems in the field of bank lending to small and medium-sized businesses // Regulation of legal relations: problems of theory and practice. – M., 2023. – P. 367–371
21. Yushaeva R. S. E., Abduev M. Kh., Isakova B. L. Problems of lending to small and medium-sized businesses and ways to solve them // Economics and Entrepreneurship. – 2021. – No. 11. – P. 136.

Цифровые технологии в управлении ликвидностью компании

Ларионова Анна Анатольевна

кандидат экономических наук, доцент кафедры корпоративных финансов и корпоративного управления, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, annla@list.ru

Переход от традиционных банковских систем к инновационным технологиям значительно расширил возможности компаний в управлении ликвидностью. Автором уточнено использование дефиниции управления ликвидностью. В статье рассмотрены преимущества использования цифровых инструментов в поддержании адекватного уровня ликвидности компании. Представлены инструменты управления ликвидностью в части таких компонентов управления оборотным капиталом как дебиторская и кредиторская задолженность. Выделены особенности и приоритеты использования гибридных инструментов на базе цифровых финансовых активов в управлении ликвидностью компании.

Ключевые слова: ликвидность, денежные потоки, цифровые технологии, цифровые финансовые активы.

Развитие финансовых технологий и инструментов изменило традиционные бизнес-операции, что потребовало динамичного подхода к управлению ресурсами и кардинально модифицировало управление ликвидностью компании[2;8].

Согласно определению БРЭ под ликвидностью понимается «характеристика экономического объекта или процесса, описывающая возможность быстро и беспрепятственно осуществить те или иные экономические операции с ним» [5]. Понятие ликвидности тесно связано с категорией платежеспособность «платежеспособность предприятия — это способность предприятия своевременно и в полном объеме выполнять свои платёжные обязательства, создаёт предпосылки, условия и формы осуществления коммерческой сделки» [5]. Не редко эти термины используются как синонимы, так как оба характеризуют финансовое благополучие компании. Но категория ликвидность характеризует ситуацию в более широком смысле, и является стратегическим активом, который можно оптимизировать в режиме реального времени.

Следовательно, управление ликвидностью это процесс, охватывающий все сферы деятельности компании, в контексте операционных и инвестиционных альтернатив с финансовыми решениями, влияющих на объемы и динамику денежных потоков. Поддержание адекватного уровня ликвидности заключается не только в сохранении денежных средств, но и в оптимизации их потоков и использования.

Современный стиль управления ликвидностью отличается централизация банковских счетов внутри группы компаний и создание единого казначейства, способность точно прогнозировать движение денежных потоков, использование инструментов краткосрочного финансирования и умение инвестировать временно свободный остаток денежных средств[4].

В целом по экономике ситуация с ликвидностью организаций на конец 2023 году достаточно позитивная рис. 1: коэффициент текущей ликвидности составил 1,52, для сравнения среднее значение за показателя за период 2013-2023гг. составляло 1,29.

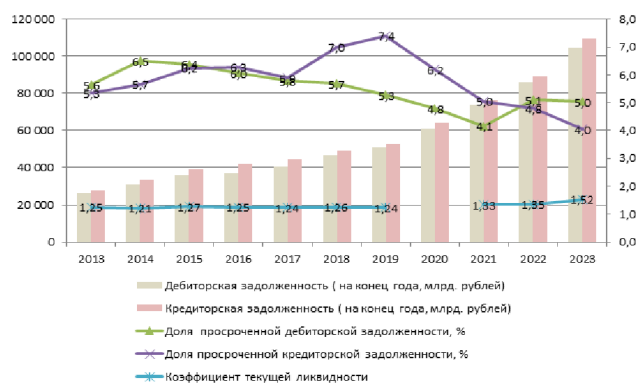


Рисунок 1 – Динамика коэффициента текущей ликвидности, дебиторской и кредиторской задолженности организаций за 2013-2023 гг.

Источник: составлено автором по данным Росстата URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/finance> (дата обращения 26.07.2024)

При этом сохраняется стабильный уровень просроченной дебиторской задолженности на конец 2023 г. 5%, и кредиторской задолженности - 4%, бизнес продолжил преодолевать вызовы рынка и адаптироваться к изменениям.

Анализ данных, представленных на рис.2 показывает, что объем дебиторской задолженности увеличивается на 15-20% ежегодно, а половину всей дебиторской задолженности составляет задолженность покупателей и заказчиков.

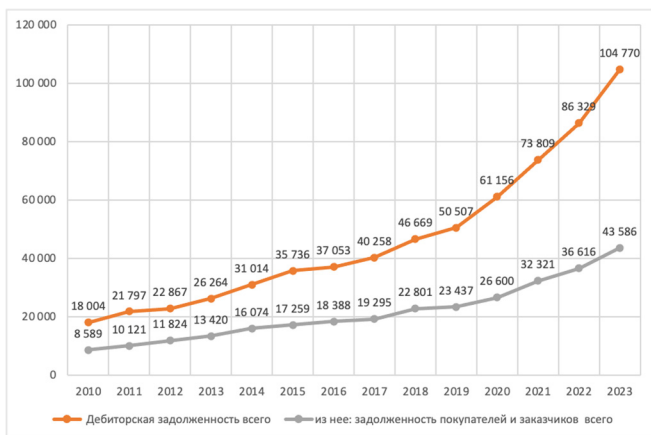


Рисунок 2 – Динамика дебиторской задолженности организаций за 2010-2023 гг.

Источник: составлено автором по данным Росстата URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/finance> (дата обращения 26.07.2024)

Увеличение объемов дебиторской задолженностью обуславливает необходимость ее регулирования и контроля, из-за отсрочки платежа у поставщика товаров (работ или услуг) может возникнуть дефицит денежных средств, и в качестве рефинансирования дебиторской задолженности широко такой продукт, как факторинг. По данным Ассоциации факторинговых компаний за 2023 год рынок вырос на 57%, а число активных участников увеличилось на 20%. Число активных участников на 01.01.2024 составило 15 тысяч компаний, 5,5 тысяч из которых составили новые клиенты Факторинговый портфель на 01.01.24 составил 2,25 трлн. рублей., а оборачиваемость по портфелю в 2023 году составила 64 дня по сравнению с 62 днями в 2022 году [7].

В управлении кредиторской задолженностью используется такой инструмент как динамическое дисконтирование, т.е. дисконт на товар или услугу поставщика меняется в динамике в зависимости от суммы и количества дней до срока оплаты (разницы между фактической датой платежа и плановой по договору). Когда у покупателя появилась свободная ликвидность на довольно короткий период, динамическое дисконтирование позволяет ему получить скидку по плавающей ставке в зависимости от ситуации на рынке.

Динамическое дисконтирование позволяет получать дополнительные скидки (дисконт) в обмен на ранние расчеты с контрагентами за отгруженные товары или оказанные услуги. Сервисы динамического дисконтирования избавляют стороны от необходимости в каждом конкретном случае договариваться об условиях по контракту, так как автоматизируют согласование условий и договоренностей, позволяют оперативно подписать документы онлайн, могут обеспечивать юридически значимый документооборот. Этот финансовый инструмент позволяет привлекать дополнительные денежные средства для покрытия расходов и получать дополнительную прибыль при минимальных уровнях риска согласования платежа с собственным циклом дебиторской задолженности.

Способность точно и гибко анализировать денежные потоки имеет первостепенное значение в современной быстро меняющейся бизнес-среде, Современные бухгалтерские платформы предлагают комплексные функции, которые автоматизируют отслеживание доходов и расходов, формируют отчеты о движении денежных средств в режиме реального времени, необходимые для анализа ликвидности. Например, облачное программное обеспечение может синхронизировать банковские счета и автоматически классифицировать транзакции, инструменты прогнозирования, встроенные в платформы, разрабатывают будущие сценарии движения денежных средств, что позволяет оценить дефицит или избыток денежных средств и соответствующим образом корректировать свои решения. Цифровые платежные решения ускоряют процесс погашения дебиторской задолженности, повышая ликвидность за счет сокращения цикла конвертации денежных средств.

Финансовые технологии позволяют компаниям управлять ликвидностью практически мгновенно, оптимизируя дебиторскую и кредиторскую задолженность с беспрецедентной точностью. Фундаментом данного процесса являются цифровые инструменты, которые не только оптимизируют операции, но и обеспечивают глубокое понимание финансового здоровья, так как решения, опираются на данные в реальном времени и прогнозную аналитику.

На базе цифровых финансовых активов появляются новые гибридные инструменты. Основное преимущество ЦФА заключается в том, что они созданы на технологии блокчейн, а это означает возможность исключить посредников и автоматизировать процесс с помощью смарт-контрактов. Внедрение блокчейна сделало возможным проведение одноранговых транзакций без необходимости использования традиционных посредников. Оцифрованные активы позволяют компаниям точно отслеживать спрос и предложение, проводить тщательный анализ с помощью Big Data и искусственного интеллекта, строить точные прогнозы.

Примером новых инструментов является гибридный продукт на базе безрегрессного факторинга и ЦФА (цифровой финансовый актив). ЦФА представляет собой цифровой аватар актива или права требования на актив. В этом случае одна сторона обладает избытком свободных средств, другой стороне необходима дополнительная ликвидность. Компания с избытком денежных средств покупает ЦФА, выпущенные фактором, на сопоставимый объем финансируемой им факторинговой сделки. Сделка проходит без использования традиционных банковских продуктов и посредников за счет чего доходность ЦФА будет выше. Организация финансирует фактора, который в свою очередь, получая средства от компании, снижает ставку на безрегрессный факторинг[6]. Таким образом, одна сторона выкупает ЦФА фактора с привлекательной доходностью, а другая использует полученные средства по сниженной ставке.

Рынок цифровых финансовых активов (ЦФА) развивается, в том числе и как альтернативный источник финансирования, который благодаря ЦФА станет надежнее и прозрачнее: блокчейн аккумулирует информационные блоки, при этом эта цепочка неразрывная и постоянно пополняющаяся. Изменить данные в блокчейне невозможно, все добавляемые блоки видны абсолютно любому участнику сети. [3]. На другой уровень перейдет и развитие СМБ-сектора: повышенный контроль использования средств бюджета в форме субсидий и дотаций.

Если использовать традиционный подход к проведению эмиссии корпоративных облигаций, этот процесс в среднем займет почти 3 месяца, необходимо будет задействовать около 8 посредников. Стоимость размещения эмиссии облигаций объемом 1 млрд. руб. составит 1,1-

2,3%, при эмиссии не меньшую сумму комиссия возрастает вдвое. В то же время операторы информационной системы (ОИС) предлагают услуги по размещению ЦФА, удостоверяющие право требования инвестора на выплаты денежных средств и дополнительного дохода, за что плата колеблется в пределах 0,21-1,5%% в зависимости от конкретных условий выпуска (для объема в 500 млн руб.) [9].

Отмечается в исследовании АКРА « наибольшее распространение сейчас получили простые формы ЦФА, удостоверяющие денежные требования к эмитенту, простые ЦФА рассматриваются многими участниками рынка как инструмент привлечения краткосрочной ликвидности.» [1]

«Совокупное количество выпусков ЦФА в настоящее время можно оценить примерно в 350, а объем рынка по находящимся в обращении выпускам на конец 2023 года составил порядка 60 млрд руб. Учитывая ограниченный доступ к централизованному данным по всем операторам информационных систем (далее — ОИС), фактические показатели рынка могут отличаться. Формирование инфраструктуры рынка ЦФА в России находится на завершающей стадии, ожидается открытие полноценного вторичного рынка ЦФА. Уже сейчас зарегистрировано 10 операторов информационных систем (ОИС – платформа, на которой происходит выпуск ЦФА и обмен)».

[1] В развивающемся мире финансовых технологий ЦФА становятся ключевым элементом изменений в управлении ликвидностью. ЦФА предлагают гибкость и скорость транзакций, которые необходимы для поддержания оптимального уровня ликвидности. Цифровые трансформации открывают новые возможности для управления ликвидностью.

Литература

1. АКРА [Электронный ресурс] / Искандаров Т., Паничева С. Цифровые финансовые активы - что дальше URL: <https://www.acra-ratings.ru/research/2763/> (дата обращения 22.07.2024)
2. Галинурова, К. Р. Содержание функций управления цифровизацией деятельности организаций / К. Р. Галинурова, Т. Ф. Палей // Финансовые рынки и банки. – 2024. – № 1. – С. 11-13.
3. Лытнева Н.А., Кыштымова Е.А., Парушина Н.В., Петрова Ю.М. Цифровые технологии как инструмент повышения информативности использования оборотного капитала в управлении интегрированным агропромышленным формированием // Вестник Орел ГАУ. 2023. №2 (101).
4. Макарова В. А., Скобелева И. П. Управление ликвидностью организации: принципы, методы и модели, специфика транспортных компаний. Монография, СПб.: Издательство Санкт-Петербургского политехнического университета, 2018

5. Научно-образовательный портал «Большая российская энциклопедия» <https://bigenc.ru/c/likvidnost-8beff7>

6. Пинчук В. ЦФА и факторинг выгодны вместе // Финансовый директор. — 2023 — No12 — С.26–28. URL: <https://www.vtbf.ru/news/cfa-i-factoring-vygodny-vmeste>

7. Рынок факторинга России по итогам 2023 года // Ассоциация Факторинговых Компаний URL: https://asfact.ru/wp-content/uploads/afc-y2023_open_upd.pdf (дата обращения: 10.07.24).

8. Семенова, В. А. Применение цифровых технологий в управлении рисками на производственных предприятиях / В. А. Семенова // Финансовые рынки и банки. – 2023. – № 3. – С. 18-22.

9. Фроловичева Е., Камелькова А. Цифровые Финансовые Активы URL: <https://atomyze.ru/files/pdf/dfaplaybook.pdf> (дата обращения 28.07.2024)

Digital technologies in the company's liquidity management Larionova A.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation
The transition from traditional banking systems to innovative technologies has significantly expanded the ability of companies to manage liquidity. The author clarified the use of the definition of liquidity management. The article discusses the advantages of using digital tools in maintaining an adequate level of liquidity of the company. Liquidity management tools are presented in terms of such components of working capital management as accounts receivable and accounts payable. The features and priorities of using hybrid instruments based on digital financial assets in the company's liquidity management are highlighted.

Keywords: liquidity, cash flows, digital technologies, digital instruments

References

1. ACRA [Electronic resource] / Iskandarov T., Panicheva S. Digital financial assets - what's next URL: <https://www.acra-ratings.ru/research/2763/> (date of access 07/22/2024)
2. Galinurova, K. R. Contents of functions for managing the digitalization of organizations' activities / K. R. Galinurova, T. F. Paley // Financial markets and banks. - 2024. - No. 1. - P. 11-13.
3. Lytneva N. A., Kyshtymova E. A., Parushina N. V., Petrova Yu. M. Digital technologies as a tool for increasing the information content of the use of working capital in the management of an integrated agro-industrial formation // Bulletin of the Orel State Agrarian University. 2023. No. 2 (101).
4. Makarova V. A., Skobeleva I. P. Liquidity management of an organization: principles, methods and models, specifics of transport companies. Monograph, St. Petersburg: Publishing House of St. Petersburg Polytechnic University, 2018
5. Scientific and educational portal "Great Russian Encyclopedia" <https://bigenc.ru/c/likvidnost-8beff7>
6. Pinchuk V. Digital financial assets and factoring are profitable together // Financial Director. - 2023 - No. 12 - P. 26-28. URL: <https://www.vtbf.ru/news/cfa-i-factoring-vygodny-vmeste>
7. Russian factoring market by the end of 2023 // Association of Factoring Companies URL: https://asfact.ru/wp-content/uploads/afc-y2023_open_upd.pdf (accessed on 10.07.24).
8. Semenova, V. A. Application of digital technologies in risk management at manufacturing enterprises / V. A. Semenova // Financial markets and banks. - 2023. - No. 3. - P. 18-22.
9. Frolovicheva E., Kamelkova A. Digital Financial Assets URL: <https://atomyze.ru/files/pdf/dfaplaybook.pdf> (accessed on 28.07.2024)

Роль цифровых технологий в развитии платежных систем

Староверова Ольга Валентиновна

д.ю.н., к.э.н., профессор, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, staroverova05@mail.ru

Немиш Марк Дмитриевич

студент, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, mark.nemish@yandex.ru

Жажин Михаил Александрович

студент, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, zhazhin2000@yandex.ru

В статье представлен анализ влияния цифровых технологий на развитие платежных систем, охватывая как применяемые в России платежные системы, так и международные тенденции. Активная цифровизация общества и переход на цифровой формат взаимодействия в различных областях и сферах жизни общества создает актуальную потребность в использовании инновационных технологий в вопросах совершения электронных платежей. Однако при совершении таких платежей возникает проблема, связанная с обеспечением и защитой данных. Немаловажную роль играет и влияние санкционной политики, приведшей к уходу международной платежной системы SWIFT с российского рынка. В связи с этим, выявление имеющихся проблемных сторон и поиск рациональных способов развития платежных систем с использованием цифровых технологий приобретает высокую значимость в современных условиях хозяйствования.

Ключевые слова: цифровые технологии, платежные системы, блокчейн, финтех, национальная платежная система, мобильные платежи.

Развитие цифровых технологических инноваций оказывает влияние на различные сферы жизни общества. Финансовая система в целом и совершение платежных операций в частности в последние годы претерпевают существенные изменения. В частности, формирование новых форм и способов взаимодействия между клиентами и банковскими учреждениями выделяют возможность для совершения платежей в удаленном формате посредством применения различных платежных систем, служащих инструментом для их реализации [5].

В настоящее время платежная система является основным компонентом денежной системы. При этом, ключевыми задачами национальной платежной системы являются эффективное, быстрое, экономичное и точное осуществление оборота денежных средств по транзакциям, безопасная и результативная работа, а также обеспечение того, чтобы платежная система функционировала без сбоев.

Для Российской Федерации, на территории которой в связи с введением ограничительных мер со стороны западных стран мира, развитие платежных систем национального уровня, доступных внутри страны и возможных для использования за ее пределами, также является актуальной темой для выделения направлений совершенствования [7].

Исследуя вопросы определения понятия платежной системы необходимо отметить, что в настоящее время среди как отечественных, так и зарубежных авторов отсутствует единая трактовка данной категории финансовой системы.

В частности, Зиниша О.С. при рассмотрении платежной системы предлагает под ее содержанием понимать систему денежных переводов, в основе которых лежат формальный и стандартизированный принципы и процедуры, общие правила обработки и совершения платежных операций [3].

Саммерс Б.Д. же под платежной системой понимает совокупность средств, используемых для совершения денежных платежей, обязательные к исполнению при ведении экономической деятельности [8].

Интересным является подход, предложенный Директивой Европейского Парламента, в соответствии с которой платежная система характеризуется как система перевода, совершаемая в отношении денежных средств, нацеленная на обработку, клиринг и расчет платежных операций [1].

Исходя из представленных выше определений под платежной системой предлагается понимать специализированные сервисы и технологии, которые обеспечивают возможность осуществления денежных операций между покупателями и продавцами.

В настоящее время активная цифровизация общества привела к развитию платежных систем и позволила классифицировать их по различным признакам. Так, например, Высоцкая А.В. в своем исследовании при классификации платежных систем выделяет ряд признаков, представленных в таблице 1 [2].

Следовательно, платежные системы по предложенной выше классификации разделяются по признакам типа проводимых операций, способам обработки платежей, видам участников и области применения.

Далее необходимо отметить и тот факт, что в современном обществе присутствуют несколько платежных систем, наиболее распространенные среди которых представлены на рисунке 1 (имеющие международный охват).

Таблица 1
Классификация платежных систем

Признак	Группы классификации
Тип проводимых операций	Операции по банковским картам Операции с электронными кошельками Операции при использовании мобильных платежей Банковские переводы
Способ обработки платежей	Онлайн-платежи Офлайн-платежи NFC-платежи QR-платежи
Вид участников	Национальные платежные системы Независимые платежные системы
Область применения	Для розничных покупок Для международных переводов Для интернет-торговли Для обращения криптовалюты



Рисунок 1 – Международные платежные системы

Тремя ведущими международными платежными системами являются VISA, Mastercard и UPI. Первые две принадлежат транснациональным корпорациям, базирующимся в США, а третья сеть берет свое начало в Китае. В 2023 году на UPI приходилось 45% объемов покупок по всему миру, за ней следуют Visa с 27% и Mastercard с 18% [4].

В условиях развития российского общества платежные системы применяются в разрезе развития национальной платежной системы (НПС), что входит в одну из приоритетных задач и областей функционирования Банка России в текущих условиях хозяйствования. Уход зарубежных платежных систем подчеркнул возрастающую потребность в использовании отечественных платежных систем, доступных гражданам России для совершения операций внутри страны и за ее пределами при использовании цифровых технологий [9].

Следовательно, для российского общества вопросы развития внутренней платежной системы национального уровня и внедрение в нее передовых технологических решений является одной из наиболее востребованных областей совершенствования финансовой системы в целом.

Для того, чтобы выделить ключевые особенности и направления развития национальной платежной системы необходимо представить основные тенденции, характерные для международной практики развития платежных систем в мировом масштабе. Так, одной из ключевых областей в настоящее время является развитие финансовых технологий (финтех).

Финтех играет важную роль в предоставлении большего количества услуг по более низким ценам, помогая традиционным финансовым учреждениям оставаться

конкурентоспособными и создавая новые рыночные возможности. Кроме того, она поддерживает расширение доступа к финансовым услугам и играет жизненно важную роль в достижении целей в области устойчивого развития [10].

Финансовые технологии – это термин, который включает в себя программное обеспечение, мобильные приложения и другие технологии, предназначенные для разработки и автоматизации традиционных форм финансов для компаний и частных лиц. Поскольку финтех охватывает все приложения, которые меняют финансовый сектор, финтех включает в себя любую технологическую версию услуг, традиционно выполняемых банком, платежной компанией или другим поставщиком финансовых услуг.

По сравнению с более традиционными методами, такими как наличные деньги и чеки, электронные платежи могут предложить лучший вариант как для потребителей, так и для предприятий. Платежи принимают форму денег в среде электронной коммерции и называются «электронными (цифровыми) платежами» с электронной биржей [6].

Цифровые платежи являются важнейшей и неотъемлемой частью электронной коммерции. Значительная часть популярности, которую сегодня приобрела электронная коммерция, обусловлена перспективой ведения бизнеса через систему, и этот метод дает возможность покупать и продавать товары и услуги через Интернет. В этом контексте коммерческие платежи, осуществляемые с использованием электронной коммерции, превращаются в денежные переводы в электронной среде, а цифровые платежи активизируются.

Ожидаемые изменения в структуре рынка после изменения тенденций в технологическом укладе и видах продукции можно резюмировать следующим образом:

1. Неизбежно будет усиливаться конкуренция между существующими провайдерами закрытых и открытых платежных платформ за большую долю рынка. Стратегии для этого могут включать разработку пользовательских платежных продуктов или расширенную финансовую инфраструктуру для облегчения торговли [5].

2. По мере того, как скорость, удобство и доступность транзакций уменьшается, конкуренция смещается в сторону финансовой стороны и может снизить комиссию за обработку платежей. Это приведет к тому, что компании будут создавать альтернативные сферы дохода.

3. Растущая глобализация обработки платежей выявляет необходимость новых стандартов управления денежными потоками и защиты данных клиентов. Поскольку в предстоящий период ожидается дальнейший рост объема трансграничных транзакций в новых цифровых платежах, ожидается, что соответствующие организации стандартизируют свои платформы данных и начнут объединяться вокруг глобальных отраслевых стандартов для обеспечения интеграции платежей.

4. Некоторые стратегии, которые были реализованы некоммерческими организациями, указывают на то, что важность платежной экосистемы будет возрастать в будущем.

Сегодня цифровизация стала стратегическим приоритетом для банковского сектора в мире. Количество банковских отделений сокращается, и многие услуги предлагаются с помощью технологий.

В мировой практике к числу прогнозов развития платежных систем, как отмечается многими экспертами, относятся ряд направлений, которые рассмотрены далее.

1. Растущий спрос на персонализацию платежей. На фоне возрастающего потребительского спроса в отношении использования индивидуального подхода к клиентам, в 2024 году рациональным остается вопрос о перестройке

банковских организаций в систему совершения платежных процессов на основе использования технологий, включая искусственный интеллект и финтех [10].

Растущее значение трансформации клиентского опыта может быть достигнуто за счет гиперперсонализации. По мере того, как компании используют подходы, основанные на данных, первостепенное значение приобретает индивидуальный подход к клиентам в сфере финансов.

2. Использование платежей «от счета к счету» (A2A). В период 2024-2025 гг. реализация платежей по схеме A2A имеет высокую перспективу развития. В мировой практике для таких стран, как Индия, Бразилия, Китай подчеркивается использование платежей в рамках указанной схемы, что позволяет создавать систему открытого банковского обслуживания, совершения мгновенных транзакций, защищенных от доступа третьих лиц, что в целом является привлекательным как для представителей бизнеса, так и физических лиц [5].

Для США также отмечается повышенный интерес к поддержанию и улучшению осуществления платежей от счета к счету. Для этого в стране запущен сервис мгновенных платежей FedNow Федеральной резервной системы и платежной сети Расчетной палаты в режиме реального времени, что способствует росту платежей.

3. Использование автоматизированного программного обеспечения для повышения безопасности и оптимизации транзакций. Для достижения безопасности и оптимизации в странах мира создаются платежные шлюзы, которые привлекательны для представителей бизнеса с точки зрения предоставления безопасного и удобного способа совершения онлайн-платежей.

4. Увеличение интереса к использованию электронных кошельков. Распространение цифровых кошельков продолжает свою восходящую траекторию, выходя за рамки традиционных платежных границ и охватывая управление цифровой идентификацией. Прогнозируемый рост приложений для цифровой идентификации во всем мире отражает темпы широкого внедрения в ЕС и за его пределами [9].

5. Появление Web 3.0 в сфере платежей. Web 3.0 – это веб-технология третьего поколения, которая фокусируется на интеграции структурированных данных и интеллектуальных сервисов, позволяющих Сети понимать намерения пользователей и выполнять их. В контексте платежей Web 3.0 может быть использован для обеспечения более интеллектуального и персонализированного взаимодействия пользователей с платежами.

Указанные тренды характеризуют основные области развития платежных систем и совершения транзакций с использованием цифровых технологий в мировой практике. Следует отметить, что со стороны органов государственной власти стран мира ведется активная политика по развитию платежных систем национального уровня [12].

Таким образом, тенденции и прогнозы развития платежных систем в мировой практике показывают высокий потенциал и возможности использования цифровых технологий. Основные области развития связаны с распространением платежей с использованием биометрии, носимых устройств, применение мессенджеров и чат-ботов. Акцентируется внимание и на вопросах повышения безопасности транзакций, что в совокупности обеспечивает доступность и удобство использования платежных систем.

Применительно же к российскому обществу в последние годы мы наблюдаем активизацию развития национальной платежной системы и создание платежной системы «Мир», которая выступает заменой ранее используемых международных платежных систем. Однако, как и

любая новая система, развитие национальной платежной системы для России сталкивается с рядом проблемных областей в практическом использовании [11].

Так, в настоящее время можно выделить несколько проблемных областей применения платежной системы в России (рисунок 2).

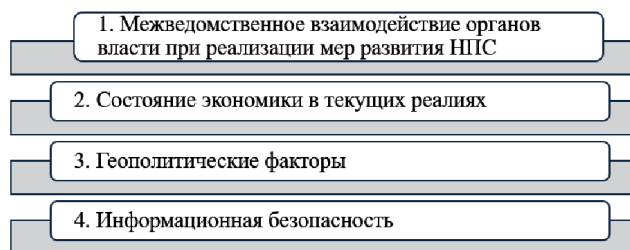


Рисунок 2 – Проблемы развития платежных систем в России

Среди проблемных факторов развития платежных систем в России выделены несколько областей. В первую очередь качественное развитие платежных систем в России основывается на межведомственном взаимодействии, что включает в себя правовую, информационную и организационную среду. Банк России совместно с органами государственной власти, исполнительными органами прорабатывает вопросы развития НПС, внедрения технологий, однако без наличия правового поля, финансового обеспечения невозможно достичь быстрых темпов улучшения платежных систем.

Для решения данной проблемы на базе каждого ведомства должны быть созданы рабочие группы, занимающиеся вопросом формирования норм правовых актов, обеспечения технологическими достижениями и научной базой, финансирования проектов по развитию платежных систем. Их взаимодействие на постоянной основе в удобном формате обмена данными дает возможность качественно и быстро предпринимать шаги по улучшению платежных систем [11].

Еще одна проблемная область связана с текущей макроэкономической ситуацией, присущей России. В частности, изменения в области платежного рынка, снижение доходов граждан, представителей бизнеса, существенно изменяют условия деятельности субъектов платежных систем. Для решения данной проблемы и снижения рисков, связанных с экономическими факторами, требуется постоянная оценка и проведение денежно-кредитной и бюджетной политики для поддержания субъектов платежных систем и побуждения к эффективному развитию.

Геополитическая обстановка также оказывает влияние на развитие платежных систем. При этом в 2022 году Россия столкнулась с потребностью к быстрой реакции в вопросах блокирования международных платежных систем и повсеместно использования отечественных платежных систем [7].

Решение указанной проблемной области сосредоточено в импортозамещении и уделении внимания вопросам развития внутренних платежных систем, не зависящих от геополитической обстановки и обеспечивающих доступ для пользователей на постоянной основе.

Также отмечена и проблема в области информационной безопасности, киберугрозы и несанкционированный доступ третьих лиц у финансовой информации может приводить к серьезным проблемам и формировать риск ущерба для потребителей платежных систем. В данной области требуется постоянное совершенствование способов обеспечения информационной безопасности. Должны создаваться качественные средства защиты финансовой информации, постоянно совершенствоваться используемые технологии шифрования данных, что в

свою очередь формирует необходимость привлечения специалистов и развития научно-технической базы.

Реализуя вышеизложенное, в современных условиях хозяйствования отечественные платежные системы сталкиваются с проблемами, обусловленными межведомственным взаимодействием органов власти, регуляторов, осуществляющих политику развития платежных систем, общей экономической обстановкой в стране, геополитическими факторами и вопросами информационной безопасности. Решение данных проблем носит первостепенный характер и предлагается к рассмотрению через создание рабочих групп в межведомственных подразделениях для разработки и реализации политики регулирования рынка платежных услуг, внедрения механизмов поддержки развития поставщиков платежных услуг, поддержку развития инновационных технологий и активизации импортозамещения. Существенную значимость имеет и область информационной защиты финансовой информации, которая должна улучшаться на постоянной основе. Совокупность указанных направлений дает возможность формирования в России современной, доступной и безопасной платежной системы, которая не зависит от мировой геополитической ситуации и может использоваться потребителями на постоянной основе.

Литература

1. Директива 2007/64/ЕС Европейского парламента и Совета от 13 ноября 2007 г. «О платежных услугах на внутреннем рынке» URL: <https://www.cbr.ru/Queries/UniDbQuery/File/48362/75> (дата обращения: 10.07.2024).
2. Высоцкая А. В. Платежные системы и платежные операторы / А. В. Высоцкая, Т. С. Оплюшкина // Уральский научный вестник. 2023. Т. 10, № 1. С. 269-278.
3. Зиниша, О. С. Тенденции развития безналичных расчетов в России / О. С. Зиниша, А. В. Слепцова, А. С. Романькова // Вектор экономики. 2020. № 4(46). С. 49.
4. Зубов С. А. Обзор платежных систем в первой половине 2023 г. // Экономическое развитие России, 2023. № 9(30). С. 33-37.
5. Ильясов И., Бердимырадова А., Атаева С.А., Мерехова А. Перспективы развития электронных валют и платежных систем // Всемирный ученый, 2024. № 16(1). С. 240-245.
6. Малинина Т. В., Кропин Ю.А. Инновации в платежном мире // Московский экономический журнал, 2020. № 10. С. 628-633.
7. Орлов С. Н., Федорец А.Е. Платёжная система России в новых геополитических и экономических условиях: проблемы и перспективы // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2023. Т. 16. № 3. С. 183-195.
8. Платежная система: структура, управление, контроль / Под ред. Саммерса Б. Д. МВФ, 1994. 280 с.
9. Рязанова А. В., Мовсисян К.М. Новации платежных технологий // Экономика и бизнес: теория и практика, 2020. № 3-2. С. 179-183.
10. Хазар А. Финансовые технологии: цифровые платежные системы и цифровой банкинг. Сегодняшняя динамика // Журнал исследований, инноваций и технологий, 2023. Том II, 2 (4). С. 162-178.
11. Стратегия развития национальной платежной системы на 2023-2024 годы. URL: <https://cbrpay.ru/assets/main/docs/strategy-2324.pdf> (дата обращения: 10.07.2024).
12. Тренды развития платежных систем в мире на 2024 год. URL: <https://softjournal.com/insights/top-payments-industry-trends> (дата обращения: 10.07.2024).

The role of digital technologies in the development of payment systems

Staroverova O.V., Nemish M.D., Zhazhin M.A.

Plekhanov Russian University of Economics

The article presents an analysis of the impact of digital technologies on the development of payment systems, covering both payment systems used in Russia and international trends. The active digitalization of society and the transition to a digital format of interaction in various fields and spheres of society creates an urgent need to use innovative technologies in matters of making electronic payments. However, when making such payments, there is a problem related to the provision and protection of data. The influence of the sanctions policy, which led to the withdrawal of the SWIFT international payment system from the Russian market, also plays an important role. In this regard, the identification of existing problematic areas and the search for rational ways to develop payment systems using digital technologies is gaining high importance in modern business conditions.

Keywords: digital technologies, payment systems, blockchain, fintech, national payment system, mobile payments.

References

1. Directive 2007/64/EC of the European Parliament and of the Council of November 13, 2007 "About payment services in the domestic market" URL: <https://www.cbr.ru/Queries/UniDbQuery/File/48362/75> (date of reference: 07/10/2024).
2. Vysotskaya A.V. Payment systems and payment operators / A.V. Vysotskaya, T. S. Oplyushkina // Ural Scientific Bulletin. 2023. Vol. 10, No. 1. pp. 269-278.
3. Zinisha, O. S. Trends in the development of cashless payments in Russia / O. S. Zinisha, A.V. Sleptsova, A. S. Romankova // Vector of Economics. 2020. No. 4(46). p. 49.
4. Zubov S. A. Review of payment systems in the first half of 2023 // Economic development of Russia, 2023. No. 9(30). pp. 33-37.
5. Ilyasov I., Berdimyradova A., Ataeva S.A., Meredova A. Prospects for the development of electronic currencies and payment systems // World Scientist, 2024. No. 16(1). pp. 240-245.
6. Malinina T. V., Kropin Yu.A. Innovations in the payment world // Moscow Economic Journal, 2020. No. 10. pp. 628-633.
7. Orlov S. N., Fedorets A.E. The payment system of Russia in new geographical and economic conditions: problems and prospects // Economic and social changes: facts, trends, forecast. 2023. Vol. 16. No. 3. pp. 183-195.
8. Payment system: structure, management, control / Ed. Summers B. D. IMF, 1994. 280 p.
9. Ryzanova A.V., Movsisyan K.M. Innovations in payment technologies // Economics and business: theory and practice, 2020. No. 3-2. pp. 179-183.
10. Khazar A. Financial technologies: digital payment systems and digital banking. Today's Dynamics // Journal of Research, Innovation and Technology, 2023. Volume II, 2 (4). pp. 162-178.
11. Strategy for the development of the national payment system for 2023-2024. URL: <https://cbrpay.ru/assets/main/docs/strategy-2324.pdf> (date of reference: 07/10/2024).
12. Trends in the development of payment systems in the world for 2024. URL: <https://softjournal.com/insights/top-payments-industry-trends> (date of application: 07/10/2024).

Финансовый механизм поддержки и развития женского предпринимательства в сфере гостиничных услуг

Пашина Марина Абеловна

д.э.н., профессор, кафедра инновационных технологий в экономике и управлении, Сочинский государственный университет, mar-leon@yandex.ru

Амирова Найля Рифатовна

к.э.н., доцент, кафедра политической экономики и истории экономической науки, РЭУ им. Г. В. Плеханова, amirova.nr@rea.ru

Пашина Виктория Леоновна

студентка, РЭУ им. Г.В. Плеханова, vikappashina@yandex.ru

Статья посвящена анализу труда и женского предпринимательства в гостиничной сфере. Выявлена гендерная асимметрия предпринимательства в сфере гостиничных услуг. Предложены основные направления развития и финансовый механизм поддержки женского предпринимательства в сфере гостиничных услуг.

Ключевые слова: женское предпринимательство, сфера гостиничных услуг, финансовый механизм, поддержка женского предпринимательства, гендерная асимметрия предпринимательства в сфере гостиничных услуг

Введение

В современной России женщины играют значительную роль в различных сферах предпринимательской и общественной деятельности, работая в таких отраслях, как медицина, образование, наука, производство и услуги, в том числе гостиничные услуги. Сфера гостиничных услуг, которая явилась объектом исследования данной работы, отличается значительным числом работников женского пола, поэтому можно сказать, что это отрасль с профессиями, у которых «женское лицо». Под «женской профессией» мы понимаем такие виды работ, которые преимущественно или почти исключительно выполняются женщинами. Как показывает анализ данных Росстата, в категории занятые по направлению туры, гостиницы и общественное питание женщины занимают значительно большую долю, чем мужчины [8].

Литературный обзор.

«Женская работа — это сфера труда, которая считается исключительно женской и связана с определенными стереотипными работами, которые на протяжении всей истории считались исключительно женскими или домашними обязанностями. Чаще всего используется применительно к неоплачиваемому труду, который мать или жена выполняет дома и в семье» [6]. Мы же понимаем под «женскими профессиями» именно профессиональные сферы труда, в которых в большей степени задействованы женщины. То есть к «женским» мы относим те профессии, в которых удельный вес представительниц женского пола среди работающих, значительно превышает удельный вес мужчин. Таким образом мы уходим от стереотипов, когда к женскому труду относили в основном неоплачиваемый домашний труд.

Анализ исследований, посвященных женскому предпринимательству, таких авторов как С.Ю. Барсукова, Г.Х. Гильманова, В.А. Морозов, А.Ю. Баженов показывает, что для его развития необходимо преодолеть ряд проблем. Один из путей преодоления проблем - это разработка финансового механизма поддержки женского предпринимательства.

Цель исследования: Выявление факторов женского предпринимательства и разработка финансового механизма его поддержки.

Объект исследования: сфера гостиничных услуг

Предмет исследования: женское предпринимательство в сфере гостиничных услуг

Гипотеза исследования: в современном обществе женщины активно участвуют во всех сферах жизнедеятельности и наравне с мужчинами работают в разных отраслях экономики, однако женское предпринимательство в гостиничной индустрии не развито. Разработка финансового механизма поддержки позволит преодолеть серьезное отставание женского предпринимательства в гостиничной сфере.

Материалы и методы исследования. В работе проведен анализ и синтез статистических данных, характеризующих женское предпринимательство в сфере гостиничных услуг, классификация факторов, влияющих на нег.

Также использованы методы дедукции, аналогий и моделирования

Результаты исследования.

Анализируя женский труд и женское предпринимательство в сфере в гостиничных услуг, мы выявляли особенности и тенденции развития оплачиваемого женского труда.

Повышение роли женщин в бизнесе - это позитивный сдвиг, который отражает общие глобальные тренды расширения возможностей женщин в экономике и предпринимательстве.

Выделим несколько ключевых моментов:

1. Рост числа женщин-предпринимателей и руководителей компаний говорит о том, что женщины все больше реализуют свой потенциал и вносят значимый вклад в развитие российского бизнеса.

2. Участие женщин в руководстве компаний положительно сказывается на инновациях, эффективности и финансовых результатах.

3. По данным ФНС РФ около 40% всех индивидуальных предпринимателей и самозанятых - это представительницы женского пола [9].

Современные условия развития России требуют создания эффективных механизмов кадрового восполнения во всех отраслях. Женское предпринимательство в сфере гостиничных услуг способно решить ряд текущих кадровых проблем соответствующей отрасли, что обусловлено наличием достаточно заметного числа «женских» профессий в этой отрасли.

Как показало наше исследование, несмотря на наличие большого числа женских профессий в сфере гостиничных услуг, именно здесь наблюдается серьезная гендерная асимметрия в пользу мужского предпринимательства. В топ менеджменте гостиничных услуг в основном работают мужчины, в гостиничном предпринимательстве женщин очень мало. Тому есть ряд объективных причин.

В гостиничном бизнесе, как и в большинстве других сервисных отраслей, среди работников преобладают женщины. На рисунке 1 представлена структура занятых мужчин и женщин по категориям выполняемых работ в %. Как мы видим, туризм и гостиницы входят в 5 отраслей с высокой долей женщин в структуре занятых.

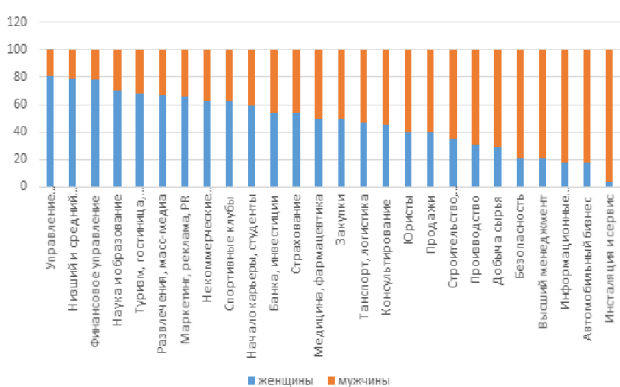


Рисунок 1. Гендерная характеристика структуры занятости по отраслям, %
(Составлено авторами, данные Росстат [8])

Рассмотрим работу отдельных подразделений гостиничной сферы. Есть департаменты, состоящие на сто процентов из женского персонала – например, прачечная и house keeping. В других подразделениях сферы гостиничных услуг женщин примерно в 3 раза больше, чем мужчин. Исключение составляют традиционно мужские службы – инженерно-техническая и отдел безопасности. Особенно преобладание женщин заметно на линейных позициях. На

наш взгляд, это связано с тем, что функции многих служб предусматривают частое общение с гостем и, соответственно, требуют услужливости персонала и умения обеспечить комфорт, уют. Поэтому женщины, в силу своей природной терпеливости и способности создавать комфорт и уют, хорошо включаются в такую работу. Психологи утверждают, что женщины более дисциплинированы, исполнительны и упорны. В противовес этим качествам им приписывается повышенная чувствительность.

Важнейшей проблемой женского коллектива может быть стресс, вызванный стремлением найти баланс между личной и профессиональной жизнью, а также эмоциональная невыдержанность на работе. Однако это не правило, все зависит от личных качеств и профессионализма членов команды.

Самое крупное по численности персонала подразделение гостиницы – служба эксплуатации номерного фонда. Здесь работают до 50% всех служащих. Как правило, это женщины: горничные, дежурные по этажу, супервайзеры и другие.

Должность горничной считается непрестижной, поэтому во многих гостиницах наблюдается их нехватка, что заставляет руководство гостиниц эксплуатировать женщин с двойной нагрузкой, а это, в свою очередь, накладывает огромную ответственность на горничных, основная функция которых – поддержание необходимого уровня комфорта и санитарно-гигиенического состояния гостиничных номеров и общественных помещений.

Служба приема и размещения – лицо гостиницы. Ее сотрудники чаще всего контактируют с гостем – от слаженности их работы зависит первое впечатление об отеле и общая оценка работы предприятия. Среди сотрудников ресепшн много девушек: по разным данным 60–80%. К важнейшим функциям службы относятся: приветствие гостя, выполнение необходимых формальностей при его размещении, распределение номеров и учет свободных мест в гостинице, выписка счетов и производство расчетов с клиентами, ведение карточки гостя.

Отбор на позиции службы приема и размещения довольно строгий: большинство сотрудников данного подразделения имеют высшее, часто профильное, образование или находятся в процессе обучения. Как правило, требуется знание английского языка на уровне, близком к совершенному. Многие гостиницы даже проводят своеобразный «фейс-контроль» при наборе в так называемые «контактные» службы, чтобы через облик сотрудников проецировать класс отеля и уровень его престижности.

По данным HVS Executive Search, разброс зарплат агентов ресепшн составляет от 7,5 до 30 тыс. рублей в месяц. Возраст сотрудников не превышает 30 лет.

Отдел кадров, входящий в административную службу, в 99% случаев – женский по составу. Работа с людьми требует гораздо больше так называемых «soft skills» (умение слушать, выражать симпатию, улаживать конфликты, интуитивно набирать персонал, предоставлять поддержку), что не требует каких-то конкретных практических навыков и умений.

Задача департамента по работе с сотрудниками сделать так, чтобы свести к минимуму вероятность возникновения конфликтных ситуаций, а также осуществлять грамотное управление желаниями и возможностями членов коллектива. Основная мотивация для молодых и амбициозных женщин мало чем отличается от мужской – это стабильность, уверенность в завтрашнем дне и карьерный рост.

Небольшой перевес в пользу женщин можно наблюдать в службах продаж. Вероятно, в силу того что женщины по своей природе лучше умеют слушать и искать компромиссы, и, следовательно, зачастую являются бо-

лее эффективными продавцами. Эти должности часто выполняются либо выпускниками и студентами профильных вузов, либо их получают в качестве некоего «повышения» сотрудники ресепшн или других служб отеля.

Во вспомогательных службах сферы гостеприимства — это услуги прачечной, химчистки, бельевой, в основном женский состав. В дополнительных службах – парикмахерская, бассейн, сауна также в большинстве работают женщины.

Выделим ряд основных причин, которые на наш взгляд, тормозят развитие женского предпринимательства и являются основой не реализации предпринимательского потенциала:

- *Недостаточный уровень компетентности или квалификации.

- *Низкий уровень перспектив роста доходов

- *Низкая самооценка

- *Деструктивные отношения с окружающими и в коллективе

- *Негативные или стрессовые события в личной жизни

- *Выгорание

- *Особенности личности

- *Традиции

- *Приоритет семьи перед реализацией предпринимательских амбиций

- *Страх потерь

- *Слабая поддержка государства и общества в целом.

Далее проведем анализ динамики среднегодовой численности занятых в гостиничной сфере и построим прогноз на ближайшую перспективу на основе данных Росстата (Рисунок 2). Как мы видим из рисунка, среднегодовая численность занятых растет в целом по России и в гостиничной сфере тоже. Причем такой линейный тренд демонстрирует, что темпы роста занятости в сфере гостиничного дела и общественного питания будут несколько отставать от темпов роста занятости всего по России. Это еще раз подчеркивает важность активизации женского предпринимательства и занятости в гостиничной сфере



Рисунок 2. Динамика и прогноз среднегодовой численности занятых в гостиничной сфере, тыс. чел. (Составлено авторами по данным Росстат [9])

Далее, на рисунке 3 представлена динамика изменения удельного веса женской занятости в целом по России и по гостиничной сфере, в частности. Как видно из рисунка, более 70% работающих в гостиничной сфере – это женщины. Причем, если сравнивать с ситуацией в целом по российским предприятиям, то здесь можно отметить более быстрые темпы роста женщин в гостиничной сфере.

Далее на рисунке 4 представлена гендерная структура занятых в гостиничной сфере РФ. Как мы видим, по сравнению со всей занятостью женщин России, в гостиничной сфере доля женщин остается значительной. Однако, как

показали наши исследования, значительное число женщин работает на вспомогательных и обслуживающих должностях. Управленцев и предпринимателей женщин очень мало. Поэтому далее мы выделим причины и разработаем финансовый механизм поддержки и развития женского предпринимательства в гостиничной сфере.

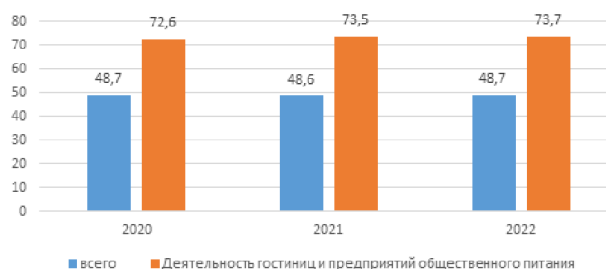


Рисунок 3. Удельный вес женщин в общей численности занятых и в гостиничной сфере РФ, % (Составлено авторами по данным Росстат [8])

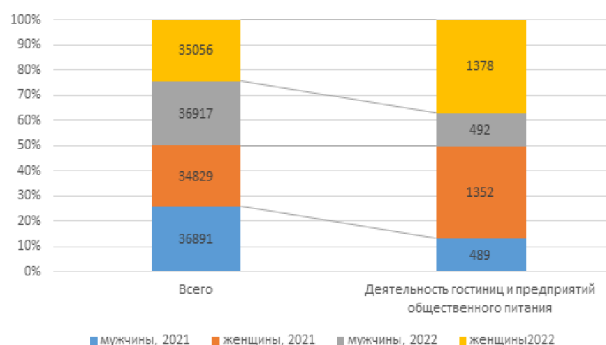


Рисунок 4. Сравнительная динамика гендерной структуры занятых всего и в гостиничной сфере, тыс. чел. (Составлено авторами по данным Росстат [9])

Финансовый механизм - это совокупность видов, форм организации финансовых отношений, специфических методов формирования и использования финансовых ресурсов и способов их количественного определения.

Финансовый механизм включает виды, формы и методы организации финансовых отношений, способы их количественного определения. Финансовый механизм рассматривается в действии, он активен и включает сложные элементы, имеет подсистему.

Финансовый механизм играет главную роль в распределении финансовых ресурсов. Рациональное распределение финансовых ресурсов — это одна из основных задач финансового механизма в экономике.

Что касается женского предпринимательства, то здесь необходимо отметить, что Россия уделяет приоритетное внимание женской занятости, женскому предпринимательству. Связь между гендерной проблематикой и туризмом является недостаточно исследованной областью, также вопросы гендерного вклада в предпринимательство сферы туризма и гостеприимства, являются серьезной темой для анализа с целью повышения вклада женского предпринимательства. Системная работа в этом направлении началась с 2019 года в рамках нацпроекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы», где была отчетливо и выделена роль женщин в экономике. Для женщин организуют мастер-классы, круглые столы и бизнес-девичники для обмена опытом и для состоявшихся, и для начинающих свой путь бизнес-леди. Выявляя особенности женского предпринимательства сферы гостиничных услуг, необходимо отметить неоднородный характер

предпринимательства среди женщин. Всех женщин-предпринимателей сферы гостиничных услуг можно разделить на две группы:

1. женщины-предприниматели, которые стали заниматься гостиничным бизнесом по необходимости из-за кризисов и стремления обеспечить семью и детей
2. женщины-предприниматели, которые стали заниматься гостиничным бизнесом из-за рыночных возможностей и поддержки для реализации своих стремлений.

Последние «втягиваются» в предпринимательство из-за экономического развития и благоприятной среды для предпринимательства. Тем не менее, анализ литературы и статистической информации не позволил нам дать оценку того, как рост экономики способствует развитию предприятий, возглавляемых женщинами. Но неоспоримым фактом является то, что разработка финансового механизма поддержки и развития женского предпринимательства, повышение доступности финансирования, создание информационно-консультационных центров поддержки, общественных организаций и популяризация женского предпринимательства в целом, также приведет к росту женского предпринимательства и в гостиничной сфере. Особенно важным для развития женского предпринимательства в гостиничной сфере, видится создание финансового механизма его поддержки и развития, а также возможность получения образования по данному направлению бизнеса, то есть:

- специальные программы дополнительного образования
- психологическая и консультационная поддержка с целью личностного и профессионального роста
- программы подготовки для лиц, у которых нет профильного образования в сфере туризма, но есть предпринимательский потенциал и желание заниматься этим бизнесом.

Далее на рисунке 5 представлены факторы, которые, на наш взгляд, значительно влияют на женщин при выборе деятельности в направлении женского предпринимательства в гостиничной сфере. То есть это факторы, которые формируют запрос на женское предпринимательство. Некоторые из этих факторов стимулируют, другие препятствуют, то есть создают помехи для перехода женщин в женское предпринимательство. Степень влияния позитивных и негативных факторов женского предпринимательства определяет мотивацию и быстроту принятия решений о начале деятельности. Также выявление этих факторов позволяет определить системные точки воздействия, необходимые для их стимулирования или нивелирования для того, чтобы обеспечить качественное и эффективное развитие женского предпринимательства в сфере гостиничных услуг.



Рисунок 5. Факторы, влияющие на женское предпринимательство в сфере гостиничных услуг (Составлено авторами).

Для любой женщины уход в женское предпринимательство предполагает в некоторой степени отрыв от семьи, вмешательство в семейный уклад, помехи, которые

требуют принятия волевого решения и понимания членов семьи, поэтому часто эти решения зависят от поддержки семьи и понимания необходимости. Также на принятие решения в пользу предпринимательства могут повлиять социально-культурная поддержка предпринимательства, необходимость содержать семью, увольнения и желание реализовать свой предпринимательский потенциал.

Также к факторам, ограничивающим женское предпринимательство можно отнести различные юридические ограничения и запреты.

Социально-культурная поддержка предпринимательства сферы гостиничных услуг, совместно с предпринимательским потенциалом и женским лидерством в сфере гостиничных услуг могут стать основой развития женского предпринимательства.

Качественный финансовый механизм поддержки женского предпринимательства может сформировать запрос на женское предпринимательство в гостиничной сфере. Сохраняющаяся тенденция развития сети малых предприятий, которые активно строятся в Москве и Санкт-Петербурге открывает возможность вхождения на этот рынок с достаточно небольшими затратами. Отмечается ежегодный примерно 50 %-й прирост номерного фонда малых отелей [4]. Женское предпринимательство в гостиничной сфере при правильном подходе может дать не только дополнительный экономический рост в отрасли, но и привести к новым характеристикам отрасли. Но при этом нельзя забывать, что женское предпринимательство не должно быть разрушительным для семьи и семейного уклада. Поэтому, одна из важнейших задач – это разработка финансового механизма женского предпринимательства.

Доступ к финансам, развитый финансовый механизм женского предпринимательства в сфере гостиничных услуг – это один из важнейших факторов, который может как стимулировать, так и сдерживать, а в некоторых случаях и исключать возможность женщин для предпринимательства в гостиничной сфере. Сфера гостиничных услуг – это отрасль экономики, где большинство профессий женские, поэтому именно здесь необходимо тщательно проработать финансовый механизм поддержки именно женского предпринимательства (рисунок 6).

Чтобы отвечать этому запросу, финансовый механизм развития женского предпринимательства в гостиничной сфере должен включать комплекс мер финансовой поддержки – кредитные линии, гарантийные фонды, лизинговое финансирование. Профильные консультационные центры поддержки должны предоставлять консультационную и образовательную поддержку, помощь в создании и модернизации объектов гостеприимства, продвижении на рынке гостиничных услуг и масштабировании бизнеса. Должны быть предусмотрены гранты на развитие женского предпринимательства в гостиничной сфере. При этом должна учитываться специфика отрасли, региона и запрос женской аудитории на поддержку. Психолого-консультационная поддержка должна строиться на создании моделей комфортного осуществления предпринимательства не в ущерб семейным ценностям и бюджету семьи, созданию семейных бизнесов в сфере гостиничного предпринимательства.

Предложенный финансовый механизм поддержки женского предпринимательства учитывает возможность применения экосистемного подхода. В комплексе управляющие воздействия, осуществляемые через финансовый механизм поддержки на субъекты женского предпринимательства образуют среду обитания, инфраструктуру женского предпринимательства в гостиничной сфере.

Детальная проработка форм, методов, инструментов финансовой поддержки, определение и контроль резуль-

тативности элементов финансового механизма поддержки женского предпринимательства в гостиничной сфере необходима на основе экосистемного подхода.

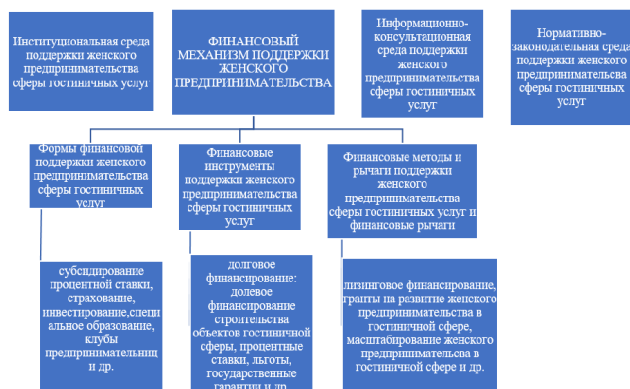


Рисунок 6. Финансовый механизм поддержки женского предпринимательства (Составлено авторами на основе [7], [9])

Выводы

Подводя итоги проведенному исследованию, отметим, что в сфере гостиничных услуг:

- много женских профессий, то есть профессий, где в основном работают женщины;
- женщины в основном заняты на линейных позициях или как обслуживающий, вспомогательный персонал;
- доля женщин управленцев и предпринимателей в гостиничной сфере очень мала, то есть мы видим гендерную асимметрию;
- есть ряд факторов, препятствующих развитию женского предпринимательства в гостиничной сфере;
- с гендерной асимметрией надо бороться, так как доля женского населения растет быстрее мужской и женскую половину надо активнее включать предпринимательство в гостиничной сфере, что принесет пользу экономике страны.

Борьба с гендерной асимметрией в сфере гостиничных услуг должна включать следующие меры:

- Создание системы профессиональной переподготовки для матерей с маленькими детьми и женщин, выходящих из отпуска по уходу за ребенком
- Пропаганда идеи о равной ответственности отцов и матерей за воспитание своих детей
- Продвижение идеи того, что не только женщины, но и мужчины могут успешно совмещать семейную жизнь и профессиональную деятельность
- Популяризация деятельности организаций, защищающих права женщин и стимулирование участие граждан в этих организациях
- Изменение отношения СМИ к гендерным проблемам
- Изменение отношения к женскому предпринимательству в сфере гостиничных услуг
- Популяризация лидерства и женского предпринимательства в сфере гостиничных услуг
- Разработку и государственную поддержку механизмов развития женского предпринимательства в гостиничной сфере, в том числе финансового механизма

Таким образом, нами были исследованы гендерные особенности предпринимательства в гостиничной сфере, разработан финансовый механизм поддержки и развития женского предпринимательства в гостиничной сфере и предложены меры преодоления гендерной асимметрии.

Литература

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 30.01.2024) (дата обращения: 08.01.2024)

2. Приказ Минтруда России от 18.07.2019 N 512н (ред. от 13.05.2021) "Об утверждении перечня производств, работ и должностей с вредными и (или) опасными условиями труда, на которых ограничивается применение труда женщин" (Зарегистрировано в Минюсте России 14.08.2019 N 55594) (дата обращения: 08.01.2024)

3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.12.2022 № 4356-р «Национальная стратегия действий в интересах женщин на 2023 - 2030 годы» (дата обращения: 08.01.2024)

4. Барашок, И. В. Гостиничный рынок России: становление, модернизация, перспективы развития / И. В. Барашок, Н. П. Овчаренко, Л. Л. Руденко // Известия Сочинского государственного университета. – 2014. – № 1(29). – С. 28-34. – EDN SBNYET. (дата обращения: 08.01.2024)

5. Боголюбов, В. С. Финансовый менеджмент в туризме и гостиничном хозяйстве : учебник для вузов / В. С. Боголюбов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07413-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538136> (дата обращения: 08.02.2024).

6. Женская работа / Статья - Текст : электронный // - Материал из Википедии — свободной энциклопедии - [Электронный ресурс] — Доступ с экрана - URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.5a6146a3-6666ca33-71c157a4-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Women%27s_work (дата обращения: 08.02.2024)

7. Пашина М.А. Развитие механизма конкурентоспособности предпринимательских структур в сфере туризма Санкт-Петербурга, 2022 // монография - [Электронный ресурс] — Доступ с экрана: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48572271_65700356.pdf (дата обращения: 08.01.2024)

8. Рабочая сила, занятость и безработица в России // [Электронный ресурс] — Доступ с экрана - URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13211> (дата обращения: 08.01.2024). — Режим доступа: свободный

9. Российский статистический ежегодник 2023 // [Электронный ресурс] — Доступ с экрана URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Ejegodnik_2023.pdf (дата обращения: 08.01.2024)

10. Финансовые механизмы, способы и меры достижения инновационного технологического развития России // [Электронный ресурс] — Доступ с экрана URL: <https://sovman.ru/article/8901/> (дата обращения: 08.01.2024)

Financial mechanism for the support and development of women's entrepreneurship in the field of hotel services

Pashina M.A., Amirova N.R., Pashina V.L.

Sochi State University, Plekhanov Russian University of Economics

The article is devoted to the analysis of labor and women's entrepreneurship in the hotel industry. The gender asymmetry of entrepreneurship in the hotel industry has been revealed. The main directions of development and a financial mechanism for supporting women's entrepreneurship in the field of hotel services are proposed.

Keywords: Women's entrepreneurship, the sphere of hotel services, financial mechanism, support for women's entrepreneurship, gender asymmetry of entrepreneurship in the field of hotel services

References

1. Labor Code of the Russian Federation of 30.12.2001 N 197-FZ (as amended on 30.01.2024) (date of access: 08.01.2024)
2. Order of the Ministry of Labor of Russia of 18.07.2019 N 512n (as amended on 13.05.2021) "On approval of the list of industries, jobs and positions with harmful and (or) hazardous working conditions in which the use of women's labor is restricted" (Registered in the Ministry of Justice of Russia on 14.08.2019 N 55594) (date of access: 08.01.2024)
3. Order of the Government of the Russian Federation of 29.12.2022 N 4356-r "National Action Strategy for Women for 2023-2030" (date of access: 08.01.2024)
4. Barashok, I. V. The hotel market of Russia: formation, modernization, development prospects / I. V. Barashok, N. P. Ovcharenko, L. L. Rudenko // Bulletin of Sochi State University. - 2014. - No. 1 (29). - P. 28-34. - EDN SBNYET. (date of access: 08.01.2024)

5. Bogolyubov, V. S. Financial management in tourism and hotel industry: a textbook for universities / V. S. Bogolyubov. - 2nd ed., corrected. and additional - Moscow: Publishing house Yurait, 2024. - 293 p. - (Higher education). - ISBN 978-5-534-07413-0. — Text: electronic // Educational platform Urayt [website]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538136> (date of access: 02/08/2024).
6. Women's work / Article - Text: electronic // - Material from Wikipedia - the free encyclopedia - [Electronic resource] – Access from the screen - URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.5a6146a3-6666ca33-71c157a4-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Women%27s_work (date of access: 02/08/2024)
7. Pashina M.A. Development of the mechanism of competitiveness of business structures in the field of tourism St. Petersburg, 2022 // monograph - [Electronic resource] - Access from the screen: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48572271_65700356.pdf (date of access: 01/08/2024)
8. Labor force, employment and unemployment in Russia // [Electronic resource] - Access from the screen - URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13211> (date of access: 01/08/2024). — Access mode: free
9. Russian statistical yearbook 2023 // [Electronic resource] – Access from the URL screen: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Ejegovodnik_2023.pdf (date of access: 01/08/2024)
10. Financial mechanisms, methods and measures for achieving innovative technological development of Russia // [Electronic resource] – Access from the URL screen: <https://sovman.ru/article/8901/> (date of access: 01/08/2024)

Классификация основных субъектов при анализе эффектов воздействия блокчейн-технологий на рынок финансовых услуг

Фахрутдинов Сергей Фирдаусович

аспирант, кафедра финансы и кредит, Московский финансово-промышленный университет «Синергия», fahrush@bk.ru;

В статье рассматриваются особенности состава участников аналитических процедур, направленных на изучение эффектов воздействия блокчейн-технологий на функционирование и развитие рынка финансовых услуг; приводится классификация субъектов такой оценки и её обоснование. В качестве основных субъектов оценки влияния соответствующих технологий на указанный рынок автором выделяются органы исполнительной власти Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, профессиональные оценщики и их объединения, заказчики оценщиков, а также потребители сведений, получаемых в результате оценочных процедур. В качестве одного из перспективных подходов к осуществлению оценки в данном случае в статье приводится метод, основанный на применении генетических алгоритмов экономического моделирования, использующих механизмы нейрозволюции и эволюционные стратегии. В рамках таких механизмов оценка изменений, вносимых в процессы развития рынка финансовых услуг внедрением соответствующих технологий, основывается на моделировании свойств и поведения такого рынка посредством естественных для биологической эволюции процессов: мутагенеза, воспроизводства и отбора.

Ключевые слова: блокчейн, блокчейн-технологии, развитие рынка финансовых услуг, субъекты оценки, кластеризация, генетические алгоритмы, искусственные нейросети.

Введение.

Оценивая блокчейн-технологии с позиций присущего им потенциала к качественной трансформации социо-экономической среды в целом и такой её составляющей, как рынок финансовых услуг, необходимо отметить, что объемы такого потенциала и вероятность его последовательной реализации у же в самом ближайшем будущем представляются весьма и весьма значительными. В этом отношении блокчейн, по-видимому, является одной из тех технологий, которые способствуют кардинальному изменению многих уже ставших традиционными подходов к осуществлению бизнес-процессов и разрушению совокупности парадигм, сложившихся на глобальном рынке финансовых услуг.

Вместе с тем бесспорные положительные эффекты использования отмеченных технологий, к которым можно отнести существенное снижение связанных с инновационным развитием издержек предприятий, принадлежащих к различным отраслевым группам, а также повышение информационной безопасности в самых разных сегментах экономики не только служат обеспечению устойчивого развития рынка блокчейна, прогнозируемые экспертами объемы которого к 2028 г. превысят 70 млрд долл. США, но и актуализируют изучение вопросов, связанных с оценкой влияния блокчейна на различные сферы жизни бизнеса, общества и государства.

Указанное обстоятельство в совокупности со значительным разнообразием указанных эффектов, объектов, субъектов, методов оценки такого влияния, а также потребителей результатов соответствующих оценочных процедур служат необходимости всестороннего изучения всего спектра обозначенных проблем и придают теме настоящего исследования особую значимость.

Анализ литературных источников.

Всё множество научных трудов и исследований, посвященных тематике оценки воздействия блокчейн-технологий на рынок финансовых услуг и финансовый сектор экономики с некоторой долей условности можно разделить на две категории, к первой из которых, по мнению автора, необходимо отнести работы, основной фокус внимания которых направлен на находящиеся объективное выражение аспекты влияния блокчейн-технологий. Указанная тематика нашла свое отражение, например, в работах А.В. Бабкина, А.С. Тюлина, С.Ю. Цехла, Д.Г. Костень, В.В. Святловского.

В другой же части исследований, в большей степени ориентированной на изучение самих оценочных и аналитических процедур, имеющих место в отношении корреляций, существующих между развитием блокчейна и особенностями эволюции финансового рынка, необходимо выделить труды таких авторов, как А.А. Вороновскую, С.П. Кирильчука, Е.В. Наливайченко, Е.Д. Малевскую-Малевич и проч.

Методология.

В ходе проведения исследования использовался ряд общенаучных методов познания, к числу основных их которых следует отнести аналогию, обобщение, синтез, классификация и анализ. В процессе разработки темы настоящей работы также применялись такие подходы, как

наблюдение, формализация, описание и графическое представление эмпирических данных, которые дали возможность к комплексной оценке ключевых аспектов рассматриваемой проблематики. Информационной базой исследования стали труды отечественных ученых, содержащиеся в них выводы и фактические данные.

Основная часть.

Важнейшими среди составляющих при анализе эффектов воздействия блокчейн-технологий на рынок финансовых услуг компонентами являются совокупность методов такой оценки, объекты и субъекты оценки, а также потребители информации, генерируемой в результате осуществления соответствующих оценочных процедур. При этом эпистемологический взгляд на методологию такой оценки указывает на необходимость разграничения объектов оценки и познания, первым из которых в данном случае является множество эффектов, вызываемых появлением и внедрением блокчейн-технологий в деятельность субъектов рыночных отношений, регуляторов таких отношений и рыночной инфраструктуры, а под вторым можно понимать более широкую категорию, включающую в себя как оцениваемый объект, так и все прочие объективно существующие и уже перечисленные выше элементы такой оценки.

Говоря о субъектах рассматриваемой разновидности оценочных процедур, необходимо отметить, что их также необходимо отделять от потребителей результатов указанных процедур, к которым в рассматриваемом контексте следует отнести крупных игроков рынка финансовых услуг, заинтересованных в выборе оптимальных стратегий собственного развития и в этой связи, обладая необходимым объемом финансовых и организационных возможностей, инициирующих проведение соответствующих исследований, направленных на получение необходимой для перспективного планирования и выбора оптимальных аттракторов развития информации, а также государственные органы, исполняющие на финансовом рынке регуляторные функции.

Здесь категория «субъекты оценочной деятельности» имеет более широкие границы и, включая в себя, в том числе, и потребителей сведений, получаемых в результате производства оценочных процедур, ими не ограничивается (рисунок 1).



Рисунок 1 – Субъекты при анализе эффектов воздействия блокчейн-технологий на рынок финансовых услуг (источник – составлено автором)

На наш взгляд, представленный перечень субъектов оценки влияния, оказываемого блокчейн-технологиями на функционирование и развитие рынка финансовых услуг является исчерпывающим, что, однако, не предполагает однородности и ограниченности подходов к классификации входящих в его состав субъектов.

В частности, такие субъекты, в зависимости от их мотивов и непосредственности отношения к осуществлению оценочных процедур, как таковых, могут подразделяться на субъектов первого и второго уровней (рисунок 2).

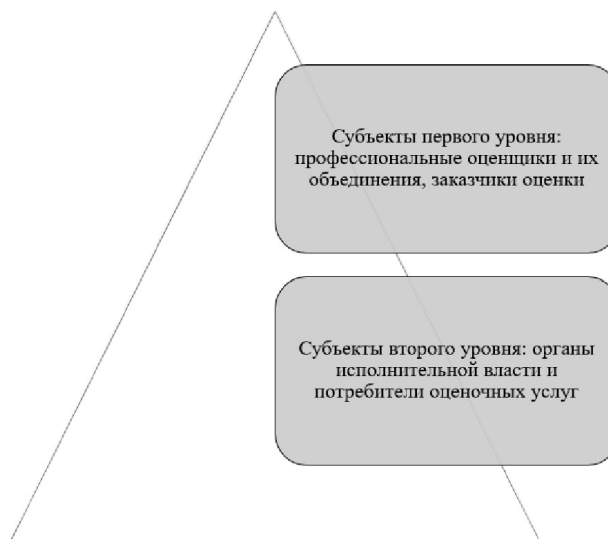


Рисунок 2 – Иерархия субъектов при анализе эффектов воздействия блокчейн-технологий на рынок финансовых услуг (источник – составлено автором)

Важно отметить, что поскольку понятие «блокчейн-технологии» является достаточно неоднозначным и включает в свой состав значительный объем, в общем-то, не всегда напрямую связанных с какой-либо единой технологической парадигмой решений, и кроме этого обнаруживает множественные связи с развитием целого ряда инноваций в других областях, оценка влияния таких технологий на рынок финансовых услуг предполагает выделение множества факторов, порождаемых появлением и последовательным внедрением таких технологий. Что естественным образом определяет и тот факт, что инструментарий подходов к такой оценке составлен множеством методов и подходов.

С учетом чрезвычайной сложности системы корреляций, имеющих место между процессами развития блокчейн-технологий и соответствующей таким процессам трансформации рынка финансовых услуг, а также значительности числа факторов и зависимых переменных, влияние первых из которых на вторые предполагается определять в рамках осуществления оценки воздействия, оказываемого рассматриваемыми технологиями на развитие указанного рынка, представляется закономерным, что наиболее эффективными в данном случае, по-видимому, будут методы, предполагающие использование больших данных, искусственных нейросетей, нечетких множеств, топологического анализа и т.д.

Одним из таких методов, по нашему мнению, может стать подход, основанный на применении генетических алгоритмов экономического моделирования, использующих механизмы нейроэволюции и эволюционные стратегии. В рамках таких механизмов оценка изменений, вносимых в процессы развития рынка финансовых услуг внедрением соответствующих технологий, будет основываться на моделировании свойств и поведения такого

рынка посредством естественных для биологической эволюции процессов: мутагенеза, воспроизводства и отбора. При этом соответствующие алгоритмы предполагают одновременную многопоточковую обработку массива данных, содержащего сведения обо всех ключевых характеристиках рынка финансовых услуг. Данное обстоятельство позволяет производить моделирование и прогнозирование поведения указанного рынка с минимальными затратами времени, т.е. является несомненным преимуществом данной группы методических подходов.

Следует указать на то, что неперенным условием эффективного практического применения генетических алгоритмов в решении задач анализа и моделирования рынка финансовых услуг либо рыночной инфраструктуры является не только надлежащее качество системы данных, подаваемых на их вход, но и наличие достаточных вычислительных мощностей. Первому из отмеченных условий в полной мере отвечают методы кластерного анализа, обладающие весьма низкой критичностью к типологической принадлежности объектов анализируемого множества и позволяет совмещать в одной модели совершенно различные переменные, обладающие произвольной природой и практически никак не связанные между собой.

Важнейшим достоинством данной группы алгоритмов при их сопряжении в части классификации входных сведений, характеризующих состояние системы показателей, отражающей конъюнктуру рынка финансовых услуг, с методами кластерного анализа и последующей практической реализации на базе нейросетевых технологий, как уже отмечалось, является высокая адаптивность к непрерывно изменяющимся условиям внешней и внутренней среды оцениваемой системы (в данном случае – рынка финансовых услуг), высокий потенциал в отношении моделирования открытых нелинейных систем, способность функционировать в условиях неполноты поступающей информации или информационных шумов, а также способность к самообучению в реальном времени.



Рисунок 3 – Алгоритм при анализе эффектов воздействия блокчейн-технологий на развитие рынка финансовых услуг (источник – составлено автором)

С учётом изложенного, представляется, что обобщенный алгоритм при анализе эффектов воздействия блокчейн-технологий на развитие рынка финансовых услуг может состоять из следующей последовательности процедур (рисунок 3).

Использование приведенного алгоритма позволяет получить предварительные выводы при анализе эффектов воздействия блокчейн-технологий на развитие рынка финансовых услуг уже на этапе кластерного анализа суммы соответствующих критериев. Все дальнейшие действия, предпринимаемые в рамках такого алгоритма, по сути, сводятся к уточнению этих выводов и наблюдению за развитием рыночной конъюнктуры в динамике, т.е. с учётом данных и выводов, полученных в ходе предыдущих наблюдений.

Выводы.

С учетом сложности проведения соответствующих аналитических процедур, а также того, что субъект, осуществляющий отмеченные выше оценочные действия, должен обладать достаточно развитой материально-технической и научной базой, представляется, что приведенная на рисунке 2 дифференциация всего множества субъектов при анализе эффектов воздействия блокчейн-технологий на рынок финансовых услуг является оправданной, поскольку только субъекты оценки первого уровня (за исключением заказчиков оценки, которых, исходя из изложенного, необходимо либо выделить в отдельную категорию, либо, конечно, с некоторыми оговорками отнести к субъектам второго уровня) в силу имеющихся у них компетенций, материально-технической и научной базы способны к реальному осуществлению всего комплекса оценочных процедур.

Литература

- Апатова, Н. В. Анализ влияния блокчейн-технологии на финансовую систему / Н. В. Апатова, О. Л. Королев, А. П. Круликовский // *π-Economy*. – 2017. – №6. – С. 31-39.
- Боркова, Е. А. Влияние блокчейн-технологий на бизнес в России / Е. А. Боркова, В. А. Антипов, Н. Д. Васильев // *StudNet*. – 2020. – №5. – С. 438-444.
- Бурьгин, И. Е. Влияние блокчейн на развитие экономики России / И. Е. Бурьгин, Д. В. Остроумова // *Стратегии бизнеса*. – 2021. – №7. – С. 213-217.
- Иващенко, Д. А. Особенности цифровизации финансового рынка / Д. А. Иващенко // *Экономика и бизнес: теория и практика*. – 2021. – №2-1. – С. 80-82.
- Караваева, Е. В. Рынок финансовых услуг и его место в структуре финансового рынка / Е. В. Караваева // *Известия РГПУ им. А. И. Герцена*. – 2008. – №60. – С. 122-127.
- Клочкова, Е. Н. Оценка эффективности использования технологий распределенного реестра в условиях цифровой экономики / Е. Н. Клочкова, Л. В. Овешникова // *Статистика и экономика*. – 2019. – №2. – С. 15-24.
- Линников, А. С. Влияние современных технологических изменений на финансовую безопасность / А. С. Линников, О.В. Масленников // *Известия ВУЗов ЭФиУП*. – 2017. – №1 (31). – С. 10-14.
- Методика оценки влияния диффузии блокчейн-технологий на развитие национальной экономической системы (на примере экономики РФ) // *Methodology for Assessing the Impact of the Diffusion of blockchain Technologies on the Development of the National Economic system (illustrated by the example of the Russian Economy)* L. El'shin A., V. Banderov V., A. Abdukaeva A., Л. Ельшин А., В. Бандеров В. and А. Абдукаева А. *Финансы: теория и практика/Finance: Theory and Practice // Finance: Theory and Practice*, – 2021, – vol. 25, issue 2, – С. 145-165.

9. Птицын, С. Д. Технология блокчейн: влияние на финансовый рынок и перспективы развития / С. Д. Птицын, А. В. Хромова // Вектор экономики. – 2019. – № 11(41). – С. 64.

10. Сайфуллин, И. Р. Влияние блокчейн технологий на финансовый рынок в условиях цифровой трансформации экономики / И. Р. Сайфуллин, М. И. Прыгунова // Инновационная наука. – 2022. – №2-1. – С. 56-57.

11. Сафиуллин, М. Р. Оценка влияния блокчейн технологий на национальную экономику: методические подходы и их апробация / М. Р. Сафиуллин, Р. Т. Бурганов, Л. А. Ельшин // Вестник НГУЭУ. – 2020. – №3. – С. 84-99.

12. Ушаков, Д. С. Анализ потенциала применения блокчейн-технологии в современной мировой экономике / Д. С. Ушаков, Т. В. Подольская, А. А. Сысоева // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. – 2019. – №1. – С. 151-160.

13. Чермит, С. Т. Особенности цифровизации финансового рынка / С. Т. Чермит // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2021. – №5-3. – С. 171-173.

Classification of the main subjects in the analysis of the effects of blockchain technologies on the financial services market Fakhrutdinov S.F.

Moscow Financial and Industrial University "Synergy"

The article explores the specific roles of participants involved in analytical procedures designed to evaluate the effects of blockchain technologies on the operation and growth of the financial services market; provides a classification of the subjects of such an assessment and its justification. The author identifies the executive authorities of the Russian Federation and the subjects of the Russian Federation, professional appraisers and their associations, customers of appraisers, as well as consumers of information obtained as a result of evaluation procedures as the main subjects of assessing the impact of relevant technologies on the specified market. As one of the promising approaches to the assessment in this case, the article presents a method based on the application of genetic algorithms of economic modeling using neuroevolution mechanisms and evolutionary strategies. Within the framework of such mechanisms, the assessment of changes introduced into the processes of development of the financial services market by the introduction of appropriate technologies is based on modeling the properties and behavior of such a market through processes natural to biological evolution: mutagenesis, reproduction and selection.

Keywords: blockchain, blockchain technologies, financial services market development, valuation subjects, clustering, genetic algorithms, artificial neural networks.

References

1. Apatova, N. V. Analysis of the impact of blockchain technology on the financial system / N. V. Apatova, O. L. Korolev, A. P. Krulikovsky // *Tr. Economy*. - 2017. - No.6. - pp. 31-39.
2. Borkova, E. A. The impact of blockchain technologies on business in Russia / E. A. Borkova, V. A. Antipov, N. D. Vasiliev // *StudNet*. - 2020. - No. 5. - pp. 438-444.
3. Burygin, I. E. Influence blockchain for the development of the Russian economy / I. E. Burygin, D. V. Ostroumova // *Business strategies*. - 2021. - No.7. - pp. 213-217.
4. Ivashchenko, D. A. Features of digitalization of the financial market / D. A. Ivashchenko // *Economics and Business: theory and practice*. - 2021. - No.2-1. - pp. 80-82.
5. Karavaeva, E. V. The financial services market and its place in the structure of the financial market / E. V. Karavaeva // *Izvestiya RSPU named after A. I. Herzen*. - 2008. - No. 60. - pp. 122-127.
6. Klochkova, E. N. Evaluation of the effectiveness of using distributed registry technologies in the digital economy / E. N. Klochkova, L. V. Oveshnikova // *Statistics and economics*. - 2019. - No.2. - pp. 15-24.
7. Linnikov, A. S. The impact of modern technological changes on financial security / A. S. Linnikov, O.V. Maslennikov // *Izvestiya VUZov EfiUP*. - 2017. - №1 (31). - Pp. 10-14.
8. Methodology for assessing the impact of the diffusion of blockchain technologies on the development of the national economic system (on the example of the economy of the Russian Federation) // *Methodology for Assessing the Impact of the Diffusion of blockchain Technologies on the Development of the National Economic system (illustrated by the example of the Russian Economy)* L. El'shin A., V. Banderov V., A. Abdukaeva A., L. Yelshin A., V. Banderov V. and A. Abdukaeva A. *Finance: theory and Practice // Finance: Theory and Practice // Finance: Theory and Practice*, - 2021, - vol. 25, issue 2, - pp. 145-165.
9. Ptitsyn, S. D. Blockchain technology: impact on the financial market and development prospects / S. D. Ptitsyn, A.V. Khromova // *Vector of Economics*. - 2019. - № 11(41). - P.64.
10. Saifullin, I. R. The impact of blockchain technologies on the financial market in the context of digital transformation of the economy / I. R. Saifullin, M. I. Prygunova // *Innovative science*. - 2022. - No.2-1. - pp. 56-57.
11. Saifullin, M. R. Assessment of the impact of blockchain technologies on the national economy: methodological approaches and their approbation / M. R. Saifullin, R. T. Burганov, L. A. Elshin // *Bulletin of the NGUEU*. - 2020. - No. 3. - pp. 84-99.
12. Ushakov, D. S. Analysis of the potential of blockchain technology application in the modern world economy / D. S. Ushakov, T. V. Podolskaya, A. A. Sysoeva // *State and municipal management. Scientific notes*. - 2019. - No.1. -pp. 151-160.
13. Chermi, S. T. Features of digitalization of the financial market / S. T. Chermi // *Economics and Business: theory and practice*. - 2021. - No.5-3. - pp. 171-173.

Особенности модели портфельного инвестирования с критерием минимакса

Выгодчикова Ирина Юрьевна

кандидат физико-математических наук, доцент, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, VigodchikovalY@info.sgu.ru

Горский Марк Андреевич

кандидат экономических наук, доцент, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, gadjagaev@mail.ru

Максимов Денис Алексеевич

доктор экономических наук, доцент, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, loony86@mail.ru

Халиков Михаил Альфредович

доктор экономических наук, профессор, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, mihail.alfredovich@mail.ru

В статье рассматриваются модели портфельного инвестирования с критерием минимакса (минимизации максимального вклада риска в портфель). В отличие от стандартного подхода Г.М. Марковица, модель с измененным критерием обладает возможностью включения оценок риска произвольной природы (при соблюдении соответствующих ограничений). В то же время модель с критерием минимакса достаточно «требовательна» к составу и организации входных данных, в частности, к субординации и упорядоченности в паре «риск- доходность».

Авторами разработана комплексная модель оптимизации долевой структуры инвестиционного портфеля предприятия в инновационной сфере с использованием редуцированной формы минимаксной задачи и её многоэтапной коррекции для более полного учёта интересующих инвестора показателей и масштаба бизнеса.

Получены расчётные формулы модели оптимизации портфеля активов по критерию минимакса и с ограничениями на доходность и структуру портфеля. Обоснована процедура редукции задачи с дополнительными ограничениями к задаче с меньшим количеством переменных путём замены переменных и элементарных преобразований целевой функции и ограничений, что позволило процесс решения задачи с негладким функционалом свести к выполнению простейших вычислительных процедур.

Ключевые слова: математическое моделирование, инвестиционный портфель, оценка риска, волатильность, оптимизация, выбор и принятие решения.

Введение

Задача выбора оптимального инвестиционного портфеля связана с именем Г.М. Марковица и его публикацией 1952 г. [20]. Задача получила развитие в вероятностном ключе, а в 2010 г. была предложена альтернатива, дающая очень схожие с первоисточником результаты, но не требующая корреляционной оценки риска [1]. Далее этот подход усовершенствован в работах [2, 3, 4, 5, 17].

При этом использование оценок риска с позиций параметрического анализа данных предполагает возможность сглаживания данных на основе средних значений. Серьезной проблемой является учет в модели портфеля дисперсии как основного показателя волатильности (обычно используется корень из дисперсии, для сохранения исходных единиц измерения показателей — среднеквадратическое отклонение [7, 8, 21]). При анализе первичных и отнесенных бухгалтерских показателей [15, 16, 24] применение дисперсии как основной меры риска не представляется возможным и требует нового подхода, включающего перспективы использования различных моделей [5, 6, 14, 18].

Необходимо построить модель, устойчивую не только к внешним ограничениям, но и к колебаниям рыночной динамики (снижение цены акций на фоне проявления политических и экономических факторов риска). Рассмотрим несколько примеров, когда «стандартные» подходы к моделированию инвестиционного портфеля не работали, которые привели к раздуванию аппарата аналитики вплоть до оценки «мыльных пузырей», новостных оценок, которые требовали всё более глубоких вычислений и больших затрат. Применение подобных подходов в широкой практике в настоящее время не представляется возможным ввиду невозможности содержать на каждом предприятии или даже в регионе группу высококвалифицированных программистов, владеющих всеми средствами проектирования, а также оплачивать новейшие аппаратные устройства и комплексы.

Итак, модель должна быть устойчива к рыночным новостям и изменениям параметров технической базы, таких как:

- дефолт и финансовый кризис 1998 г.;
- технологический кризис, сопровождавшийся падением цен на энергоносители 2014 г.;
- кризис на фоне распространения вируса Ковид- 2019;
- санкционные ограничения на глобальных товарных и финансовых рынках в период, начиная с 2022 г.

Модель должна быть устойчива к рейтингу компании в регионе, в стране, в мире, к балансовым показателям ее деятельности и более полно учитывать их. Модель должна ориентировать по направлениям увеличения капитала и учитывать специфику российского подхода к сбережению.

Материалы и методы исследований

С понятием «мера риска» в математике традиционно связывают некоторый функционал [10, 11, 12], определённый на множестве распределений случайной величины, обладающий определёнными свойствами, среди которых обычно присутствует выпуклость на некотором множестве. Анализ и количественной оценке риска производственно-технических объектов и систем посвящены многие научные работы (см., например, [1, 9, 11, 13]). Зная

производительность каждой составляющей системы, можно определить ее удельный вес в общем объеме производства, чтобы система обладала определенной, заранее заданной производительностью, минимизировав риск сбой технологического процесса [19, 22, 23].

Пусть θ_i - доля i -й составляющей в системе из n компонент. Считаем, что:

1) заданы ограничения на доли компонент $1 \geq a_i \geq 0$, $b_i \geq a_i$, $i \in I \subset \overline{1, n}$;

2) заданы ожидаемые производительности m_i составляющих и требуемая производительность m_p системы;

3) известны оценки σ_i рисков эксплуатации составляющих системы.

Требуется равномерно диверсифицировать риски (σ_i) между всеми составляющими, взвесив их по долям в объеме всей системы, за счёт выбора долей:

$$\Psi(\theta) := \max_{i=1, n} \sigma_i \theta_i \rightarrow \min_{\theta \in \Omega}, \quad (1)$$

$$\text{где } \Omega = \{ \theta = (\theta_1, \dots, \theta_n) \in R^n : \sum_{i=1}^n \theta_i = 1, \sum_{i=1}^n m_i \theta_i = m_p, a_i \leq \theta_i \leq b_i, \forall i \in I \}.$$

(2)

Поскольку более высокая производительность возможна при снижении риска, то полагаем $m_1 > \dots > m_n > 0$ и $\sigma_1 > \dots > \sigma_n > 0$ (упорядоченность этих величин по убыванию не имеет принципиального значения). Обозначим через $X_i = \{a_i, b_i\}$, $\forall i \in I$.

Результаты и обсуждения Редукция задачи (1).

Рассмотрим следующее надмножество множества (2):

$$D = \{ \theta = (\theta_1, \dots, \theta_n) \in R^n :$$

$$: \sum_{i=1}^n \theta_i = 1, \sum_{i=1}^n m_i \theta_i = m_p \}.$$

(3)

$$D_{i_0} = \{ \theta = (\theta_1, \dots, \theta_n) \in R^n :$$

$$: \sum_{i=1}^n \theta_i = 1, \sum_{i=1}^n m_i \theta_i = m_p, \quad (4)$$

$$\theta_{i_0} = x, i_0 \in I, x \in X_{i_0} \}.$$

$$\Omega_{i_0} = \{ \theta = (\theta_1, \dots, \theta_n) \in R^n :$$

$$: \sum_{i=1}^n \theta_i = 1, \sum_{i=1}^n m_i \theta_i = m_p, \quad (5)$$

$$\theta_{i_0} = x, i_0 \in I, x \in X_{i_0},$$

$$a_i \leq \theta_i \leq b_i, \forall i \in I \setminus \{i_0\} \}.$$

Обобщаем задачу (1):

$$\Psi(\theta) := \max_{i=1, n} \sigma_i \theta_i \rightarrow \min_{\theta \in \Omega_{i_0}}, \quad (6)$$

$$\Psi(\theta) := \max_{i=1, n} \sigma_i \theta_i \rightarrow \min_{\theta \in D},$$

(7)

$$\Psi(\theta) := \max_{i=1, n} \sigma_i \theta_i \rightarrow \min_{\theta \in D_{i_0}},$$

(8)

Пусть $x \in X_{i_0}$. Осуществим преобразование исход-

ных данных (назовём x -преобразованием). Введём в рассмотрение вектор

$$\theta^{i_0} = (\theta_1^{i_0}, \dots, \theta_n^{i_0}) \in R^{n-1} :$$

$$\theta_1^{i_0} = \frac{\theta_1^*}{1-x}, \dots, \theta_{i_0-1}^{i_0} = \frac{\theta_{i_0-1}^*}{1-x},$$

$$\theta_{i_0}^{i_0} = \frac{\theta_{i_0+1}^*}{1-x}, \dots, \theta_{n-1}^{i_0} = \frac{\theta_n^*}{1-x}. \quad (9)$$

Обозначим $I^{i_0} := I \setminus \{i_0\}$,

$$m_1^{i_0} = m_1, \dots, m_{i_0-1}^{i_0} = m_{i_0-1},$$

$$m_{i_0}^{i_0} = m_{i_0+1}, \dots, m_{n-1}^{i_0} = m_n, m_p^{i_0} := (m_p - x m_{i_0}) / (1-x),$$

$$\sigma_1^{i_0} = \sigma_1, \dots, \sigma_{i_0-1}^{i_0} = \sigma_{i_0-1},$$

$$\sigma_{i_0}^{i_0} = \sigma_{i_0+1}, \dots, \sigma_{n-1}^{i_0} = \sigma_n,$$

$$a_i^{i_0} = \frac{a_i}{1-x}, b_i^{i_0} = \frac{b_i}{1-x}, \forall i \in I^{i_0}.$$

Путём x -преобразования исходных данных решение задачи (6) сводится к решению задачи (1) с числом неизвестных, на единицу меньше, чем в исходной задаче:

$$\Psi^{i_0}(\theta) := \max_{i=1, n-1} \sigma_i^{i_0} \theta_i \rightarrow \min_{\theta^{i_0} \in \Omega^{i_0}},$$

(10)

$$\Omega^{i_0} = \{ \theta^{i_0} = (\theta_1^{i_0}, \dots, \theta_{n-1}^{i_0}) \in R^{n-1} :$$

$$: \sum_{i=1}^{n-1} \theta_i^{i_0} = 1, \sum_{i=1}^n m_i^{i_0} \theta_i^{i_0} = m_p^{i_0},$$

$$a_i^{i_0} \leq \theta_i^{i_0} \leq b_i^{i_0}, \forall i \in I^{i_0} \}.$$

Следующее утверждение очевидно.

Утверждение 1. Если вектор $\theta^* = (\theta_1^*, \dots, \theta_n^*)$ - решение задачи (7) и $a_i \leq \theta_i \leq b_i$, $\forall i \in I$, то этот вектор является решением задачи (1).

Теорема 1. Пусть вектор $\theta^* = (\theta_1^*, \dots, \theta_n^*)$ - решение задачи (1) не является решением задачи (7). Тогда для некоторого $i_0 \in \overline{1, n}$ этот вектор является решением задачи (6).

Доказательство. По условию теоремы, расширение допустимого множества за счёт снятия ограничений $a_i \leq \theta_i \leq b_i$, $\forall i \in I$ не содержит решения исходной задачи, следовательно, хотя бы одна компонента решения находится на границе множества векторов, удовлетворяющих неравенствам $a_i \leq \theta_i \leq b_i$, $\forall i \in I$. Это приводит к необходимости сужения исходного множества ограниченный, по крайней мере, до множества Ω_{i_0} .

Следующее утверждение также очевидно.

Утверждение 2. Пусть $i_0 \in \overline{1, n}$ такое, что вектор $\theta^* = (\theta_1^*, \dots, \theta_n^*)$ - решение задачи (8), причем

$a_i \leq \theta_i \leq b_i, \forall i \in I$. Тогда этот вектор является решением задачи (1).

Решение задачи (1).

Приведем итерационный алгоритм решения задачи (1).

Шаг 1. Решаем задачу (7). Пользуемся утверждением 1. Если решение задачи (1) получено, то процедура завершается, если нет, переходим к шагу 2.

Шаг 2. Перебирая возможные $i_0 \in I, x \in X_{i_0}$, решаем задачу (8). Воспользуемся утверждением 1. Если решение задачи (1) получено, процедура завершается, если нет, для каждого $i_0 \in I, x \in X_{i_0}$ осуществляем х-преобразование и с задачей (10) и возвращаемся к шагу 1.

Продолжая процедуру сужения исходного множества и решая каждый раз задачу (8), через конечное число шагов приходим к решению исходной задачи.

Решение задачи (7).

Введем обозначение $J(\theta) = \{i \in \overline{1, n} : \Psi(\theta) = \sigma_i \theta_i\}$.

Теорема 2. Если $\theta^* \in D$ является решением задачи (1) при $m_p \neq \left(\sum_{i=1}^n m_i \sigma_i^{-1} \right) / \sum_{i=1}^n \sigma_i^{-1}$, то либо

$$J(\theta^*) = \{1, \dots, n-1\}, \text{ либо } J(\theta^*) = \{2, \dots, n\}.$$

Доказательство. Функция $\Psi(\theta)$ является выпуклой

на R^n , а (1) является задачей выпуклого программирования. В соответствие с известным фактом из выпуклого анализа [4, с. 142] $\theta^* \in D$ является решением задачи (1), если выполнено соотношение:

$$0_n \in \partial \Psi(\theta^*) - K^+(\theta^*, D), \quad (11)$$

где $0_n = (0, \dots, 0) \in R^n$, $\partial \Psi(\theta)$ - субдифференциал функции $\Psi(\cdot)$ в точке θ , а $K^+(\theta^*, D)$ - сопряжение конуса возможных направлений множества D в точке θ . Пользуясь средствами выпуклого анализа (например, [3]),

нетрудно установить, что для $\theta^* \in D$

$$\partial \Psi(\theta^*) = \text{co}\{(0, \dots, 0, \sigma_i, 0, \dots, 0) : i \in I(\theta^*)\}, \quad (12)$$

$$K^+(\theta, D) = \{\theta = \lambda 1_n + \mu m, \lambda, \mu \in R\}. \quad (13)$$

Здесь $1_n = (1, \dots, 1) \in R^n$, $m = (m_1, \dots, m_n) \in R^n$, $\text{co } A$ - выпуклая оболочка множества A . Подстановка формул (12)-(13) в соотношение (11) и допущение о том, что множество $I(\theta^*)$ содержит менее $n - 1$ элементов, приводит к противоречию. А предположение о том, что $J(\theta^*) = \{1, \dots, n\}$ свидетельствует о том, что это возможно

только при $m_p = \left(\sum_{i=1}^n m_i \sigma_i^{-1} \right) / \sum_{i=1}^n \sigma_i^{-1}$.

Осталось доказать, что множество $J(\theta^*)$ состоит из элементов, расположенных подряд. Предположим противное, то есть $J(\theta^*) = \{1, \dots, n\} \setminus \{i_0\}$, $i_0 \in \overline{2, n-1}$. Тогда из (11)-(13) следует существование $\alpha_i > 0, i \in \overline{1, n} \setminus \{i_0\}$, а также λ и μ из R таких, что

$$\begin{cases} \alpha_1 \sigma_1 - \lambda - \mu m_1 = 0, \\ \dots \\ -\lambda - \mu m_{i_0} = 0, \\ \dots \\ \alpha_n \sigma_n - \lambda - \mu m_n = 0, \\ \alpha_1 + \dots + \alpha_n = 1. \end{cases} \quad (14)$$

Из (14) получаем $\sigma_i = \mu(m_i - m_{i_0})\alpha_i^{-1}$ для всех

$i \in \overline{1, n} \setminus \{i_0\}$. Поэтому, если $1 < i_0 < n$, то σ_1 и σ_n принимают разные знаки, ввиду упорядоченности чисел $\{m_i\}$, $i = \overline{1, n}$. Это противоречит условию их положительности. Теорема доказана.

Обозначим $v = \sum_{i=1}^n \sigma_i^{-1}$, $\gamma = \sum_{i=1}^n m_i \sigma_i^{-1}$,

$m_p^* = \gamma / v$. Преобразуем:

$$(m_1 - m_n) / \sigma_1 + \dots + (m_{n-1} - m_n) / \sigma_{n-1} = \gamma - m_n v > 0,$$

$$(m_2 - m_1) / \sigma_2 + \dots + (m_n - m_1) / \sigma_n = \gamma - m_1 v < 0.$$

Теорема 3. Решением задачи (7) является вектор $\theta^* = (\theta_1^*, \dots, \theta_n^*)$:

1) при $m_p = m_p^*$, $\theta_i^* = 1 / (v \sigma_i)$, $i = \overline{1, n}$.

2) при $m_1 > m_p > m_p^*$, $\theta_i^* = \frac{m_p - m_n}{\sigma_i(\gamma - m_n v)}$,

$$i = \overline{1, n-1}, \theta_n^* = \left(\frac{(m_1 - m_p) / \sigma_1 + \dots + (m_{n-1} - m_p) / \sigma_{n-1}}{\gamma - m_n v} \right);$$

если $(\gamma - m_n / \sigma_n) / (v - 1 / \sigma_n) < m_p < m_1$, то $\theta_n^* < 0$.

3) при $m_n < m_p < m_p^*$, $\theta_i^* = \frac{m_p - m_1}{\sigma_i(\gamma - m_1 v)}$, $i = \overline{2, n}$,

$$\theta_1^* = \left(\frac{(m_2 - m_p) / \sigma_2 + \dots + (m_n - m_p) / \sigma_n}{\gamma - m_1 v} \right);$$

4) если $(\gamma - m_1 / \sigma_1) / (v - 1 / \sigma_1) > m_p > m_n$, то $\theta_1^* < 0$.

Доказательство. Нетрудно показать, что решение задачи (1) существует. В соответствие с теоремой 2, возможны три варианта для множества $J(\theta^*)$: $J(\theta^*) = \{1, \dots, n\}$, $J(\theta^*) = \{1, \dots, n-1\}$, $J(\theta^*) = \{2, \dots, n\}$, что приводит к однозначным соответствующим вариантам решения.

Решение задачи (8).

Осуществим х-преобразование. Обозначим

$$v^{i_0} = \sum_{i=1}^{n-1} (\sigma_i^{i_0})^{-1}, \gamma^{i_0} = \sum_{i=1}^{n-1} m_i^{i_0} (\sigma_i^{i_0})^{-1}, m_p^{**} = \gamma^{i_0} / v^{i_0}.$$

В итоге из решений (х=а или х=в) выбирается то, при котором значение целевой функции меньше.

Таким образом, можно утверждать справедливость следующей теоремы.

Теорема 4. Решением задачи (8) является вектор $\theta^* = (\theta_1^*, \dots, \theta_n^*)$ ($\theta_{i_0}^* = x$):

1) при $m_p^{i_0} = m_p^{**}$, $\theta_i^* = 1/(\nu^{i_0} \sigma_i^{i_0})$, $\forall i \in I \setminus \{i_0\}$.

2) при $m_1^{i_0} > m_p^{i_0} > m_p^{**}$, $\theta_i^* = \frac{(m_p^{i_0} - m_n^{i_0})(1-x)}{\sigma_i^{i_0}(\nu^{i_0} - m_n^{i_0} \nu^{i_0})}$,

$\forall i \in I \setminus \{i_0\} \cup \{n\}$,

$$\theta_n^* = \left(\frac{(m_1^{i_0} - m_p^{i_0})/\sigma_1^{i_0} + \dots + (m_{n-1}^{i_0} - m_p^{i_0})/\sigma_{n-1}^{i_0}}{1-x} \right) / (\nu^{i_0} - m_n^{i_0} \nu^{i_0}).$$

3) при $m_n^{i_0} < m_p^{i_0} < m_p^{**}$, $\theta_i^* = \frac{m_p^{i_0} - m_1^{i_0}}{\sigma_i^{i_0}(\nu^{i_0} - m_1^{i_0} \nu^{i_0})}$,

$i = \overline{2, n}$,

$$\theta_1^* = \left(\frac{(m_2^{i_0} - m_p^{i_0})/\sigma_2^{i_0} + \dots + (m_n^{i_0} - m_p^{i_0})/\sigma_n^{i_0}}{1-x} \right) / (\nu^{i_0} - m_1^{i_0} \nu^{i_0}).$$

Пример. Рассматривается оснащение объекта социального назначения энергосберегающими осветительными приборами 4-х видов (по мощности). Для обследования взято 100 приборов каждого вида, срок тестирования – 30 дней, среднее число ежедневных сбоев в каждой группе считаем рисковым показателем, норматив мощности 7,3 усл. ед. Приборов первого вида должно быть не менее 10 % и не более 20 % ($a_1 = 0.1, b_1 = 0.2$). Задача состоит в том, чтобы определить число приборов каждого вида в случае, если всего нужно использовать 100 осветительных приборов.

Исходные данные (первая колонка-мощность, вторая – число отказов) для модели (1)-(2):

сигма1	1,52672	m1	7,42
сигма2	1,3406	m2	7,38
сигма3	1,2063	m3	7,27
сигма4	0,84797	m4	7,26
		m_p	7,3

Шаг 1. Решение задачи (7).

сигма1	1,52672	m1	7,42	teta1	0,03607	сигма(-1),1	0,655	4,8600848	0,05506
сигма2	1,3406	m2	7,38	teta2	0,26107	сигма(-1),2	0,74593	5,5049978	0,34999
сигма3	1,2063	m3	7,27	teta3	0,29013	сигма(-1),3	0,82898	6,0266803	0,34999
сигма4	0,84797	m4	7,26	teta4	0,41274	сигма(-1),4	1,17929	8,5616738	0,34999
		m_p	7,3		1	mm	3,40921	24,953437	gamma
		m_p*	7,3194278						

(решение не получено, поскольку не соблюдены нормативы на долю приборов 1 типа)

Шаг 2. Решение задачи (8).

teta1=0.1									0,1	0,15267
сигма1	1,3406	m1	7,38	teta1	0,19451	сигма(-1),1	0,74593	5,5049978	0,17506	0,23469
сигма2	1,2063	m2	7,27	teta2	0,33249	сигма(-1),2	0,82898	6,0266803	0,29924	0,36098
сигма4	0,84797	m4	7,26	teta4	0,473	сигма(-1),4	1,17929	8,5616738	0,4257	0,36098
		m_p	7,2867		1	mm	2,75421	20,093352	gamma	1
		m_p*	7,29551							
		m_p < m_p*								

teta1=0.2									0,2	0,30524
сигма1	1,3406	m1	7,38	teta1	0,05068	сигма(-1),1	0,74593	5,5049978	0,04054	0,05425
сигма2	1,2063	m2	7,27	teta2	0,39186	сигма(-1),2	0,82898	6,0266803	0,31349	0,37816
сигма4	0,84797	m4	7,26	teta4	0,55746	сигма(-1),4	1,17929	8,5616738	0,44597	0,37816
		m_p	7,2700		1	mm	2,75421	20,093352	gamma	1
		m_p*	7,29551							
		m_p < m_p*								

Поскольку $0,36 < 0,378$, решением будет вектор $\theta^* \approx (0.1, 0.175, 0.2992, 0.4257)$. Применяем 10 приборов 1-го вида, 18 – 2-го, 30 – 3-го и 42 – 4-го.

Алгоритм решения простейших задач

Рассмотрим задачу (6), исключая требование к доходности портфеля. Перепишем ее в виде:

$$\Psi(\theta) \rightarrow \min_{\theta \in \Omega} \tag{14}$$

$$\Omega = \left\{ \theta = (\theta_1, \dots, \theta_n) \in R^n : \sum_{i=1}^n \theta_i = 1, \sum_{i=1}^n m_i \theta_i = m_p \right\} \tag{15}$$

Обозначим $\nu = \sum_{i=1}^n \sigma_i^{-1}$, $\gamma = \sum_{i=1}^n m_i \sigma_i^{-1}$, $m_p^* = \gamma / \nu$.

Из приведенного выше вытекает следующее.

Следствие 1. Решением задачи

$$\Psi(\theta) = \max_{i=1, n} \sigma_i \theta_i \rightarrow \min_{\theta \in \left\{ \theta = (\theta_1, \dots, \theta_n) \in R^n : \sum_{i=1}^n \theta_i = 1 \right\}}$$

является вектор $\theta^* = (\theta_1^*, \dots, \theta_n^*)$ с компонентами:

$$\theta_i^* = 1 / \left(\sigma_i \sum_{i=1}^n \sigma_i^{-1} \right), \quad i = \overline{1, n}.$$

С учётом новых обозначений, теорему 4 можно сформулировать в форме

Следствие 2. Решением задачи (1)-(2) является вектор $\theta^* = (\theta_1^*, \dots, \theta_n^*)$:

1) при $m_p = m_p^*$, $\theta_i^* = 1/(\nu \sigma_i) > 0$, $i = \overline{1, n}$.

2) при $m_1 > m_p > m_p^*$, $\theta_i^* = \frac{m_p - m_n}{\sigma_i(\gamma - m_n \nu)} > 0$ $i = \overline{1, n-1}$,

$\theta_n^* = ((m_1 - m_p) / \sigma_1 + \dots + (m_{n-1} - m_p) / \sigma_{n-1}) / (\gamma - m_n \nu)$; если $(\gamma - m_n / \sigma_n) / (\nu - 1 / \sigma_n) < m_p < m_1$, то $\theta_n^* < 0$.

3) при $m_n < m_p < m_p^*$, $\theta_i^* = \frac{m_p - m_1}{\sigma_i(\gamma - m_1 \nu)} > 0$, $i = \overline{2, n}$,

$\theta_1^* = ((m_2 - m_p) / \sigma_2 + \dots + (m_n - m_p) / \sigma_n) / (\gamma - m_1 \nu)$;

если $(\gamma - m_1 / \sigma_1) / (\nu - 1 / \sigma_1) > m_p > m_n$, то $\theta_1^* < 0$.

Поскольку индексов «i», на которых целевая функция $\Psi(\theta) = \max_{i=1, n} \sigma_i \theta_i$ принимает максимальное на мно-

стве Ω значение, не менее чем n-1 (в случае 1) их ровно n штук), можно считать, что вклад риска распределён между всеми компонентами «равномерно», за исключением той компоненты, чей вклад меньше.

Однако выбор такой структуры портфеля может быть не обоснованным ввиду того, что некоторые компоненты могут быть более эффективными даже при повышенном риске.

Следствие 3. Пусть в ситуации 2 из следствия 2 последняя компонента отрицательна. Если уменьшить m_p

, положив $m_p = (\gamma - m_n / \sigma_n) / (\nu - 1 / \sigma_n)$, при анализе снова приходим к ситуации 2, новые компоненты $\theta^* = (\theta_1^*, \dots, \theta_n^*)$ таковы, что первые (n-1) компонент положительны, последняя равна нулю.

Следствие 4. Пусть в ситуации 3 из следствия 2 последняя компонента отрицательна. Если увеличить m_p ,

положив $m_p = (\gamma - m_1 / \sigma_1) / (\nu - 1 / \sigma_1)$, при анализе снова приходим к ситуации 3, новые компоненты $\theta^* = (\theta_1^*, \dots, \theta_n^*)$ таковы, что последние (n-1) компонент положительны, первая равна нулю.

Пусть, для определённости, $\sigma_1 > \dots > \sigma_n > 0$. Рассмотрим ограничение $\sum_{i=1}^n \theta_i = 1$. Заметим, что для случая

$\sum_{i=1}^n \theta_i = a$, $a > 0$, требуемое ограничение можно получить

тём введения нормировки $\theta_k := \theta_k / a$.

Наличие дополнительных ограничений на компоненты портфеля

Рассмотрим случай наличия дополнительных ограничений. Пусть $r \in \overline{1, n}$, $J = \{j_1, \dots, j_s\} \subset \overline{1, n} \setminus \{r\}$,

$j_k \neq j_i \forall k, i \in \overline{1, s}, k \neq i$. Существуют предпочтения относительно формирования комплекса производственно-технического оборудования, заданные в форме $\theta_{j_k} = a_{j_k} \theta_r, k = \overline{1, s}$. Очевидно, требуем чтобы $s < n - 1$. Предпочтения в структуре инвестирования могут быть связаны, например, с наличием в комплексе взаимозаменяемого и взаимодополняющего оборудования.

Требуется минимизировать риск формирования долевой структуры комплекса объектов при сохранении предпочтений. Приходим к задаче:

$$\Psi(\theta) \rightarrow \min_{\theta \in D^r}, \quad (16)$$

$$D^r = \left\{ \theta = (\theta_1, \dots, \theta_n) \in R^n : \sum_{i=1}^n \theta_i = 1, \theta_{j_k} = a_{j_k} \theta_r, k = \overline{1, s} \right\}, \quad (17)$$

Для решения которой применяем следующую процедуру.

Шаг 1. Анализ множества J. Возьмём $k_0 \in \overline{1, s}$ так, что

$\max_{k=1, s} a_{j_k} \sigma_{j_k} = a_{j_{k_0}} \sigma_{j_{k_0}}$. Если $\sigma_r \geq a_{j_{k_0}} \sigma_{j_{k_0}}$, переходим к шагу

2. Если $\sigma_r < a_{j_{k_0}} \sigma_{j_{k_0}}$, перепишем ограничения, связывающие переменные (17) в виде

$$\theta_r = \frac{1}{a_{j_{k_0}}} \theta_{j_{k_0}}, \theta_{j_k} = \frac{a_{j_k}}{a_{j_{k_0}}} \theta_{j_{k_0}}, k = \overline{1, s} \setminus \{k_0\}.$$

Включим индекс r во множество J , вместо индекса j_{k_0} , а индекс j_{k_0} исключим из этого множества, обозначив его через r . Пересчитаем коэффициенты:

$$a_{j_{k_0}} = \frac{1}{a_{j_{k_0}}}, a_{j_k} = \frac{a_{j_k}}{a_{j_{k_0}}}, k = \overline{1, s} \setminus \{k_0\}.$$

Шаг 2. Вычисление компонент решения задачи. Учитывая принятые выше обозначения, можно утверждать, что для задачи (16)-(17) выполняются неравенства

$$\sigma_r \geq a_{j_k} \sigma_{j_k}, k = \overline{1, s}. \quad (18)$$

Обозначим

$$\chi = \sum_{i \in \overline{1, n} \setminus \{J \cup \{r\}\}} \sigma_i^{-1} + \frac{\left(1 + \sum_{i \in J} a_i\right)}{\sigma_r}. \quad (19)$$

Далее применим теорему 5.

Теорема 5. Если выполняются неравенства (18), то решением задачи (16)-(17) является вектор $\theta^* = (\theta_1^*, \dots, \theta_n^*)$ с компонентами:

$$\theta_i^* = 1/(\chi \sigma_i), i \in \overline{1, n} \setminus J, \theta_{j_k}^* = a_{j_k} \theta_r^*, k = \overline{1, s}. \quad (20)$$

Доказательство. Подставим зависимости между компонентами из (4) в оценку риска – целевую функцию из (16) и воспользуемся (18):

$$\Psi(\theta) = \max_{i=1, n} \sigma_i \theta_i = \max \left\{ \max_{k=1, s} \sigma_{j_k} \theta_{j_k}, \sigma_r \theta_r, \max_{i=1, n \setminus \{J \cup \{r\}\}} \sigma_i \theta_i \right\} =$$

$$= \max \left\{ \max_{k=1, s} \sigma_{j_k} a_{j_k} \theta_r, \sigma_r \theta_r, \max_{i=1, n \setminus \{J \cup \{r\}\}} \sigma_i \theta_i \right\} =$$

$$= \max \left\{ \theta_r \max \left\{ \max_{k=1, s} \sigma_{j_k} a_{j_k}, \sigma_r \right\}, \max_{i=1, n \setminus \{J \cup \{r\}\}} \sigma_i \theta_i \right\} =$$

$$= \max \left\{ \theta_r \sigma_r, \max_{i=1, n \setminus \{J \cup \{r\}\}} \sigma_i \theta_i \right\} =$$

$$= \max_{i=1, n \setminus J} \sigma_i \theta_i = \max \left\{ \max_{i=1, n \setminus \{J \cup \{r\}\}} \sigma_i \theta_i, \frac{\sigma_r}{\left(1 + \sum_{i \in J} a_i\right)} \left(\left(1 + \sum_{i \in J} a_i\right) \theta_r \right) \right\}.$$

Преобразуем ограничение $\sum_{i=1}^n \theta_i = 1$ к виду

$$\sum_{i \in \overline{1, n} \setminus J, i \neq r} \theta_i + \left(1 + \sum_{i \in J} a_i\right) \theta_r = 1.$$

Обозначим

$$\tilde{\theta}_r := \left(1 + \sum_{i \in J} a_i\right) \theta_r, \quad \tilde{\sigma}_r := \frac{\sigma_r}{\left(1 + \sum_{i \in J} a_i\right)}, \quad \tilde{\theta}_k := \theta_k,$$

$$k \in \overline{1, n} \setminus \{J \cup \{r\}\}. \quad (21)$$

Пусть $\tilde{\theta}$ - вектор, составленный из компонент $\tilde{\theta}_i$,

$i \in \overline{1, n} \setminus J$. Для поиска решения задачи

$$\max_{i \in \overline{1, n} \setminus J} \tilde{\sigma}_i \tilde{\theta}_i \rightarrow \min \left\{ \tilde{\theta} \in R^{n-s}: \sum_{i \in \overline{1, n} \setminus J} \tilde{\theta}_i = 1 \right\}$$

воспользуемся следствием 1:

$$\tilde{\theta}_i^* = 1 / \left(\tilde{\sigma}_i \sum_{i \in \overline{1, n} \setminus J} \tilde{\sigma}_i^{-1} \right), i \in \overline{1, n} \setminus J.$$

Применяя последовательно (19) и (21), приходим к (20).

Теорема доказана.

Пример 2. Рассмотрим восемь аппаратов, осуществляющих различную по качеству упаковку изделий, показатели риска (второй столбец) и доходности (третий столбец) которых приведены в следующей таблице. Найдите оптимальную долевую структуру их распределения по критерию минимакса.

i	sigma i	m i
1	15	9
2	13	7
3	12	6
4	11	5
5	10	4
6	5	3
7	4	2
8	2	1

Пусть $r = 1$, а множество J содержит индексы $\{6, 7, 8\}$, и заданы параметры ограничений $a_6 = 0.3, a_7 = 0.2, a_8 = 0.1$.

Следуя алгоритму, предложенному выше, убеждаемся, что $\sigma_r \geq a_{j_{k_0}} \sigma_{j_{k_0}}$ (вполне очевидно, что $15 > 0.3 * 5$, поскольку $r = 1, j_{k_0} = 6$), поэтому переходим к шагу 2.

Вычисляем χ по формуле (19), получаем $\chi \approx 0.457832$. Для вычисления компонентов решения осталось воспользоваться формулами (20).

Ответ:

$$\theta^* \approx (0.1456, 0.168, 0.182, 0.1986, 0.2184, 0.0437, 0.0291, 0.0146).$$

Выводы

В статье предлагается постановка задачи формирования портфеля активов с критерием минимакса. Авторская постановка задачи принципиально отличается от задачи

формирования портфеля Г.М. Марковица, поскольку целевым критерием служит негладкий функционал, указывающий на максимальный среди активов риск, взвешенный по долям активов в портфеле. Авторами обоснован вычислительный метод решения задачи оптимизации портфеля активов по критерию минимакса с ограничениями на структуру и доходность портфеля. Построен конструктивный алгоритм решения задачи с негладким функционалом на основе редукции к задаче с меньшим количеством переменных. Авторы считают, что основная ценность модели – возможность включения в целевой функционал различных критериев риска, таких, как частота отказа оборудования, рейтинг предприятия, вероятность банкротства и пр., и рекомендуют использовать предложенный подход на предприятиях и в организациях различных форм собственности, для оптимальной диверсификации портфеля, устойчивого к внешним ограничениям.

Литература

1. Выгодчикова И.Ю. О формировании портфеля ценных бумаг с равномерно распределённым риском // Математика. Механика: Сб. научн. тр. Саратов: изд-во Саратов. Ун-та, 2010. - Выпуск 12. - С. 18-20. ISSN 1609-4751.
2. Выгодчикова И.Ю. Метод управления портфельным риском в сфере кредитования клиентов на основе комплексного использования двух минимаксных моделей // Управление финансовыми рисками. - 2021. - № 3. - С. 196-204.
3. Выгодчикова И.Ю. Управление волатильностью инвестиционного портфеля с учетом риска потери капитала на основе интервальных данных // Управление финансовыми рисками. - 2022. - № 1. - С. 30-43.
4. Выгодчикова И.Ю., Горский М.А. Оптимизация структуры субпортфеля ипотечных кредитов коммерческого банка на основе минимаксной оценки риска // Вестник алтайской академии экономики и права. - 2021. - № 4 (1). - С. 35-41.
5. Выгодчикова И.Ю. Оценка инвестиционных рисков на основе эффективного индексирования финансового состояния компаний по ключевым показателям // Управление финансовыми рисками. - 2021. - №1. - С. 60-67.
6. Выгодчикова И.Ю. Построение рейтинга инвестиционной привлекательности крупнейших российских компаний с использованием минимаксного подхода // Статистика и экономика. - 2020. - Т. 17. - №2. - С. 82-93.
7. Выгодчикова И.Ю., Гусятников В.Н. Инструментарий принятия решений на основе применения минимаксного индикатора для интервальных данных динамики фондового рынка // Прикладная информатика. - 2018. - Т. 13. - №2(74). - С. 109-119.
8. Горский М.А., Сокерин П.О., Юркевич Е.А. Особенности применения моделей оптимальных портфелей на развивающихся фондовых рынках (продолжение) // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2020. - №7-2. - С. 40-55.
9. Козлитин А.М. Развитие теории и методов количественной оценки риска сложных технических систем // Вестник СГТУ. - 2011. - №4. - С. 115-124.
10. Кудлаев Э.М., Орлов А.И. Вероятностно-статистические методы исследования в работах А.Н. Колмогорова // Заводская лаборатория. - 2003. - Т. 69. №5. — С. 55-61.
11. Новоселов А.А. Математическое моделирование финансовых рисков: теория измерения. - Новосибирск: Наука, 2001. - 100 с.
12. Орлов А.И. Непараметрическое точечное и интервальное оценивание характеристик распределения // Заводская лаборатория. - 2004. - Т. 70. - №5. - С. 65-70.
13. Пшеничный Б.Н. Выпуклый анализ и экстремальные задачи. - М.: Наука, 1980. - 319 с.

14. Халиков М.А., Максимов Д.А. Многошаговая оптимизация портфеля финансовых активов неинституционального инвестора // Путеводитель предпринимателя. - 2017. - №33. - С. 211-219.

15. Бухгалтерская отчетность ПАО «ГАЗПРОМ» ИНН 7736050003 по годам. [Электронный ресурс]. URL: <https://e-ecolog.ru/buh/7736050003>. (дата обращения 06.06.2024)

16. Бухгалтерская (финансовая) отчетность предприятий. [Электронный ресурс]. URL: <https://e-ecolog.ru/buh>. (дата обращения: 06.06.2024)

17. Borodin A. et al. Improving the Development Technology of an Oil and Gas Company Using the Minimax Optimality Criterion. 2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/11/317>. (дата обращения 17.05.2024)

18. Mamedov Z. et al. Modeling Multivalued Dynamic Series of Financial Indexes on the Basis of Minimax Approximation. 2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/1/366>. (дата обращения: 05.05.2024)

19. Markowitz H.M. «Efficient portfolios, sparse matrices, and entities: a retrospective» // Operations Research. - 2002. - Vol. 50(1). - pp. 154-160.

20. Markovitz H.M. «Portfolio selection» // Journal of Finances. - 1952. - Vol. 7(1) - pp. 77-91.

21. Pham H. (2002). «Smooth solutions to optimal investment models with stochastic volatilities and portfolio constraints» // Applied Mathematics and Optimization. - 2002. --Vol. 46(1). - pp. 55-78.

22. Polak, G.G., Rogers, D.F., Sweeney, D.J. «Risk management strategies via minimax portfolio optimization» // European Journal of Operational Research. - 2010. -Vol. 207. - pp. 409-419.

23. Smart-lab. [Электронный ресурс]. URL: <https://smart-lab.ru/>. (17.05.2024)

24. Vygodchikova I. et al. Assessment and Integral Indexing of the Main Indicators of Oil and Gas Companies by Circular Convolution. 2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.3390/en15030877>. (дата обращения 17.05.2024)

Features of the portfolio investment model with the minimax criterion Vygodchikova I.Yu., Gorsky M.A., Maksimov D.A., Khalikov M.A.

Saratov National Research State University named after N.G. Chernyshevsky, Plekhanov Russian University of Economics

The article considers portfolio investment models with the minimax criterion (minimization of the maximum risk contribution to the portfolio). Unlike the standard approach of G.M. Markowitz, the model with the modified criterion has the ability to include risk assessments of an arbitrary nature (subject to the relevant restrictions). At the same time, the model with the minimax criterion is quite "demanding" to the composition and organization of the input data, in particular, to the subordination and ordering in the "risk-profitability" pair.

The authors have developed a comprehensive model for optimizing the share structure of an enterprise's investment portfolio in the innovation sphere using a reduced form of the minimax problem and its multi-stage correction for a more complete consideration of the indicators of interest to the investor and the scale of the business.

Calculation formulas for the asset portfolio optimization model according to the minimax criterion and with restrictions on the profitability and structure of the portfolio are obtained. The procedure for reducing a problem with additional restrictions to a problem with a smaller number of variables by replacing variables and elementary transformations of the objective function and restrictions is substantiated, which made it possible to reduce the process of solving a problem with a non-smooth functionality to performing the simplest computational procedures.

Keywords: mathematical modeling, investment portfolio, risk assessment, volatility, optimization, choice and decision making.

References

1. Vygodchikova I. On the formation of a portfolio of securities with evenly distributed risk // Mathematics. Mechanics: Sat. scientific tr. Saratov: publishing house Sarat. Univ., 2010. - Issue 12, - pp. 18-20. ISSN 1609-4751.
2. Vygodchikova I.Yu. A method for managing portfolio risk in the field of lending to clients based on the integrated use of two minimax models // Financial Risk Management. - 2021. - No. 3. - P. 196-204

3. Vygodchikova I.Yu. Managing the volatility of an investment portfolio taking into account the risk of capital loss based on interval data // *Financial Risk Management*. - 2022. - No. 1. - P. 30-43.
4. Vygodchikova, I.Yu., Gorskiy M.A. Optimization of the sub-portfolio structure of the mortgage loans of a commercial bank based at a minimax risk assessment // *Vestnik AAEL*. - 2021. - No 4 (1). - Pp 35-41. <https://www.vaael.ru/ru/article/view?id=1644>},
5. Vygodchikova I. Yu. Assessment of investment risks based on effective indexing of the financial condition of companies by key indicators // *Financial Risk Management*. -2021. - No. 1. - pp. 60–67.
6. Vygodchikova I. Yu. Construction of a rating of investment attractiveness of the largest Russian companies using the minimax approach // *Statistics and Economics*. - 2020. - T. 17. - No. 2. - pp. 82–93. <https://doi.org/10.21686/2500-3925-2020-2-82-93>.
7. Vygodchikova I.Yu, Gusyatinov V.N. Decision-making tools based on the use of a minimax indicator for interval data of stock market dynamics // *Applied Informatics*. -2018. - T. 13. - No. 2(74). - pp. 109–119.
8. Gorsky M.A., Sokerin P.O., Yurkevich E.A. Features of the application of optimal portfolio models in developing stock markets (continued) // *Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*. - 2020. - No. 7-2. - pp. 40–55.
9. Kozliitin A.M. Development of theory and methods for quantitative risk assessment of complex technical systems // *Bulletin of SSTU*. - 2011. - No. 4. Issue 3. - Pp. 115-124.
10. Kudlaev E.M., Orlov A.I. Probabilistic and statistical research methods in the works of A.N. Kolmogorov // *Factory Laboratory*. - 2003. - T. 69. - No. 5. — P. 55–61.
11. Novoselov A.A. Mathematical modeling of financial risks: measurement theory. - Novosibirsk: Nauka, 2001. -100 p.
12. Orlov A.I. Nonparametric point and interval estimation of distribution characteristics // *Factory Laboratory*. - 2004. - T. 70. - No. 5. - pp. 65–70.
13. Pshenichny B.N. Convex analysis and extremal problems. - M.: Nauka, 1980. - 319 p.
14. Khalikov M.A., Maksimov D.A. Multi-step optimization of a portfolio of financial assets of a non-institutional investor // *Entrepreneur's Guide*. - 2017. - No. 33. - pp. 211–219.
15. Accounting statements of PJSC GAZPROM TIN 7736050003 by year. URL: <https://e-ecolog.ru/buh/7736050003>. (date of access: 06.06.2024)
16. Accounting (financial) statements of enterprises. URL: <https://e-ecolog.ru/buh>. (date of access: 06.06.2024)
17. Borodin A. et al. Improving the Development Technology of an Oil and Gas Company Using the Minimax Optimality Criterion. URL: <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/11/317>. (date of access: 17.05.2024)
18. Mamedov Z. et al. Modeling Multivalued Dynamic Series of Financial Indexes on the Basis of Minimax Approximation. 2022. URL: <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/1/366>. (date of access: 05.05.2024)
19. Markowitz H.M. «Efficient portfolios, sparse matrices, and entities: a retrospective» // *Operations Research*. - 2002. - Vol. 50(1). - pp. 154–160.
20. Markovitz H.M. «Portfolio selection» // *Journal of Finances*. - 1952. - Vol. 7(1). - pp. 77–91.
21. Pham H. (2002). «Smooth solutions to optimal investment models with stochastic volatilities and portfolio constraints» // *Applied Mathematics and Optimization*. - 2002. - Vol. 46(1).- pp. 55–78.
22. Polak, G.G., Rogers, D.F., Sweeney, D.J. «Risk management strategies via minimax portfolio optimization» // *European Journal of Operational Research*. - 2010. -Vol. 207. - pp. 409–419.
23. Smart-lab. URL: <https://smart-lab.ru/>. (date of access: 17.05.2024)
24. Vygodchikova I. et al. Assessment and Integral Indexing of the Main Indicators of Oil and Gas Companies by Circular Convolution. 2022. URL: <https://doi.org/10.3390/en15030877>. (date of access: 17.05.2024)

Анализ массивов данных, используемых при управлении обращением с отходами

Попов Алексей Анатольевич

кандидат технических наук, доцент, кафедра информатики, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, a1710p@mail.ru

Статья посвящена вопросам, посвященным совершенствованию управления обращением с отходами за счет систематизации наборов данных, используемых для управления. Предметом исследований является система управления обращением с отходами. Объектами исследований являются наборы данных для управления обращением с отходами. Выполнен анализ публикаций о применении передовых технологий (устройств Интернета вещей, нейросетей и роботов) для управления обращением с отходами. Сформирован массив типовых функциональных возможностей, которыми должна обладать информационная система управления обращением с отходами. Элементы массива соответствуют следующей последовательности технологических процессов обращения с отходами: сбор и транспортировка, сортировка, вторичное использование и переработка, захоронение. На основании анализа публикаций и анализа элементов массива функциональных возможностей был сформирован обобщенный массив, каждый элемент которого представляет собой массив данных, используемых для реализации управления обращением с отходами. Результаты исследований, проведенных в работе, могут быть использованы для проектирования информационных систем управления обращением с отходами.

Ключевые слова: отходы, сбор и транспортировка, сортировочное предприятие, вторичное использование и переработка, захоронение, массив данных, система управления,

Введение

При существующей интенсивности образования отходов (ожидается, что к 2050 году производство отходов увеличится на 70 процентов и составит 3,4 миллиарда тонн [1]). Поэтому традиционные меры, предпринимаемые для управления обращением с отходами (УОО), могут стать недостаточными. Следовательно, необходимо использовать более совершенные способы УОО. Использование таких способов базируется на применении передовых технологий для измерения, обработки, хранения и передачи данных, характеризующих УОО. К передовым технологиям для УОО относятся:

умные мусорные контейнеры (МК) и мусоровозы (МВ) с устройствами для взвешивания отходов и определения уровня заполнения;

роботы и искусственный интеллект;

пневматические мусоропроводы, подключаемые сети подземных труб, по которым отходы поступают на сортировочное предприятие;

киоски для сбора и переработки отходов, программные приложения для УОО;

устройства Интернета вещей (ИВ), которые позволяют свободно взаимодействовать с устройствами, установленными на умные МК и МВ, а также позволяют производить сбор, хранение, передачу и обработку данных.

Целью исследований, проводимых в работе, является совершенствование УОО за счет систематизации наборов данных, используемых для управления.

Предметом исследований является система УОО.

Объектами исследований являются наборы данных для УОО.

Для выполнения цели исследований должны быть решены следующие задачи:

1. Анализ примеров использования передовых технологий для УОО в целях формирования массива **FV**.

2. Систематизация наборов данных, используемых для УОО для реализации функциональных возможностей, соответствующих элементам массива **FV**.

Постановка задачи исследований, проводимых в работе, выглядит следующим образом:

Дано:

Массив **FV** функциональных возможностей информационных сервисов, полученных в результате анализа публикаций в предметной области «Управление обращением с отходами».

Требуется сформировать:

Набор массивов данных **ND**, необходимый для реализации функциональных возможностей, содержащихся в массиве **FV**.

Алгоритмы, приведенные в работах [2 - 4], являются основой для проведения исследований в данной работе.

Анализ примеров использования передовых технологий для управления обращением с отходами в целях формирования массива функциональных возможностей (массива FV)

В работе [5] показано использование устройств ИВ, а также машинного обучения (МО) для извлечения знаний из данных об отходах, выгруженных из МК трех типов (для органических отходов, для неорганических отходов и для

металлических отходов). В результате работы ультразвуковых датчиков и устройств ИВ данные об уровне отходов в МК, получаются в виде временных рядов. Также используются исторические данные о вывозе отходов из МК. Полученные данные преобразуются в набор данных, который используется в алгоритме МО. Результаты работы алгоритма на основе МО предполагается использовать для прогнозирования заполнения МК и планирования их опорожнения.

В работе [6] представлен подход к сбору отходов за счет внедрения устройств ИВ для отслеживания уровня заполнения МК, а также алгоритмов для динамического планирования маршрута МВ (производится определение местоположения МК, определение оптимальных маршрутов МВ на основе приоритетов, назначенных для МК, тестирование сценариев сбора отходов и оценка эксплуатационных затрат).

В работе [7] рассмотрены типы УОО на городском уровне и на уровне работы с МК, рассмотрено применение датчиков и исполнительных механизмов при различных типах УОО, определены прямые и косвенные участники УОО, а также определены типы данных, которыми характеризуется УОО.

В работе [8] рассмотрена система УОО (СУОО) с использованием генетического алгоритма для принятия динамических решений по УОО. Главным компонентом СУОО является плата Arduino Uno с микроконтроллером Arduino. Компонент предназначен для обработки данных, получаемых от датчиков, и дальнейшей передачи данных в модули Bluetooth или Wi-Fi для дальнейшей обработки или отображения. Микроконтроллер интегрирован с облачным программным приложением, в котором реализован генетический алгоритм. Облачное программное приложение собирает данные с датчиков и использует данные для работы генетического алгоритма. Также компонентами СУОО являются модули Wi-Fi (модем) и Bluetooth для организации беспроводной связи, датчик веса, устройство для открывания и закрывания крышки МК, а также датчики для измерения уровня отходов в МК. Для получения данных о количестве отходов в МК используются датчики веса, установленные внутри МК и интегрированные с микроконтроллером Arduino. Для определения количества отходов используется датчик веса. При загрузке отходы попадают в МК, и датчик веса при ударе отходов об МК считывает значение веса отходов. Значения веса считываются до тех пор, пока оно не станет постоянным (в этом случае считается, что загрузка отходов завершена, и можно закрыть крышку МК с помощью серводвигателей). Управление серводвигателями производится с помощью микроконтроллера Arduino (открытие или закрытие крышки МК в зависимости от значения веса отходов в МК). В случае переполнения МК система оповещает лицо, принимающее решение (ЛПР) с помощью отображения на пользовательском интерфейсе программного приложения сведений о заполнении МК. Также с помощью модуля для беспроводной связи производится отправка пользователям системы электронных писем и текстовых сообщений о заполнении МК. Кроме этого, СУОО может отсылать ЛПР предупреждения о прогнозируемом времени заполнения МК.

В работе [9] ядром СУОО является центральная программная платформа (ЦПП). Для получения данных об уровне отходов в МК и местоположении МК используются датчики и устройства с поддержкой технологии ИВ и модули GPS. Данные, полученные от МК, пересылаются с использованием модулей беспроводной связи в ЦПП, которая позволяет получить модель образования отходов. Также в состав системы входят модули GPS, установленные на МВ, а также датчики определения уровня загрузки

женности МВ. С помощью алгоритмов оптимизации, реализованных на ЦПП, производится определение оптимальных маршрутов МВ.

Следующим процессом обращения с отходами является сортировка отходов (СО) после их доставки на сортировочные предприятия. В результате использования передовых технологий при СО уменьшается количество отходов, которые подлежат захоронению на полигонах хранения отходов (ПХО). Для более качественной СО используется распознавание фрагментов отходов по их изображениям с помощью оптических датчиков и нейронных сетей.

В работе [10] для классификации типа фрагментов отходов используются изображения, полученные с камеры, установленной рядом с конвейерной лентой. Камера сканирует загруженные отходы, захватывает изображение фрагмента отходов и отправляет его на микроконтроллер. После получения изображений выполняется предварительная обработка изображений в режиме реального времени. После этого предварительно обработанные изображения обрабатываются микропроцессором (Raspberry PI). Фрагмент отходов распознается как биоразлагаемый или небiorазлагаемый (стекло, бумага, картон, пластик, металл и прочий мусор). После этого отправляется команда серводвигателю для перемещения конвейерной ленты до необходимого контейнера, который предназначен для загрузки распознанного фрагмента отходов. При достижении фрагментом отходов на ленте конвейера места расположения контейнера посылается команда на соответствующий серводвигатель, после чего фрагмент выгружается с конвейерной ленты в контейнер. Устройства внутри контейнера измеряют уровень заполнения и вес отходов, и отправляет данные в микроконтроллер, на облачный сервер и в программное приложение Android. Если количество отходов в контейнере превысит пороговое значение, СУОО остановит процесс распознавания отходов и отобразит в пользовательском интерфейсе программного приложения уведомление о переполнении МК, расположенного около конвейера.

В работе [11] представлена СУОО, выполняющая получение изображений отходов с камер видеонаблюдения, предварительную обработку изображений, обнаружение фрагментов отходов и разделение фрагментов отходов, в качестве которых выступают бумага, стекло, пластик, картон, металл, и прочий мусор). Отходы, подлежащие сортировке, загружаются на конвейерную ленту. Производится анализ изображений, получаемых с помощью видеокамеры, установленной на конвейерной ленте. Для работы системы используется видеокамера высокой четкости, которая позволяет получать изображения и видеозаписи с разрешением до 1920*1080 пикселей и скоростью 30 кадров в секунду. Полученное видео передается на компьютер для предварительной обработки. Целью предварительной обработки является улучшение изображения, которое устраняет искажения или улучшает характеристики изображения, важные для дальнейшей обработки. Обработанные изображения отправляются в программный модуль, который для распознавания фрагментов отходов использует модель обнаружения объектов YOLOv5, обученная с помощью набора данных TrashNet (2527 снимков с разрешением 512*384). Набор данных содержит изображения шести классов фрагментов отходов, причем для каждого класса отходов имеется по 400-500 изображений за исключением класса «trash» (неотсортированные отходы). Результат распознавания (классификации) фрагмента отходов (маркер) передается на микроконтроллер Arduino, который управляет двигателем конвейера. Программный модуль сортировки определяет контейнер, в который следует загрузить идентифициро-

ванный фрагмент отходов. Двигатель конвейера поворачивает ленту конвейера на определенное расстояние в соответствии с маркером фрагмента отходов. В результате фрагмент отходов с ленты конвейера попадает в контейнер, соответствующий маркеру (при этом, каждому контейнеру соответствует определенный порядок движения конвейерной ленты). Следует отметить, что для работы такой системы требуется высокая производительность вычислительной техники, используемой на сортировочно-предприятии.

Другим передовым способом распознавания фрагментов отходов является использование реле, а также спектральных и индукционных датчиков. В работе [12] рассмотрена система для разделения металлических и органических отходов. Основным компонентом системы является микроконтроллер, который получает данные от датчика, фиксирующего поступающий поток отходов. Также микроконтроллер получает эхо-сигналы о уровне отходов в контейнерах, предназначенных для загрузки органических и металлических отходов. Также в микроконтроллер поступают данные от индуктивного датчика, который предназначен для обнаружения металлических предметов в потоке загружаемых отходов. В зависимости от того, обнаружен ли металлический фрагмент отходов, микроконтроллер подает сигнал на шаговые моторы, которые срабатывают и подставляют под фрагмент отходов нужный контейнер.

После СО компоненты отходов могут быть направлены на переработку, вторичное использование без переработки и на захоронение.

При переработке отходов чаще всего используется преобразование отходов в энергию с помощью сжигания. Процесс сжигания включает в себя три этапа: сжигание отходов в присутствии воздуха при температуре от 700 до 1000°C, использование горячих газов, образующихся при сжигании, а также контроль выбросов вредных газов, получившихся при сжигании. Результатом сжигания отходов является зола, тепло и электроэнергия.

Более совершенным способом переработки отходов является газификация, предусматривающая термохимическую переработку отходов при температуре 500-900°C. При газификации сначала производится сушка отходов при их нагревании до 500°C. Затем производится сжигание отходов с одновременным вдуванием кислорода, пара и воздуха в среду, где происходит сжигание, при температуре до 900°C. Результатом газификации является получение золы, тепла и электроэнергии.

Еще одним способом термической обработки отходов является пиролиз, при котором отходы расщепляются при температуре от 300 до 1000°C без доступа кислорода. От температуры пиролиза, скорости нагрева, времени выдержки, состава исходного сырья и размера фрагментов отходов зависит вид результата переработки (газ, биотопливо и уголь).

Торрефикация представляет собой вид пиролиза, происходящего при температуре от 200 до 300°C в бескислородной среде. Результатом переработки является твердый материал (уголь), который может быть использован в качестве источника энергии.

Также способом переработки отходов является анаэробное сбраживание, которое производится без доступа кислорода. Результатом такой переработки является ил (может быть использован как удобрение) и биогаз (стоит на 60% из метана).

Также способом переработки отходов является компостирование, которое заключается в процессе разложения отходов в естественных условиях. Существует несколько видов компостирования: пассивный, активный, биологический, химический. Результат компостирования (компост) может быть использован в качестве удобрения.

Также из компоста в результате сжигания может быть получена тепловая энергия.

Брикетирование отходов позволяет сократить их объем. Брикетирование предполагает прессование предварительно отсортированных, высушенных и измельченных отходов и упаковку их в специальную пленку. Степень сжатия в брикет зависит от плотности сжимаемой массы отходов. Брикет может быть использован для получения тепловой энергии с помощью их сжигания.

При плазмопиролизе отходы без обработки подаются в распределитель, а затем попадает в специальную камеру (плазмотрон). В процессе обработки отходы превращаются в стекловидное вещество черного цвета, которое может быть использовано в строительстве. Образовавшийся при переработке отходов газ перегоняется в пар и используется для получения тепла и электроэнергии.

Часть отходов непосредственно после сортировки (без переработки и вторичного использования) направляется для захоронения на ПХО. Также с сортировочных и перерабатывающих предприятий на ПХО направляется и часть результатов переработки. Захороненные на ПХО компоненты отходов и результаты их переработки, вступают в химические реакции друг с другом и с окружающей средой, в результате чего получаются результаты переработки в виде свалочного газа и фильтрата. При этом, в соответствии с [13], интенсивность вступления в реакцию захороненных компонентов отходов зависит от их физических, химических и биологических свойств (плотности, состава, размера, содержания влаги и теплопроводности).

В последнее время большое внимание уделяется автоматизации управления ПХО. В работе [14] приведено программное приложение, предназначенное для управления ПХО. Программное приложение работает с данными, которые характеризуют заполнение ПХО, а также проведение работ по уплотнению отходов с помощью специальных машин. В результате работы программного приложения обеспечивается увеличение возможностей ПХО по приему большего объема отходов для захоронения.

В работе [15] рассмотрено проведение анализа материально-энергетических и информационных потоков, характеризующих работу с отходами. Система управления состоит из нескольких модулей для управления жизненным циклом ПХО. Модуль проектирования предназначен для расчета значений параметров, характеризующих динамику образования фильтрата и биогаза. Модуль автоматизированной обработки данных предназначен для обеспечения деятельности диспетчера. Модуль управления технологическими процессами предназначен для автоматизированного управления очистными сооружениями на основе использования программируемого логического контроллера OMRON и оборудования GRUNDFOS для переработки отходов. Разработан алгоритм, реализующий управление технологическим процессом регулирования уровня кислотности фильтрата на ПХО. Параметрами, используемыми для работы алгоритма, являются количество известкового раствора, добавляемого к фильтрату, уровень кислотности отходов, и объем переработанного фильтрата. Система настроена на поддержку постоянного значения кислотности, равного 9.

В работе [16] рассмотрено использование электрических и электромагнитных методов для детального исследования недр ПХО с точки зрения электрических свойств (для глубин, от нескольких десятков сантиметров до нескольких десятков метров). Такие методы используются нанесения на карту границ ПХО, измерения объема и состава захороненных отходов, выявления и отслеживания выбросов фильтрата как внутри, так и снаружи ПХО. Также могут быть определены гидрогеологические харак-

теристики недр ПХО для выявления областей ПХО с высокой проводимостью, соответствующих скоплениям фильтрата. Полученные данные могут быть использованы в качестве исходных данных для МО при картографировании и мониторинге ПХО. Также геофизическое картирование ПХО может быть выполнено в результате использования данных, полученных от скважин, пробуренных на ПХО.

В работе [17] рассматривается использование следующих направлений автоматизации управления ПХО:

получение данных от устройств, установленных на барьерах, снижающих перенос загрязняющих веществ из ПХО в окружающую среду (покрытия на поверхности ПХО, дренажи, облицовки и реактивные слои);

получение данных от устройств, установленных на вытяжных трубах, установках для очистки фильтрата, и предназначенных для контроля потока фильтрата и свалочного газа;

получение данных от устройств, установленных на оборудовании, с помощью которого производится переработка отходов, захороненных на ПХО, а также фильтрата и свалочного газа;

получение данных о границах зон ПХО, предназначенных для захоронения отходов в соответствии с их физико-химическими свойствами;

получение данных от устройств, установленных на оборудовании, с помощью которого производится измерение механических характеристик недр ПХО (плотности, пористости, распределения частиц по размеру, сжимаемости), для определения механической стабильности поверхности полигона;

получение данных от устройств, установленных на оборудовании, с помощью которого производится измерение гидравлических характеристик недр ПХО: химического состава фильтрата, влажности захороненных отходов, проницаемости (определяет скорость поступления фильтрата), уровня фильтрата;

В настоящее время уже имеются примеры внедрения СУОО, функциональные возможности которых охватывают все процессы работы с отходами. Использование таких СУОО позволяет автоматизировать взаимодействие следующих действующих лиц [18]:

региональные операторы по обращению с отходами; предприятия, осуществляющие вывоз отходов; объекты инфраструктуры (мусоросборники, сортировочные и перерабатывающие предприятия, ПХО; органы власти; заказчики вывоза отходов, в том числе население.

На основании приведенного выше обзора, а также работ [18, 19] можно сформировать массив **FV** с типовыми функциональными возможностями СУОО:

элемент $f_v(1)$: «работа с документами, содержащими нормативно-справочную информацию в сфере УОО»;

элемент $f_v(2)$: «ведение реестра паспортов всех объектов, предназначенных для работы с отходами»;

элемент $f_v(3)$: «прием и просмотр заказов на выполнение работ по обращению с отходами»;

элемент $f_v(4)$: «планирование выполнения работ сотрудниками организации, осуществляющей УОО»;

элемент $f_v(5)$: «управление весовым контролем во время всех работ с отходами с использованием мобильных рабочих мест сотрудников»;

элемент $f_v(6)$: «отслеживание баланса отходов (учет веса отходов в целом и их компонентов), а также учет данных, характеризующих состояние отходов (влажность, температура)»;

элемент $f_v(7)$: «отображение данных, характеризующих ход выполнения работ, их статус и исполнителей»;

элемент $f_v(8)$: «формирование начислений, расчетных документов для юридических и физических лиц за выполнение работ с отходами»;

элемент $f_v(9)$: «формирование документов для выполнения работ по УОО»;

элемент $f_v(10)$: «проведение анализа данных, характеризующих УОО, проведение прогнозирования значений данных»;

элемент $f_v(11)$: «формирование аналитических стандартных или пользовательских отчетов, характеризующих ход выполнения работ по УОО»;

элемент $f_v(12)$: «скачивание отчетов о планируемых, выполняемых и выполненных работах в виде файлов различного формата»;

элемент $f_v(13)$: «фотофиксация для контроля хода выполнения работ по УОО»;

элемент $f_v(14)$: «интеграция с бухгалтерскими программами приложениями для работы с финансовыми данными, характеризующими выполнение работ»;

элемент $f_v(15)$: «сбор, учет и хранение данных, характеризующих количество денежных средств, полученных региональным оператором от юридических и физических лиц за выполнение работ по УОО»;

элемент $f_v(16)$: «настройка датчиков для определения местоположения МК и МВ, местоположения точек, откуда поступили заказы на выполнение работ, а также точек, в которых находятся сотрудники во время выполнения работ»;

элемент $f_v(17)$: «отслеживание и прогнозирование уровня заполнения МВ»;

элемент $f_v(18)$: «управление доступом МВ на мусорные площадки, сортировочные предприятия и ПХО за счет распознавания автомобильных номеров, работы видеочамер и системы шлагбаумов»;

элемент $f_v(19)$: «планирование маршрутов МВ для сбора и транспортировки отходов (формирование маршрутных и путевых листов)»;

элемент $f_v(20)$: «получение и обработка данных, характеризующих работу МВ»;

элемент $f_v(21)$: «выполнение оптимизации маршрутов для МВ с учетом значений данных, характеризующих работу с отходами и работу МВ»;

элемент $f_v(22)$: «выполнение информационной поддержки водителей МВ (формирование и корректировка электронных маршрутных листов)»;

элемент $f_v(23)$: «ведение истории взаимодействия клиентов с СУОО с отображением координат места, в котором произошло взаимодействие, а также ведение истории заказов клиентов на выполнение работ»;

элемент $f_v(24)$: «взаимодействие с клиентами в ходе выполнения работ (выполнение напоминаний)»;

элемент $f_v(25)$: «возможность создания личных кабинетов пользователей, загрузка документов для клиентов в их личные кабинеты»;

элемент $f_v(26)$: «отслеживание истории использования оборудования, предназначенного для работы по УОО»;

элемент $f_v(27)$: «отслеживание состояния оборудования (заказ запчастей для обслуживания оборудования)»;

элемент $f_v(28)$: «прием заказов на обслуживание оборудования, а также планирование его обслуживания»;

элемент $f_v(29)$: «наличие обучающих материалов для пользователей СУОО (подсказки, взаимодействие с консультантами, обучающиеся видеоролики, чаты в специализированных сообществах)»;

элемент $f_v(30)$: «выполнение требований информационной безопасности».

элемент $f_v(31)$: «учет и контроль плановых показателей эффективности, характеризующих УОО»;

элемент $f_v(32)$: «контроль значений параметров, характеризующих радиационный и экологический мониторинг»;

элемент $f_v(33)$: «выдача сообщений предприятиям, работающих с отходами, о нарушениях правил работы с отходами»;

элемент $f_v(34)$: «прием заявок и предложений от населения по вопросам качества выполнения работ с отходами, а также по вопросам наличия несанкционированных мусорных свалок».

Следует отметить, что сформированный массив **FV** соответствует следующей последовательности процессов при УОО: сбор и транспортировка, сортировка, вторичное использование и переработка, захоронение.

Систематизация наборов данных, используемых для управления обращением с отходами

Анализ приведенных выше работ показывает, что процессы УОО характеризуются следующими массивами данных:

1. Процесс сбора и транспортировки отходов характеризуется:

массивом **SP** (содержит данные, характеризующие сортировочные предприятия: количество сортировочных предприятий, их координаты, максимальное количество отходов, которые могут быть размещены и отсортированы на предприятиях);

массивом **WW** (содержит названия компонентов отходов, собираемые из МК и загружаемые в МВ, при этом, одним из типов компонентов отходов являются отходы в смешанном виде);

массивом **RR** (содержит названия результатов переработки отходов, а также результатов переработки отходов, захороненных на ПХО);

массивом **WK** (содержит количества компонентов отходов определенного типа, находящихся на сортировочных предприятиях);

массивом **RW** (содержит количество компонентов отходов определенного типа, выгруженных из МВ на сортировочные предприятия);

массивом **GR** (содержит данные, характеризующие МВ: количество МВ, их типы и грузоподъемность, максимальное количество отходов каждого типа, которое может быть загружено на МВ, а также количество компонентов отходов каждого типа, находящееся в МВ в текущий момент времени);

массивом **KV** (содержит данные, полученные от устройств, установленных на МК и МВ).

2. Процесс сортировки отходов характеризуется:

массивом **COM1** (содержит сведения о заказчиках, получающих для повторного использования отсортированные компоненты отходов без передачи их на переработку);

массивом **CON2** (содержит сведения о заказчиках, получающих для переработки отсортированные компоненты отходов);

массивом **PI** (содержит количества отсортированных отходов конкретного типа, направляемых на повторное использование);

массивом **PE** (содержит количества отсортированных отходов определенного типа, направляемых на переработку);

массивом **RC** (содержит количества компонентов отходов определенного вида после сортировки, которое передано для вторичного использования заказчикам, которые характеризуются массивом **COM1**);

массивом **DV** (содержит данные, полученные от устройств, установленных на оборудовании для сортировки отходов).

3. Переработка отходов характеризуется:

моделью $dm(1)$ (для определения количества отсортированных фрагментов отходов различного вида, необходимых для получения каждого вида результатов переработки, при этом, является элементом массива моделей **DM**);

массивом **FQ** (содержит подмодели, входящие в состав модели $dm(1)$, при этом, каждая подмодель предназначена только для определения количества результата переработки определенного вида);

массивом **CON3** (содержит сведения о заказчиках, получающих результаты переработки отходов);

массивом **RE** (содержит количества результатов переработки, полученных из отсортированных отходов);

массивом **FO** (содержит количества компонента отходов определенного вида, которые требуются для получения единицы количества результата переработки);

массивом **RU** (содержит количества результатов переработки отходов определенного типа, полученных непосредственно на сортировочном предприятии и переданных заказчиком, которые характеризуются массивом **CON2**);

массивом **RY** (содержит количества результатов переработки определенного типа, полученных на перерабатывающих предприятиях и переданных заказчиком, которые характеризуются массивом **CON3**).

Для получения значений элементов указанных выше массивов необходимо на устройствах по переработке отходов установить датчики, которые измеряют объем полученного биогаза, генераторного газа, количество тепла и электричества (в случае передачи заказчиком), вес отходов, поступивших на переработку, вес полученных результатов переработки, вес (объем) результатов переработки, переданных заказчиком, а также (если необходимо) уровень заполнения емкостей, в которых размещаются результаты переработки. Кроме этого, на предприятиях, выполняющих переработку отходов, должны быть установлены устройства (проводные или беспроводные) для передачи данных и их последующего анализа и отображения.

Поэтому процесс переработки отходов также характеризуется:

массивом **PV** (содержит данные, полученные от устройств, установленных на оборудовании для переработки отходов).

4. Процесс захоронения отходов и результатов их переработки характеризуется:

моделью $dm(2)$ (предназначенной для определения количества результатов переработки необходимого вида, полученных из захороненных отходов и являющейся элементом массива моделей **DM**);

массивом **FU** (содержит подмодели, входящие в состав модели $dm(2)$, при этом, каждая подмодель предназначена только для определения количества результата переработки определенного вида);

массивом **CON4** (содержит сведения о заказчиках, получающих результаты переработки отходов, выполняемой на ПХО);

массивом **PH** (содержит сведения о ПХО);

массивом **ZA** (содержит количества отходов конкретного вида, направляемое на захоронение после сортировки без переработки);

массивом **RZ** (содержит количества результатов переработки конкретного вида, направляемое на захоронение);

массивом **RB** (содержит количество результатов переработки определенного типа, полученных на полигонах хранения отходов и переданных заказчиком, которые характеризуются массивом **CON4**);

массивом **SV** (содержит данные, полученные от устройств, установленных на полигоне хранения и предназначенных для контроля состояния полигона и переработки захороненных отходов).

Подмодели, которые могут быть использованы в качестве элементов модели $dm(2)$, более подробно рассмотрены в работах [13, 16]. Исходными данными для модели $dm(2)$ являются элементы массивов **PH** и **SV**.

Исследование функциональных возможностей, соответствующих элементам массива **FV**, показывает иметь для работы СУОО следующие массивы (в дополнение к перечисленным ранее массивам):

массив **RO** (содержит данные о региональных операциях по обращению с отходами);

массив **GV** (содержит данные о государственных органах управления);

массив **NS** (содержит данные о характеристиках пользователей СУОО и о местности, на которой происходит генерация отходов);

массив **NO** (содержит документы для поддержки работы пользователей);

массив **WR** (содержит данные о заказах на работы с отходами, статусах работ и их исполнителях);

массив **DK** (содержит данные о документах, формируемых для физических и юридических лиц при планировании работ и их выполнении);

массив **DA** (содержит данные об аналитических стандартах или пользовательских отчетах, формируемых в ходе и в результате выполнения работ);

массив **DR** (содержит данные о результатах прогнозирования деятельности по УОО с целью уменьшения количества отходов, подлежащих захоронению: прогноз количества отходов, рекомендации по сбору и транспортировке отходов, направлению их на переработку, вторичное использование и захоронение);

массив **IS** (содержит данные об интеграции СУОО со сторонними программными приложениями, информационными сервисами и системами);

массив **OB** (содержит данные о работе оборудования и устройств, используемых для УОО, при этом, массивы **SV**, **PV**, **DV**, **KV** входят в состав данного массива);

массив **EF** (содержит плановые показатели эффективности УО);

массив **RH** (содержит значения параметров, характеризующих радиационный и экологический мониторинг);

массив **FL** (содержит данные о фактах нарушения правил работы с отходами);

массив **QN** (содержит данные о заявках и предложениях пользователей по вопросам качества УОО, а также по вопросам наличия несанкционированных мусорных свалок)».

модель $dm(3)$ (предназначена для прогнозирования количества отходов, которые подлежат захоронению и является элементом массива моделей **DM**);

модель $dm(4)$ (является элементом массива моделей **DM** и предназначена для определения условий, при которых значение параметра UR , то есть, количества отходов, подлежащих захоронению, будет минимальным).

Обсуждение полученных результатов

Таким образом, массив **ND** может быть представлен следующим образом:

$ND = \{nd(k); k = 1, 2, \dots, 42\} = \{SP, WW, RR, WK, RW, KV, GR, CON1, CON2, CON3, CON4, PI, PE, RC, DV, FQ, RE, FO, RU, RY, PV, FU, PH, ZA, RZ, RB, SV, RO, GV, NS, NO, WR, DK, DA, DR, IS, OB, EF, RH, FL, QN, DM\}$

Как видно, массив имеет сложную структуру, при этом, следует отметить, в конечном итоге целью использования элементов массива **ND** для СУОО является сокращение количества отходов, подлежащих захоронению на ПХО.

В качестве направления дальнейших исследований следует считать формирование набора программных модулей, входящих в состав СУОО и использующих для своей работы элементы массива **ND**.

Заключение

В результате исследований, проведенных в данной статье, проанализированы публикации о применении передовых технологий (устройств Интернета вещей, нейросетей и роботов) для УОО. Сформирован массив **FV**, каждый элемент которого представляет собой функциональную возможность СУОО. При этом массиву **FV** соответствует следующая последовательность процессов УОО: сбор и транспортировка, сортировка, вторичное использование и переработка, захоронение. На основании анализа публикаций и анализа элементов массива функциональных возможностей **FV** сформирован массив данных **ND**. Каждый элемент такого массива представляет собой массив данных, используемых для реализации УОО в рамках функциональных возможностей СУОО, приведенных в массиве **FV**. Полученный массив данных **ND** может быть использован при проектировании СУОО.

Литература

1. Kaza S., Yao L., Bhada-Tata P., Van Woerden F. What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050. Washington: World Bank Publications, 2018. 295 с.
2. Попов А.А. Формирование алгоритма для управления твердыми коммунальными отходами // Инновации и инвестиции. 2021. №10. С. 78-85.
3. Попов А.А. Алгоритм для управления переработкой твердых коммунальных отходов // Экономика и управление: проблемы, решения. 2022. Т. 3. №5(125). С. 29-38.
4. Попов А.А. Алгоритм для управления захоронением твердых коммунальных отходов // Инновации и инвестиции. 2023. №1. С. 233-239.
5. Abidin A. Z. Z., Othman M. F. I., Hassan A. Murdianingsih Y., Suryadi U. T., Siallagan T.F. A comparison of machine learning methods for knowledge extraction model in a LoRa-based waste bin monitoring system // International Journal of Advances in Intelligent Informatics. 2024. Vol. 10, No. 1, PP. 79-93.
6. Belhiah M., El Aboudi M., Ziti S. Optimising unplanned waste collection: An IoT-enabled system for smart cities, a case study in Tangier, Morocco // IET Smart Cities. 2024. Volume 6. Issue 1. PP. 27-40.
7. Sosunova I., Porras J. IoT-Enabled Smart Waste Management Systems for Smart Cities: A Systematic Review // IEEE Access. 2022. Vol. 10, pp. 73326-73363.
8. Ikram S. T., Mohanraj V., Ramachandran S., Balak A. An Intelligent Waste Management Application Using IoT and a Genetic Algorithm-Fuzzy Inference System // Applied Science. 2023. Vol. 13(6). Art. Number: 3943.
9. Kasat K., Shaikh N., Rayabharapu V. K., Nayak M., Sayyad Liyakat K. K. Implementation and Recognition of Waste Management System with Mobility Solution in Smart Cities using Internet of Things // 2023 Second International Conference on Augmented Intelligence and Sustainable Systems (ICAISS), Trichy, India, 23-25 August 2023. PP. 1661-1665.
10. Rahman M. W., Islam R., Hasan A., Bithi N. I., Hasan M. M., Rahman M. M. Intelligent waste management system using deep learning with IoT // Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences. 2020. Vol. 34. PP. 2072-2087.
11. Puthussery P., Cherian N. M., Kiran T. K. G., M U Sreeja, Philip A. Green dream: A deep learning based real-time model for automatic waste segregation from video streams // AIP Conference Proceedings. 2023. Vol. 2773(1). Art. Number: 020009.

12. Arjunraj R., Ancelin N. M. A., Niji J. M. J., Vishwanath G., Santhosh E. Eco-Friendly Waste Management: A Segregation and Composting System for Domestic Use // E3S Web of Conferences. 2024. Vol. 529. Art. Number: 03003.

13. Nanda S., Berruti F. Municipal solid waste management and landfilling technologies: a review // Environmental Chemistry Letters. 2020. Vol. 19(2). PP. 1433–1456.

14. VisionLink Landfill [Электронный ресурс]. URL: https://www.sitech-japan.com/stj/file/solutions/Visionlink_datasheet03.pdf (дата обращения 27.06.2024).

15. Kostarev S. N., Sereda T. G. Development of Automated Monitoring and Management System of Municipal Solid Waste Landfill Based on the Industrial OMRON Controller // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2018. Vol. 115. Art. Number: 012038.

16. De Donno G., Melegari D., Paoletti V., Piegari E. Electrical and Electromagnetic Prospecting for the Characterization of Municipal Waste Landfills: A Review. // Technical Landfills and Waste Management. Vol. 1: Landfill Impacts, Characterization and Valorisation.: Springer. Cham, 2024. PP. 1-29.

17. Cossu K., Stegmann R. Solid Waste Landfilling. : Elsevier, 2019. 1174 p.

18. Цифровая платформа АИС «Отходы» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tko-inform.ru/services-and-solutions/tsifrovaya-platforma/> (дата обращения 27.06.2024).

19. Top 8 Waste Management Software in 2024: The Latest Review [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fieldpromax.com/blog/top-8-waste-management-software/> (дата обращения 27.06.2024).

Analysis of data arrays used in the management of waste management Popov A.A.

Plekhanov Russian University of Economics

The article is devoted to issues related to improving waste management by systematizing data sets used for management. The subject of the research is the waste management system. The objects of the research are data sets for waste management. The analysis of publications on the use of advanced technologies (Internet of Things devices, neural networks and robots) for waste management was performed. An array of typical functional capabilities that an information system for waste management should have was formed. The elements of the array correspond to the following sequence of waste management processes: collection and transportation, sorting, recycling and processing, landfilling. Based on the analysis of publications and analysis of the elements of the array of functional capabilities, a generalized array was formed, each element of which is an array of data used to implement waste management. The results of the research carried out in the work can be used to design information systems for waste management.

Keywords: waste, collection and transportation, sorting plant, recycling and processing, landfilling, data array, management system,

References

1. Kaza S., Yao L., Bhada-Tata P., Van Woerden F. What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050. Washington: World Bank Publications, 2018. 295 p.
2. Popov A. A. Formation of an algorithm for municipal solid waste management // Innovations and Investments. 2021. No. 10. Pp. 78-85.
3. Popov A. A. Algorithm for managing the processing of municipal solid waste // Economy and Management: Problems, Solutions. 2022. Vol. 3. No. 5 (125). Pp. 29-38.
4. Popov A. A. Algorithm for managing the disposal of municipal solid waste // Innovations and Investments. 2023. No. 1. Pp. 233-239.
5. Abidin A. Z. Z., Othman M. F. I., Hassan A. Murdianingsih Y., Suryadi U. T., Siallagan T. F. A comparison of machine learning methods for knowledge extraction model in a LoRa-based waste bin monitoring system // International Journal of Advances in Intelligent Informatics. 2024. Vol. 10, No. 1, PP. 79-93.
6. Belhiah M., El Aboudi M., Ziti S. Optimizing unplanned waste collection: An IoT-enabled system for smart cities, a case study in Tangier, Morocco // IET Smart Cities. 2024. Volume 6. Issue 1. PP. 27-40.
7. Sosunova I., Porras J. IoT-Enabled Smart Waste Management Systems for Smart Cities: A Systematic Review // IEEE Access. 2022. Vol. 10, pp. 73326-73363.
8. Ikram S. T., Mohanraj V., Ramachandran S., Balak A. An Intelligent Waste Management Application Using IoT and a Genetic Algorithm-Fuzzy Inference System // Applied Science. 2023. Vol. 13(6). Art. Number: 3943.
9. Kasat K., Shaikh N., Rayabharapu V. K., Nayak M., Sayyad Liyakat K. K. Implementation and Recognition of Waste Management System with Mobility Solution in Smart Cities using Internet of Things // 2023 Second International Conference on Augmented Intelligence and Sustainable Systems (ICAISS), Trichy, India, 23-25 August 2023. PP. 1661-1665.
10. Rahman M. W., Islam R., Hasan A., Bithi N. I., Hasan M. M., Rahman M. M. Intelligent waste management system using deep learning with IoT // Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences. 2020. Vol. 34.PP. 2072-2087.
11. Puthussery P., Cherian N. M., Kiran T. K. G., M U Sreeja, Philip A. Green dream: A deep learning based real-time model for automatic waste segregation from video streams // AIP Conference Proceedings. 2023. Vol. 2773(1). Art. Number: 020009.
12. Arjunraj R., Ancelin N. M. A., Niji J. M. J., Vishwanath G., Santhosh E. Eco-Friendly Waste Management: A Segregation and Composting System for Domestic Use // E3S Web of Conferences. 2024. Vol. 529. Art. Number: 03003.
13. Nanda S., Berruti F. Municipal solid waste management and landfilling technologies: a review // Environmental Chemistry Letters. 2020. Vol. 19(2). PP. 1433–1456.
14. VisionLink Landfill [Electronic resource]. URL: https://www.sitech-japan.com/stj/file/solutions/Visionlink_datasheet03.pdf (accessed June 27, 2024).
15. Kostarev S. N., Sereda T. G. Development of Automated Monitoring and Management System of Municipal Solid Waste Landfill Based on the Industrial OMRON Controller // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2018. Vol. 115. Art. Number: 012038.
16. De Donno G., Melegari D., Paoletti V., Piegari E. Electrical and Electromagnetic Prospecting for the Characterization of Municipal Waste Landfills: A Review. // Technical Landfills and Waste Management. Vol. 1: Landfill Impacts, Characterization and Valorisation.: Springer. Cham, 2024. pp. 1-29.
17. Cossu K., Stegmann R. Solid Waste Landfilling. : Elsevier, 2019. 1174 p.
18. Digital platform AIS "Waste" [Electronic resource]. URL: <https://www.tko-inform.ru/services-and-solutions/tsifrovaya-platforma/> (date of access 06/27/2024).
19. Top 8 Waste Management Software in 2024: The Latest Review [Electronic resource]. URL: <https://www.fieldpromax.com/blog/top-8-waste-management-software/> (date of access 06/27/2024).

Путь к устойчивому дизайну через анализ солнечной энергии

Гатина Анастасия Сергеевна

магистр Российского университета дружбы народов им. Патриса Лумумбы, (РУДН), gatinanastasii@gmail.com

В статье исследуется потенциал анализа окружающей среды, в частности солнечной энергии, как инструмента достижения устойчивости в архитектуре и дизайне. Дается определение концепции устойчивости в контексте архитектурной практики, описываются ее ключевые характеристики. Разграничиваются понятия устойчивости, энергоэффективности и экологичности. В выводах статьи подчеркивается важность контекстного анализа и оценки потенциала солнечной энергии, а также обозначается роль параметрического и генеративного дизайна в оптимизации использования солнечной энергии.

В заключение автор подчеркивает важность устойчивой архитектуры как шага к созданию более экологичного, справедливого и процветающего будущего.

Ключевые слова: устойчивый дизайн, анализ окружающей среды, солнечная энергия, энергоэффективность, экологичность, инсоляция, устойчивость, архитектура, биоклиматический дизайн

Введение

В XXI веке проблема устойчивости архитектурных объектов приобретает особую актуальность. Глобальные вызовы, такие как изменение климата, истощение природных ресурсов, рост населения, требуют от архитекторов переосмысления принципов проектирования и строительства.

Устойчивое развитие утверждается как вектор развития, который направляют человечество к будущему, где люди смогут гармонично сосуществовать с Землей в долгосрочной перспективе, акцент в котором, прежде всего, сделан на сохранении окружающей среды. В сфере архитектуры и дизайна устойчивость приобретает особое значение, поскольку здания и сооружения оказывают весьма значительное воздействие на природную среду.

Устойчивую архитектуру можно определить как комплексный подход к проектированию зданий, который позволяет минимизировать негативное воздействие на окружающую среду, улучшить качество жизни людей и повысить экономическую эффективность строительства.[1]

Устойчивые пространства не только удовлетворяют потребности настоящего времени, но и учитывают благополучие будущих поколений.

Аспекты устойчивой архитектуры

Понятие устойчивости в контексте дизайна и архитектуры включает в себя несколько аспектов, которые тесно связаны между собой.

Первый аспект – это экономическая устойчивость, что значит создание архитектурных объектов с учетом эффективного использования ресурсов на протяжении всего жизненного цикла здания. Учитывается стоимость строительства, эксплуатации, обслуживания, ремонта и сноса здания, и, экономическая целесообразность объекта. [2]

Социальная устойчивость предполагает создание комфортной среды для проживания и работы людей, для их социального взаимодействия и для реализации их потребностей. [3] Такая архитектура доступна для всех членов общества, она способна адаптироваться под изменяющиеся потребности и условия среды.

И, наконец, это экологическая устойчивость, которая заключается в минимизации отрицательного воздействия на окружающую природную среду.

Экологический аспект устойчивой архитектуры подчеркивает необходимость снижения воздействия зданий на окружающую среду и поддержания баланса с ней. Это означает учет влияния зданий на климат, биоразнообразие, водные ресурсы и другие природные системы. Цель состоит в том, чтобы создавать здания, которые не только минимизируют негативное воздействие на окружающую среду, но и способствуют ее восстановлению и улучшению. [4]

На экологической составляющей чаще делают акцент, но важно подчеркнуть, что концепция устойчивости в архитектуре рассматривается не как набор изолированных аспектов, но как целостную систему. [5]

Границы смежных концепций

В контексте архитектуры устойчивый дизайн часто связывают с терминами, такими как «зеленая архитектура», «экологическое» или «энергоэффективное» строительство. Термины используются как синонимы, в то

время как они отражают разные аспекты устойчивости, потому важно разграничивать эти понятия.

Зелёная или «экологическая» архитектура акцентирует своё внимание на экологической устойчивости и использовании инновационных технологий.

Она стремится снизить уровень потребления ресурсов, сократить уровень отходов и загрязнений. Помимо минимизации вредного воздействия, зеленая архитектура стремится создать симбиоз между зданием и природным окружением, при котором здание вносит положительный вклад в местную экосистему путем, например, производства избыточной энергии. [6] Она фокусируется на минимизации потребления энергии, сокращении отходов и использовании возобновляемых ресурсов.

Экологическая архитектура отдает приоритет использованию экологически чистых и переработанных материалов, а так же интегрирует естественные системы отопления, охлаждения и освещения, системы сбора дождевой воды. [7]

Среди потребляемых ресурсов, отдельно рассматривается потребление энергии, и это отражается в концепции энергоэффективной архитектуры.

Энергоэффективная архитектура в первую очередь направлена на снижение энергопотребления зданий. Основное внимание уделяется максимизации производительности и минимизации отходов при использовании и выработке энергии. Энергоэффективность является одним из важнейших принципов устойчивой архитектуры, и является необходимым, но недостаточным для устойчивости условием.

Таким образом, концепцию устойчивой архитектуры отличают многогранность и комплексность подхода, его ориентированность на будущее, с учётом потребностей сегодняшнего дня.

Все вышеперечисленные направления становятся ведущими и главенствующими мотивами в архитектуре XXI века, что отражает новые мировоззренческие ориентиры человечества. Всё больше утверждаясь в неверности потребительской модели взаимоотношений с природой, человечество приходит к осознанию относительно необходимости бережного отношения к природе и ресурсам. Также рост популярности концепций говорит о технологическом прогрессе в области архитектуры и строительства, а также о соответствующих возможностях в развитии экологически чистых материалов и инженерных решений. Признание важности устойчивости в архитектуре является признаком зрелости и ответственности человечества. Оно отражает понимание того, что здания, которые мы проектируем и строим сегодня, будут иметь долгосрочные последствия для нашей планеты и будущих поколений. [8]

Международные системы оценивания устойчивости зданий

На сегодняшний момент разработаны и распространены несколько систем оценки соответствия архитектуры критериям устойчивого развития. Как комплексные методики, они оценивают различные аспекты здания, такие как его экологическая безопасность и благоприятные условия жизнедеятельности человека, воздействие на окружающую среду, эффективность энергопотребления и водопотребления, используемые строительные материалы и технологии, а также учет интересов будущих поколений. [9]

Рост осведомленности об экологических проблемах и изменении в конце XX века инициировал первые попытки создания систем оценки зданий с точки зрения устойчивого развития. Вопросы изменения климата, истощения ресурсов и загрязнения окружающей среды в 1990-х годах

стали все более актуальны, и это логичным образом привело к росту спроса на более устойчивые и экологически эффективные методы строительства. Это стимулировало разработку и внедрение новых технологий и материалов, которые были бы не только долговечными и надежными, но и минимально воздействовали на окружающую среду. В результате появились первые системы оценки устойчивости зданий, такие как BREEAM (1990) и LEED (1998), которые стали стандартами в области «зеленого» строительства. [10]

Система BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) – это добровольный рейтинг оценки «зеленых» зданий, который был разработан в 1990 году британской организацией BRE Global. Перевести название этой аббревиатуры можно как метод экологической оценки строительного научно-исследовательского учреждения. [11]

Сегодня BREEAM используется для сертификации зданий более чем в 80 странах мира. Существует сертификат BREEAM RUS – российская версия британского стандарта, адаптированная под комплекс условий страны, включая климат, строительные нормы и законодательство.

Система построена на основе расчета рейтинга устойчивости. Система BREEAM оценивает здания по категориям: управление, здоровье и комфорт, энергия, транспорт, вода, материалы, отходы, земельный участок и инновации. В каждой категории зданию присваивается определенное количество баллов, в зависимости от его соответствия установленным критериям. Чем больше баллов набирает здание, тем выше его экологический рейтинг. [12]

Все начинается с учета минимальных стандартов, принимаются во внимание дополнительные добровольные критерии, а так же критерии инновационных решений. Результат представлен в виде градации оценки: от pass (пройдено) при минимально набранных 30 баллах, good (хорошо) – от 45 баллов, very good (очень хорошо) при 55 баллах, excellent (отлично) при результатах выше 70, и outstanding (выдающиеся достижения) – при оценке в более 85 баллов. Если подсчет баллов показывает меньше 30, то здание не проходит сертификацию. [13]

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) – это самая популярная программа сертификации зеленого строительства в мире, разработанная US Green Building Council. Эта добровольная система сертификации зданий была разработана в 1998 году «Американским советом по зеленым зданиям». [14] [15]

Зданию начисляют баллы в зависимости от выполнения определенных условий. Расчет устойчивости в рамках этой системы происходит на основании следующих критериев: экологические материалы и ресурсы, энергоэффективность и атмосфера, эффективное использование водных ресурсов, качество среды в помещениях, инновации в проектировании, региональные особенности, локальная транспортная доступность. Система универсальна – оценивает как жилые, так и коммерческие и промышленные объекты. Учёт этих критериев предназначен для выработки стратегии проектирования и строительства.

После, в соответствии с суммой набранных баллов, присваивается класс устойчивости. Имеется 4 уровня сертификации зданий: простая – при набранных 40-49 баллах, серебряная – при 50-59 баллах, золотая – при 60-79 баллах и платиновая, если здание набирает 80 и более баллов. [14]

Сегодня система LEED признана и используется почти в 100 странах мира, в том числе и в России, и считается

стандартом в области «зеленого» строительства. Она является одной из самых известных систем оценки устойчивости зданий в мире.

Помимо рассмотренных систем, существуют аналогичные системы в других странах: Green Star (Австралия), HQE (Франция), DGNB (Германия), CASBEE (Япония). [10]

В России, помимо признанных во всем мире систем сертификации "зеленых" зданий, таких как LEED и BREEAM, существуют и национальные разработки, такие как стандарт ГОСТ Р 54964–2012 «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости». [16]

Он устанавливает комплекс требований к экологической безопасности объекта на всех этапах: проектирование, строительство, реконструкция и эксплуатация. На основе оценки критериев зданиям и сооружениям присваивается один из трех уровней экологичности: базовый, повышенный или высокий. Этот стандарт также не является обязательным для всех зданий и сооружений, но применяется на добровольной основе.

Рассматриваемые критерии на базовом уровне включают в себя: экологический менеджмент, инфраструктура и качество внешней среды (учитываются такие аспекты как выбор участка, доступность общественного транспорта, озелененность территории, близость водной среды, инсоляция прилегающей территории, обеспеченность придомовой территории физкультурно-оздоровительными и игровыми площадками, защита придомовой территории от шума и вибраций и другие). Учитываются также качество архитектуры и планировка объекта, комфорт и экология внутренней среды, качество санитарной защиты и утилизации отходов, рациональное водопользование и регулирование ливневооточков, а также энергосбережение и энергоэффективность.

Другой важный документ – национальные стандарты СТО НОСТРОЙ. Сбор стандартов по 140 пунктам, разработанные Национальным объединением строителей, они устанавливают требования и призваны обеспечивать качество и безопасность в процессе выполнения работ по строительству, реконструкции и капитальному ремонту объектов капитального строительства. Они также применяются на добровольной основе и служат системой саморегулирования в строительной отрасли. [17]

Международные системы оценки устойчивости архитектуры сегодня являются глобальными стандартами, влияющими на мировую практику и формирующими новое видение современной архитектуры. Они служат инструментом оценки и подтверждения достижения устойчивости. Анализ солнечной энергии - это метод, который помогает архитекторам достигать этих целей.

Анализ солнечной энергии в проектировании устойчивой архитектуры.

Солнечная энергия является одним из ключевых факторов устойчивого дизайна, поскольку является бесплатным, возобновляемым, экологически чистым и доступным источником энергии. Использование солнечной энергии позволяет снизить зависимость от традиционных источников энергии, таких как уголь или нефть, а также снизить выбросы парниковых газов.

Исследование предоставляет информацию о количестве и распределении солнечной энергии, доступной на участке.

Анализ солнечной энергии может помочь понять путь солнца по небу в разное время года. Это может повлиять на ориентацию здания, а также на расположение окон, дверей и световых люков, а также устройств затенения, чтобы, в зависимости от задач проектирования, максимизировать естественное освещение и тепло от солнца, либо не допустить перегрева внутренних пространств и

избежать затрат на вентилирование и кондиционирование помещений. Исследование прямого воздействия солнечного света на помещения помогут сформировать стратегию естественного охлаждения. Так, увеличивается автономность здания, его энергоэффективные характеристики, а также улучшается комфорт внутренних помещений.

В архитектурный проект могут интегрироваться активные системы солнечной энергии для генерации электричества, обеспечения отопления помещений, а так же для горячего водоснабжения.

Учет солнечного излучения можно внедрить в процесс архитектурного формообразования. В частности, при размещении фотоэлектрических модулей для сбора энергии в архитектурных элементах, целесообразно определить количество и оптимизировать их расположение, а также саму конфигурацию архитектурных форм и элементов, на которых они располагаются. [18]

Стоит отметить, что для принятия осмысленных проектных решений предварительно следует провести всесторонний анализ контекста и оценить потенциал солнечной энергии в месте проектирования, экономическую целесообразность, а также выявить другие факторы и цели проектирования. Эффективное использование солнечной энергии должно сочетаться с другими стратегиями.

На сегодняшний день благодаря вычислительным алгоритмам анализ контекста становится более эффективным и быстрым: алгоритмы быстро способны обработать большой объем разнообразной информации о климатических данных.

Интеграция в проектирование передовых методов, таких как параметрический и генеративный, позволяет оценивать влияние солнечного излучения на здание на каждом этапе разработки проекта, а также динамически менять параметры дизайна, такие как форма, ориентация, размеры и материалы, для достижения наиболее эффективных решений.

Существует множество **программных инструментов**, которые могут быть использованы для анализа солнечной энергии в параметрическом и генеративном дизайне. Одним из наиболее популярных инструментов в среде Rhinoceros + Grasshopper является плагин Ladybug.

Заключение

Устойчивое развитие сегодня представляет собой неотъемлемую ценностную характеристику современного архитектурного объекта.

Для достижения устойчивого дизайна необходимо учитывать множество факторов, начиная от выбора материалов и технологий до анализа климатических особенностей места строительства. Принципы устойчивой архитектуры многогранны и охватывают все этапы создания здания

В последние десятилетия солнечная энергия стала неотъемлемой частью стратегий устойчивого развития, став главной альтернативой для снижения зависимости от ископаемых видов топлива. Таким образом, анализ солнечной энергии играет важную роль в оптимизации архитектурных решений, позволяя максимально использовать этот возобновляемый источник энергии.

Литература

1. Sustainable architecture - Wikipedia https://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_architecture
2. Бойко А.А., Крюков Н.А., Саньков П.Н. Принцип создания устойчивой и экоустойчивой архитектуры - Студенческий научный форум (scienceforum.ru) Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры, Днепрпетровск, Украина

3. Кияненко К. Социология устойчивости против архитектуры сегрегации - 2015, Архитектон: известия вузов. – 2015. – №1(49). – URL: http://archvuz.ru/2015_1/3

4. Селезнев П.П. Путь к устойчивому будущему: как превратить ваше здание в экологически чистый объект // Экономика строительства. 2023. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/put-k-ustoychivomu-buduschemu-kak-prevratit-vashe-zdanie-v-ekologicheskii-chisty-objekt> (дата обращения: 10.03.2024).

5. Есаулов Г. В. Устойчивая архитектура - от принципов к стратегии развития // Вестник ТГАСУ. 2014. №6 (47). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivaya-arhitektura-ot-printsipov-k-strategii-razvitiya> (дата обращения: 10.03.2024).

6. Sustainable Architecture vs Green Architecture: Know the Differences - Ecotsy <https://ecotsy.com/sustainable-architecture-vs-green-architecture/>

7. «Зеленая» и устойчивая архитектура | Кору <https://koruarchitects.co.uk/green-versus-sustainable-architecture-whats-the-difference>

8. Т. Р. Забалуева, А. Е. Балакина. «Принципы формирования устойчивого развития в архитектуре» 2022 <https://www.litres.ru/book/a-v-zaharov/principy-formirovaniya-ustoychivogo-razvitiya-v-arhitekture-69434170/>

9. About the DGNB System <https://www.dgnb.de/en/certification/important-facts-about-dgnb-certification/about-the-dgnb-system>

10. Табунщиков Ю. А., Гранев В. В., Наумов А. Л., Акиев Р. С. Национальная рейтинговая система оценки качества здания | АВОК (abok.ru) https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=4876

11. BREEAM - Wikipedia <https://en.wikipedia.org/wiki/BREEAM>

12. BREEAM Infrastructure Courses | BRE Academy <https://bre.ac/breeam-infrastructure/>

13. Самойлова Н. (2021). Градостроительство в России и международный стандарт оценки воздействия на окружающую среду BREEAM Communities Вестник МГСУ. 16. 1168-1181. 10.22227/1997-0935.2021.9.1168-1181.

14. Руководство по энергоэффективному и экологическому проектированию — Википедия (wikipedia.org) https://ru.wikipedia.org/wiki/Руководство_по_энергоэффективному_и_экологическому_проектированию

15. Leadership in Energy and Environmental Design | Sustainability (ucmerced.edu) <https://sustainability.ucmerced.edu/initiatives/leed>

16. ГОСТ Р 54964–2012 Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости. Дата введения 2013-03-01

17. Стандарты и рекомендации НОСТРОЙ (nostroy.ru) https://nostroy.ru/standards-snip/system_nostroy/standarty_nostroy/

18. Рачкова О.Г. Влияние средств солнечной энергии на архитектурное формообразование гелиоэнергоактивных зданий // Известия КазГАСУ. 2015. №2 (32). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sredstv-solnechnoy-energetiki-na-arhitekturnoe-formoobrazovanie-gelioenergoaktivnyh-zdaniy>

The Path to Sustainable Design through Solar Energy Analysis. Gatina A.S.

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN) The article explores the potential of environmental analysis, in particular solar energy, as a tool for achieving sustainability in architecture and design. The concept of sustainability is defined in the context of architectural practice, its key characteristics are described. The concepts of sustainability, energy efficiency and environmental friendliness are distinguished. The article concludes by emphasizing the importance of contextual analysis and assessment of solar energy potential, and also indicates the role of parametric and generative design in optimizing the use of solar energy.

In conclusion, the author emphasizes the importance of sustainable architecture as a step towards creating a more environmentally friendly, equitable and prosperous future.

Keywords: sustainable design, environmental analysis, solar energy, energy efficiency, environmental friendliness, insolation, sustainability, architecture, bioclimatic design

References

1. Sustainable architecture - Wikipedia https://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_architecture
2. Boyko A.A., Kryukov N.A., Sankov P.N. The principle of creating sustainable and eco-sustainable architecture - Student Scientific Forum (scienceforum.ru) Dnepr State Academy of Civil Engineering and Architecture, Dnepropetrovsk, Ukraine
3. Kiyanenko K. Sociology of sustainability versus segregation architecture - 2015, Architecon: news of universities. - 2015. - No. 1 (49). - URL: http://archvuz.ru/2015_1/3
4. Seleznev P.P. The path to a sustainable future: how to turn your building into an environmentally friendly object // Construction Economics. 2023. No. 7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/put-k-ustoychivomu-buduschemu-kak-prevratit-vashe-zdanie-v-ekologicheskii-chisty-objekt> (date of access: 10.03.2024).
5. Esaulov G. V. Sustainable architecture - from principles to development strategy // Bulletin of TGASU. 2014. No. 6 (47). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivaya-arhitektura-ot-printsipov-k-strategii-razvitiya> (date of access: 10.03.2024).
6. Sustainable Architecture vs Green Architecture: Know the Differences - Ecotsy <https://ecotsy.com/sustainable-architecture-vs-green-architecture/>
7. "Green" and sustainable architecture | Kору <https://koruarchitects.co.uk/green-versus-sustainable-architecture-whats-the-difference> 8. T. R. Zabalueva, A. E. Balakina. "Principles of formation of sustainable development in architecture" 2022 <https://www.litres.ru/book/a-v-zaharov/principy-formirovaniya-ustoychivogo-razvitiya-v-arhitekture-69434170/> 9. About the DGNB System <https://www.dgnb.de/en/certification/important-facts-about-dgnb-certification/about-the-dgnb-system> 10. Tabunshchikov Yu. A., Granev V. V., Naumov A. L., Akiev R. S. National rating system for assessing the quality of a building | АВОК (abok.ru) https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=4876
11. BREEAM - Wikipedia <https://en.wikipedia.org/wiki/BREEAM>
12. BREEAM Infrastructure Courses | BRE Academy <https://bre.ac/breeam-infrastructure/>
13. Samoilova N. (2021). Urban development in Russia and the international standard for environmental impact assessment BREEAM Communities Bulletin of MGSU. 16. 1168-1181. 10.22227/1997-0935.2021.9.1168-1181.
14. Guide to energy efficient and environmental design — Wikipedia (wikipedia.org) https://ru.wikipedia.org/wiki/Учебность_по_энергоэкс-пиком_и_эколатический_проектрование
15. Leadership in Energy and Environmental Design | Sustainability (ucmerced.edu) <https://sustainability.ucmerced.edu/initiatives/leed>
16. GOST R 54964–2012 Conformity assessment. Environmental requirements for real estate. Date of introduction 2013-03-01
17. Standards and recommendations of NOSTROY (nostroy.ru) https://nostroy.ru/standards-snip/system_nostroy/standarty_nostroy/
18. Rachkova O.G. Influence of solar energy on the architectural shaping of solar energy-active buildings // Izvestiya KazGASU. 2015. No. 2 (32). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sredstv-solnechnoy-energetiki-na-arhitekturnoe-formoobrazovanie-gelioenergoaktivnyh-zdaniy>

Цифровой паспорт объекта строительства как инструмент управления строительным процессом

Иванов Александр Константинович
студент, Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого, ivanov2_ak@spbstu.ru

Аннотация. На сегодняшний день существует множество инструментов управления, контроля и ведения строительного процесса. Зачастую к каждому этапу строительного процесса применимы определенные инструменты, от которых, конечно же, зависит и форма предоставления отчетности по тому или иному фронту работ. Так как процесс строительства состоит из множества этапов, информации о ходе, выполнении или невыполнении тех или иных работ собирается много. Каждый отдел, отвечающий за свой блок информации собирает и структурирует всю информацию для предоставления отчета выше стоящему руководству. В конечном итоге у руководителя собирается информация об объекте, состоящая из набора текстовых документов, чертежей и цифровых файлов по каждому разделу и этапу соответственно. Создания цифрового паспорта объекта строительства позволяет решить и упростить методы и способы обмена и передачи информации между отделами, а также упростить форму отчетности перед руководством.

Ключевые слова: цифровой паспорт, большие данные, управление строительством, инструменты цифровизации в управлении бизнесом

Введение. Цифровой паспорт объектов строительства начинает свою историю с 2021 года совместным проектом московских филиалов Департамента градостроительной политики и Департамента информационных технологий. Каждая метрика цифрового паспорта сформирована на основании данных из градостроительных документов, которые поступают из общих информационных систем и размещаются на единой цифровой платформе. Основная мысль заключается в том, чтобы использовать информацию из цифрового паспорта в качестве предоставления услуг в сфере строительства и для быстрого и удобного взаимодействия со всеми участниками строительного процесса [1].

Цифровой паспорт (ЦП) — современный и нужный элемент единой цифровой платформы строительной деятельности, который позволяет оперировать массивами больших данных о строящихся объектах, включая сведения о технико-экономических показателях и документации, графике строительства, актуальные видео и фото [3]. Структура цифрового паспорта позволяет не только контролировать реальный ход строительства и соблюдение сроков, но и предупреждать возможные риски. Для промышленного строительства, как и для гражданского, структурирование всей информации в цифровом паспорте является серьезным упрощением управления предприятием как во время строительства, так и после его завершения.

Целью исследования является снижение временных затрат на создание отчетной документации и оптимизация, структурирование процессов создания, хранения и передачи данных в процессе строительства между отделами и в рамках отчетов перед руководством.

Материал и методы исследования. Основные пункты исполнительной и отчетной документации, их краткое описание, а также форма предоставления отчетной документации представлены в таблице 1 [10].

Таблица 1
Временные затраты на согласование основных строительных процессов без цифрового объединения

Виды работ	Краткое описание вида работ и процесса отчетности	Примерный срок согласования
1	2	3
1. Сметы на все виды строительные монтажные работы	Смета — это документ, который является неотъемлемым элементом проектной документации. Его сущность состоит в денежном выражении строительства объекта. Он охватывает все расходные статьи и отражает затраты, необходимые для реализации проекта. Его составление позволяет предотвратить значительный перерасход финансовых ресурсов.	Примерный срок — 2 месяца
2. КС-2 «Акт приемки выполненных работ»	КС-2 — это форма акта о приемке выполненных работ в строительстве. Первичный документ подходит для оформления подрядных отношений при капитальном строительстве, монтаже и ремонте на любых объектах: производственного, жилищного, гражданского и других назначений	По договору — обсуждается отдельно между сторонами договора — 7 дней
3. КС-3 «Справка стоимости	КС-3 — это форма справки о стоимости выполненных работ и затрат в строи-	7 дней

Виды работ	Краткое описание вида работ и процесса отчетности	Примерный срок согласования
1	2	3
выполненных работ»	тельстве. На ее основании заказчик расплачивается с подрядчиком за каждый отчетный период. Исполнитель указывает в справке стоимость строительно-монтажных работ, предусмотренных сметой, и дополнительные расходы	
4. КС-6 «Журнал учёта выполненных работ»	Главная сфера использования журнала — осуществление и контроль за строительными работами. Применяют журнал компания, занимающаяся строительством, участвующие подрядчики, а также надзорные структуры, в том числе налоговые и органы стройнадзора.	В течение всего строительства. Каждый раздел 2 дня (составление и отправка согласованного графика)
5. М-29 «Отчёт об использовании материалов»	Унифицированная форма М-29 – это ведомость о расходе основных материалов в строительстве. Данный первичный документ организации является отчетом о расходе стройматериалов и отражает операцию по их списанию.	До 7 дней

Таблица 1 составлена на примере основных действующих нормативных отчетных документов хода строительства перед руководством. Зачастую за выполнение данных работ отвечают разные подрядные организации, а отчитываются за выполнение перед генподрядной организацией, которая уже отчитывается непосредственно перед заказчиком.

Следует принять во внимание, что информация, которая в конечном итоге доходит до заказчика может являться недостоверной и не полной. Также частой практикой является и нарушение сроков передачи отчетной документации. Несмотря на то, что компании подрядчика используют различные сервисы для упрощения и ускорения работ по заполнению тех или иных отчетных документов, например «БИТ.СТРОИТЕЛЬСТВО 365», заказчик не может видеть всю информацию о строительстве в одном месте [9].

Так как в конечном итоге заказчик должен подписать все вышеперечисленные документы, необходимо в режиме реального времени передавать всю отчетную документацию и делать ее общедоступной и прозрачной для всех участников строительного процесса [6].

Цифровой паспорт объекта строительства должен содержать в себе исходные данные объекта строительства, все необходимые модели и технико-экономические показатели будущего здания [4]. Должен содержать и промежуточную отчетность о ходе строительства и подтверждающей факт строительства фото и видео фиксацией. И, конечно же, если есть информация о проекте строительства, о ходе строительства, то и должна быть подтверждающая информация и документация о завершении строительства и о выполнении или невыполнении тех или иных показателей, заложенных в проекте.

Результаты исследования и их обсуждение Разница по временным затратам процессов, указанных в таблице 1, представлена в таблице 2 [8].

Таблица 2

Временные затраты на согласование основных строительных процессов при использовании цифрового паспорта и механизма моментального согласования всеми участниками строительного процесса

Виды работ	Примерные сроки согласования через цифровой паспорт
1	2
1. Сметы на все виды строительные монтажные работы	До 1 недели
2. КС-2 «Акт приёмки выполненных работ»	1 день
3. КС-3 «Справка стоимости выполненных работ»	1 день
4. КС-6 «Журнал учёта выполненных работ»	1 день
5. М-29 «Отчёт об использовании материалов»	1 день

Таким образом, наблюдается значительное сокращение временных затрат на согласования отчетной документации. На рисунке 1 [2] представлен пример разработанной страницы цифрового паспорта по разделу «Энергоэффективность» с визуальной демонстрацией сроков и денежных затрат, а также соответствие плану проекта строительства.



Рисунок 1. Пример страницы цифрового паспорта по разделу «Энергоэффективность»

Отметим, что для каждого раздела проектной документации возможно разработать подобный интерфейс, в котором наглядно будет прослеживаться сколько, на что и когда были потрачены те или иные денежные средства, был ли выполнен календарный план строительства, где именно фактические затраты как денежные, так и временные превысили проектные, а также по каким работам были подписаны отчетные документы, а по каким нет [5]. Каждый подобный экран может содержать именно ту информацию, которая необходима для анализа руководителю в данный момент времени. Тем самым строительные компании смогут значительно упростить документооборот, повысить производительность и снизить затраты всех видов.

Выводы. Строительная сфера часто сталкивается с увеличением проектного бюджета из-за большого количества отчетной документации и отсутствия связи фактической суммы с предварительно рассчитываемой. Вся информация в виде рабочей проектной документации, информационной модели, закупаемых материалов и отчетных документов, а также в виде всех иных элементов строительного процессов должна храниться в единой системе данных [7], а именно в цифровом паспорте объекта. Данный инструмент гарантирует ускорение согласования документов и, при его грамотном составлении и использовании, позволит сократить фактические расходы на строительство.

Литература

1. Создание цифровых паспортов для градостроения. – Москва: Департамент градостроительной политики Москвы, 2021. – 16 с.
2. Оргнефтехимпроект «Цифровой паспорт промышленного объекта» официальный сайт: [сайт]. – Стерлитамак – URL: <https://www.onh-it.ru/img/preserts/Digital%20passport.%20Presentation.pdf> (дата обращения: 02.02.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;
3. Крюков, К. М., Шаповалов, А. В. Использование технологии цифровых двойников в строительстве 2022 / К. М. Крюков, А. В. Шаповалов [Текст] // Инженерный вестник Дона. – Ростов-на-Дону: 2022 – 9 с.
4. А. Ю. Васильева. Цифровой двойник здания: сущность, возможности, преимущества, источники эффективности [Текст] // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. – 2021 – 15 с.

5. Е.А. Киль, А.Г. Филиппов, Н.И. Татаринцев, С.А. Сеньков, Р.Э. Филимендикова. Оценка влияния внедрения технологий информационного моделирования на стоимость проектных работ [Текст] // Научный журнал инновации и инвестиции. – Москва: 2022 – 3 с.

6. Куприяновский, В. П., Намиот, Д. Е., Климов, А. А., Добрынин, А. П., Корзун, А. В., Жабицкий, М. Г., Выходов, Н. Ю., Лысогорский, А. А. Онтологии кибер-физических систем национального цифрового двойника Великобритании и BIM на примерах умных городов, железных дорог и других проектов [Текст] // International Journal of Open Information Technologies. – 2021 – 40 с.

7. Re Cecconi F, Maltese S, Dejacco MC. Leveraging BIM for digital built environment asset management [Текст] // Innovative Infrastruct Solutions. 2017. No2(1). (14)

8. Patacas J., Dawood N., Kassem, M. BIM for facilities management: A framework and a common data environment using open standards // Automation in Construction. 2020. No120.

9. ПервыйБит официальный сайт: [сайт]. – Москва – URL: <https://spb.1cbit.ru/blog/forma-m-29-v-stroitelstve-poryadok-zapolneniya-i-obrazets/> (дата обращения: 09.07.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;

10. СКЦ официальный сайт: [сайт]. – Москва – URL: <https://smetaconsulting.com/ispolnitelnaya-i-otchyotnaya-dokumentatsii/> (дата обращения: 09.07.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

Digital passport for a construction object as a tool for managing the construction process

Ivanov A.K.

Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University

Today there are many tools for managing, controlling and conducting the construction process. Often certain tools are applied to each stage of the construction process on which the form of reporting on a particular front of work also depends. Since the construction process consists of many stages a lot of information is collected about the progress, performance or non-performance of certain works. Each department responsible for its own block of information collects and structures all information to provide a report to the above management. Ultimately, the manager collects information about the object, consisting of a set of text documents, drawings and digital files for each section and stage, respectively. Creating a digital passport of a construction object allows you to solve and simplify the methods of exchanging and transmitting information between departments, as well as simplify the form of reporting to management.

Keywords: digital passport, big data, construction management, digitalization tools in business management

References

1. Creation of digital passports for urban development. - Moscow: Department of Urban Development Policy of Moscow, 2021. - 16 p.
2. Orgneftekhimpromekt "Digital passport of an industrial facility" official website: [website]. - Sterlitamak - URL: <https://www.onh-it.ru/img/presents/Digital%20passport.%20Presentation.pdf> (date of access: 02.02.2024). - Access mode: free. - Text: electronic;
3. Kryukov, K. M., Shapovalov, A. V. Use of digital twin technology in construction 2022 / K. M. Kryukov, A. V. Shapovalov [Text] // Engineering Bulletin of the Don. - Rostov-on-Don: 2022 - 9 p.
4. A. Yu. Vasilyeva. Digital twin of a building: essence, possibilities, advantages, sources of efficiency [Text] // News of higher educational institutions. Instrument engineering. - 2021 - 15 p.
5. E. A. Kil, A. G. Filippov, N. I. Tatarintsev, S. A. Senkov, R. E. Filimendikova. Assessment of the impact of the introduction of information modeling technologies on the cost of design work [Text] // Scientific journal of innovation and investment. - Moscow: 2022 - 3 p.
6. Kupriyanovsky, V. P., Namiot, D. E., Klimov, A. A., Dobrynin, A. P., Korzun, A. V., Zhabitsky, M. G., Vyhodov, N. Yu., Lysogorsky, A. A. Ontologies of cyber-physical systems of the UK national digital twin and BIM using examples of smart cities, railways and other projects [Text] // International Journal of Open Information Technologies. - 2021 - 40 p.
7. Re Cecconi F, Maltese S, Dejacco MC. Leveraging BIM for digital built environment asset management [Text] // Innovative Infrastruct Solutions. 2017. No2 (1). (14)
8. Patacas J., Dawood N., Kassem, M. BIM for facilities management: A framework and a common data environment using open standards // Automation in Construction. 2020. No. 120.
9. PervyBit official website: [website]. – Moscow – URL: <https://spb.1cbit.ru/blog/forma-m-29-v-stroitelstve-poryadok-zapolneniya-i-obrazets/> (date of access: 07/09/2024). – Access mode: free. – Text: electronic;
10. SKTs official website: [website]. – Moscow – URL: <https://smetaconsulting.com/ispolnitelnaya-i-otchyotnaya-dokumentatsii/> (date of access: 07/09/2024). – Access mode: free. – Text: electronic.

Эволюция медицинских форм от объектных до территориально-пространственных

Виленский Михаил Юрьевич

кандидат архитектуры, доцент, доцент кафедры градостроительства, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, vilenm@list.ru

Каледина Анастасия Андреевна

магистр градостроительства, кафедра градостроительства, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, anastasiakaledina@yandex.ru

Статья посвящена эволюции медицинских форм с древнейших времен до настоящего времени. Современная медицина представляет собой сложный механизм взаимосвязанных элементов, связанных с оказанием медицинской помощи, образовательной и научной деятельности. Медицина неотделима от людей, проживающих в городах, в результате происходит влияние медицинских объектов на городскую среду, появляются инновационные территориальные образования. Объектом исследования является медицинский объект. Предметом исследования выступает архитектурно-градостроительная трансформация медицинских объектов. Методика исследования заключается в сборе материалов касательно развития медицины, архитектурной типологии медицинских объектов и последующей их систематизации. В результате определены основные периоды развития медицины в соответствии с принятыми историческими этапами. Выявлена многофункциональность современных медицинских объектов и современные территориально-пространственные формы инновационного характера, являющиеся интегрированными в городскую среду, которыми являются медицинские районы. Получена тенденция размещения и концентрации медицинских объектов в условиях территориальной локализации с учетом возможной их коллаборации. Определены пять этапов развития медицинских форм со древнейших времен до настоящего времени. Получены два подхода к эволюции медицинских групповых форм.

Ключевые слова: история медицины, медицинский объект, городское планирование, медицинский район, планировочный элемент, концентрация объектов, пространственное развитие.

Введение

Развитие медицины является одной из актуальных целей многих стран. Созданы государственные программы и стратегии, направленные на развитие медицинских инноваций, развивается частно-государственное партнерство в области медицинской сферы. Данные обстоятельства создают условия для развития медицины, которая непосредственно связана с населением стран и соответственно городской системой, поэтому следует рассмотреть связь взаимного развития города и медицины. В настоящее время город представляет собой многогранную систему, отвечающую многим потребностям и развивающую различные отрасли, поэтому с течением времени появляются новые инновационные территориальные образования в городской структуре. Современная медицина является многофункциональной деятельностью и представляет синтез технологических, образовательных и научных компонентов, в результате влияет на архитектурно-градостроительные решения и требует появления типологически новых объектов. Изучение современных форм и тенденций образования новых планировочных элементов и систематизация медицинских объектов в зависимости от времени способствуют определению потребностей и возможностей медицины, развитию стратегий для прогресса медицинских инноваций.

Материалы и методы исследования

В данной статье объектом исследования является медицинский архитектурный объект. Предметом исследования выступает архитектурно-градостроительная трансформация медицинских объектов. Методика исследования заключается в сборе эволюционных сведений касательно истории медицины и типологии медицинских объектов. Пространственными границами исследования до Нового времени являются европейские страны, оказавшие существенное влияние на становление и развитие российской медицинской школы [1]. В Новейшее время границами исследования является мировое пространство.

Выборка объектов основывалась на выделении наиболее употребляемых объектов в исследованиях по архитектурной типологии. В результате историко-эволюционного анализа были получены десять ключевых медицинских объектов, которые являются характерными примерами изменений, происходящих с медицинскими объектами, от древнейших времен до настоящего времени: асклепион в Древней Греции и виллетудинарий в Древнем Риме [2]; монастырь в Клуни, Франция (XII в.); городская больница в Боне, Франция (1443 в.) и больничный комплекс в Гринвиче, Англия (1694) [3]; университетская клиника в Фрайбурге, Германия (1780); научно-исследовательский институт экспериментальной медицины в Санкт-Петербурге, Россия (1890); Девичье поле в Москве, Россия (XIX-XX вв.); больничный кластер, США (1981); Юго-Западный медицинский район в Далласе, США (XXI в.) [4]. Данные объекты исследования были распределены по основным периодам эволюции медицины, которые были выведены в результате роста функций медицинской деятельности, начиная от простейших (примитивных) медицинских процедур в древнейшее время, развития медицины как науки с XV века [5], появления образовательной

деятельности и развития клинического направления с XVII века [6] до формирования медицинской системы обслуживания, развития медицинской инфраструктуры и появления высокотехнологичных методов лечения в XX-XXI вв. В результате, были распределены объекты исследования по семи историческим периодам развития медицины, был определен исторический путь развития объектов исследования, их функциональный и пространственный анализ для определения архитектурно-градостроительных трансформаций медицинских объектов и определения этапов развития медицинских форм.

Результаты и обсуждения

В результате исследования объектов определено, что в Древней Греции в период традиционной народной медицины медицинская функция выполнялась в храмовых комплексах. В Средние века в лечебницах при монастырских комплексах, в результате, в архитектурно-градостроительном направлении развития медицинских объектов образуется локальный период. С окончанием схоластического периода [7] развиваются медицинские объектные формы, которые являются монофункциональными, сформировался новый типологический объект, расположенный в городской структуре – городской больницы [8], в результате чего развиваются объектные периоды. По мере развития медицинской науки, открытия медицинских факультетов и образовательной практики с конца XIX века развиваются многофункциональные медицинские объекты, такие как научно-исследовательские институты и таким образом продолжается объектный период развития медицинских форм.

С XVIII века развиваются групповые медицинские формы, которые предоставляют собой градостроительный комплекс и совокупность нескольких медицинских объектов на единой территории [9]. В XX веке формируется система медицинского обслуживания. Для советской системы характерны иерархичность, локальное обслуживание, при этом больницы становятся градообразующим элементом, который имеет связь с другими городскими территориями. В XX веке появляются новые типологические объекты, связанные с высокотехнологичной медициной и архитектура которых менялась, начиная от павильонного типа до больниц-небоскребов: узкоспециализированные больницы, высокотехнологичные медицинские объекты [10].

С конца XX века появляется медицинский кластер, который является либо пространственной концентрацией медицинских объектов, направленных на обеспечение населения медицинской помощью [11], не имеющих единых территориальных границ. В первом случае кластер не является территориальной единицей и направлен на создание функциональных связей и экономического развития. Либо кластер представляет собой градостроительный комплекс, развивающийся в рамках единой организации. В данном случае комплекс не взаимодействует с городской средой, ему свойственно отсутствие рекреационных и транспортных связей с городской структурой. С появлением кластера развиваются территориально-пространственные формы медицинского назначения. В начале XXI в. сформировались медицинские районы как инновационные территориальные образования городского пространства. Точками роста данных территорий явилась концентрация медицинских объектов в области высокотехнологичного лечения, направленных на научную, образовательную и лечебную деятельность: университетских клиник, академических госпиталей, медицинских и фундаментальных университетов, медицинских исследовательских институтов [12]. Данные территориально-пространственные формы представляют собой пространство, интегрированное в городскую систему,

предназначенное для лечебно-образовательной и наукоёмкой направленности медицинской сферы, также выполняющее социально-коммуникационную и множественные инфраструктурные функции населения городов. Таким образом, инновационная территориально-пространственная форма влияет на прилегающие городские территории [13]. В результате, с течением времени и развития функций медицинской области происходит территориальное развитие высокотехнологичных многофункциональных медицинских объектов и пространственное влияние высокотехнологичной медицинской инфраструктуры на городскую среду. Таким образом, постепенно складывается стратегическое направление влияния медицинской инфраструктуры на городскую территорию, при этом высокотехнологичная медицинская инфраструктура становится градообразующей базой.

В результате систематизирована зависимость развития объектных и территориально-пространственных форм медицинских образований во времени (рис. 1) и получена инновационное территориальное образование медицинской сферы в городской структуре на основе концентрации высокотехнологичных медицинских объектов – медицинский район. Определены два подхода к эволюции медицинских групповых форм: подход «объект и объект», который развивается с клинического периода развития медицины и группового периода с XVIII в. по настоящее время и учитывает функциональные изменения внутри объекта, строительство новых медицинских, образовательных и научных объектов на территории участка, развитие рекреационных зон участка, трансформации территориальных границ медицинского комплекса без влияния на городскую среду. Подход «объект и город» формируется с высокотехнологичным развитием медицины с XX в. по настоящее время, характерно появление территориально-пространственных форм медицинского назначения, медицинский объект становится градообразующим элементом городской системой, связь с городскими территориями, в результате, наблюдается формирование градостроительной формы медицинской сферы. Медицинский район направлен на непосредственное взаимодействие данной градостроительной формы с городом и учитывает внутрирайонное генерирование новых медицинских медицинских объектов, таким образом, включает в себя два эволюционных подхода, что говорит о его уникальности.

В результате исследования выделены пять этапов развития медицинских форм:

Этап «интегрирование» Др. Греция-XIV в. характеризует развитие медицинских функций при других объектах. В данный период медицинские объекты представляют собой часть другого, от которого неотделимы, например, лечебница входит в состав храмового или монастырского комплекса, военные госпитали являются частью военного лагеря.

Этап «самостоятельность» XV-XX вв. подразумевает формирование новых типов медицинских объектов: городских больниц, лабораторий, медицинских исследовательских центров, специализированных и многопрофильных больниц, размещенных в городской структуре.

Этап «взаимодействие» XVIII-XX вв. характеризует развитие медицинских объектов в пространственной связи с другими объектами. Например, строительство клиник при университете, исследовательских центров при больницах.

Этап «расширение» XX в. характерно территориально-пространственное развитие иерархической системы медицинского обслуживания в структуре города от количества населения, становление пространственных медицинских кластеров.

Этап «развитие» XXI в. включает в себя формирование медицинских районов как нового типа градостроительной формы медицинской сферы.

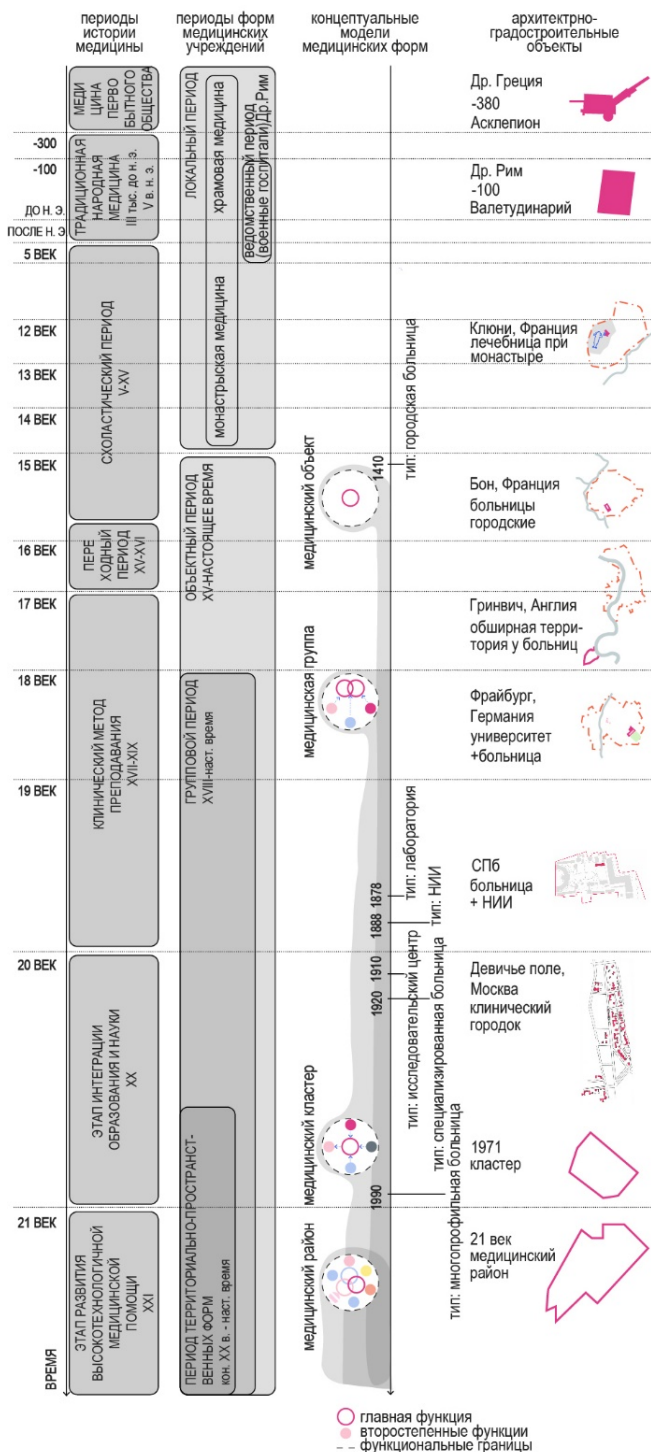


Рис. 1. Эволюция медицинских форм

Выводы

В результате исследования определены эволюционные изменения медицинских форм в городском пространстве и их постепенное влияние на структуру города в настоящее время. От медицинских функций, выполняемых при монастырских комплексах, с древнейших времен по Средние века, к появлению отдельного типологического объекта медицинской сферы в планировочной структуре – городской больницы и последующие внутривидовые территориальные изменения, привели к

развитию объектных медицинских форм с XV в. Функциональное взаимодействие медицинских и научных объектов между собой способствовало развитию групповой медицинской формы с XVIII в., представляющей собой градостроительный комплекс в планировочной структуре города, и возникновению медицинских кластеров с XX в. Развитие данных медицинских форм привело к формированию современных инновационных территориально-пространственных образований медицинской сферы, взаимодействующих с городской структурой, и определению современного подхода пространственного размещения медицинских форм «объект и город».

Выделены пять этапов развития медицинских форм, современный этап включает в себе формирование инновационных территориально-пространственных форм медицинской сферы и их влияние на развитие города.

Переход от объектных к территориально-пространственным формам способствовал формированию общемировой тенденции концентрации высокотехнологичных медицинских объектов в условиях территориально-пространственной локализации, способствующей функциональному и территориальному взаимодействию медицинских и фундаментальных научно-образовательных объектов между собой.

Инновационные территориально-пространственные формы, связанные с городской структурой и обеспечивающие пространственное развитие городов, являются потенциальным вариантом планирования медицинского и экономического развития стран с развивающимися методами высокотехнологичного лечения.

Литература

1. Кочорова Л.В., Потапчук А.А., Афанасьева В.В. Краткая история университетских клиник в России и в мире // Ученые записки СПбГМУ им. И.П. Павлова. 2018. Т. 25. № 4. С. 26–30.
2. Гайдук А. Р. Формирование образа зданий медицины // Academia. Архитектура и строительство. 2015. № 4. С. 86–91.
3. Гайкова Л. В., Родина Н. С. Исторический путь архитектурного развития лечебных зданий и комплексов // Творчество и современность. 2018. № 1 (5). С. 18–34.
4. Southwestern Medical District : official website. URL: <https://swmeddistrict.org/> (дата обращения: 11.05.2024)
5. Лисицын Ю. П. Вопросы периодизации истории медицины / М-во здравоохранения СССР. Ин-т организации здравоохранения и истории медицины им. Н. А. Семашко. Москва : [б. и.], 1958. 38 с.
6. Сточик А. М., Затравкин С. Н. Практическая медицина и ее реформирование в XVII-XIX веках. Сообщение 1. Классификационная медицина. Возникновение клинической идеи // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2012. № 1. С. 51–55.
7. Артамонов Р. Забытый аспект становления врача // RUSMEDSERV.COM : Русский Медицинский Сервер. Медицинская газета. 2003. № 52. URL: № 52 — 18 июля 2003 г. / Номера газеты за 2003 год / Медицинская газета / Русский Медицинский Сервер (rusmedserv.com) (дата обращения: 24.01.2024).
8. История медицины : материалы для самостоятельной работы к курсу лекций и семинарским занятиям для студентов всех факультетов и аспирантов / [Л. Г. Кондрашкина, Е. Б. Коломейцева, И.В. Зимин, Г.Л. Микиртичан] ; М-во здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербургский гос. мед. ун-т им. акад. И. П. Павлова, Каф. истории Отечества. Санкт-Петербург : Издательский дом СПбМАПО, 2012. 162 с.
9. Виленский М.Ю., Каледина А.А. Градостроительные подходы к организации медицинского района // Урбанистика. 2024. № 3. С. 1–12.

10. The Architecture of Hospitals. Eds. C. Wagenaar, A. de Swaan, S. Verderber, C. Jencks, A. Betsky, R. Ulrich. Rotterdam : NAI Publishers, 2006. 543 p.

11. Thomas J. W. Defining hospital clusters and associated service communities in metropolitan areas // Socio-Economic Planning Sciences. 1981. № 15. С. 45–51.

12. Smith T., Whitchurch C. The future of the tripartite mission: re-examining the relationship linking universities, medical schools and health systems // Higher Education Management and Policy. 2002. Т. 14. №. 2. С. 39–52.

13. Michael S. Medical Districts as Anchors of Urban Revitalization. Isis Blog. URL: icic.org/blog/medical-districts-anchors-urban-revitalization/ (дата обращения: 20.04.2024)

Evolution of medical forms from object-based to territorial-spatial Vilenskii M.Yu., Kaledina A.A.

Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The article is devoted to the evolution of medical forms from ancient times to the present day. Modern medicine is a complex mechanism of interconnected elements related to the provision of medical care, educational and scientific activities. Medicine is inseparable from people living in cities, as a result, medical facilities influence the urban environment, innovative territorial entities appear. The object of the study is a medical facility. The subject of the study is the architectural and urban transformation of medical facilities. The research methodology consists in collecting materials on the development of medicine, the architectural typology of medical facilities and their subsequent systematization. As a result, the main periods of the development of medicine are determined in accordance with the accepted historical stages. The multifunctionality of modern medical facilities and modern territorial and spatial forms of an innovative nature, which are integrated into the urban environment, which are medical districts, are revealed. The tendency of the placement and concentration of medical facilities in the conditions of territorial localization is obtained, taking into account their possible collaboration. Five stages of the development of medical forms from ancient times to the present day are determined. Two approaches to the evolution of medical group forms are received.

Keywords: history of medicine, medical facility, urban planning, medical district, planning element, concentration of objects, spatial development.

References

1. Kochorova L.V., Potapchuk A.A., Afanasyeva V.V. A Brief History of University Clinics in Russia and the World // Scientific Notes of Pavlov State Medical University. 2018. Vol. 25. No. 4. Pp. 26–30.
2. Gaiduk A.R. Formation of the Image of Medical Buildings // Academia. Architecture and Construction. 2015. No. 4. Pp. 86–91.
3. Gaykova L.V., Rodina N.S. The Historical Path of Architectural Development of Medical Buildings and Complexes // Creativity and Modernity. 2018. No. 1 (5). Pp. 18–34.
4. Southwestern Medical District : official website. URL: <https://swmeddistrict.org/> (date accessed: 11.05.2024)
5. Lisitsyn Yu. P. Issues of periodization of the history of medicine / Ministry of Health of the USSR. Institute of Health Organization and History of Medicine named after N. A. Semashko. Moscow: [b. i.], 1958. 38 p.
6. Stochik A. M., Zatravkin S. N. Practical medicine and its reform in the 17th-19th centuries. Message 1. Classification medicine. The emergence of a clinical idea // Problems of social hygiene, health care and history of medicine. 2012. No. 1. P. 51-55.
7. Artamonov R. Forgotten aspect of becoming a doctor // RUSMEDSERV.COM: Russian Medical Server. Medical newspaper. 2003. No. 52. URL: No. 52 - July 18, 2003 / Newspaper issues for 2003 / Medical newspaper / Russian Medical Server (rusmedserv.com) (date of access: 01/24/2024).
8. History of medicine: materials for independent work for a course of lectures and seminars for students of all faculties and postgraduate students / [L. G. Kondrashkina, E. B. Kolomeitseva, I. V. Zimin, G. L. Mikirtichan]; Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg State Medical University named after academician I. P. Pavlov, Dept. of History of the Fatherland. St. Petersburg: Publishing House SPbMAPO, 2012. 162 p.
9. Viliensky M. Yu., Kaledina A. A. Urban planning approaches to the organization of a medical district // Urbanism. 2024. No. 3. pp. 1–12.
10. The Architecture of Hospitals. Eds. C. Wagenaar, A. de Swaan, S. Verderber, C. Jencks, A. Betsky, R. Ulrich. Rotterdam: NAI Publishers, 2006. 543 rub.
11. Thomas J. W. Defining hospital clusters and associated service communities in metropolitan areas // Socio-Economic Planning Sciences. 1981. No. 15. pp. 45–51.
12. Smith T., Whitchurch C. The future of the tripartite mission: re-examining the relationship linking universities, medical schools and health systems // Higher Education Management and Policy. 2002. Т. 14. No. 2. pp. 39–52.
13. Michael S. Medical Districts as Anchors of Urban Revitalization. Isis Blog. URL: icic.org/blog/medical-districts-anchors-urban-revitalization/ (access date: 04/20/2024)

Перспективы освоения подземного пространства при развитии туризма на Алтае

Ведяков Михаил Иванович

студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, vedyakov.misha@yandex.ru

Воропаева Мария Игоревна

студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, mashyvor@mail.ru

Корягина Анастасия Игоревна

студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, anastasia339339@mail.ru

Подземное строительство – это комплексный процесс создания и модернизации различных объектов инфраструктуры под землей. Территории Алтая являются перспективной базой для развития подземных туристических макроструктур. Целью данной статьи является изучение экономических перспектив подземного строительства для развития сферы туризма в Алтайском крае. Основной задачей данного исследования является определить экономическую эффективность и само увеличение туристического потока после освоения подземного пространства для строительства туристической инфраструктуры. В статью также включен анализ настоящего состояния туризма на Алтае и перспектив его развития.

Ключевые слова: подземное сооружение, Алтай, освоение подземного пространства, туризм, экономическая эффективность.

Введение

В настоящее время развитие туристической отрасли на Алтае тормозится отсутствием развитой туристической инфраструктуры. Особенно это заметно в сфере гостиничного бизнеса. Освоение подземного пространства на Алтае позволят развивать туризм без существенной техногенной трансформации окружающей среды. Возведение подземных сооружений туристической отрасли, таких как информационные и рекреационные центры, отели, выставочные комплексы, музеи и т.д. позволит сохранить ландшафты практически в первозданном виде, что неизменно приведет к увеличению туристического потока в регион. Основная цель исследования – изучение потенциала подземного строительства для развития туризма на Алтае [1].

Данное исследование было сделано в рамках инженерного кейса «Case-Inn (2023) – Разработка плана реализации инвестиционно-строительных проектов в сфере туризма».

Для решения поставленной цели ставятся следующие задачи:

1. Проанализировать существующие освоение подземного пространства на Алтае и их туристический потенциал;
2. Исследовать привлекательность подземного туризма с точки зрения конечного потребителя – туриста;
3. Рассмотреть технические аспекты подземного строительства, связанные с особенностями рельефа и геологическими условиями Алтая;
4. Оценить экономические выгоды и инвестиционные возможности, которые представляет подземное строительство для туристической индустрии региона;
5. Проанализировать экологические аспекты подземного строительства и его воздействие на окружающую среду на Алтае;
6. Представить примеры успешных проектов по подземному туризму на Алтае и выделить их особенности;
7. Представить прогнозы развития подземного туризма на Алтае и предложить рекомендации для его дальнейшего развития.

Материалы и методы

Существующие подземные объекты Алтая и их туристический потенциал

История подземных объектов на Алтае имеет древние корни, связанные с деятельностью первобытных обществ и культовыми пещерами. В современное время они приобрели новые функции, такие как туристическая достопримечательность и места отдыха. В естественной среде подземные объекты на Алтае представлены разнообразными образованиями, включая пещеры, подземные реки и озера, карстовые образования. Некоторые известные пещеры расположены в горах Белуха, Бешпек, хребет Иолго. Также на Алтае существуют подземные водоемы, которые представляют интерес для туристов. Эти водоемы обычно образованы в результате карстовых процессов и могут быть доступны для экскурсий [2,3].

Туристический потенциал подземных объектов на Алтае огромен. Подземный туризм предоставляет возможность для путешественников окунуться в таинственный

мир подземных пространств, изучить уникальные геологические формации, наблюдать за подземной фауной и флорой.

Подземные объекты представляют интерес также и для тех категорий путешественников, которые интересуются историей, геологией и экологией. Эти места могут также являться площадкой для проведения образовательных программ и научных исследований. Таким образом, подземные объекты Алтайского региона обладают уникальным потенциалом для развития туризма и могут привлекать значительное количество посетителей, что может поспособствовать развитию экономики рассматриваемого региона [4].

Преимущества и недостатки подземного туризма

Прежде чем экономически обосновывать освоение подземного пространства необходимо рассмотреть все положительные и отрицательные стороны подземного туризма. Ведь от этого во многом зависит экономическая обоснованность более дорогого, по сравнению с наземным, подземного строительства.

Преимущества развития подземного туризма состоят в следующем:

1. Уникальный опыт.

Подземные экскурсии предоставляют уникальную возможность для туристов окунуться в мир загадочных пещер, таинственных подземных рек и озер, что создает запоминающиеся впечатления и ощущения.

2. Природная красота.

Подземные объекты на Алтае часто обладают величественной природной красотой, которая впечатляет посетителей. Кристальные сталактиты и сталагмиты, подземные озера и реки создают уникальные пейзажи.

3. Образовательная ценность.

Подземные экскурсии предоставляют возможность для образования о природных процессах, формировании пещерных образований, геологических особенностях региона и живой природе, адаптированной к подземным условиям.

4. Повышение привлекательности региона.

Развитие подземного туризма способствует привлечению новых туристических потоков в регион, что может способствовать развитию инфраструктуры и экономики [5]. Давление, которое оказывает на Российскую Федерацию международное сообщество, а также изоляция страны существенно снижают позитивное влияние российского туризма на мировом рынке. Быстрое развитие туризма приводит к увеличению налогов на компании туристической отрасли отражается на уровне и качестве услуг в этой сфере.

Повышение инвестиционной привлекательности туристских макротерриторий

Росстат в 2024 году опубликовал данные по туризму в разных регионах. В табл.1 представлены данные по Алтаю и соседних регионов.

Алтай постоянно держится в лидерах по туристическому потоку и потому необходимо создавать комфортные условия для людей [6]. По данным на 2020 год на Алтае имелись следующие виды размещения людей:

- гостиницы, апарт отели – 216;
- мотели – 6;
- хостелы – 18;
- иные типы – 78.

Номерной фонд при этом в гостиницах и аналогичных средств размещения в 2020 году составил 5131 номер. Из них 875 высшей категории. 11172 мест площадью 103,5 тыс. кв. м. Число ночевоч – 971,5 тыс. единиц.

Таблица 1

Оценка туристического потока по числу поездок за 2023 г.

Наименование субъекта федерации	январь-март	январь-май	январь-июль	январь-август	январь-сентябрь	январь-декабрь
Республика Алтай	41'421	87'641	388'965	653'469	909'729	1'008'580
Республика Тыва	4'999	9'085	23'000	27'955	30'535	44'171
Красноярский край	409'381	837'446	1'386'093	1'621'523	1'789'351	2'120'045
Республика Хакасия	84'182	167'922	383'201	475'940	513'743	560'761
Алтайский край	432'797	779'012	1'323'852	1'574'676	1'754'667	1'993'763

Распределение туристов по количеству ночёвок было следующим:

- без ночёвки – 4,3%;
- 1-4 ночёвки – 81,7%;
- 5-7 ночёвок – 10,5%;
- 8 и более – 3,5%.

При увеличении турпотока необходимо увеличить номерной фонд. Также необходимо увеличить количество массовых мероприятий, которые могут быть аффилированы не только с гостиницами, но и с подземными туристическими объектами [7].

Для иллюстрации возможных мероприятий по дополнительному привлечению турпотока стоит рассмотреть организацию различных фестивалей на следующих приорах.

Фестиваль «Новая Волна», Сочи. С 2018 по 2019 года число туристов, посетивших Сочи, увеличилось на 15%. Фестиваль привлек в 2019 году чуть более 30000 человек, что на 20% больше, чем в прошлых годах.

Фестиваль «Кинотавр», Сочи. В 2021 году посещаемость фестиваля увеличилась на 10% по сравнению с 2020 годом, составив около 12 000 посетителей. Влияние фестиваля на туристический поток привело к росту гостиничной заполняемости на 25% в период проведения мероприятия.

Фестиваль «День города», Казань. Прирост посетителей по годам составил: в 2021 году по сравнению с 2020 – 10% (55 тыс. человек), в 2022 относительно 2021 – 9% (60 тыс. человек), в 2023 и 2024 прирост был одинаковый – 8%.

Фестиваль «Золотая маска», Москва. В 2021 году данное мероприятие посетили более 70 тыс. человек, что на 12% больше, чем в 2020; в 2022 и 2023 прирост по сравнению с предыдущими годами составил 78 тыс. и 85 тыс. соответственно.

В данных примерах отражено непосредственное влияние проведения фестиваля в определенной локации на изменение посещаемости городов, что обеспечивает прирост туристов в области. Основные источники данных статистики: Росстат (Федеральная служба государственной статистики), официальные информационные площадки фестивалей, новостные страницы регионов.

Аспекты подземного строительства на Алтае

Данная область характеризуется наличием опасных геологических процессов, которые необходимо учитывать при разработке объектов подземной инфраструктуры (землетрясения, оползни). Предварительно необходимо провести исследования грунтов, геологических условий на месте строительства, чтобы предотвратить возможные ущерб будущим объектам. Также необходимо учитывать

гидрологические условия площадок строительства для своевременного осуществления мер по водоотведению и управлению водными ресурсами.

Учет технических требований стандартов строительства подземных сооружений обеспечивает безопасность и эффективность подземных объектов на Алтае. Необходимо соблюдение норм и правил по проектированию и строительству, соблюдение законодательства.

В процессе возведения объекта нужно максимально минимизировать негативные техногенные воздействия на окружающую среду (предотвращение загрязнения почвы и водных источников), а также сохранять природные ресурсы региона – все эти экологические аспекты влияют на местоположение будущих объектов и стоимость их возведения. Разработка экологически устойчивых подземных объектов, не причиняющих ущерб среде, способствует сохранению биосферы региона и созданию благоприятной устойчивой среды для развития туризма на Алтае.

Разработка подземных объектов на территории Алтая требует комплексного подхода, который включает в себя вышеперечисленные факторы и специфику региона, принципы применения современных технологий и методов строительства. Создание безопасных и комфортных для туристов, функциональных и экологически устойчивых объектов – основная задача, учитываемая при возведении сооружения.

Особенности процесса возведения подземных объектов в рассматриваемом регионе зависят от ряда факторов: геологическая структура региона, климатические условия, экологические особенности и инфраструктурные ограничения. Ниже перечислены основные учитываемые факторы:

Геологическая неустойчивость. Регион характеризуется сложной геологической структурой, которая включает в себя вулканические породы, горные массивы, карстовые образования и др., что может создавать трудности при выборе локации для подземного строительства по причине нестабильности грунтов и возможного риска обвалов.

Водные ресурсы. Здесь также присутствует многообразие подземных водоносных горизонтов и рек, что может являться причиной ряда проблем при подземном строительстве из-за риска затопления объектов на всех стадиях его возведения.

Экологические ограничения. Алтайский регион обладает особо охраняемые природные территории, водные биологические и лесные ресурсы, что требует осторожности при планировании и строительстве подземных объектов для сведения к минимуму негативного воздействия на окружающую среду.

Климатические условия. Алтай характеризуется континентальным и резко континентальным климатом, что может повлиять на теплотехнические характеристики подземных объектов и требования к изоляции и обогреву.

Туристский потенциал. В регионе уже динамично развиваются активный и событийный туризм (регионального и федерального уровней). При разработке подземных объектов для туризма важно учитывать их доступность и безопасность, а также сохранение уникальных природных и культурных особенностей региона.

Инфраструктурные ограничения. Трудности при разработке подземных объектов могут быть вызваны отсутствием некоторых транспортных дорог, коммуникаций и инфраструктуры в целом. Это может повлечь за собой технические, организационные трудности, а также дополнительные вложения.

Учет всех этих факторов составляет комплексный подход к разработке каждого проекта подземной инфраструктуры, что обеспечивает безопасное и экономически выгодное строительство объектов.

Результаты исследования

Проанализировав основные выбранные факторы влияния развития подземного туризма на экономику региона, можно выделить несколько сфер, по которым можно определить положительную динамику. [8]

Доходы местного бюджета. Развитие подземного туризма на Алтае привлечет большее количество туристов в регион, что приведет к увеличению туристических доходов: расходы на проживание, покупки сувениров, посещение ресторанов и т.д. Подземные развлекательные объекты станут дополнительным местом притяжения для туристов, что способствует увеличению выручки местных предприятий и улучшению благосостояния населения.

Стимулирование субъектов малого бизнеса. Подземный туризм поможет стимулировать развитие малого и среднего предпринимательства в регионе (магазины сувениров, кафе и другие предприятия). Все это дает более широкие возможности для местных предпринимателей и способствует разнообразию предложения в туристической отрасли. На данный момент, например, для города Горно-Алтайск было введено Постановление №360 от 2 октября 2023 г. об утверждении порядка предоставления субсидий субъектам малого и среднего предпринимательства – такие шаги и для других городов помогают в развитии туристической отрасли.

Новые рабочие места. Развитие такого направления туризма потребует увеличения числа сотрудников, занятых в туристической индустрии (экскурсоводы, охранники, обслуживающий персонал, а также специалисты по техническому обслуживанию и ремонту подземных объектов). Данный фактор поможет значительно снизить уровень безработицы в регионе.

Развитие инфраструктуры региона. Обеспечение доступности посещения подземных объектов потребует развития соответствующей инфраструктуры: дороги, парковки, гостиницы, кафе и другие компоненты для оптимизации новых туристических локаций. На это потребуются дополнительные вложения, учитываемые при планировании бюджета. В результате это способствует повышению качества жизни местного населения.

Создание имиджа и продвижение регионального бренда. Рассматриваемое направление туризма может стать дополнительным уникальным фактором продвижения регионального бренда. Это способствует привлечению внимания к региону в качестве реорганизованного туристического направления, что может привлечь дополнительные инвестиционные средства из других регионов.

Развитие направления подземного туризма на Алтае может обеспечить положительную динамику экономики региона, способствуя росту доходов, созданию новых рабочих мест, развитию инфраструктуры и увеличению привлекательности региона для инвесторов и туристов.

Потенциал для инвестиций в подземное строительство для развития туризма на Алтае может представлять собой выгодную возможность для инвесторов. Есть ряд аспектов, которые следует учитывать при оценке инвестиционной привлекательности подземного строительства:

Развитие инфраструктуры туризма. Инфраструктуру для туризма можно улучшить, вложив средства в строительство разнообразных гостиниц, ресторанов, кафе и торговых центров, а также создавая парки и зоны отдыха возле подземных сооружений. Это позволит обеспечить более удобные условия для пребывания и передвижения туристов, а также увеличит привлекательность региона.

Строительство подземных объектов. Инвестиции могут быть направлены на строительство новых подземных объектов. К ним относятся пещерные комплексы (их облагораживание), туристические маршруты, подземные

музеи и другие аттракционы. Создание уникальных объектов под землей поможет привлечь больше туристов, дополнительные источники дохода.

Развитие туристических маршрутов. Возможные инвестиции могут быть направлены на разработку и оборудование комплексных туристических маршрутов, включая создание инфраструктуры для пешеходных и велосипедных маршрутов, организацию экскурсий нового формата и тематических маршрутов. Это способствует разнообразию предложения, увеличению времени, проведенного туристами в регионе, а также его более рационального использования.

Маркетинг и продвижение региона в коммуникативном пространстве. Привлеченные денежные ресурсы могут быть направлены на контент-анализ, на основе которого уже будут проводиться маркетинговые кампании и продвижение подземных объектов на рынке туризма. То есть это подразумевает создание обновленной рекламной политики, участие в ежегодных туристических выставках и мероприятиях, а также разработку маркетинговых стратегий для привлечения внимания к уникальным возможностям подземного туризма на Алтае.

Обучение и профессиональное развитие. Инвестиции могут быть направлены на обучение и профессиональное развитие кадров в сфере туризма, либо повышение квалификации и переобучение опытных сотрудников отрасли (гиды, организаторы, менеджеры). Эти мероприятия помогут повысить качество обслуживания туристов и уровень их удовлетворенности.

Исследования и инновации. Инвестиции могут быть распределены также и на исследования и разработку новых технологий и инновационных механизмов развития в области подземного туризма. Под этим подразумевается использование технологий виртуальной реальности, интерактивных выставок и других современных методов, что делает подземный опыт еще более увлекательным и интересным для туристов.

К концу 2024 года планируется реализация шестнадцати инвестиционных проектов с федеральной поддержкой – новое направление модульных гостиниц и отелей (Заринский, Залесовский и Алтайский районы). На данный момент уже можно наблюдать высокие показатели по бронированию в отелях, их число выросло на 9,6% по сравнению с предыдущим годом при одновременном увеличении турпотока на 5% (таб.2):

Таблица 2
Оценка суммарного количества бронирования за летний период 2023 и 2024 г.

	Июнь, %	Июль, %	Август, %
2023 г.	72	84	78
2024 г.	78	92	85

Вокруг новых объектов потребуется дополнительное развитие досуговой инфраструктуры, однако часть из них находится на стадии разработки проектно-сметной документации, так как компании ожидают одобрения заявок на привлечение льготных кредитов на строительство.

Важно учитывать необходимость инвестиций не только в уже достаточно развитые туристические комплексы (горнолыжный курорт «Манжерок» - 4 млрд рублей, курорт на Каракольских озерах – 20 млрд рублей), но и развитие новых локальных объектов с более активным привлечением частных инвестиций (на данный момент все еще большой объем частных инвестиций уходит на «Бирюзовую Катунь» и «Белокуриху Горную» – 23,7 млрд рублей). Помимо данных соглашений с частными инвесторами объем инвестиций составил 2,6 млрд рублей, поэтому необходимо прорабатывать инфраструктуру поддержки инвестиционной деятельности (в настоящее

время реализуется процедура «одного окна» по сопровождению проекта от бизнес-идеи до его завершения для проектов регионального значения).

В целом, инвестиции в подземное строительство для развития туризма на Алтае могут представлять собой перспективную возможность для создания новых источников дохода, стимулирования экономического роста и улучшения качества жизни в регионе.

Выводы

Развитие и расширение внутреннего туризма является приоритетной задачей на ближайшие годы. Не каждый регион России обладает ярко выраженным туристическим аттрактором. Но даже имея его не всегда есть централизованный план развития туристической отрасли.

Любой регион можно сделать привлекательным с туристической точки зрения. Главное — это четкий план развития. В него должны быть включены памятники природы, исторические места, вновь создаваемые достопримечательности и инфраструктура. Под инфраструктурой понимается в первую очередь это средства коммуникации, различные отели и пункты питания.

На примере Алтая в данной статье приводится экономическое обоснование такого развития, опираясь на существующие и вновь возводимые туристические подземные объекты. При этом инфраструктура должна гармонично вписываться в окружающую среду.

Литература

- Толгурова, З. Х. Развитие туризма в Кабардино-Балкарской республике как фактор развития региональной экономики в условиях рынка / З. Х. Толгурова // Устойчивость развития и саморазвития региональных социально-экономических систем: методология, теория, практика : Материалы Международной научно-практической конференции, Нальчик, 13–15 октября 2015 года. Том Часть 1. – Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Коккова", 2015. – С. 96-98.
- Cantarchi, K. Role of destination data management for sustainable development in tourism; Altai case / K. Cantarchi, M. A. Basharan, T. A. Kuttubaeva // Туризм как фактор устойчивого развития региона : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Горно-Алтайск, 19-20 апреля 2023 г., Горно-Алтайск, 19–20 апреля 2023 года / под общей редакцией Т. А. Куттубаевой, Н. И. Клепиковой. – Горно-Алтайск: Горно-Алтайский государственный университет, 2023. – Р. 48-53.
- Карпенко, Е. А. Популяризация спортивного (активного) туризма на примере Международного туристско-спортивного фестиваля "Большой Алтай" / Е. А. Карпенко // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. – 2019. – № 5(16). – С. 152-160.
- Шукшина, Е. И. Развитие горнолыжного туризма на Алтае / Е. И. Шукшина // Настоящее и будущее современных научных направлений : сборник материалов Международной научно-практической конференции, Кемерово, 30 марта 2020 года. – Кемерово: Общество с ограниченной ответственностью "Западно-Сибирский научный центр", 2020. – С. 117-120.
- Дробышева, Л. И. Экспертная оценка перспектив развития туризма на территории Большого Алтая / Л. И. Дробышева // Имидж страны/региона как стратегия интеграции России и АТР в XXI веке : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Улан-Удэ, 28–30 июня 2010 года / Ответственный редактор: Кузьмин А.В.. – Улан-Удэ: Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, 2010. – С. 120-122.

6. Климов, А. В. Социально-экономические перспективы развития туризма на Алтае / А. В. Климов // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2010. – № 1-1(14). – С. 55-56.

7. Артамонова, М. Экологический туризм на Алтае / М. Артамонова // Вестник Ассоциации вузов туризма и сервиса. – 2012. – № 3. – С. 61-64.

8. Сельский туризм на Алтае как альтернативный вид деятельности в стратегии диверсификации сельской экономики / В. А. Кундиус, В. В. Чермянина, М. Г. Кудинова [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 9(83). – С. 113-119.

Prospects of underground space development in tourism development in the Altai region

Vedyakov M.I., Voropaeva M.I., Koryagina A.I.

Moscow State University of Civil Engineering

Underground construction is the process of creating various objects and infrastructure underground. There is a significant potential for the development of underground construction in the context of tourism in Altai. The purpose of this article is to study the economic perspective of underground construction for the development of tourism in Altai. The main objective of this study is to determine the economic efficiency and the very increase in tourist flow after the development of underground space for the construction of tourist infrastructure. The article also includes an analysis of the current state of tourism in Altai, its potential for development and possible obstacles.

Keywords: underground construction, Altai, underground space development, tourism, economic efficiency.

References

1. Tolgurova, Z. H. Tourism development in the Kabardino-Balkar Republic as a factor of regional economic development in market conditions / Z. H. Tolgurova // Sustainability of development and self-development of regional socio-economic systems: methodology, theory, practice : Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Nalchik, 13-15 October 2015. Volume Part 1. - Nalchik: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov", 2015. - C. 96-98.
2. Cantarchi, K. Role of destination data management for sustainable development in tourism; Altai case / K. Cantarchi, M. A. Kokov. Cantarchi, M. A. Basharan, T. A. Kuttubaeva // Tourism as a factor of sustainable development of the region : Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Gorno-Altai, 19-20 April 2023 / edited by T. A. Kuttubaeva, N. I. Klepikova. - Gorno-Altai: Gorno-Altai State University, 2023. - P. 48-53.
3. Karpenko, E. A. Popularisation of sports (active) tourism on the example of the International tourist and sports festival "Big Altai" / E. A. Karpenko // Human health, theory and methodology of physical culture and sport. - 2019. - № 5(16). - C. 152-160.
4. Shukshina, E. I. Development of ski tourism in Altai / E. I. Shukshina // Present and future of modern scientific directions : proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Kemerovo, 30 March 2020. - Kemerovo: Limited Liability Company "West Siberian Research Centre", 2020. - C. 117-120.
5. Drobysheva, L. I. Expert assessment of the prospects of tourism development in the territory of the Greater Altai / L. I. Drobysheva // Image of the country/region as a strategy of integration of Russia and the Asia-Pacific region in the XXI century : proceedings of the All-Russian scientific-practical conference with international participation, Ulan-Ude, 28-30 June 2010 / Editor-in-chief: Kuzmin A.V.. - Ulan-Ude: East-Siberian State University of Technology and Management, 2010. - C. 120-122.
6. Klimov, A. V. Socio-economic prospects of tourism development in Altai / A. V. Klimov // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. - 2010. - № 1-1(14). - C. 55-56.
7. Artamonova, M. Ecological tourism in Altai / M. Artamonova // Bulletin of the Association of universities of tourism and service. - 2012. - № 3. - C. 61-64.
8. Rural tourism in Altai as an alternative type of activity in the strategy of diversification of rural economy / V. A. Kundius, V. V. Chermyanina, M. G. Kudina [et al.] // Bulletin of Altai State Agrarian University. - 2011. - № 9(83). - C. 113-119.

Использование композитной арматуры для улучшения структурных свойств и увеличения долговечности фундаментов

Ластовка Анатолий Васильевич

кандидат технических наук, доцент кафедры строительных конструкций и управляемых систем, Сибирский федеральный университет, last_pro@mail.ru

Мельников Петр Павлович

ассистент кафедры строительных конструкций и управляемых систем, Сибирский федеральный университет, muller.pp@mail.ru

Суягин Кирилл Олегович

студент кафедры строительных конструкций и управляемых систем, Сибирский федеральный университет, kirillsuyagin07@gmail.com

Коррозионные процессы стальной арматуры приводят к потере объема рабочей части и являются основной причиной деградации железобетонных плит. Одним из подходов к решению данной проблемы является использование композитной арматуры. В связи с этим, композитная арматура постепенно отвоевывает место у своего металлического аналога в области закладки фундаментов различных зданий и сооружений. В качестве основы для ее производства используются стеклянные, углеродные, базальтовые или армидные волокна. Они скрепляются между собой путем добавления полимеров. Цель статьи заключается в рассмотрении особенностей армирования фундаментов неметаллической композитной арматурой. Методологическую основу исследования составляют экспериментально-теоретические методы; методы механики твердого деформируемого тела; общие методы теории упругости; численно-аналитические методы. В статье детально рассмотрена проблема долговечности фундаментов, которая представляет собой многопараметрическую задачу. Отдельное внимание уделено типичным повреждениям фундаментов вследствие коррозии арматуры, структурных трещин, отслоения верхнего слоя. В статье представлены результаты изучения свойств фибробетонов с композиционным дисперсным армированием, включающим стальную и базальтовую фибру. В процессе эксперимента было установлено, что использование композиционного дисперсного армирования позволяет уменьшить расслоение фибробетонных смесей и повысить однородность структуры фибробетонов. Структурные характеристики фибробетонов удалось улучшить вследствие применения комбинации базальтовых и стальных волокон. Таким образом, сделаны выводы, что использование композитной арматуры позволяет улучшить структурные свойства и увеличить долговечность фундаментов.

Ключевые слова: фундамент, армирование, композиты, прочность, повреждение, фибра.

Введение

Фундамент — это основа любой строительной конструкции, которая принимает на себя всю нагрузку. В связи с этим он должен быть построен из прочных материалов с хорошей износостойкостью. Особое внимание уделяется крепежным элементам, которые будут удерживать конструкцию, а также защищать ее от преждевременного разрушения [1]. В процессе эксплуатации железобетонных конструкций постоянное воздействие агрессивных сред приводит к снижению щелочности бетона и коррозии арматуры. Частично проблемы защиты от коррозии могут быть решены благодаря использованию стальной арматуры, покрытой эпоксидными материалами, а также путем применения специальных добавок к бетонным смесям, но эффективность таких мер ограничена [2]. Наиболее подходящим вариантом на сегодняшний день для решения этой задачи — неметаллическая композитная арматура. Это новый материал, который в последнее время стал очень популярным.

Композитные материалы изготавливаются из пучков углеродного волокна, скрепленных эпоксидной смолой с высокой прочностью на разрыв. Другими словами, углеродное волокно приклеивается к поверхности конструкции или компонента с помощью смолы, образуя композитный углепластик [3]. Благодаря синергетическому эффекту углепластика и конструкции увеличивается несущая способность (сопротивление изгибу и сдвигу), а также достигается цель усиления конструкции и улучшения ее механических характеристик.

Использование неметаллической композитной арматуры для укрепления фундаментов является эффективным методом благодаря ряду преимуществ этой арматуры по сравнению с металлической:

- высокая прочность. Неоднократно было доказано, что на разрыв неметаллическая композитная арматура намного прочнее стальной (как минимум вдвое);
- вес неметаллической композитной арматуры на 70 - 80% меньше стальной;
- композитная арматура дешевле, чем стальная, к тому же стальная арматура заменяется композитной меньшего диаметра;
- композитная арматура характеризуется низкой теплопроводностью, в результате чего она существенно снижает потери тепла, так как практически не проводит его;
- композитная арматура имеет такой же коэффициент расширения, как и бетон;
- неметаллическая композитная арматура представляет собой экологически безопасный материал, который в процессе эксплуатации не выделяет вредных веществ;
- для монтажа неметаллической композитной арматуры не нужен сварочный аппарат [4].

Таким образом, усиление фундаментов с помощью композитной арматуры становится более распространенным и перспективным подходом в строительстве, детальное и более углубленное изучение которого предопределяет актуальность научных изысканий в этом направлении, что и обуславливает выбор темы данной статьи.

Исследованию эффективности использования полимерных материалов для усиления железобетонных конструкций посвящены публикации Голубева В.А. [5], Георгиева С. В. [6], Лисицыной Е.И. [7], Жанбырханова М.Д. [8], Ziqi Li, Dongsheng Li [9], M. Millen, S. Pampanin [10].

Результаты испытаний пластинчатыми нагрузками на жестких композитных фундаментах, армированных колоннами, для изучения несущих свойств и механизма передачи нагрузки описываются в трудах Hossein Jahankhah, Masoud Taheri [11], Савельев И.И. [12], Балдин Д.Ю. [13], Римшин В.И. [14], Волика А.Р. [15], Mohammadreza Eghbali [16], Hendrawan D. B. Aji, Frank Wuttke [17], Yunpeng Chu, Gangxin Yi [18].

Экспериментально-техническим исследованием компрессионных свойств грунтов основания при армировании существующих зданий композитным свайным фундаментом занимаются Preethy Mary Arulanandam, Toshiyuki Kanakubo [19], Умаров А.Г. [20], Курнавина С.О. [21], Меркулов С.И. [22], Астахов Ю.В. [23].

Высоко оценивая имеющиеся на сегодняшний день публикации и наработки, следует отметить, что в силу новизны технологии композитного армирования, в данной предметной плоскости существует еще ряд проблемных вопросов, которые заслуживают отдельного внимания. Так, в уточнении и развитии нуждается методика расчета композитобетонных конструкций, которая значительным образом отличается от методики расчета железобетонных конструкций. Кроме того, недостаточно изученной является усталостная прочность неметаллической композитной базальтовой стержневой арматуры.

Таким образом, цель исследования заключается в рассмотрении особенностей армирования фундаментов неметаллической композитной арматурой.

Методы

Экспериментально-теоретические методы; методы механики твердого деформируемого тела; общие методы теории упругости и пластичности; численно-аналитические методы.

Результаты и их обсуждение

Проблема долговечности фундаментов зданий и сооружений является довольно сложной, многопараметрической задачей, на которую влияют разного рода факторы, в частности, материал слоев, используемые технологии строительства, природно-климатические воздействия, особенности эксплуатации и тому подобное [24]. В ходе применения армированного цементобетона одной из главных проблем являются коррозионные процессы в металлической арматуре. В частности, например, проведенное масштабное исследование фундаментов зданий в Европе в различных климатических зонах показало, что примерно 15 % из 583 000 опытных образцов имели разрушения, вызванные коррозией металлической арматуры (рис. 1) [25].

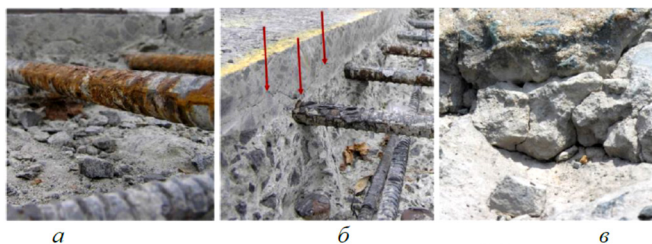


Рис. 1 Типичные повреждения фундаментов вследствие: а - коррозии арматуры; б - структурных трещин; в - отслоения верхнего слоя

Одним из возможных вариантов повышения долговечности фундаментов и предупреждения их ранних повре-

ждений является использование фибробетонов с композиционным дисперсным армированием на базе стальной и базальтовой фибры [26, 27].

Для определения возможности получения полидисперсно армированного фибробетона с использованием стальной и базальтовой фибры, были изготовлены несколько серий фибробетонных образцов. За базовый был принят следующий состав мелкозернистого бетона: портландцемент - 500 кг/м³, отношение заполнителя (щебень фракции 2...5 мм : песок = 0,55 : 0,45) к цементу составляло 3,6:1 (по массе) [28]. В/Ц смеси составляло 0,35. Необходимая подвижность смеси 13...15 см. достигалась за счет введения добавки суперпластификатора Melflux 2651f [29, 30]. В процессе изготовления применялась стальная фибра волнистого профиля (длина 60 мм, диаметр 1 мм) в количествах 80 и 120 кг/м³ бетона.

Для получения полиармированного образца использовалась модифицированная базальтовая фибра длиной 12 и 24 мм, изготовленная из базальтового ровинга, при этом ее содержание в фибробетоне изменялось в пределах от 0 до 6 кг/м³. Приготовление фибробетона с композиционным дисперсным армированием проводили в такой последовательности.

В раствор пластификатора вводили базальтовую фибру и перемешивали в лабораторных условиях с применением вертикального вала в течение 30-50 с. Затем в разрыхленное волокно добавлялся цемент, и полученная смесь снова смешивалась до получения однородной суспензии. После этого в полученную суспензию вводился заполнитель. На последнем этапе, при непрерывном перемешивании смеси, добавлялась просеянная сквозь сито стальная фибра. Такая технология дала возможность избежать комкование волокон и обеспечить необходимую однородность композиционного дисперсноармированного бетона.

В таблице. 1 представлены результаты определения прочности фибробетонов на основе стальной и базальтовой фибры при различных комбинациях полидисперсного армирования.

Таблица 1

Прочность фибробетонных образцов с разным содержанием и соотношением стальной и базальтовой фибры

Расход стальной фибры, кг/м ³	Расход базальтовой фибры, кг/м ³	Общее содержание волокон по объему, %	Доля базальтовой фибры в общем объеме армирования	Прочность при сжатии в возрасте 7 суток, МПа	Прочность на растяжение при изгибе в возрасте 7 суток, МПа
Базальтовая фибра (l = 12 мм)					
80	0	1,02	0,00	63,93	10,21
	2	1,09	0,07	64,63	11,99
	4	1,17	0,13	66,51	12,29
	6	1,24	0,18	65,62	10,11
120	0	1,53	0,00	66,21	13,18
	2	1,60	0,05	65,92	14,67
	4	1,68	0,09	68,59	14,77
	6	1,74	0,13	64,83	11,40
Базальтовая фибра (l = 24 мм)					
80	0	1,02	0,00	63,93	10,21
	2	1,09	0,07	66,61	10,90
	4	1,17	0,13	62,55	9,52
	6	1,24	0,18	62,25	6,48
120	0	1,53	0,00	66,21	13,18
	2	1,60	0,05	68,00	13,33
	4	1,68	0,09	62,55	11,84
	6	1,74	0,13	61,16	7,84

Как следует из данных табл. 1, введение базальтовой фибры положительно влияет, прежде всего, на прочность на растяжение при изгибе. Прочность фибробетона в возрасте 7 суток контрольного состава при расходе стальной фибры 80 кг/м³ составляла 10,3 МПа, а максимальное ее значение для композиционного фибробетона с базальтовой фиброй находилось на отметке 12,4 МПа (при расходе

4 кг/м³ и длине волокон 12 мм). Среднее увеличение прочности на растяжение при изгибе в зависимости от длины волокна и его содержания составило от 7 до 20%.

Заключение

Неметаллическая композитная арматура на основе полимерных материалов, упрочненных волокном, находит свое широкое применение для армирования бетонных конструкций, в частности, фундаментов и является перспективной альтернативой стальной арматуре. Экспериментально подтверждена гипотеза о возможности избежания или существенного уменьшения расслоения фибробетонных смесей и повышения однородности структуры фибробетонов за счет композиционного дисперсного армирования.

Литература

1. Романов Н.А. Применение композитной стеклопластиковой арматуры для фундаментов // В сборнике: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции. 2020. С. 352-354.
2. Зюзина О.В. Экспериментальные исследования железобетонных конструкций гидротехнических сооружений с межблочными швами, усиленных предварительнонапряженной базальтокомпозитной арматурой // Гидротехническое строительство. 2021. № 2. С. 41-47.
3. Fatemeh Abbaspour, Hadi Arvin, Yaser Kiani Mechanical buckling analysis of functionally graded composite laminated plates reinforced with temperature dependent graphene sheets resting on elastic foundation // ZAMM - Journal of Applied Mathematics and Mechanics. 2021. Volume 102, Issue 1. P. 65-69.
4. Шутова М.Н. Исследование эффективности применения композитной стеклопластиковой арматуры при усилении фундаментов реконструируемых зданий // В сборнике: Информационные технологии в обследовании эксплуатируемых зданий и сооружений. Материалы 18-ой Международной научно-практической конференции. 2019. С. 153-156.
5. Голубев В. А. Современные материалы и технологии в строительстве. Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2023. 276 с.
6. Георгиев С. В. Эффективные схемы усиления композитными материалами гибких сжатых железобетонных конструкций: монография. Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2022. 97 с.
7. Лисицына Е.И. Сравнение использования стальной и композитной полимерной арматуры в фундаменте высотного здания // В сборнике: Неделя науки ИСИ. Сборник материалов Всероссийской конференции. 2023. С. 436-438.
8. Жанбырханов М.Д. Усиление конструкций стен за счет армирования неметаллическими материалами // Интернаука. 2023. № 16-1 (286). С. 8-10.
9. Ziqi Li, Dongsheng Li A high-frequency feature enhancement network for the surface defect detection of welded rebar // Structural Control and Health Monitoring. 2022. Volume 29, Issue 8. P. 13-19.
10. Maxim D. L. Millen, Stefano Pampanin An integrated performance-based design framework for building-foundation systems // Earthquake Engineering & Structural Dynamics. 2020. Volume 50, Issue 3. P. 34-39.
11. Hossein Jahankhah, Masoud Taheri Incomplete soil-foundation contact and foundation input motion: From numerical analysis to field evidence // Earthquake Engineering & Structural Dynamics. 2021. Volume 51, Issue 2. P. 13-21.
12. Савельев И.И. Причины снижения надежности и долговечности эксплуатации ПВС // Инновации. Наука.

Образование. 2020. № 21. С. 1166-1175.

13. Балдин Д.Ю. Сравнительный анализ способов усиления железобетонных тавровых балок // Транспортные сооружения. 2020. Т. 7. № 2. С. 3.

14. Римшин В.И. Композитное усиление железобетонных изгибаемых элементов, поврежденных под воздействием хлоридной агрессивной среды // Эксперт: теория и практика. 2023. № 1 (20). С. 29-34.

15. Волик А.Р. Экспериментальные исследования железобетонных балок с внешним армированием растянутой грани композитными тканями // Вестник Гродненского государственного университета имени Янки Купалы. Серия 6. Техника. 2022. Т. 12. № 1. С. 117-125.

16. Mohammadreza Eghbali A complex solution on the dynamic response of sandwich graphene-reinforced aluminum-based composite beams with copper face sheets under two moving constant loads on an elastic foundation // International Journal of Mechanical System Dynamics. 2023. Volume 3, Issue 3. P. 67-75.

17. Hendrawan D. B. Aji, Frank Wuttke 3D hybrid model of foundation-soil-foundation dynamic interaction // ZAMM - Journal of Applied Mathematics and Mechanics. 2021. Volume 101, Issue 11. P. 114-121.

18. Yunpeng Chu, Gangxin Yi Analysis of the influence on structural seismic performance by the composite reinforcement method // Structural Concrete. 2023. Volume 50, Issue 3. P. 23-29.

19. Preethy Mary Arulanandam, Toshiyuki Kanakubo Effect of ECC layer thickness and reinforcement ratio on the load carrying capacity of steel-reinforced composite beams // Structural Concrete. 2023. Volume 24, Issue 2. P. 45-52.

20. Умаров А.Г. К вопросу внедрения современных материалов и технологий в строительстве // Инженерный вестник Дона. 2021. № 2 (74). С. 285-293.

21. Курнавина С.О. Поле направлений трещин в железобетонных изгибаемых элементах, усиленных композитными материалами // Строительство и реконструкция. 2020. № 1 (87). С. 3-13.

22. Меркулов С.И. Композитные системы внешнего армирования железобетонных конструкций // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2022. № 4. С. 39-48.

23. Астахов Ю.В. Численное моделирование взаимодействия стеклопластикового анкера с бетоном // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. 2022. № 1 (60). С. 117-123.

24. Wenping Du, Caiqian Yang Investigation of the flexural behavior of reinforced concrete beams strengthened with a composite reinforcement layer: Polyvinyl alcohol fiber-reinforced ferrocement cementitious composite and steel wire mesh // Structural Concrete. 2022. Volume 24, Issue 1. P. 11-17.

25. Shankar A. N. Effect of carbon nanotubes reinforcement on eigenmodes of multi-smart core sandwich composite cylindrical shell panels // Polymer Composites. 2021. Volume 43, Issue 2. P. 34-39.

26. Бердиёрова Ю.Г. Исследование железобетонных конструкций гидротехнических сооружений экспериментальным методом // Наука через призму времени. 2023. № 3 (72). С. 10-12.

27. Римшин В.И. Композитное усиление железобетонных изгибаемых элементов, поврежденных под воздействием хлоридной агрессивной среды // Эксперт: теория и практика. 2023. № 1 (20). С. 29-34.

28. Земляк В.Л. Экспериментальное исследование прогибов и разрушающих нагрузок при усилении льда продольными стержневыми элементами из полипропилена и стеклопластика // Криосфера Земли. 2023. Т. 27. № 2. С. 25-31.

29. Михеев В.В. Исследование влияния длины сцепления ФАП с бетоном на несущую способность железобетонных изгибаемых элементов, усиленных внешним армированием на примере железобетонной балки // Молодой ученый. 2022. № 21 (416). С. 60-63.

30. Лемешко В.О. Слоистые полимерные композиты для деревянных конструкций // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). 2023. № 2. С. 98-99.

Use of composite fittings for improvement of structural properties and dolglvechnosti's increase of the bases

Lastovka A.V., Melnikov P.P., Suyagin K.O.

Siberian Federal University

Corrosion of metal reinforcement entails loss of volume of the working part. In addition, it acts as a key factor in the degradation of reinforced concrete slabs. A promising approach to solving this problem is the use of composite materials. In this regard, composite reinforcement is gradually taking over the place from its metal analog in the field of laying foundations of various buildings and structures. As a basis for its production, glass, carbon, basalt or armide fibers are used. They are bonded together by adding polymers. The purpose of the article is to consider the peculiarities of reinforcing foundations with non-metallic composite reinforcement. The methodological basis of the research consists of experimental-theoretical methods; methods of solid deformable body mechanics; general methods of elasticity theory; numerical and analytical methods. The article considers in detail the problem of foundation durability, which is a multi-parameter problem. Special attention is paid to typical damages of foundations due to corrosion of reinforcement, structural cracks, delamination of the top layer. The paper presents the results of research of properties of fiber concretes with composite dispersed reinforcement including steel and basalt fiber. In the course of the experiment it was found that the use of composite dispersed reinforcement can reduce the delamination of fiber concrete mixtures and increase the homogeneity of the fiber concrete structure. The structural characteristics of the fiber concretes were improved by using a combination of basalt and steel fibers. Thus, it is concluded that the use of composite reinforcement can improve the structural properties and increase the durability of foundations.

Keywords: foundation, reinforcement, composites, strength, damage, fiber.

References

1. Romanov N.A. Application of composite fiberglass reinforcement for foundations. V sbornike: Universitetskij kompleks kak regional'nyj centr obrazovaniya, nauki i kul'tury. Materialy Vserossijskoj nauchno-metodicheskoy konferencii = In the collection: University complex as a regional center of education, science and culture. Materials of the All-Russian scientific and methodological conference; 2020. p. 352-354. (In Russ.).
2. Zyuzina O.V. Experimental studies of reinforced concrete structures of hydraulic structures with interblock joints, reinforced with pre-stressed basalt-composite reinforcement Gidrotehnicheskoe stroitel'stvo = Hydrotechnical Construction. 2021; 2: 41-47. (In Russ.).
3. Fatemeh Abbaspour, Hadi Arvin, Yaser Kiani Mechanical buckling analysis of functionally graded composite laminated plates reinforced with temperature dependent graphene sheets resting on elastic foundation. ZAMM - Journal of Applied Mathematics and Mechanics. 2021; 1: 65-69.
4. Shutova M.N. Study of the effectiveness of using composite fiberglass reinforcement when strengthening the foundations of reconstructed buildings. V sbornike: Informacionnye tehnologii v obsledovanii jekspluatiruemyh zdaniy i sooruzhenij. Materialy 18-oj Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii = In the collection: Information technologies in the inspection of buildings and structures in use. Materials of the 18th International Scientific and Practical Conference; 2019. 153-156. (In Russ.).
5. Golubev V. A. Modern materials and technologies in construction. Perm: Perm National Research Polytechnic University, 2023. 276 p. (In Russ.).
6. Georgiev S.V. Effective schemes for strengthening flexible compressed reinforced concrete structures with composite materials: monograph. Rostov-on-Don: DSTU, 2022. 97 p. (In Russ.).
7. Lisitsyna E.I. Comparison of the use of steel and composite polymer reinforcement in the foundation of a high-rise building. V sbornike: Nedelja nauki ISI. Sbornik materialov Vserossijskoj konferencii = In the collection: ISI Science Week. Collection of materials from the All-Russian Conference. 2023. p. 436-438. (In Russ.).
8. Zhanbyrkhanov M.D. Strengthening wall structures through reinforcement with non-metallic materials Internauka = Internauka. 2023; 16-1: 8-10. (In Russ.).
9. Ziqi Li, Dongsheng Li A high-frequency feature enhancement network for the surface defect detection of welded rebar. Structural Control and Health Monitoring. 2022; 8: 13-19.

10. Maxim D. L. Millen, Stefano Pampanin An integrated performance-based design framework for building-foundation systems. Earthquake Engineering & Structural Dynamics. 2020; 3: 34-39.
11. Hossein Jahankhah, Masoud Taheri Incomplete soil-foundation contact and foundation input motion: From numerical analysis to field evidence. Earthquake Engineering & Structural Dynamics. 2021; 2: 13-21.
12. Savelyev I.I. Reasons for reducing the reliability and durability of RVS operation Innovacii. Nauka. Obrazovanie = Innovations. The science. Education. 2020; 21: 1166-1175. (In Russ.).
13. Baldin D.Yu. Comparative analysis of methods for strengthening reinforced concrete T-beams. Transportnye sooruzheniya = Transport structures. 2020; 2: 3. (In Russ.).
14. Rimshin V.I. Composite reinforcement of reinforced concrete bending elements damaged under the influence of a chloride aggressive environment. Jekspert: teorija i praktika = Expert: theory and practice. 2023; 1 (20): 29-34. (In Russ.).
15. Volik A.R. Experimental studies of reinforced concrete beams with external reinforcement of the tensile face with composite fabrics. Vestnik Grodnenskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Janki Kupaly. Serija 6. Tehnika = Bulletin of the Grodno State University named after Yanka Kupala. Series 6. Technology. 2022; 1: 117-125. (In Russ.).
16. Mohammadreza Eghbali A complex solution on the dynamic response of sandwich graphene-reinforced aluminum-based composite beams with copper face sheets under two moving constant loads on an elastic foundation. International Journal of Mechanical System Dynamics. 2023; 3: 67-75.
17. Hendrawan D. B. Aji, Frank Wuttke 3D hybrid model of foundation-soil-foundation dynamic interaction. ZAMM - Journal of Applied Mathematics and Mechanics. 2021; 11: 114-121.
18. Maxim D. L. Millen, Stefano Pampanin An integrated performance-based design framework for building-foundation systems. Earthquake Engineering & Structural Dynamics. 2020; 3: 23-29.
19. Preethy Mary Arulanandam, Toshiyuki Kanakubo Effect of ECC layer thickness and reinforcement ratio on the load carrying capacity of steel-reinforced composite beams. Structural Concrete. 2023; 24: 45-52.
20. Umarov A.G. On the issue of introducing modern materials and technologies in construction Inzhenernyj vestnik Dona = Engineering Bulletin of the Don. 2021; 2: 285-293. (In Russ.).
21. Kurnavina S.O. Field of crack directions in reinforced concrete bending elements reinforced with composite materials Stroitel'stvo i rekonstrukcija = Construction and reconstruction. 2020; 1: 3-13. (In Russ.).
22. Merkulov S.I. Composite systems for external reinforcement of reinforced concrete structures Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova = Bulletin of the Belgorod State Technological University named after. V.G. Shukhova. 2022; 4: 39-48. (In Russ.).
23. Astakhov Yu.V. Numerical modeling of the interaction of a fiberglass anchor with concrete. Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshhenija = Bulletin of the Siberian State Transport University. 2022; 1: 117-123. (In Russ.).
24. Wenping Du, Caiqian Yang Investigation of the flexural behavior of reinforced concrete beams strengthened with a composite reinforcement layer: Polyvinyl alcohol fiber-reinforced ferrocement cementitious composite and steel wire mist. Structural Concrete. 2022; 1: 11-17.
25. Shankar A. N. Effect of carbon nanotubes reinforcement on eigenmodes of multi-smart core sandwich composite cylindrical shell panels. Polymer Composites. 2021; 2: 34-39.
26. Berdiygorova Yu.G. Study of reinforced concrete structures of hydraulic structures using an experimental method. Science through the prism of time = Science through the prism of time. 2023; 3: 10-12. (In Russ.).
27. Rimshin V.I. Composite reinforcement of reinforced concrete bending elements damaged under the influence of a chloride aggressive environment. Expert: theory and practice = Expert: theory and practice. 2023; 1: 29-34. (In Russ.).
28. Countryman V.L. Experimental study of deflections and destructive loads when reinforcing ice with longitudinal rod elements made of polypropylene and fiberglass. Cryosphere of the Earth = Cryosphere of the Earth. 2023; 2: 25-31. (In Russ.).
29. Mikheev V.V. Study of the influence of the adhesion length of the FRP with concrete on the load-bearing capacity of reinforced concrete bending elements reinforced with external reinforcement using the example of a reinforced concrete beam. Young scientist = Young scientist. 2022; 21: 60-63. (In Russ.).
30. Lemeshko V.O. Layered polymer composites for wooden structures. Science. Technique. Technologies (Polytechnic Bulletin) = Science. Technique. Technologies (Polytechnic Bulletin). 2023; 2: 98-99. (In Russ.).

Анализ поведения и долговечности бетона в агрессивных средах в холодном климате

Абу Махади Мохаммед Ибрагим

кандидат наук, доцент, кафедра технологий строительства и конструкций, Инженерная академия, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы

Обейд Махмуд Абдельсалам Ареф

аспирант, кафедра технологий строительства и конструкций, Инженерная академия, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы

Омед Мохаммед Пирот

магистр гидравлики и гидрологии, преподаватель и научный сотрудник, Исследовательский центр Университета Рапарина

При проектировании и анализе бетонных конструкций решающее значение имеют динамические аспекты. Понимание того, как материалы ведут себя под воздействием различных динамических давлений, имеет решающее значение для развития инженерной отрасли. В данном исследовании рассматривается влияние холода на динамические характеристики зданий. Для проведения эксперимента материалы трижды укладывали слоями внутри коробки из полистирола толщиной 40 мм. Температура образцов контролировалась с помощью установленных датчиков температуры. Для создания воздушных камер нужного размера снаружи коробка устанавливается двухкамерное покрытие. Для его изготовления использовался рефлектор мощностью 500 Вт, который служил инфракрасным излучателем. Количество тепла, подаваемого на нагретый бетон, оценивалось и регулировалось с использованием общепризнанных методов. Совокупный вывод заключается в том, что использование технологии инфракрасного излучения оказалось отличным способом улучшить механические свойства конструкции.

Ключевые слова: технология бетона, термическая обработка бетона, инфракрасное излучение (ИК), динамические аспекты бетонных конструкций и монолитные железобетонные конструкции.

Introduction

The design and safety of concrete structures depend on the dynamic properties of the material. These attributes consist of response spectra, natural frequencies, mode shapes, and damping ratios, among others. When a structure is shaken, as it occurs during an earthquake or hurricane, it vibrates at natural frequencies. Mode forms depict vibration patterns that develop at different frequencies, while damping ratios show how quickly vibrations in a structure diminish over time. The maximum response of a structure to an earthquake or other dynamic stress is ascertained using reaction spectra, which are based on the inherent frequencies and damping ratios of the structure. Buildings can be designed by engineers who comprehend the dynamic properties of a structure to endure environmental stressors while safeguarding people and property.

With a wavelength longer than visible light, infrared radiation is a subtype of electromagnetic radiation. At temperatures above absolute zero, it is released by all things and is a normal part of the Earth's atmosphere. Infrared radiation is often linked to heat and finds utility in many areas, such as distant sensing, cooling, and heating.

IR radiation exposure to concrete can have a variety of effects on the material's dynamic properties. Both thermal and non-thermal effects can be generally grouped together.

1. Thermal Effects

The effect of infrared radiation on concrete that is most noticeable is the rise in temperature. The heat generated by the concrete's absorption of IR radiation can result in a variety of thermal phenomena, such as:

Heat causes concrete to expand, which can lead to structural deterioration and cracks.

Concrete's strength can be diminished by high temperatures, increasing the material's vulnerability to breakage and failure.

Creep: As a result of the elevated temperature, the concrete may gradually deteriorate and lose its structural integrity.

2. Non-Thermal Effects

For concrete, infrared radiation can have non-thermal effects in addition to its thermal ones. Though their exact nature is unknown, these effects are assumed to be connected to the molecular structure of the concrete and the IR radiation. Non-thermal impacts consist of:

Mechanical properties of concrete can change as a result of infrared light. These attributes include natural frequency, damping, and stiffness.

Infrared radiation has the ability to modify the microstructure of concrete, resulting in the creation of new fissures as well as the enlargement of preexisting ones.

2. Methodology

The purpose of concrete structures is to withstand various types of loads, such as those caused by wind, earthquakes, and vibrations. For these structures to remain structurally sound and safe, it is essential to comprehend how they respond to dynamic stresses. To accomplish this, technologists utilize intricate software platforms like SAP 2000.

For the design and assessment of intricate structural systems, SAP 2000 is a well-known software suite used in civil engineering. With its comprehensive modeling, analysis, and design capabilities, this tool makes the study of concrete structures under dynamic forces easier. Engineers can simulate real-world scenarios and predict how concrete buildings will behave under different dynamic loads thanks to SAP 2000's intuitive interface and strong analytical capabilities. As a result, concrete buildings can function better and be more robustly judged. By simulating the behavior of concrete structures under varied loads, engineers can examine stresses and strains within the structure using SAP 2000. The effects of infrared radiation on concrete constructions are of special interest to engineers. Large temperature variations brought on by infrared radiation have an impact on the behavior and functionality of concrete structures.

Engineers can improve their comprehension and design skills by utilizing SAP 2000 to research the effects of infrared light on concrete structures. This study will reveal how the structures respond to different stresses.

Russian standards, Russian regulations, and the ACI code were reviewed in the creation of the concrete mix. Portland cement, quarry construction sand with a grain size modulus of $M_g = 2.05$, crushed granite fractions ranging from 5 to 10 mm and 10 to 20 mm, and mixing water made up the concrete mixture. Table 1 provides specifics on the concrete mix's composition, and Figure 1 shows the production procedure according to ACI code requirements. In a conventional hardening plant, control samples were exposed to infrared radiation for a duration of 28 days, without any thermal processing. After 28 days, analysis of the control samples showed an average axial compression strength of 32.25 MPa. A maximum cure temperature of 70 °C should be applied evenly across the concrete surface to prevent the creation of cracks.

It is advisable to use a thermometer to check the temperature of the concrete and to turn off the heat until it cools down if it gets too hot. A heat-resistant material stretched across a 15 mm-thick frame was used to reduce moisture loss and improve strength. Table 1 describes the laboratory experiment that was carried out at RUDN University.

Table 1
Composition of the concrete mix

Raw material	Weight per 1 m ³
Portland cement Type 1, kg	394
Sand $M_g = 2.05$, kg	732
Crushed stone 10–20 mm, kg	604
Crushed stone 5–10 mm, kg	535
Water, L	197
Water-cement ratio	0.5

It is imperative that the samples be stacked three layers high within a box made of 40 mm-thick polystyrene. To keep track of the samples' temperature, temperature sensors have been positioned thoughtfully. The outside of the box has a couple-chamber covering that creates air chambers that are the right size. This covering, which is composed of a heat-resistant material stretched across frames with an average thickness of 15 mm, holds a 500-watt reflector light that serves as an infrared emitter. Predetermined procedures are used to compute and control the amount of heat that is applied to the concrete. The samples are heated without the use of formwork to a surface temperature that does not exceed 70 °C in order to guarantee the best possible outcomes.

The effectiveness of infrared heating on concrete was evaluated in a two-chamber shelter made of heat-resistant film in a natural setting with gloomy weather, -16 °C outside temperature, and 10–11 m/s wind speed. The experiment's

specific instruments and the application of a heat-resistant polyethylene sheet are shown in Figure 1. Figure 2 shows the temperature change that was detected during the experiment, and Figure 3 shows the different materials' compressive strengths.



Figure 1. The polyethylene (polyethylene terephthalate) film was heat-resistant. The unique equipment needed for this experiment.

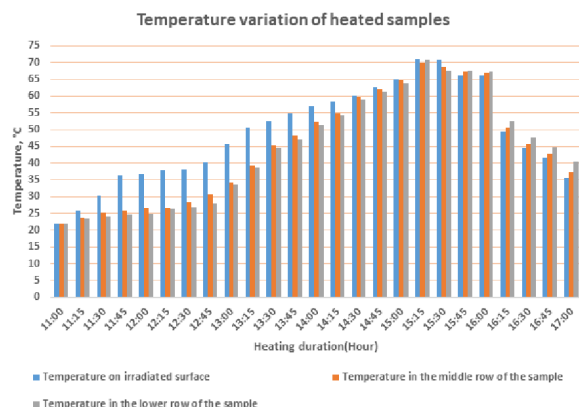


Figure 2. Temperature fluctuation in heated samples.

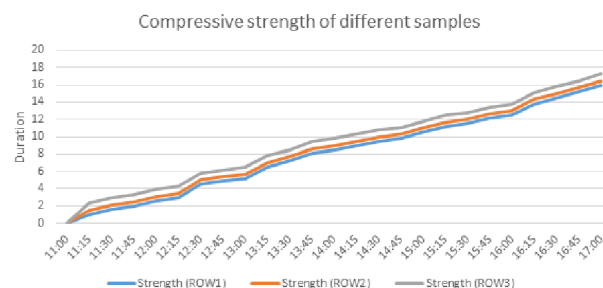


Figure 3. Compressive strength of different samples.

2.1 Oscillation damping.

It is typical to do a static load estimate prior to examining a structure for dynamic loads. Without first completing a static computation, predicting primary dynamics, such as natural frequencies and mode shapes, might be difficult. The form of free vibrations, or the deformation pattern of a structure during free vibrations, might change based on the initial circumstances that caused the vibrations. Nonetheless, under particular circumstances, the structure can show free harmonic oscillation at a specific frequency, accompanied by a corresponding deformation.

The term "natural vibration" describes both the geometrically invariant deformation shape that corresponds to the structure's free harmonic vibration at a particular frequency during the vibration process. This frequency is called the natural frequency, and the shape that corresponds to it is called the oscillation pattern or the mode of oscillation of the structure. Two essential dynamic properties of the structure that affect how it reacts to dynamic shocks are its natural frequency and mode shape.

The system is subjected to free oscillations by means of the subsequent steps: The mass is subjected to an extra static force, p . Equation (1) can be used to determine the value P that results from the mass's deviation from its equilibrium position due to this force.

$$\Delta P = P/k \quad (1)$$

The applied force p will cause the mass to be in equilibrium and equal to it in the deflected position, as shown in Fig. 3. However, the elastic "restoring" force f_s , which is determined by (2) and depicted in Fig. 4, will work in the opposite direction, tending to return the mass to its initial equilibrium position.

$$p + f_s = 0 \quad (2)$$



Figure 4 The system after applying the force p .

2.2 Dynamic characteristics of concrete structures.

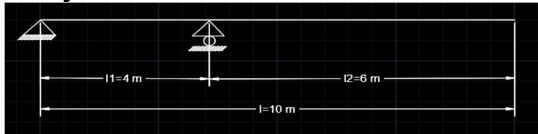


Figure 5 Dimensions and calculations scheme of the beam.

where, section area $b \cdot h = 25 \cdot 35 \text{ cm}^2$, $l_1 = 4 \text{ m}$, $l_2 = 6 \text{ m}$, concrete $f_c 25$, $E = 2.35 \cdot 10^7 \text{ kN/m}^2$, $\gamma = 24.525 \text{ kN/m}^3$ as shown in Fig. 5

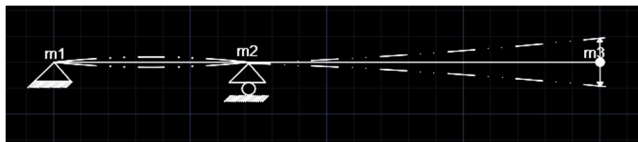


Figure 6 Dynamic beam analysis model.

Let us focus our own structures at these nodes. mass Linear deformations ($E \cdot A = \infty$) are ignored. Thus, the sole object with a dynamic degree of freedom is the mass in node 3. Fig. 6 illustrates that the chosen dynamic design scheme has one degree of freedom.

1. Determine the value of the load from the own weight of the beam:

$$q = b \cdot h \cdot \gamma = 0.35 \cdot 0.25 \cdot 24.525 = 2.1459 \text{ KN}$$

weight of the point mass m_3 :

$$G_{m3} = q \cdot \frac{l_2}{2} = 2.1459 \cdot 3 = 6.4377 \text{ KN}$$

2. Determine the moment of inertia of the beam section:

$$I = \frac{bh^3}{12} = 0.0008932 \text{ m}^4$$

3) Bending stiffness

$$E \cdot I = 2.35 \cdot 10^7 \cdot 0.0008932 = 20990.2 \text{ KN/m}^2$$

4) Let's build diagrams of the moments from the action of a force of different 1 kn. applied in the direction of the degree of freedom as shown in Fig. 7:

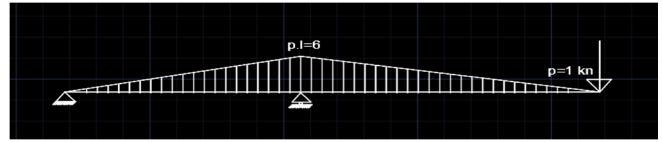


Figure 7 Bending moments from the action of a force equal to 1 KN.

5) Determine the value of the compliance coefficient δ . In the case when the system is a beam δ , this coefficient can be determined using the Maxwell Mohr equation (Mohr integral) as in equation (3):

$$\delta_{11} = \int \frac{M \cdot M_i}{E \cdot I} dl = \sum_1^2 \frac{L}{6 \cdot E \cdot I} \cdot (M_0 \cdot M_{i0} + 4 \cdot M_1 \cdot M_{i1} + M_2 \cdot M_{i2}) \quad (3)$$

$$\delta_{11} = \frac{4}{6 \cdot E \cdot I} \cdot (0^2 + 4 \cdot 3^2 + 6^2) + \frac{6}{6 \cdot E \cdot I} \cdot (6^2 + 4 \cdot 3^2 + 0^2) = 0.0057169 \text{ m}$$

6) Let us determine the values of our own dynamic characteristics as shown in Fig. 8:

Angular frequency

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\delta_{11} \cdot G_{m3}}} = 16.326 \text{ rad/sec}$$

$$\text{Period } T_1 = \frac{2 \cdot \pi}{\omega_1} = 0.384 \text{ sec}$$

$$\text{Frequency } f = \frac{\omega_1}{2 \cdot \pi} = 2.599 \text{ Hz}$$

3. Results and discussion

The results of employing the SAP 2000 program, where a model was developed to replicate dynamic characteristics, are displayed in Table 2

Table 2

The following outcomes were attained when the experiment was repeated several times.

W rad/sec	Period T1 sec	Frequency f Hz	Fc mpa
17.08764108	0.36751708	2.720961956	30
17.36558004	0.36163491	2.765219752	32
17.49968715	0.35886356	2.786574386	33
16.94342869	0.37064517	2.697998198	29
16.64342643	0.37732615	2.650227139	27
16.79543697	0.37391108	2.674432638	28
16.48713282	0.3809031	2.625339621	26
16.79543697	0.37391108	2.674432638	28
16.64342643	0.37732615	2.650227139	27
16.94342869	0.37064517	2.697998198	29
16.48713282	0.3809031	2.625339621	26
17.22829196	0.36451669	2.743358593	31
17.08764108	0.36751708	2.720961956	30
16.32626351	0.38465629	2.599723488	25

MECHANICAL PROPERTIES OF INFRARED-CURED CONCRETE SAMPLES

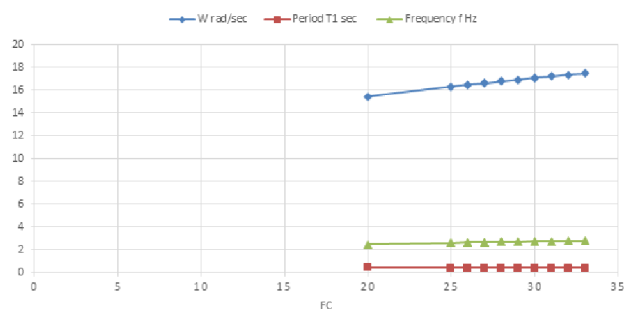


Figure 8 Mechanical properties of infrared-cured concrete samples.

In Table 3, a concrete sample not subjected to infrared radiation treatment is compared between the human calculation and the computer program calculation (finite elements-SAP 2000), with a little difference in the dispersion ratios between the two methods. The finite element method is, as we are all aware, more accurate than manual techniques.

Table 3

The difference between manual calculation and sap2000.

Magnitudes	Analytical solution	SAP2000	Difference □
wi, rad/sec	16.326	16,518	1.16
fi, Hz	2.599	2,625	0.99
Ti, sec	0.384	0,395	2.78

The mechanical characteristics of samples of infrared-cured concrete are shown in Fig. 8. It is evident that by utilizing the same concrete mix composition and infrared radiation curing, we were able to achieve a high strength of 30 mpa, suggesting a percentage change in the mechanical properties of the concrete.

Conclusions

The combination of SAP 2000 and infrared radiation technology has shown to be a very successful method for evaluating the dynamic properties of concrete buildings. Subsequent research endeavors may go into expanding this methodology to examine the characteristics of other structural kinds, including steel or composite constructions. Furthermore, even with the same components, cured concrete might have different mechanical properties, which can result in variations in strength and other characteristics. Using the same materials, for example, to reach 20 MPa results in a respectable 33.3% gain in compressive strength, a 9.6% increase in weight, and a 12.7% reduction in time T1. In addition, the frequency has increased by 4.44%.

Analysis of the behavior and durability of concrete in aggressive environments in cold climate

Abu-Mahadi Mohammed Ibrahim, Obeid Mahmoud Abdelsalam Aref, Omed Mohammed Pirot

RUDN University, University of Raporin

In the design and analysis of concrete structures, dynamic aspects are crucial.

Understanding how materials behave under various dynamic pressures is crucial as engineering as a field develops. The impact of cold weather on the dynamic characteristics of buildings is examined in this study. To create this experiment, the materials were layered three times inside a 40 mm-thick polystyrene box. The samples' temperature has been monitored using temperature sensors installed. To create air chambers of the proper size, a couple-chamber covering is installed on the box's exterior. It is made of frames that are 15 mm thick on average, stretched across a heat-resistant substance. A 500-watt reflector light was used to make it, and it served as an infrared emitter. The quantity of heat applied to the heated concrete was estimated and regulated using well-established methods. The collected conclusion is that using infrared radiation technology has shown to be a great way to enhance a structure's mechanical properties.

Keywords: Concrete Technology, Heating Treatment for Concrete, Infrared Radiation (IR), Dynamic Aspects of Concrete Structures, and Monolithic Reinforced Concrete Constructions.

References

1. Foti, D., Diaferio, M., Giannoccaro, N.I., Mongelli, M., 2019 Ambient vibration testing. dynamic identification and model updating of a historic tower. NDT E Int., 47, 88–95 <https://doi.org/10.1016/j.ndteint.2011.11.009>
2. De Sortis, A., Antonacci, E., Vestroni, F., 2005 Dynamic identification of a masonry building using forced vibration tests. Eng. Struct., 27, 155–165. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ST.1943-541X.00003](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.00003)
3. Mazza, F., 2019 A plastic-damage hysteretic model to reproduce strength stiffness degradation. Bull. Earthq. Eng., 17, 3517–3544 DOI: 10.1007/s10518-019-00606-3
4. American Concrete Institute, 1990. ACI 306.1-90 Standard specification for cold weather concreting. Farmington Hills, Michigan, United States.
5. ANSYS Cai H and Liu, X., 1998. Freeze-thaw durability of concrete: ice formation process in pores. Ce-ment and Concrete Research, 28(9), pp. 1281-1287 [https://doi.org/10.1016/S0008-8846\(98\)00103-3](https://doi.org/10.1016/S0008-8846(98)00103-3)
6. State Standard of Russia 27006–2019. Concretes. Rules for mix proportioning. Moscow: Standardinform Publ.; (In Russ.); State Standard of Russia 7473–2010. Fresh concrete. Specifications. Moscow: Standardinform Publ.
7. Svintsov A.P., Nikolenko Y.V., Kurilkin V.V., 2015 Heat treatment of concrete mix in cast-in-situ structures. Industrial Civ. Eng.;1:15–19 DOI 10.22363/1815-5235-2021-17-5-528-537
8. Tan Y., Guan R., Zhang Z., 2018 Performance of accelerated oscillator dampers under seismic loading. Advances in Mechanical Engineering.10(4):1-10 DOI: 10.5772/intechopen.81904
9. Zhu L., Dang F., Xue Y., Ding W., Zhang L., Xiong X., 2021 Meso-scale damage detection and assessment of concrete under dynamic compression loading using X-ray computed tomography. Mater. Charact. ;176:111149. DOI: 10.1016/j.matchar.2021.111149
10. Yang H., Lin Y., Hsiao C., Liu J.Y., 2009 Evaluating residual compressive strength of concrete at elevated temperatures using ultrasonic pulse velocity. Fire Saf. J.;44:121–130. doi: 10.1016/j.firesaf.2008.05.003.
11. Balan L.A., Anupam B.R., Sharma S., 2021 Thermal and mechanical performance of cool concrete pavements containing waste glass. Constr. Build. Mater. ;290:123238. doi: 10.1016/j.conbuildmat.2021.123238
12. Daneshvar K., Moradi M.J., Khaleghi M., Rezaei M., Farhangi V., Hajiloo H., 2022 Effects of impact loads on heated-and-cooled reinforced concrete slabs. J. Build.Eng. ;61:105328. DOI: 10.1016/j.jobe.2022.105328
13. Yu R., van Beers L., Spiesz P., Brouwers HJH., 2016 Impact resistance of a sustainable Ultra-High Performance Fibre Reinforced Concrete (UHPFRC) under pendulum impact loadings, Construction and Building Materials 107:203–215 DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2015.12.157
14. Khosravani MR and Weinberg K., 2018 A review on split Hopkinson bar experiments on the dynamic characterisation of concrete, Construction and Building Materials 190:1264–1283 DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2018.09.187
15. Diaferio, M., Venerito, M., Vitti, M., 2022 Experimental Investigations and Numerical Simulations for the Seismic Assessment of a Masonry Building. Lect. Notes Civ. Eng., 204, 57–70 <https://doi.org/10.1016/j.prostr.2023.01.102>
16. Diaferio, M and Vitti, M., 2021 Correlation curves to characterize concrete strength by means of UPV tests. Lect. Notes Civ. Eng., 110, 209–218. DOI: 10.1007/978-981-15-9121-1_16
17. Foti, D., Ivorra, S., Sabbà, M.F., 2012 Dynamic investigation of an ancient masonry bell tower with operational modal analysis: A non-destructive experimental technique to obtain the dynamic characteristics of a structure. Open Constr. Build. Technol. J., 6, 384–391. DOI: 10.2174/1874836801206010384
18. SAP2000, 2009 Computers and Structures Inc. University Avenue: Berkeley, CA, USA.
19. Raagavi, M.T.; Sidhardhan, S., 2021 A Study on Seismic Performance of Various Irregular Structure. Int. J. Res. Eng. Sci. IJRES,9, 12–19 https://www.academia.edu/69986034/A_Study_on_Seismic_Performance_of_Various_Irregular_Structures
20. Burud, N., Kishen, J.M.C., 2020 Damage detection using wavelet entropy of acoustic emission waveforms in concrete under flexure. Struct. Health Monit., 20, 2461–2475 <https://doi.org/10.1016/j.istruc.2021.01.007>
21. Zhao, G., Luo, D., Su, G., Chen, B., Huang, J., 2022 Experimental research on the evolutionary characteristics of acoustic signals for concrete cracking under uniaxial compression. Appl. Acoust., 191, 108671 <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2022.108671>
22. Tra, V., Kim, J.Y., Jeong, I., Kim, J.M., 2020 An acoustic emission technique for crack modes classification in concrete structures. Sustainability, 12, 6724 <https://doi.org/10.3390/su12176724>
23. Sagar, R.V., Kumar, G., Prasad, G., Suarez, E., Gallego, A., 2019 Determination of yielding point by means of a probabilistic method on acoustic emission signals for application to health monitoring of reinforced concrete structures. Struct. Control Health Monit., 26, e2305 <https://doi.org/10.1002/stc.2305>
24. Guo, Y., Chen, X., Yang, H., Hu, L., Zhang, J.; Fan, X., 2019 Experimental study on direct tension behavior of concrete through combined digital image correlation and acoustic emission techniques. Struct. Concr., 20, 2042–2055. <https://doi.org/10.1002/suco.201800354>
25. Gao, L., Zhang, W., Lu, W., Hu, X., Wu, H., Wang, J.; Kong, B., 2022 Study on the effects of temperature and immersion on the acoustic emission and electromagnetic radiation signals of coal rock damage under load. Eng. Geol., 297, 106503 <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2021.106503>
26. Van Steen, C., Verstrynghe, E., 2022 Signal-based acoustic emission clustering for differentiation of damage sources in corroding reinforced

- concrete beams. *Appl. Sci.*, 12, 2154. <https://doi.org/10.3390/app12042154>
27. Banjara, N.K., Sasmal, S., Srinivas, V., 2019 Investigations on acoustic emission parameters during damage progression in shear deficient and GFRP strengthened reinforced concrete components. *Measurement*, 137, 501–514. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2019.01.099>
 28. Habib, M.A., Kim, C.H., Kim, J.M. A, 2020 crack characterization method for reinforced concrete beams using an acoustic emission technique. *Appl. Sci.*, 10, 7918 <https://doi.org/10.3390/app10217918>
 29. Boniface, A., Saliba, J., Sbartai, Z.M., 2020 Ranaivomanana, N.; Balaysac, J.P. Evaluation of the acoustic emission 3D localisation accuracy for the mechanical damage monitoring in concrete. *Eng. Fract. Mech.*, 223, 106742 <https://doi.org/10.1016/j.engfracmech.2019.106742>
 30. Qingping, L.,Mingqing, S.,Zhuoqiu, L., 2005 Guoqiang, L. Electrical emissions from concrete under three-point bending tests. *J. Wuhan Univ. Technol. Mater. Sci. Ed.*, 20, 102–104. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02838502>
 31. King, C.Y and Luo, G., 1990 Variations of electric resistance and H2 and Rn emissions of concrete blocks under increasing uniaxial compression. *Pure Appl. Geophys.*, 134, 45–56. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00878079>
 32. Chen, P.W and Chung, D.D. , 1993Carbon fiber reinforced concrete for smart structures capable of non-destructive flaw detection. *Smart Mater. Struct.*, 2, 22. DOI 10.1088/0964-1726/2/1/004
 33. Tian, X and Hu, H., 2012 Test and study on electrical property of conductive concrete. *Procedia Earth Planet. Sci.*, 5, 83–87 <https://doi.org/10.1016/j.proeps.2012.01.014>
 34. Le, H.V., Kim, M.K., Kim, D.J., Park, J., 2021 Electrical properties of smart ultra-high performance concrete under various temperatures, humidities, and age of concrete. *Cem. Concr. Compos.*, 118, 103979 <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2021.103979>
 35. "Effect of Silica Fume on Some Properties of No-Fine Concrete with Recycled Coarse Aggregate" (2024) *Journal of Engineering*, 30(03), pp. 46–59. doi:10.31026/j.eng.2024.03.04
 36. "Fabricating a Sustainable Roller Compacted Concrete Containing Recycled Waste Demolished Materials: A Literature Review" (2024) *Journal of Engineering*, 30(03), pp. 15–29. doi:10.31026/j.eng.2024.03.02.
 37. "Investigating Some Properties of Hybrid Fiber Reinforced LECA Lightweight Self-Compacting Concrete" (2024) *Journal of Engineering*, 30(03), pp. 177–190. doi:10.31026/j.eng.2024.03.12.
 38. "Fabricating a Sustainable Roller Compacted Concrete Containing Recycled Waste Demolished Materials: A Literature Review" (2024) *Journal of Engineering*, 30(03), pp. 15–29. doi:10.31026/j.eng.2024.03.02.

Тренд на зеленый курс: архитектурная бионика или био-тек

Сосновская Жылдыз Турсунбековна
архитектор компании «АПС ГРУПП»

В статье дается обзор концепции создания домов, жилых и общественных сооружений в архитектурном стиле био-тек. На примерах мирового опыта были рассмотрены здания в стилях био-тек и их влияние на окружающую застройку. Методики озеленения. Интеграция стиля био-тек в частное индивидуальное строительство.

Ключевые слова: архитектура; био-тек, архитектурная бионика, ландшафт; интеграция, природа, методы озеленения, индивидуальное строительство

Современная городская застройка является густонаселенной. Очень часто вырубаются зеленые насаждения в пользу жилищной застройки. И поэтому многие современные города выглядят как «каменные джунгли», которые как правило, негативно влияют на эмоциональное состояние жителей каменных городов. Исследователи лаборатории BMW Guggenheim провели серию экспериментов в Берлине, Нью-Йорке и Мумбаи. Участники экспериментов гуляли по продуманными учеными маршрутам с трекерами, которые следили за изменениями различных физических параметров, например, пульса или температуры тела. На пути участников попадались разные объекты: зеленые зоны, перекрестки, безликие постройки, здания со сложными фасадами. Ученые после прогулок на основании данных с трекеров и опросов участников, выявляли, как различные здания и городские пространства влияют на самочувствие людей.

Выяснилось, что наиболее расслабленно люди чувствуют себя в зеленых зонах, а здания со сложными оживленными фасадами вызывают у нас сильное позитивное эмоциональное возбуждение в отличие от серых монолитных построек, которые, наоборот, навевают скуку и подавляют.

Неоспоримо доказательство, что вырубка зеленых насаждений негативно влияет на атмосферу, флору и фауну. Экологи из России проанализировали последствия вырубки зеленых насаждений и опубликовали в статье журнала *Environmental Research Letters*. Вырубка зеленых насаждений ведет не только к исчезновению большого количества поглотителей CO₂, но и многих других перестроек в работе экосистем и климата, последствиями которых становится увеличение численного значения парникового эффекта. Поэтому в современной архитектуре стоит приоритетная задача в устойчивом проектировании зданий и сооружений с учетом энергоэффективности, экодружественных материалов и в минимизации воздействия на окружающую среду. Био-тек является ярким представителем эко-стиля в сохранении природной красоты зданий с применением высоких технологий, направленных на сохранение эко-системы и снижения углекислых газов в атмосферу, путем озеленения и инженерных инноваций.

Бионика происходит от греческого слова, означающего «элемент жизни». Стиль био-тек развился из бионики – науки, сторонники которой для решения сложных технических задач ищут вдохновения в природе. Подобные принципы применял еще Леонардо да Винчи, когда проектировал летательные аппараты, наблюдая за птицами.

История возникновения бионической архитектуры
Впервые термин «бионическая архитектура» употребил американский архитектор Луис Генри Салливан в 1980-е годы. Он создал собственную философию «Форма следует функции». Но мало кто помнит контекст. «Это изначальный закон всего сущего, органического и неорганического, всех вещей физических и метафизических, всего человеческого и сверхчеловеческого, все, что говорит нам наш разум, сердце, душа: мы познаем жизнь в ее выражении, форма всегда следует функции. Это закон», — писал Луис Генри Салливан в 1896 году.

Идеями Салливана увлекся в 1920–1950 годы Фрэнк Ллойд Райт, его ученик. Райт верил, что здания должны вписываться в природные условия.

Архитектура постепенно стала частью философии о применении принципов живой природы — науки бионики. Задача последней — объединять принципы биологии, инженерии и технологии с целью создания устойчивых, функциональных и визуально привлекательных зданий и структур. Этот подход к проектированию и строительству основан на изучении природных форм, структур и процессов, а также на принципах, которые лежат в основе живых организмов и экосистем.

Архитектурные особенности стиля био-тек

Здания в стиле био-тек часто несимметричны, имеют форму коконов, деревьев, паучьей сети — всего того, что встречается в живой природе. Можно встретить дома, похожие на раковины моллюсков, или постройки, повторяющие контуры яйца. При этом природные формы могут заимствоваться по-разному:

- Пространство организуется в виде форм, наблюдаемых в неживой природе. Пример — дом в виде яйца, спроектированный бельгийской архитектурной студией DMVA. Здания также могут иметь форму гнезд или пещер.
- Здания повторяют формы животных, людей или частей их тел
- Производятся материалы, подобные природным структурам (в виде пчелиных сот, пузырей, волокон, паутины, слоистых конструкций).

Био-тек воплощает философскую концепцию, смысл которой — создать новое пространство для жизни человека как творения природы, объединив принципы биологии, инженерного дела и архитектуры. Именно поэтому дома в этом стиле чаще всего становятся экологичными. Бионическая архитектура предполагает создание домов являющихся естественным продолжением природы, не вступающих с ней в конфликт.

Бионическая архитектура в своем дальнейшем развитии стремится к созданию экодомов — энергоэффективных и комфортных зданий с независимыми системами жизнеобеспечения. Конструкция такого дома предусматривает комплекс инженерного оборудования. В зданиях устанавливают солнечные батареи, коллекторы для сбора дождевой воды, устраивают террасы с зелеными насаждениями, отдается предпочтение естественному освещению и вентиляции. При строительстве используются экологически совместимые с человеком материалы и строительные конструкции.

Принципы бионики в современной архитектуре

В 1950 году принципы создания бионических зданий, были из мира фантастики из-за отсутствия инновационных решений в строительных материалах и технологий. Особую популярность стиль био-тек принял в XIX веке с появлением научно-технического прогресса. Например, 3D принтеры с применением фибростекловолокна позволяют создавать сложные формы в пространстве, напоминающие соты улья.

Для создания здания в стиле био-тек необходимы следующие критерии:

Экономия ресурсов

Для того, чтобы обеспечить необходимую несущую способность таких строений, в Нидерландах, например, разработали бетон, способный «залечивать» трещины и самовосстанавливаться. Внутри бетона помещены специальные живые бактерии, которые проявляют свою актив-

ность во время контакта с дождевой водой. Для регенерации поверхности бактерии используют добавку из компонента молока в цементе.

Другим высокоэффективным инновационным материалом, который является энергосберегающим, является утеплитель из аэрогеля. Этот теплоизолятор со сложной структурой и уникальными теплофизическими свойствами ознаменовал своим появлением эпохи нанотехнологий. Строительный аэрогель представляет собой легкий теплоизолятор, который отличается высокой прочностью и износостойкостью. Например, аэрогелевый блок весом из 5 грамм выдерживает вес двух кирпичей весом около 5 кг.

Вертикальное и горизонтальное озеленение

Одной характерной чертой био-тек является вертикальное и горизонтальное озеленение. С развитием инновационных материалов и технологий иметь собственный сад на поверхности стены уже является не фантазией из будущего, а реальностью. Ярким примером вертикального озеленения является зеленая система, разработанные швейцарской компанией, которая позволяет создать вентилируемый фасад, на которой могут расти растения. Зеленая система может быть предварительно выращена из семян и требует минимального ухода круглый год, создавая естественную зеленую стену. Внутри системы высококачественный бетон, керамику и субстрат, который позволяет засаживать фасады растениями. Растения процветают на внешнем керамическом слое; их корни проникают в субстрат, чтобы получить воду и питательные вещества. Эти три слоя очень тонкие и позволяют очень легко разместить их на фасаде.

Очищение воздуха возможно не только при помощи использования живой биосферы, а также при использовании инновационных материалов, таких как как вентилируемые фасады в составе которых находится фотокерамика, которая позволяет очистить воздух равносильно 12 тополям.

Соединение с природой

Открытие террасы, панорамное остекление, использование натуральных материалов в отделке и конечно же растительность — все это стирает грань между внутренним пространством и природой.

Био-тек в мировой архитектуре

В 2023 году в городе Брисбен в Австралии завершилось строительство 33 этажного высотного здания с деревянным фасадом, напоминающим корни местного фигового дерева Мортэн-Бэй.



Рис. 1 Upper House в Брисбен, Австралия. Авторы Koichi Takada Architects

Белоснежный павильон Квадраччи музея искусств в Милуоки (США), напоминающий птицу, буквально умеет двигаться своими "крыльями". Конструкция оборудована специальным механизмом, который может складывать или расправлять составные части "крыла" в зависимости от освещения, тем самым защищая музейные залы от прямых солнечных лучей.



Рис. 2. Павильон Квадраччи музея искусств в Милуоки, автор Сантьяго Калатрава

Стиль био-тек в индивидуальном строительстве



Рис.3 Бионика 24. Вид 1. Автор Жылдыз Сосновская



Рис.4 Бионика 24. Вид 2. Автор Жылдыз Сосновская

В настоящее время стиль био-тек в индивидуальном жилищном строительстве является динамично-развивающимся, но пока еще достаточно дорогостоящим, так как осуществление вертикального или горизонтального озеленения требует определенных затрат на усиленный каркас дома и инженерные коммуникации для полива. Для осуществления данной идеи, необходимо учитывать вес не только от самих конструкций и вес от людей и мебели, но и вес газонного покрова с учетом полива. Грамотный

подбор перекрытий является залогом снижения веса конструкции без потерь несущих способностей. Как вариант, можно использовать преднапряженные монолитные плиты перекрытия, использование которых снижает расход бетона и армокаркаса. Вторым вариантом междуэтажных перекрытий могут выступать перекрытия по деревянным балкам, позволяющим быстро осуществить монтаж. Правда такие перекрытия обязательно покрывать пропитками для дерева против возгорания и насекомых. Панорамное остекление откроет прекрасные виды на ландшафт. Портальное остекление, динамичные стеклянные стены обладают массой интересных качеств. Как и глухое остекление, они открывают естественную панораму и пропускают максимум света. Но в отличие от глухого остекления такие конструкции позволяют трансформировать пространства. Например, оформить входную группу, и из закрытого помещения в летний период делать открытое.



Рис. 5 Бионика 24. Вид 3. Автор Жылдыз Сосновская

Малые архитектурные формы могут подчеркнуть красоту данного строения. Например, беседки, уличная мебель, фонтаны с их плавными линиями, используемые в ландшафтном дизайне только дополнит этот уникальный стиль. Использование искусственного пруда с небольшими водопадами на участке сотрет границу между городской средой и природой и создаст ощущение полного расслабления после рабочего дня.

Курс на устойчивую архитектуру с применением новых инновационных технологий и материалов позволяет создавать здания и сооружения в стиле био-тек, которые не просто обладают первозданной красотой природных форм, но и являются экологически дружелюбными по отношению к окружающей среде, сохраняя природное наследие.

Литература

1. Ю.С. Лебедев. Архитектурная бионика https://books.totalarch.com/architectural_bionics?ysclid=lytxml6p9n387028245
2. Лебедев Ю. С. Бионика и город будущего. <https://tehne.com/node/6417>
3. Ю.С. Лебедев, И.И. Бьяльский. Гармония форм в живой природе и архитектуре. <https://search.rsl.ru/ru/record/01006938649?ysclid=lytxtp9cbu506265528>
4. Santiago Calatrava: Milwaukee Art Museum, Quadracci Pavilion Hardcover – July 26, 2005
5. Электронный ресурс <https://www.archdaily.com/1014091/upper-house-koichitakada-architects>
6. Андрей Лысыков: Вертикальное озеленение. Дизайнерские решения. Выбор растений <https://corvusbook.xyz/books/vertikalnoe-ozelenenie-dizayne?ysclid=lytz08p9pt811511782>

7. Журнал Environmental Research Letters. Изменения в чистом экосистемном обмене CO₂, скрытых и явных потоках тепла в недавно вырубленном еловом лесу на западе России: результаты экспериментального и модельного анализа // В Мамкин, Ю Курбатова, В Авиллов, Ю Мухартова, А Крупенко, Д Иванов, Н Левашова и А Ольчев <https://publishingsupport.iopscience.iop.org/journals/environmental-research-letters/>

8. Применение Аэрогеля в ограждающих конструкциях ALMALEN Электронный ресурс https://www.termoplex.ru/prim_aerogel.pdf

Trend towards a green course: architectural bionics or bio-tech Sosnovskaya Zh.T. "APS GRUPP"

The article gives an overview of the concept of creating houses, residential and public buildings in the architectural style of bio-tech. On the examples of world experience the buildings in bio-tech styles and their impact on the surrounding area were considered. Greening techniques. Integration of bio-tech style in private individual construction.

Keywords: Architecture; bio-tech, architectural bionics. landscape; integration, nature, landscaping techniques, custom building.

References

1. Yu. S. Lebedev. Architectural bionics https://books.totalarch.com/architectural_bionics?ysclid=lytxml6p9n387028245
2. Yu. S. Lebedev. Bionics and the city of the future. <https://tehne.com/node/6417>
3. Yu. S. Lebedev, I. I. Byalsky. Harmony of forms in living nature and architecture. <https://search.rsl.ru/record/01006938649?ysclid=lytxtp9cbu506265528>
4. Santiago Calatrava: Milwaukee Art Museum, Quadracci Pavilion Hardcover – July 26, 2005
5. Electronic resource <https://www.archdaily.com/1014091/upper-house-koichitakada-architects>
6. Andrey Lysikov: Vertical gardening. Design solutions. Choice of plants <https://corvusbook.xyz/books/vertikalnoe-ozelenenie-dizayne?ysclid=lytz08p9pt811511782>
7. Journal Environmental Research Letters. Changes in net ecosystem CO₂ exchange, latent and sensible heat fluxes in a recently cut spruce forest in western Russia: results of experimental and model analysis // V Mamkin, Yu Kurbatova, V Avilov, Yu Mukhartova, A Krupenko, D Ivanov, N Levashova and A Olchev <https://publishingsupport.iopscience.iop.org/journals/environmental-research-letters/>
8. Application of Aerogel in ALMALEN enclosing structures Electronic resource https://www.termoplex.ru/prim_aerogel.pdf

Развитие методов ресурсного обеспечения строительства жилой недвижимости в России и за рубежом

Федоров Владислав Анатольевич

преподаватель-исследователь ННГУ им. Н. И. Лобачевского, fedorov-vladislav.fva@yandex.ru

Яшина Надежда Игоревна

доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой финансов и кредита ННГУ им. Н. И. Лобачевского

В данной статье раскрывается развитие методов ресурсного обеспечения в России и за рубежом. Сделаны выводы, что в России достаточно успешно был применен зарубежный опыт в части проектного финансирования строительства через банковское финансирование с учетом особенностей строительной отрасли в стране, а также возможно дальнейшее использование зарубежного опыта, однако необходимо усовершенствование законодательства и дисциплинирование застройщиков, чтобы процесс либерализации финансирования мог пройти без создания существенных рисков для покупателей жилья.

Ключевые слова: ресурсное обеспечение, многоквартирное жилищное строительство, проектное финансирование

Для изучения ресурсного обеспечения жилищного строительства необходимо изучить накопленный опыт (причем как российский, так и зарубежный) взаимодействия в сфере многоквартирного строительства для определения тех или иных черт, признаков и особенностей с точки зрения источников финансирования и управления рисками.

Первым способом финансирования строительства в СССР стали ЖСК – жилищно-строительные кооперативы, целью которых являлось консолидация средств граждан для строительства и дальнейшей эксплуатации жилого фонда. Данный способ был связан с программой НЭП, объявленной в 1921 году и прекратил свое существование в 1937 году как форма частной собственности, ЖСК были ликвидированы, а построенные дома переданы в Совет депутатов по месту нахождения.

Однако, в 1958 году, в период восстановления экономики после Великой Отечественной Войны и начала новой войны переселения из сел в города программа ЖСК была возобновлена постановлением Совета Министров СССР для ускорения темпов жилищного строительства.

Сама система работы кооперативов была выстроена следующим образом. Члены кооперативов приобретали пай, которые представляли собой стоимость квартиры с определенной наценкой. Для паев работали определенные имущественные права: их можно было передать по наследству в соответствии с действующим законодательством. При этом сам пай и квартиры не были доступны для реализации на открытом рынке, они оставались в собственности кооператива. Сам пай можно было оплатить как денежными средствами, так и работой при строительстве дома. Часто само строительство домов осуществлялось членами кооперативов, которые после жили в готовых квартирах.

Для поддержания системы ЖСК, государство посредством банковской системы выдавало долгосрочные кредиты, которые составляли до 70-80% стоимости строительства под 0,5% годовых на срок до 20 лет, что амортизировало стоимость жилья и делала его максимально доступным. При этом система кооперативов имела и минусы: граждане, изъявившие желание объединиться в кооператив должны были отказаться от места в очереди на получение бесплатного жилья, а сама стоимость квартир от кооперативов имели высокую стоимость, которую не могла позволить себе значительная часть населения, поэтому доля такого строительства в СССР не преодолевала порог в 7-8%.

Дополнительной программой поддержки строительства стало социальное движение «Молодежный жилой комплекс», одобренная на XIX съезде ВЛКСМ в 1971 году и просуществовавшая до 1991 года. Целью программы являлось осуществление строительства за счет предприятий и различных объединений (центров творчества, инициатив и др.) – по своей сути государственных фондов. Началу программы послужило нехватки жилищного фонда для молодых специалистов и ученых в городе Королев Московской области. В дальнейшем опыт был перенят по всей стране и фактически программа прекратило свою деятельность с распадом СССР в связи с отсутствием средств как у государства, так и предприятий. За время ее существования программа обеспечила жильем

более 4 млн. человек, причем дома, как отмечали специалисты, были выше качеством, чем типовая государственная застройка за счет личной заинтересованности членов движения.

После распада СССР формирование новой политики в рамках жилищного строительства началось с 1992 года, когда был принят Закон «Об основах федеральной жилищной политики», одной из целью которого стало проведение приватизационных мероприятий по отношению к жилому фонду, построенному в СССР. Программа оказалась успешной и уже через 3 года больше половины фонда была передана в собственность граждан.

При этом вопросу поддержания строительства нового фонда оказывалось гораздо меньше времени в связи с неустойчивым финансовым положением государства. Кроме того, кризис в 1998 году фактически приостановил продвижение этой темы и лишь в 2002 году начался второй этап программы, который был уже нацелен на «воскрешение» жилищного строительства в РФ. Основным инструментом стало долевое строительство жилья как способ финансирования.

Данный способ казался лучшим выходом из сложившейся ситуации в экономике: государственная система реализации строительства были разрушены и на их восстановление еще не было достаточно денежных средств, как и у предприятий, которые активно проходили трансформацию и учились существовать по рыночным правилам. С течением времени, застройщики стали генерировать собственную прибыль, банковское финансирование становилось доступнее в связи с восстановлением экономики, однако граждане все равно испытывали нехватку средств для приобретения жилья. Причем данная проблема актуальна и сейчас, пусть она и в меньшей степени, чем в начале 2000-х годов. Так, согласно данным ВЦИОМ на начало 2022 года порядка 22,7 млн. семей (37%) нуждается в обновлении жилищных условий. В данном вопросе наблюдается положительная динамика (в 2017 году показатель составлял 45%, снизился на 4,5 млн. семей, что показывает эффективность текущих методов и программ финансирования и поддержки).

При этом само финансирование за счет дольщиков имело недостатки, о чем говорит проблема обманутых дольщиков в РФ: недобросовестные застройщики пользовались методами вывода средств из строительства, двойных продаж на одни и те же объекты. С 2004 года государство стало предпринимать попытки регулирования данной отрасли (согласно СМИ, предпосылкой стало громкое дело КТ «Социальная инициатива и Компания» (ИНН 7709280417) с общим количеством пострадавших дольщиков более 50 тыс. человек: компания использовала методы котлового финансирования (старые проекты за счет новых) и методы двойных продаж.

С 1 января 2005 года вступил в силу самый федеральный закон, который претерпел множество изменений и действующий по текущий момент: 214-ФЗ «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации». В рамках закона впервые был дан четкий понятийный аппарат, возможные способы финансирования строительства, способы обеспечения обязательств и другие. Как показывает дальнейшая история, первые редакции закона не смогла оказать существенное влияние на проблему обманутых дольщиков (что показывает дальнейшие банкротства застройщиков, самое громкое из которых ГК «СУ-155» - более 30 тыс. пострадавших семей).

214-ФЗ претерпел более 30 редакций, причем в период с 2005-2014 гг. закон лишь уточнялся, а с 2014 года изменения стали более жесткими и имели защитный характер по отношению к покупателям жилья, например,

одним из основных изменений в 2014 году стало обязательство застройщиков о необходимости страхования гражданской ответственности, а в 2017 году – создание компенсационных фондов, которые представляли собой специальные счета для контроля расходов при строительстве за счет дольщиков.

Новый этап начался в 2018 году, когда было объявлено о переходе на абсолютно новый способ финансирования строительства – проектное финансирование. Ключевые изменения можно описать следующим образом:

- Схема взаимодействия меняется с «застройщик-дольщик» на «застройщик-банк». Банк берет на себя большое количество административных функций, которые ранее были за застройщиком;
- Источником финансирования становится банк, который предоставляет кредит на строительство жилого дома до 95% его стоимости;
- Деньги покупателей аккумулируются в банке, за счет них происходит погашение кредита, остаток по сути представляет собой прибыль застройщика.

Также был объявлен переходный период до 01.07.2019 года: застройщики имели право финансировать строительство за счет дольщиков, получив разрешение на строительство до этой даты.

Практика показала, что застройщиком сложно было быстро реорганизовать свою деятельность под новые правила, поэтому в дальнейшем были введены критерии, по которым можно было финансировать строительство дома по старым правилам в зависимости от степени готовности объекта и количества уже заключенных договоров (Постановление Правительства №480 от 22.04.2019 года).

Таким образом, можно выделить следующие способы финансирования строительства в РФ (см. таблицу 1)

Таблица 1.
Способы финансирования строительства в РФ

Форма	Период	Законодательное регулирование
ЖСК	1921 – 1937, 1958 – по н.в.	1) 161-ФЗ «О содействии развитию жилищного строительства» 2) Постановление Правительства РФ от 09.02.2012 № 108
Молодежный жилой комплекс	1971 – 1991	Законодательство СССР
Государственное строительство СССР	1921 – 1991	Законодательство СССР
Жилищный сертификат (опосредованное гос. финансирование)	1994 – по н.в.	1) ст. 51 Жилищного кодекса РФ 2) Постановление Правительства РФ от 21.03.2006 №153
Финансирование через госконтракты (федеральных и муниципальных органов)	1991 – по н.в.	Законодательство РФ
Облигационные займы на строительство инфраструктуры (через корпорацию «ДОМ.РФ»)	2021 – по н.в.	Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 №2459
Жилищный накопительный кооператив (на 06.08.2022 согласно списку Банка России действует 45 ЖНК, 14 из которых находятся в стадии ликвидации/банкротства)	2005 – по н.в.	215-ФЗ «О жилищных накопительных кооперативах»
Договор долевого участия	2004 – по н.в.	214-ФЗ
Проектное финансирование через уполномоченный банк	2018 – по н.в.	214-ФЗ

Особое внимание также стоит уделить таким формам государственно-частного партнерства как ДРЗТ (договор

о развитии застроенной территории) и ДКРТ (договор о комплексном развитии территории), введенные соответствующими статьями Гражданского кодекса РФ, в которых различные федеральные и муниципальные органы могут участвовать в развитии жилищного строительства на определенной территории через прямое финансирование или предоставление земельных участков, а также оказанием содействия в реализации проекта путем изменения ВРИ, проведения межевание, изменения Градостроительных планов и т.п. Такие механизмы позволяют решать как социальные проблемы (например, расселение ветхих домов и развитие социальной инфраструктуры), так и застраивать новые территории за счет застройщиков, получивших финансирование в банке.

Перейдем к рассмотрению опыта зарубежных стран, где рынок жилищного строительства сформирован уже длительное время и имелось больше времени на отладку тех или иных внутренних механизмов со своими особенностями.

Например, особенностью США являются механизмы субсидирования застройщиков и освоения новых земель. В Европе применено жесткое регулирование строительства и акцент на рациональное распределение земельных участков через специализированные институты. В Соединенном королевстве Великобритании и Северной Ирландии полномочия по регулированию жилищной политики принадлежат государственному секретарю, принимающему решения по всей территории королевства (иными словами, отсутствуют региональные органы и министерства по данному вопросу). Во Франции действует норма о наличии в каждом населенном пункте не менее 20% социального жилья (причем часто она не выполняется, что вынуждает муниципальные власти выплачивать значительные штрафы). В рамках жилищного строительства в Испании 15% денежных средств за продажу участков, принадлежащих государству, направляются муниципальным органам.

В целом, проектное финансирование существует в США с 1970-х годов и возникла, когда также встала необходимость в бесперебойных источниках финансирования строительства. Также имеются эскроу-счета, открывать которые имеют право не только банки, но и адвокатские бюро. Аналогично проектное финансирование существует в странах Европы, а также ОАЭ, где финансирующими агентами выступают крупные государственные фонды (стоит отметить, что им и принадлежит значительная часть строящегося жилья). Системы финансирования зарубежных стран успешно прошли проверку на прочность в момент кризиса 2008 года.

В целом, в Европе можно выделить две системы финансирования: французскую (открытую) и немецкую (закрытую).

Немецкая схема финансирования основана на поэтапном привлечении средств граждан: до 30% привлекается на предпроектных и проектных работах (получение участка под строительства, объекта, разработка проектной документации, получение разрешения на строительство), до 30% на этапе строительства «коробки» здания, остальные средства – на дальнейших этапах в зависимости от готовности.

Данный способ уже существует порядка 50 лет, не претерпевая коренных изменений, при этом обманутых дольщиков так таковых нет. На основе этого факта, многие российские застройщики выступают за поэтапное раскрытие эскроу-счетов, исходя из положительного немецкого опыта, однако отметим, что необходимо отметить менталитет бизнеса и способов законного решения тех или иных вопросов в Германии и РФ.

Примечательно, что в Германии не используются понятия ДДУ и эскроу-счетов: форма собственности за покупателем закрепляется записью о приобретении квартиры и договором о собственности. Застройщики получают платежи поэтапно, в зависимости от этапа строительства и не могут требовать дополнительные транши от покупателя, это четко регламентируется законодательством. Таким образом, покупатель выплачивает стоимость по частям, не отдает всю сумму сразу, тем самым значительно снижая свои риски: при готовности на определенном этапе застройщик отправляет уведомление о необходимости внесения дополнительных денежных средств. Сами средства не находятся на эскроу-счете, но аккумулируются на отдельном счете застройщика; банки в этом процессе не привлекаются, застройщикам достаточно использовать средства покупателей (стоит отметить, что потребительские способности в Германии значительно выше, чем в РФ).

Государство выступает регулятором этого процесса и контролирует использование денежных средств покупателей. В случае дефолтного сценария и банкротства застройщика, проходят стандартные процедуры взыскания (здесь стоит отметить, что в Германии четче соблюдается законодательство о банкротстве и способ взыскания работает эффективнее). Взысканные средства поступают представителю покупателя, и они уже решают, как поступить с капиталом: либо совершить полный возврат средств или пригласить на проект нового застройщика для завершения строительства).

Немецкая схема финансирования позволяет снизить себестоимость строительства за счет исключения банков и необходимости поддержания их маржинальности.

Кроме того, в Германии имеется система сберегательных касс, которые финансируют строительство при участии государства. Вкладчик может претендовать на жилищный кредит через 6-7 лет участия в сберкассе, которые участвуют только в строительстве и их деятельность проще контролировать, так как финансовый поток четко разграничен одной отраслью затрат. Похожая система действует во Франции и Великобритании, где существует система сберегательных счетов.

Похожим образом устроены накопительные кооперативы в РФ, но на текущий момент их использование сведено к нулю. Вариант создания сберегательных касс рассматривался на этапе реформирования 214-ФЗ в 2016 году, однако с учетом специфики бизнеса был отвергнут в виду специфики бизнеса: если в Европе могут начать реализацию квартир уже на высоких этапах готовности, то в России реализация продаж начинается уже на нулевом цикле работ с момент получения РНС с пониженными коэффициентами по цене, привлекая потенциальных покупателей.

Для покупателей в большинстве необходимо приходится брать ипотечный кредит, ставки по которым без субсидирования государством значительные (банк на себя берет риск не только покупателя о невозврате, но и застройщика о возможности завершения строительства, так как объектом залога при кредите выступает готовая квартира). Соответственно, европейские страны решают данную проблему поэтапным привлечением средств граждан, жестким регулированием отрасли при расходе средств, а также эффективными методами взыскания при дефолте застройщика.

В странах Европы существуют ограничения по финансированию застройщиков в части перечисления средств за жилье: средства перечисляют поэтапно, в зависимости от стадии готовности объекта.

Таким образом, можно сказать, что источники финансирования строительства в целом одни и те же, однако их

механизмы работы могут отличаться в связи со специфическими особенностями. Как показывает текущая версия законодательства в РФ, можно сказать, что государство не видит перспектив в использовании зарубежного опыта в части либерализации процесса строительства для застройщиков. При этом само проектное финансирование было успешно применено в российских реалиях с учетом основных особенностей рынка в стране.

Сейчас проблема дальнейшего использования зарубежного опыта периодически поднимается в профессиональной среде, однако можно выделить ряд проблем при его потенциальном применении.

Например, часто поднимаются (особенно после начала СВО, когда встал вопрос о поддержке ликвидности застройщиков при снижении потребительского спроса) вопросы о поэтапном раскрытии эскроу-счетов. Застройщики пытаются лоббировать эту тему и привлекать сторонников на государственном уровне, однако пока вопрос находится на рассмотрении, с учетом высоких рисков для потребителей и государства, которое не хочет дополнительно возрождать проблему обманутых дольщиков, так как для части застройщиков получение средств на неполной готовности объекта может стать достаточной маржинальностью по проекту, а способов вывода средств, как показывает практика российского строительства, достаточно для избегания уголовной ответственности.

Здесь же сразу встает вопрос о недостатке проработанности российского законодательства в части контроля за расходом средств, привлечения к ответственности и т.п.

Опыт ЖНК показал, что зарубежный механизм, активно используемый в Европе не подходит для России, ввиду специфики различия доходов по регионам. При этом опять же встает проблема пробелов в законодательстве в РФ, а также общего менталитета строительного бизнеса в РФ, особенно в регионах.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- в России достаточно успешно был применен зарубежный опыт в части проектного финансирования строительства через банковское финансирование с учетом особенностей строительной отрасли в стране;

- возможно дальнейшее использование зарубежного опыта, однако необходимо усовершенствование законодательства и дисциплинирование застройщиков, чтобы процесс либерализации финансирования мог пройти без создания существенных рисков для покупателей жилья.

Сама проблема дальнейшего усовершенствования механизма является актуальной, особенно с учетом реализации жестких стресс-сценариев, однако необходимо грамотно подходить к процессу, не вводя дополнительные послабления застройщикам.

Литература

1. Гимадиева Л. Ш. Проектное финансирование при финансировании жилищного строительства // Вестник Евразийской науки. 2019. Т. 11, № 2. С. 19–25.

2. Бочкарёва О. Ю. Проектное финансирование в жилищном строительстве: первые результаты // ФЭС. Финансы. Экономика. Стратегия. 2020. Т. 17, № 1. С. 43–48.

3. Добрынина К. Е. К вопросу о правовой природе проектного финансирования жилищного строительства: проблемные аспекты и пути их решения, анализ современного состояния института // Humanitarian and Socio-Economic Sciences Journal. 2019. № 4 (15). С. 33–47.

4. Сиразетдинов Р. М., Харисов М. И. Проектное финансирование в строительстве: проблемы и перспективы развития // Экономика и управление: проблемы, решения. 2019. Т. 1, № 10. С. 10–17.

5. Куприянов Д. А. Проектное финансирование в строительстве: проблемы и перспективы развития // Экономика и управление: проблемы, решения. 2019. Т. 1, № 10. С. 10–17.

6. Василевская Л. Ю. Договоры номинального счёта и счёта эскроу: общее и особенное в правовой регламентации // Гражданское право. — 2017. — N 3. — С. 3-7.

7. Малявина Н. Б. Роль эскроу-счетов в долевом строительстве // Семейное и жилищное право. — 2020. — N 4. — С. 39-41.

The development of methods for resource support in the construction of residential real estate in Russia and abroad.

Fedorov V.A., Yashina N.I

Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod

This article reveals the development of resource provision methods in Russia and abroad. It concludes that foreign experience has been successfully applied in Russia in terms of project financing for construction through bank financing, taking into account the specific features of the construction industry in the country. Further use of foreign experience is possible, but it is necessary to improve legislation and developer discipline so that the process of liberalizing financing can take place without creating significant risks for home buyers.

Keywords: Resource provision, multi-unit housing development, project financing.

References

1. Gimadieva L. S. Project financing in housing construction financing // Bulletin of Eurasian Science. 2019. Vol. 11, No. 2. pp. 19-25.

2. Bochkareva O. Y. Project financing in housing construction: the first results // FES. Finance. Economy. Strategy. 2020. Vol. 17, No. 1. pp. 43-48.

3. Dobrynya K. E. On the issue of the legal nature of project financing of housing construction: problematic aspects and ways to solve them, analysis of the current state of the institute // Humanitarian and Socio-Economic Sciences Journal. 2019. No. 4 (15). pp. 33-47.

4. Sirazetdinov R. M., Kharisov M. I. Project financing in construction: problems and prospects of development // Economics and management: problems, solutions. 2019. Vol. 1, No. 10. pp. 10-17.

5. Kupriyanov D. A. Project financing in construction: problems and prospects of development // Economics and management: problems, solutions. 2019. Vol. 1, No. 10. pp. 10-17.

6. Vasilevskaya L. Y. Contracts of nominal account and escrow account: general and special in legal regulation // Civil law. — 2017. — N 3. — pp. 3-7.

7. Malyavina N. B. The role of escrow accounts in shared construction // Family and housing law. — 2020. — N 4. — pp. 39-41.

(Супер)гидрофобные пористые материалы на основе изоцианата

Лю Бопэн

Магистр, химический факультет, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова 2971577930@qq.com

Данная статья посвящена исследованию новых (супер)гидрообных пористых материалов на основе изоцианата. В статье рассматривается процесс синтеза данных материалов, их структура, свойства и потенциальные области применения. Особое внимание уделено повышению гидрофобности пористых материалов с помощью изоцианата и изучению их структуры на микро- и наноровне. Результаты исследования могут быть полезны для разработки новых методов обработки материалов, устойчивых к воздействию влаги, для применения в различных отраслях, включая строительство, медицину и промышленность.

Ключевые слова: материалы, изоцианат, аэрогелям, ксерогелям, криогелям.

(Super)isocyanate-based hydrophobic porous materials refers to the synthesis of organic porous materials based on isocyanates having at least hydrophobic properties, preferably superhydrophobic properties [1].

(Super)Hydrophobic aerogels/xerogels/cryogels are suitable for use in many variations, such as use as in insulating products (thermal and/or acoustic).

Aerogels (manufactured using supercritical drying), xerogels (manufactured using ambient pressure drying) and cryogels (manufactured using freeze drying) are porous materials (open-pore structure) with pore sizes, usually in the micrometer or even nanometer range. The surface area can be very large ($> 1\text{ m}^2/\text{g}$, in some cases up to $1000\text{ m}^2/\text{g}$). Aerogels/xerogels/cryogels are usually synthesized by first allowing monomers to react in a solvent to form a gel (gelation stage, a cross-linked porous network with solvent-filled pores), and then by removing the solvent.

Aerogel is obtained if the solvent is removed from the pores under supercritical conditions (for example, supercritical $[\text{CO}_2]$). Xerogel is obtained if the solvent is removed (evaporated) from the pores under ambient conditions (i.e. under subcritical conditions). Cryogel is obtained if the solvent is removed from the pores by freeze drying [2].

A known process in which the gel remains on the rack for a certain period of time to ensure further monomer conversion and/or strengthen the polymer mesh after gel formation or replacement of various solvents (to wash off unreacted substances and/or to minimize shrinkage during solvent evaporation) can optionally be included to improve the final properties of aerogel/xerogel/cryogel.

It is important to note that upon contact with liquid water, infiltration into these porous materials will automatically lead to deterioration of properties. Water infiltration will fill the pores of the aerogel/xerogel/cryogel, which will be of great importance for any application using a large specific surface area and/or low density of the material. In addition, during drying (i.e., when water evaporates), strong capillary forces may occur in the pores, causing irreversible shrinkage and compaction of the material, which will also negatively affect the properties.

In fact, hydrophobic aerogels/xerogels/cryogels are defined as materials for which liquid water can "wet" their outer surface to some extent (i.e., the angle of contact with water is $< 150^\circ$, but usually $> 90^\circ$) without penetrating into the porous structure. Superhydrophobic aerogels/xerogels/cryogels are defined as materials for which liquid water cannot "wet" their outer surface (i.e., the angle of contact with water $> 150^\circ$) without penetrating into the porous structure.

Organic aerogels/xerogels/cryogels based on isocyanates (containing polyurethane and/or polyurea and/or polyisocyanurate) As such, they have been investigated since the early 90s. However, there are no simple methods to achieve (super)hydrophobic properties for these organic aerogels/xerogels/cryogels based on isocyanates, which is crucial for significantly expanding the range of applications of these organic aerogels/xerogels/cryogels based on isocyanates.

In the specific case where hydrofluorocarbons or CO_2 are used as solvents, the polyisocyanate used in the aerogel preparation method is an isocyanate prepolymer made from polyisocyanate and a substantially fluorinated isocyanate-reactive

compound to improve solubility in the solvent used to make aerogel.

Methods of obtaining (super)hydrophobic organic aerogel/xerogel/cryogel based on isocyanate, include the following steps:

- Provision of polyisocyanate composition;
- Optional provision of an isocyanate-reactive composition;
- Optional provision of at least one catalytic compound contributing to the formation (trimerization) of polyurethane and/or polyurea and/or polyisocyanurate;
- Ensuring the composition of the solvent;
- Preparation of hydrophobic compounds;
- Combining compositions/compounds to form a gel containing porous crosslinked polyurethane and/or polyurea and/or polyisocyanurate mesh having hydrophobic compounds covalently connected into a network, this stage is called the "gelation" stage;
- Optional removal of unreacted species;
- Optionally replacing the solvent.
- Drying (solvent removal) of a porous mesh in order to obtain (super)hydrophobic organic aerogel/xerogel/cryogel based on isocyanate (having a contact angle with water $>90^\circ$, preferably $>150^\circ$).

According to the implementation options [3]:

1. The number of hydrophobic compounds having at least 1 isocyanate-reactive group before the gelation stage and not having isocyanate groups used in the production process (super)The hydrophobic organic aerogel/xerophel/cryogel based on isocyanate ranges from 0.1 to 30%, preferably from 0.1 to 20%, more preferably from 1 to 10% by weight, calculated for the total mass of the polyisocyanate composition.

2. The method of obtaining (super)The hydrophobic organic aerogel/xerogel/cryogel based on isocyanate according to the invention may additionally include, after the gelation stage, a stage in which the resulting gel is a monolithic gel that is optionally broken down or crushed into smaller particles.

3. The method of obtaining (super)hydrophobic organic aerogel/xerophel/cryogel based on isocyanate may additionally include, after the gelation stage, a stage at which the resulting monolithic gel or particles age.

4. Polyisocyanate composition used in the production process (super)hydrophobic organic aerogel/xerophel/cryogel based on isocyanate according to the invention, can be selected from organic isocyanates containing many isocyanate groups, including aliphatic isocyanates such as hexamethylenediisocyanate, etc. preferably aromatic isocyanates such as M- and-phenylenediisocyanate, tolylene-2,4- and 2,6-diisocyanates, diphenylmethane-4,4-diisocyanate.

5. Isocyanate-reactive composition used in the production process (super)hydrophobic organic aerogel/xerogel/cryogel based on isocyanate according to the invention, can be selected from a group of aliphatic and aromatic monoamine/polyamine compounds, aromatic and aliphatic polyester and/or polyester monool/polyol compounds and their mixtures, preferably polyesters, more preferably polyalkylene polyesters having an average nominal hydroxyfunctionality of 1-8 and an average molecular weight of 32-8000 g/mole.

6. In the process of receiving (super)The hydrophobic organic aerogel/xerophel/xerogel/cryogel according to the invention is performed by mixing or simply shaking the reaction vessel or by slowly stirring the mixture at temperatures preferably in the range from about 10°C to about 50°C , more preferably from 15°C to 25°C or at least at a temperature not less than 10°C below the boiling point of the solvent.

7. The catalytic compound(s) used in the production process (super)hydrophobic organic aerogel/xerogel/cryogel based on isocyanate according to the invention can be selected from at least a trimerization catalyst selected from hydroxides and salts of quaternary ammonium, alkali metal hydroxides and alkaline earth metals, alkoxides and carboxylates, for example, potassium acetate and 2-ethylhexoate of potassium, some tertiary amines and carboxylates of non-basic metals, for example, lead octoate, and symmetrical triazine derivatives, and the ratio of isocyanates / isocyanate-reactive substances (CO index) is >100 , preferably >200 , more preferably >300 , and the resulting organic aerogel/xerogel/cryogel based on isocyanate is (super)hydrophobic polyisocyanurate containing xerogel/aerogel/cryogel.

8. The catalytic compound(s) used in the production process (super)an isocyanate-based hydrophobic organic aerogel/xerogel/cryogel can be selected from at least a polyurethane catalyst selected from aliphatic and aromatic tertiary amines such as V,V-dimethylcyclohexylamine, organometallic compounds, especially tin compounds such as tin octoate and tin dibutyldylaurate, alkali metal salts and the ratio of isocyanates/isocyanate-reactive substances (CO index) is in the range of 50-200, preferably in the range of 70-150, preferably in the range of 80-120, and the resulting organic aerogel/xerogel/cryogel based on isocyanate is (super)hydrophobic polyurethane and/or polyurea containing xerogel/aerogel/cryogel.

9. The solvent removal stage at the stage in the production process (super)the hydrophobic organic aerogel/xerogel/cryogel according to the invention based on isocyanate is performed by drying a gel containing a porous mesh using supercritical $[\text{CO}]_2$, alternatively, the drying stage is performed by evaporating the organic solvents present in the gel by drying in air (at atmospheric pressure and ambient temperature to a constant weight), vacuum drying, oven drying at elevated temperatures, microwave drying, radionuclear drying, sublimation, freeze drying or any combination thereof.

10. Solvents used in the production process (super)hydrophobic organic aerogel/xerogel/cryogel based (super)hydrophobic isocyanate, can be selected from hydrocarbons, dialkyl esters, cyclic esters, ketones, alkylalkanoates, aliphatic and cycloaliphatic hydrofluorocarbons, hydrochlorofluorocarbons, chlorofluorocarbons, hydrochlorocarbons, halogenated aromatic and fluorinated esters and mixtures of such compounds.

Stating the above, there is a need to develop a synthesis method that allows for a simple and cost-effective way to make porous materials based on isocyanates hydrophobic and, in particular, superhydrophobic, which will open up many new applications.

(Super)hydrophobic porous materials based on isocyanate Liu Bopeng

Lomonosov Moscow State University

This article is devoted to the study of new (super)hydrophobic porous materials based on isocyanate. The article discusses the process of synthesis of these materials, their structure, properties and potential areas of application. Particular attention is paid to increasing the hydrophobicity of porous materials using isocyanate and studying their structure at the micro- and nanoscale. The results of the study may be useful for the development of new methods for processing moisture-resistant materials for use in various industries, including construction, medicine and industry.

Keywords: materials, isocytate, aerogels, xerogels, cryogels.

References

1. Bespalov A.S., Lermontov S.A., Sipyagina N.A., Grashchenkov D.V., Buznik V.M. Hydrophobization of porous ceramic materials using supercritical fluid technologies // All-Russian scientific and technical conference "Modern high-temperature fibrous thermal and sound insulation materials". - M., - 2021. - pp. 41-58.
2. Kablov E. N. //Aviac. materials and technologies. - 2019. - No. 1. - pp. 3-33.
3. Boynovich L.B., Emelianenko A.M. //The successes of chemistry. - 2022. - vol. 77. - No. 7. - pp. 619-638.