



ИД «Академия Естествознания»

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научный журнал

№ 3 2025

FUNDAMENTAL RESEARCH

Scientific journal

No. 3 2025



PH Academy of Natural History

Фундаментальные исследования Научный журнал

Журнал издается с 2003 года.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство – ПИ № ФС 77-63397.

«Фундаментальные исследования» – рецензируемый научный журнал, в котором публикуются статьи проблемного и научно-практического характера, научные обзоры.

Журнал включен в действующий Перечень рецензируемых научных изданий (ВАК РФ). К1.

В журнале публикуются статьи, обладающие научной новизной, представляющие собой результаты завершённых исследований, проблемного или научно-практического характера. Журнал ориентируется на ученых, преподавателей, экономистов. Авторы журнала уделяют особое внимание экономической эффективности рассматриваемых решений.

Основные разделы журнала – экономические науки.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Ледванов Михаил Юрьевич, д.м.н., профессор

Технический редактор

Доронкина Е.Н.

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Бичурин Мирза Имамович, д.ф.-м.н., профессор

Корректор

Галенкина Е.С.,

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Бизенкова Мария Николаевна, к.м.н.

Дудкина Н.А.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.э.н., проф. *Алибеков Ш.И.* (Кизляр); к.э.н., доцент, *Беспалова В.В.* (Санкт-Петербург); д.э.н., проф. *Бурда А.Г.* (Краснодар); д.э.н., проф. *Василенко Н.В.* (Отрадное); д.э.н., доцент, *Гиззатова А.И.* (Уральск); д.э.н., проф. *Головина Т.А.* (Орел); д.э.н., доцент, *Довбий И.П.* (Челябинск); д.э.н., доцент, *Дорохина Е.Ю.* (Москва); д.э.н., проф. *Зарецкий А.Д.* (Краснодар); д.э.н., проф. *Зобова Л.Л.* (Кемерово); д.э.н., доцент, *Каранина Е.В.* (Киров); д.э.н., проф. *Киселев С.В.* (Казань); д.э.н., проф. *Климовец О.В.* (Краснодар); д.э.н., проф. *Князева Е.Г.* (Екатеринбург); д.э.н., проф. *Коваленко Е.Г.* (Саранск); д.э.н., доцент, *Корнев Г.Н.* (Иваново); д.э.н., проф. *Косякова И.В.* (Самара); д.э.н., проф. *Макринова Е.И.* (Белгород); д.э.н., проф. *Медовый А.Е.* (Пятигорск); д.э.н., проф. *Покрытан П.А.* (Москва); д.э.н., доцент, *Потышняк Е.Н.* (Харьков); д.э.н., проф. *Поспелов В.К.* (Москва); д.э.н., проф. *Роздольская И.В.* (Белгород); д.э.н., доцент, *Самарина В.П.* (Старый Оскол); д.э.н., проф. *Серебрякова Т.Ю.* (Чебоксары); д.э.н., проф. *Скуфьина Т.П.* (Апатиты); д.э.н., проф. *Титов В.А.* (Москва); д.э.н., доцент, *Федотова Г.В.* (Волгоград); д.э.н., проф. *Филькевич И.А.* (Москва); д.э.н., проф. *Халиков М.А.* (Москва); д.э.н., проф. *Цапулина Ф.Х.* (Чебоксары); д.э.н., проф. *Чиладзе Г.Б.* (Тбилиси); д.э.н., доцент, *Ювица Н.В.* (Астана); д.э.н., доцент, *Юрьева Л.В.* (Екатеринбург)

ISSN 1812-7339

Электронная версия: <http://fundamental-research.ru>

Правила для авторов: <http://fundamental-research.ru/ru/rules/index>

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ = 1,674

Пятилетний импакт-фактор РИНЦ = 0,473

Периодичность	12 номеров в год		
Учредитель, издатель и редакция	ООО ИД «Академия Естествознания»		
Почтовый адрес	105037, г. Москва, а/я 47		
Адрес редакции и издателя	440026, г. Пенза, ул. Лермонтова, 3		
Типография	ООО «НИЦ Академия Естествознания» 410035, г. Саратов, ул. Мамонтовой, 5		
E-mail	edition@rae.ru	Телефон	+7 (499) 705-72-30
Подписано в печать	31.03.2025	Дата выхода номера	30.04.2025
Формат	60x90 1/8	Усл. печ. л.	14,9
Тираж	1000 экз.	Заказ	ФИ 2025/3

Распространяется по свободной цене

Подписной индекс в электронном каталоге «Почта России»: ПА035

© ООО ИД «Академия Естествознания»

Fundamental research

Scientific journal

The journal has been published since 2003.

The journal is registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Communications. **Certificate – PI No. FS 77-63397.**

"Basic Research" is a peer-reviewed scientific journal, which publishes articles of a problematic, scientific and practical nature and scientific reviews.

The journal is included in the current List of peer-reviewed scientific publications (**HCC RF**). **K1.**

The journal publishes articles of scientific novelty, which are the results of completed research, of a problematic or scientific-practical nature. The journal focuses on scientists, teachers, economists. The authors of the journal pay special attention to the economic efficiency of the considered solutions.

The main sections of the journal are economic sciences.

CHIEF EDITOR

Ledvanov Mikhail Yurievich, Dr. Sci. (Medical), Prof.

Technical editor

Doronkina E.N.

DEPUTY CHIEF EDITOR

Bichurin Mirza Imamovich, Dr. Sci. (Physical and Mathematical), Prof.

Corrector

Galenkina E.S.,

Dudkina N.A.

EXECUTIVE SECRETARY

Bizenkova Maria Nikolaevna, Cand. Sci. (Medical)

EDITORIAL BOARD

Dr. of Economics, Prof. *Alibekov Sh.I.* (Kizlyar); Cand. of Economics, Docent, *Bespalova V.V.* (Saint Petersburg); Dr. of Economics, Prof. *Burda A.G.* (Krasnodar); Dr. of Economics, Prof. *Vasilenko N.V.* (Otradnoye); Dr. of Economics, Docent, *Gizzatova A.I.* (Uralsk); Dr. of Economics, Prof. *Golovina T.A.* (Orel); Dr. of Economics, Docent, *Dovbiy I.P.* (Chelyabinsk); Dr. of Economics, Docent, *Dorokhina E.Yu.* (Moscow); Dr. of Economics, Prof. *Zaretsky A.D.* (Krasnodar); Dr. of Economics, Prof. *Zobova L.L.* (Kemerovo); Dr. of Economics, Docent, *Karanina E.V.* (Kirov); Dr. of Economics, Prof. *Kiselev S.V.* (Kazan); Dr. of Economics, Prof. *Klimovets O.V.* (Krasnodar); Dr. of Economics, Prof. *Knyazeva E.G.* (Ekaterinburg); Dr. of Economics, Prof. *Kovalenko E.G.* (Saransk); Dr. of Economics, Docent, *Kornev G.N.* (Ivanovo); Dr. of Economics, Prof. *Kosyakova I.V.* (Samara); Dr. of Economics, Prof. *Makrinova E.I.* (Belgorod); Dr. of Economics, Prof. *Medovyy A.E.* (Pyatigorsk); Dr. of Economics, Prof. *Pokrytan P.A.* (Moscow); Dr. of Economics, Docent, *Potyshnyak E.N.* (Khar'kov); Dr. of Economics, Prof. *Pospelov V.K.* (Moscow); Dr. of Economics, Prof. *Rozdolskaya I.V.* (Belgorod); Dr. of Economics, Docent, *Samarina V.P.* (Stary Oskol); Dr. of Economics, Prof. *Serebryakova T.Yu.* (Cheboksary); Dr. of Economics, Prof. *Skufina T.P.* (Apatity); Dr. of Economics, Prof. *Titov V.A.* (Moscow); Dr. of Economics, Docent, *Fedotova G.V.* (Volgograd); Dr. of Economics, Prof. *Filkevich I.A.* (Moscow); Dr. of Economics, Prof. *Khalikov M.A.* (Moscow); Dr. of Economics, Prof. *Tsapulina F.Kh.* (Cheboksary); Dr. of Economics, Prof. *Chiladze G.B.* (Tbilisi); Dr. of Economics, Docent, *Yuvitsa N.V.* (Astana); Dr. of Economics, Docent, *Yurieva L.V.* (Ekaterinburg)

ISSN 1812-7339

Electronic version: <http://fundamental-research.ru>

Rules for authors: <http://fundamental-research.ru/ru/rules/index>

Impact-factor RISQ (two-year) = 1,674

Impact-factor RISQ (five-year) = 0,473

Periodicity	12 issues per year		
Founder, publisher and editors	LLC PH Academy of Natural History		
Mailing address	105037, Moscow, p.o. box 47		
Editorial and publisher address	440026, Penza, st. Lermontov, 3		
Printing house	LLC SPC Academy of Natural History 410035, Saratov, st. Mamontova, 5		
E-mail	edition@rae.ru	Telephone	+7 (499) 705-72-30
Signed for print	31.03.2025	Number issue date	30.04.2025
Format	60x90 1/8	Conditionally printed sheets	14,9
Circulation	1000 copies	Order	ФИ 2025/3

Distribution at a free price

Subscription index in the Russian Post electronic catalog: PA035

© LLC PH Academy of Natural History

СОДЕРЖАНИЕ

Экономические науки (5.2.4 Финансы, 5.2.5 Мировая экономика)

СТАТЬИ

ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ ФИНАНСЫ: СПРАВЕДЛИВАЯ ЭКОНОМИКА <i>Валентинов С.Г.</i>	8
РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ТРАНСФОРМАЦИИ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА: ВОЗМОЖНОСТИ, ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ <i>Мухамбеталиева О.Р., Захарова П.С.</i>	17
МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ДЛЯ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ РЕКЛАМНОГО БЮДЖЕТА <i>Рысков И.Е.</i>	22
ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СУВЕРЕННЫХ ФОНДОВ В МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ <i>Тюрина Ю.Г.</i>	37
ВЫЯВЛЕНИЕ НЕДООЦЕНЕННЫХ И ПЕРЕОЦЕНЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ МЕТОДАМИ РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА <i>Чесноков Е.А.</i>	43
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ БАНКОВ <i>Ющик Ю.В., Посная Е.А., Букач Б.А.</i>	51
ОСОБЕННОСТИ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА В ФИНАНСОВОЙ ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ <i>Яковлева И.В.</i>	56

НАУЧНЫЙ ОБЗОР

«ЗЕЛЕННЫЕ» ОБЛИГАЦИИ: СУЩНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ <i>Курбатов А.А., Корнилова К.А.</i>	62
---	----

Экономические науки (5.2.2 Математические, статистические и инструментальные методы в экономике)

СТАТЬЯ

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ФИНАНСОВЫХ И ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ В ИННОВАЦИОННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ <i>Воронов В.С., Викторов Е.И.</i>	70
---	----

Экономические науки (5.2.3 Региональная и отраслевая экономика)

СТАТЬИ

ЭКОНОМИКА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИИ: ДИНАМИКА ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ <i>Рыкалина О.А., Калицкая В.В., Бабинцева А.Ю.</i>	77
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГЛОБАЛЬНОГО РЫНКА БИОТЕХНОЛОГИЙ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ТРЕНДЫ <i>Сарсадских А.В., Эйриян Н.А.</i>	84
АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ ПОДДЕРЖКИ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Сулимин В.В., Шведов В.В.</i>	89
УГРОЗЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ КОМПАНИЙ <i>Татаровская Т.Е., Зенина А.А.</i>	96
ИНТЕГРАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА КАК ОСНОВА ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА РЕГИОНА <i>Ялалутдинов В.А., Лукьянова М.Т.</i>	101

Экономические науки (5.2.6 Менеджмент)

СТАТЬИ

ТИПОЛОГИЗАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ <i>Грабовецкий Д.С.</i>	107
ТРАНСФОРМАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СЕКТОРА: ОСНОВНЫЕ ТРЕНДЫ, КОНКУРЕНТНАЯ СРЕДА И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ <i>Кислицын Е.В.</i>	112

CONTENTS

Economic sciences (5.2.4 Finance, 5.2.5 World economy)

ARTICLES

DECENTRALIZED FINANCE: A FAIR ECONOMY

Valentinov S.G. 8

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE BANKING SECTOR TRANSFORMATION: OPPORTUNITIES, CHALLENGES AND PROSPECTS

Mukhambetalieva O.R., Zakharova P.S. 17

THE METHODOLOGY OF USING THE DIGITAL TWIN OF AN ONLINE STORE FOR MULTIOBJECTIVE OPTIMIZATION OF THE ADVERTISING BUDGET

Ryskov I.E. 22

ORGANIZATIONAL BASIS FOR THE FUNCTIONING OF SOVEREIGN FUNDS IN WORLD PRACTICE

Tyurina Yu.G. 37

IDENTIFICATION OF UNDERVALUED AND OVERVALUED RESIDENTIAL PROPERTIES USING REGRESSION ANALYSIS METHODS

Chesnokov E.A. 43

THE CURRENT ISSUES RELATING TO THE DEVELOPMENT AND OPERATION OF REGIONAL BANKS

Yuschik Yu.V., Posnaya E.A., Bukach B.A. 51

FEATURES OF FACTOR ANALYSIS IN FINANCIAL ASSESSMENT OF FUNCTIONING OF TRANSPORT ORGANIZATIONS

Yakovleva I.V. 56

“GREEN” BONDS: THE ESSENCE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT

Kurbatov A.A., Kornilova K.A. 62

Economic sciences (5.2.2 Mathematical, statistical and instrumental methods in economics)

ARTICLE

MODELLING A SYSTEM FOR SUPPORTING FINANCIAL AND INVESTMENT DECISIONS IN INNOVATIVE ECOSYSTEMS UNDER CONDITIONS OF HIGH UNCERTAINTY

Voronov V.S., Viktorov E.I. 70

Economic sciences (5.2.3 Regional and sectoral economics)

ARTICLES

RUSSIAN HEALTHCARE ECONOMY: INFRASTRUCTURE
DYNAMICS AND DEVELOPMENT FACTORS

Rykalina O.A., Kalitskaya V.V., Babintseva A.Yu. 77

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE GLOBAL
BIOTECHNOLOGY MARKET: TECHNOLOGICAL
INNOVATIONS AND REGIONAL TRENDS

Sarsadskikh A.V., Eiriyana N.A. 84

ANALYSIS OF SUPPORT MECHANISMS FOR SMALL AND
MEDIUM-SIZED BUSINESSES IN THE SVERDLOVSK REGION

Sulimin V.V., Shvedov V.V. 89

THREATS TO THE ECONOMIC SECURITY OF COAL
MINING COMPANIES

Tatarovskaya T.E., Zenina A.A., 96

INTEGRATION DEVELOPMENT OF THE SUGAR BEET
SUB-COMPLEX AS A BASIS FOR ECONOMIC GROWTH
OF THE REGION

Yalalutdinov V.A., Lukyanova M.T. 101

Economic sciences (5.2.6 Management)

ARTICLES

TYOLOGIZATION OF ORGANIZATIONAL CULTURES
IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION OF THE ECONOMY

Grabovetskiy D.S. 107

TRANSFORMATION OF THE INFORMATION TECHNOLOGY
SECTOR: KEY TRENDS, COMPETITIVE ENVIRONMENT
AND HUMAN CAPITAL

Kislitsyn E.V. 112

СТАТЬИ

УДК 336.1
DOI 10.17513/fr.43790

**ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ ФИНАНСЫ:
СПРАВЕДЛИВАЯ ЭКОНОМИКА**

Валентинов С.Г.

*ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону,
e-mail: valentinov@sfedu.ru*

Цель исследования – показать стратегическое значение внедрения блокчейн-сети в концепции децентрализованных финансов в сфере государственного управления и оказания государственных услуг РФ с точки зрения экономического роста. Основные задачи исследования: 1) провести анализ формирования, влияния и будущего развития альтернативного варианта традиционной макроэкономической экосистемы РФ в форме блокчейн-сети, основанной в концепции DeFi, функционал которой (децентрализованные продукты) разработан в рамках законодательства РФ; 2) выполнить разбор дизайна структур продуктов децентрализованных финансов в рыночной практике финансов на основе научной литературы; 3) разработать модель блокчейн-сети макроэкономической экосистемы РФ, способствующую экономическому росту и удовлетворяющую всем технологическим и законодательным требованиям РФ для развития цифрового рубля и продуктов децентрализованных финансов. В ходе исследования использованы методы: логика, синтез, анализ, индукция, дедукция и объектно-ориентированный подход анализа финансовой отрасли, методология моделирования бизнес-процессов. На основе исследований разработана модель в виде блокчейн-сети с применением цифрового рубля, в которой представлены финансово-экономические взаимодействия между экономическими субъектами, способные решать основные проблемы практической части макроэкономической политики. В рамках предложенной модели эффективность достигается путем применения инновационных информационных технологий в сфере финансов, в основе которых лежит концепция децентрализованных финансов. Концепция децентрализованных финансов, развиваясь и «созревая», глобально меняет финансовую отрасль, расширяя возможности отдельных лиц и организаций для более эффективного управления рисками и активами, одновременно укрепляя доверие и подотчетность среди участников. Децентрализованные финансы представляют собой отход от традиционного финансового посредничества за счет использования технологии блокчейн и смарт-контрактов, снижая негативное влияние на экономический рост.

Ключевые слова: блокчейн, децентрализованные финансы, бизнес-модель, внедрение цифровых платформ, цифровые валюты, смарт-контракты

DECENTRALIZED FINANCE: A FAIR ECONOMY

Valentinov S.G.

Southern Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: valentinov@sfedu.ru

The purpose of the study is to show the strategic importance of implementing a blockchain network in the concept of decentralized finance in the spheres of public administration and public services of the Russian Federation in terms of economic growth. The main objectives of the study: (1) to analyze the formation, impact and future development of an alternative version of the traditional macroeconomic ecosystem of the Russian Federation in the form of a blockchain network based in the concept of DeFi, the functionality of which (decentralized products) is developed within the framework of the legislation of the Russian Federation, (2) to analyze the design of decentralized finance product structures in the market practice of finance on the basis of scientific literature, (3) to develop a model of blockchain network of the macroeconomic ecosystem of the Russian Federation, which contributes to economic growth and satisfaction of the economic growth of the Russian Federation. In the course of the research methods were used: logic, synthesis, analysis, induction, deduction and object-oriented approach of financial industry analysis, business process modeling methodology. Based on the research, a model in the form of a blockchain network with the use of digital ruble was developed, which presents financial and economic interactions between economic entities that can solve the main problems of the practical part of macroeconomic policy. In the framework of the proposed model, efficiency is achieved through the application of innovative information technologies in finance, which is based on the concept of decentralized finance. Conclusion. The concept of decentralized finance, evolving and “maturing”, is globally changing the financial industry, empowering individuals and organizations to better manage risk and assets, while building trust and accountability among participants. Decentralized finance represents a shift away from traditional financial intermediation through the use of blockchain technology and smart contracts, reducing the negative impact on economic growth.

Keywords: blockchain, decentralized finance, business model, digital platform adoption, digital currencies, smart contracts

Введение

В современных реалиях деньги все больше утрачивают свои свойства в качестве средства обмена и средства сбережения и приобретают свойства инструмента шантажа путем санкций, сглаживания нереализованных решений экономического

роста в макроэкономической политике путем формирования инфляции и заработка отдельных организаций, стоящих на верхушке иерархии системы управления современных фиатных денег. Вышесказанное подтверждают графики инфляции (рис. 1) и ВВП (рис. 2) России за последние 12 лет.

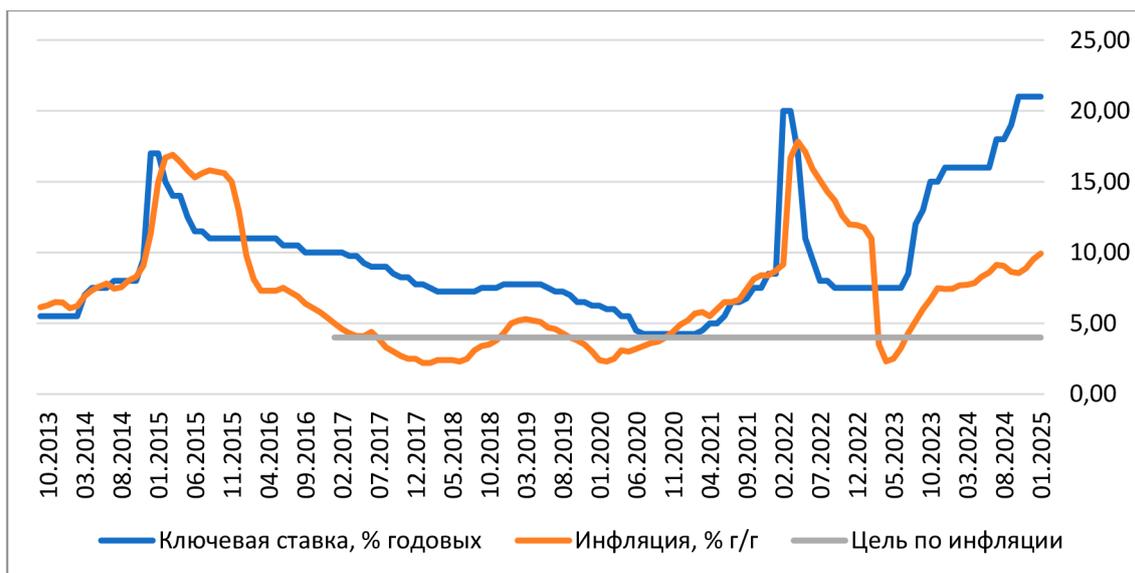


Рис. 1. Ключевая ставка Банка России и инфляция
 Источник: Росстат <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>

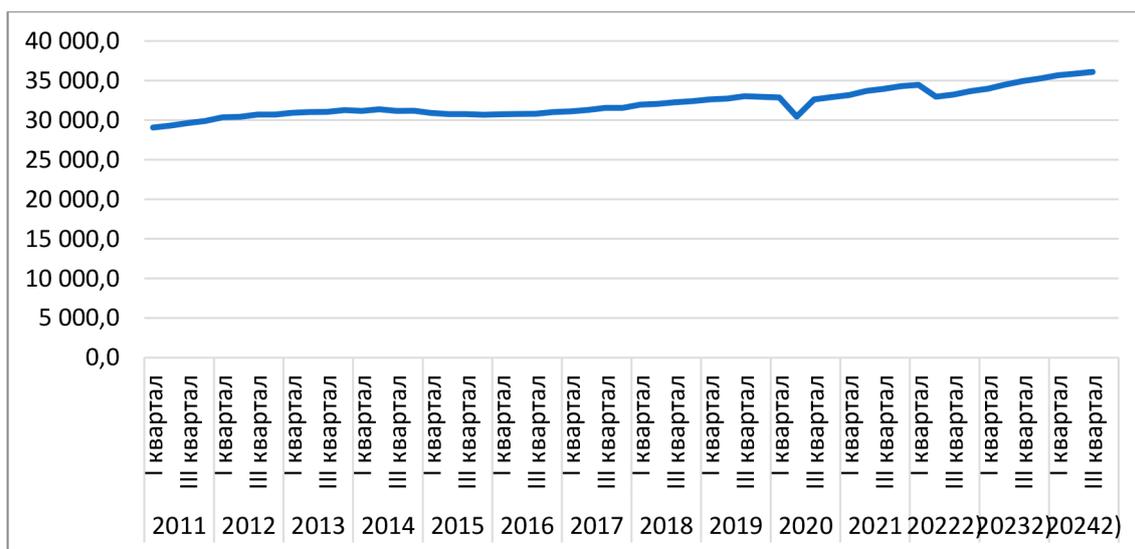


Рис. 2. Валовой внутренний продукт (в ценах 2021 г., млрд руб., с исключением сезонного фактора)
 Источник: Росстат <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>

Графики отчетливо демонстрируют, что в течение 2016–2020 гг. когда Банку России с помощью денежно-кредитной политики удалось стабилизировать инфляцию, вывести экономику из стагнации не получилось. Вследствие этого при незначительном дефиците бюджета бюджетно-налоговая (фискальная) политика не в состоянии реализовать свою основную задачу – экономический рост.

Революционная финансовая система биткоин и другие инновационные финансо-

вые системы, основанные на блокчейн-технологии, воздействуют на все части мировой экономики, и не исключением является многовековая монополия традиционных денег. Возникшие под влиянием революционной финансовой системы биткоин и других инновационных финансовых систем новые аспекты финансовой сферы в виде децентрализованных финансов DeFi основаны на современных достижениях в информационных технологиях, способны кардинально искоренить негативно влияющую

на экономику бюрократическую составляющую, внутренние и внешние лаги и другие проблемы, связанные со стабилизационной политикой. Это повлечет за собой повышение эффективности макроэкономических моделей. Децентрализованные финансы являются мощными, с большими потенциалами движущими силами изменений в финансовой системе как в макро-, так и в микроперспективе, хотя они на начальной стадии развития.

Объектом исследования являются стремительно развивающиеся аспекты DeFi, трактовка которых еще не устоялась и будет меняться. На основе исследования научной литературы представленной тематики можно сказать, что DeFi – это финансово-экономическая инфраструктура, основанная на одноранговых отношениях, криптографических алгоритмах и распределенных вычислениях, образующая блокчейн-технологии, продукты которой составляют распределенные приложения, выполняемые в децентрализованных вычислительных сетях (блокчейн-платформах, Bitcoin, Ethereum и т.д.) в виде смарт-контрактов, протоколов децентрализованных аспектов (страхования, инвестиций и т.д.), автоматизированных бирж, цифровых активов и блокчейн-платформ. Целью децентрализованных финансов является создание более справедливой экономической системы. Предметом исследования выступает проектирование действующих макроэкономических моделей (фискальная и монетарная политика в классической и кейнсианской моделях и т.д.) в блокчейн-сеть, работающую в рамках законодательства Российской Федерации (РФ), формирующую финансовые и экономические системы, реализованные в виде децентрализованных приложений с применением цифровых валют центральных банков (ЦВЦБ), развернутой единой блокчейн-сети. Все вышеперечисленные факторы и обусловили актуальность данного исследования.

Цель исследования – показать стратегическое значение внедрения блокчейн-сети в концепции децентрализованных финансов в сфере государственного управления и оказания государственных услуг РФ с точки зрения экономического роста, которая также является средой исполнения решений децентрализованных финансов в рамках законодательства РФ. Основные задачи исследования:

1. Провести анализ формирования, влияния и будущего развития альтернативного варианта традиционной макроэкономической экосистемы РФ в форме блокчейн-сети, основанной в концепции DeFi, функционал

которой (децентрализованные продукты) разработан в рамках законодательства РФ.

2. Выполнить разбор дизайна структур продуктов децентрализованных финансов в рыночной практике финансов на основе научной литературы.

3. На основе данного анализа и разбора представить модель блокчейн-сети макроэкономической экосистемы РФ, способствующую экономическому росту и удовлетворяющую всем технологическим и законодательным требованиям РФ для развития цифрового рубля и продуктов децентрализованных финансов.

Материалы и методы исследования

Теоретико-методологическую основу исследования составляют фундаментальные концепции и методологический инструментарий, изложенный и обоснованный в трудах зарубежных и отечественных представителей традиционных и децентрализованных направлений развития финансовой теории по проблемам формирования твердых денег.

В ходе исследования использованы методы: логика, синтез, анализ, индукция, дедукция и объектно-ориентированный подход анализа финансовой отрасли; применена методология моделирования бизнес-процессов.

Результаты исследования и их обсуждение

Для более ясного понимания разработок данного исследования разберем основные проблемы осуществления стабилизационной политики, базовые понятия о деньгах, об инфляции и вводную концепцию DeFi. Эти понятия имеют решающее значение для реализации поставленной задачи, являются доказательством актуальности разработанной модели блокчейн-сети, основанной на законодательстве РФ.

Реализация политики стабилизации предполагает решение сложного набора проблем, начиная от структурных и институциональных характеристик экономики и заканчивая разработкой эффективных бюджетных правил. Затрагивая проблемы как развитых, так и развивающихся стран, требуется тщательное рассмотрение адаптации политики к конкретным условиям. Предположительно: правительство РФ разработало эффективные правила, а проблема заключается в их реализации (выше было показано, что даже при благоприятных условиях экономического роста не происходит (рис. 2), экономика находится в стагнации). В макроэкономической теории уже изучены и описаны трудности практическо-

го характера в осуществлении стабилизационной политики, исследование демонстрирует, как представленная модель в образе блокчейн-сети в концепции DeFi способна справиться с этими проблемами. Согласно макроэкономической теории существуют следующие трудности:

- Временные лаги фискальной и монетарной политики.
- Несовершенство экономической информации.
- Изменчивость экономических ожиданий.
- Неоднозначность исторических аналогий.

Все эти трудности имеют очень глубокие и сложные смыслы, раскрытие которых выходит за рамки данной статьи. Важно отметить роль бюрократического аппарата в исполнении политики экономического роста. В.В. Матвеев утверждает, что бюрократия не является безликим инструментом управления, а представляет собой социальную группу со своими взглядами и ценностными ориентирами [1]. Касаясь финансовой политики новой России, в своей работе А.Г. Аганбегян показал неэффективность исполнения бюджетно-налоговой политики, отметив, что бюрократический аппарат исполнения в нынешней современной форме представляет невозможность корректного исполнения макроэкономической политики, направленной на экономический рост, поэтому бюрократический аппарат исполнения должен быть сведен к нулю путем автоматизации всех бизнес-процессов, возложенных на него [2, с. 98–113]. Разработка модели данного исследования базируется на решении вышеперечисленных проблем.

Модель, имеющая интеграцию ЦВЦБ в виде цифрового рубля, была раскрыта в научной литературе. В своей работе Д.А. Тертычный утверждает, что цифровой рубль – это цифровая форма российской национальной валюты (рубля), которая предназначена для использования в цифровом пространстве, что он на стадии развития, ему необходима совершенная платежная инфраструктура [3]. А.В. Навой заключил, что универсальных подходов к эмиссии ЦВЦБ пока не выработано [4]. Модель данного исследования – это хост (единая среда исполнения) децентрализованных приложений, образующих единую финансово-экономическую экосистему. При владении всей точной информацией о финансовой и экономической ситуации внутри сети в реальном времени в зависимости от заложенных алгоритмов (в виде смарт-контрактов) монетарной и фискальной политики, возникает возможность генерировать точные рекомендацион-

ные отчеты об эмиссии цифрового рубля, придавать ему нужные свойства для экономического роста. Например, наделить цифровой рубль свойствами твердых денег (термин «твердые деньги» не общепринятое понятие, речь о его свойствах как пример одного из многих вариантов). В своей работе австрийский экономист Людвиг фон Мизес отметил, что твердые деньги делают общество благополучнее по отношению к обществу, использующему форму современных фиатных денег, твердые деньги не возникают и не могут возникать по заказу центрального субъекта или в результате какого-либо общественного договора, согласованного всеми гражданами [5, с. 451–454]. Вместо этого твердые деньги всегда должны появляться в процессах свободного рынка, отвечая основным функциям денег:

– Спрос: чтобы достичь двойного совпадения потребностей в бартере, потребители выбирают товар, уже широко востребованный сам по себе, принимающийся дилерами.

– Делимость: деньги не должны терять свою ценность при делении на более мелкие единицы (например, билет в кино или стеклянная бутылка).

– Портативность: возможность удобно переносить денежный товар для облегчения покупок. Это исключает недвижимые активы, такие как недвижимость или транспортные средства.

– Долговечность: может применяться как значимое средство сбережения, возможность покупки товаров и услуг не только сейчас, но и в будущем.

– Дефицит: без дефицита денежная масса может бесконечно расширяться, подрывая покупательную способность одной денежной единицы. Активный спрос в сочетании с относительно небольшим дефицитным предложением приведет к высокой стоимости валюты [5, с. 373–391; 6, с. 3–20].

Нетрудно заметить, что крайние два критерия исключают фиатные деньги как твердые деньги из-за неограниченного предложения и неспособности работать в качестве средства сбережения (инфляция). Эти критерии как раз необходимы для того, чтобы помочь людям поддерживать и повышать свой уровень жизни.

Как монетарную проблему, инфляцию можно определить следующим образом: инфляция – это любое увеличение денежной массы в экономике, не состоящее в увеличении запаса денежного товара. Это приводит к общему росту цен и падению покупательной стоимости денег. Помимо того, цифровой рубль гарантирует высокий уровень безопасности и надежности исполнения транзакций [4]. По мнению автора, он сы-

грает важную роль в подавлении инфляции из-за того, что развернутая финансовая экосистема в форме децентрализованных приложений в блокчейн-сети минимизирует роль коммерческих банков. Коммерческие банки, как утверждается в одной из работ, вносят свой существенный вклад в денежную массу через существующую сегодня банковскую систему, создавая при этом инфляцию [7, с. 66–85].

Для достижения цели данного исследования необходимо понимать архитектуру DeFi и понятие «биткоин». Биткоин – начало стремительного развития DeFi. Является ли криптовалюта биткоин деньгами? В своей статье Ю.В. Белоусов подробно рассмотрел этот вопрос и сделал вывод, что биткоин «определен как искусственная, или суррогатная, форма денег, как объект, паразитирующий на существующих в разных странах традиционных денежных системах. Такая форма денег экономической наукой почти не исследована» [8]. С этим выводом нельзя не согласиться, так как любая новая модель в экономике будет интегрироваться (как выразился Ю.В. Белоусов, «паразитирующий на существующих») с существующей моделью соответствующего типа, это также справедливо и для модели данного исследования. В концепции DeFi биткоин – это блокчейн-платформа первого поколения.

DeFi можно понимать как открытую финансовую экосистему, в которой финансовые инициативы или проекты строятся в концепции распределенных архитектур, управляемые публичным, частным, гибридным и реализуемые децентрализованным образом [9]. Основа системы заключается в ее глобальной доступности, где нет централизованного органа, который оговаривает нормы и политику использования для потребителя финансового продукта, а каждый участник системы управляет ею самостоятельно, так как информация о DeFi подается обобщенная, блокчейн-сети имеют несколько типов, большое семейство консенсусов и систем управления сетью. Большинство протоколов DeFi работает с системой с открытым исходным кодом. Это позволяет сторонним разработчикам создавать новые финансовые продукты поверх уже существующих, работать с основными финансовыми операциями, выполнять транзакции и т.д. – все это в одноранговой среде, что сочетается со значительным снижением затрат для всех сторон [10, с. 62–66]. Поскольку DeFi включает в себя безопасность технологии блокчейн, это позволяет любому пользователю участвовать в финансовых сделках в рамках сети, не опасаясь каких-

либо юридических притязаний, то есть если транзакция успешно завершена, то не существует путей удалить ее из журнала блокчейн-сети, и все ресурсы (активы), связанные с ней, будут распределены автоматически между всеми участниками данной транзакции, а пользователи будут иметь полный контроль над своими активами.

Блокчейн-сеть в модели данного исследования – приватного типа. Следы транзакций в сети хранятся в виде хеш-значения, детали видны только участникам данной транзакции и группам с определенными разрешениями.

Финансовые бизнес-решения (продукты) работают без необходимости в доверенной третьей стороне (банки, страховые компании и т.д.). DeFi стремится предоставить пользователям альтернативу традиционной финансовой системе [11]. Например, когда децентрализованные финансовые продукты (децентрализованное страхование, децентрализованные инвестиции и т.д.) становятся доминирующими, каждый может участвовать в сети для выполнения экономических транзакций, широко известных в традиционной финансовой сфере как платежи, инвестиции, кредитование и заимствования. DeFi устраняют зависимость от посредников, что многократно увеличивает пропускную способность потока транзакций (практически устраняет временные лаги). Кроме того, так как система децентрализована, то никто не может монополизировать сеть и исключить других из участия, как это имеет место в нынешней финансовой системе. Благодаря высокому уровню доступности DeFi продуктов, они хорошо подходят для стран с развивающейся экономикой и групп населения с ограниченным доступом к традиционным финансовым услугам [12].

В то время как платформа биткоин ограничена использованием транзакций и как в качестве средства сбережения (платформа позволяет выполнять скрипты, но их возможности сильно ограничены), блокчейн второго поколения является ключом к реализации архитектуры DeFi и важнейшей функциональностью Ethereum (ярким представителем DeFi) в исполнении смарт-контрактов внутри блокчейн.

Смарт-контракты – это компьютерные программы, которые хранятся на платформе блокчейн и автоматически выполняют части контракта. Они могут функционировать как самостоятельно, так и в сочетании с традиционными текстовыми контрактами, выполняя такие функции, как перевод цифровых активов между участниками, определенных в смарт-контракте. В блокчейн

код реплицируется на нескольких узлах, обеспечивая безопасность и неизменность. В настоящее время смарт-контракты лучше всего подходят для автоматизации бизнес-процессов с распределением активов при наступлении заранее определенного события или наложения денежных штрафов на основании объективных условий. Они уменьшают необходимость вмешательства человека, эскроу-агентов и судебных систем, тем самым снижая стоимость исполнения и принудительного взыскания.

Ранние корни DeFi можно проследить на Ethereum платформе и внедрения взаимозаменяемых виртуальных активов, известных как стандарт ERC 20, и невзаимозаменяемых токенов, таких как стандарт токенов ERC-721 в конце 2015 и начале 2016 гг. Стандартный программный интерфейс позволяет повторно использовать любой токен на Ethereum другими приложениями и, таким образом, автоматически перемещаться между адресами в соответствии с условиями, указанными в коде базового смарт-контракта. Как отметил F. Schär, DeFi можно описать как игровую площадку, где кубики «Lego» используются для подключения и создания экосистемы с полностью децентрализованной финансовой средой без ограничений [13]. Это определение соответствует одной из идей концепции DeFi, суть которой заключается в стремлении создать модульные строительные блоки, функционал которых можно было бы комбинировать, модифицировать

и интегрировать в соответствии с потребностями пользователя. Как показано на рис. 3, экосистему DeFi можно разделить на пять различных уровней. Эти пять уровней построены друг над другом в иерархическом порядке, создавая таким образом децентрализованную сеть.

Пять слоев, изображенных на рис. 3, можно охарактеризовать следующим образом:

– Уровень 0: Расчетный или транзакционный слой

Расчетный слой является основой всех строительных блоков. Он состоит из блокчейн и соответствующего нативного токена (первородного, с которого начинается строение первого блока, большинство платформ строится на основе Ethereum). Блокчейн обеспечивает прозрачность, безопасность и децентрализацию всех транзакций, построенных на всех уровнях.

– Уровень 1: Слой активов

Помимо нативного токена, этот уровень также содержит все токены, которые выпущены на расчетном уровне и соответствуют стандартам токенов ERC-20 и ERC-721.

– Уровень 2: Уровень протокола

Уровень протоколов можно понимать как репертуар различных строительных блоков, которыми обычно являются смарт-контракты. Они могут быть использованы для конкретных случаев, например, децентрализованных бирж (DEX), рынков кредитования и заимствования, а также деривативов, объединены, что способствует высокой степени совместимости.

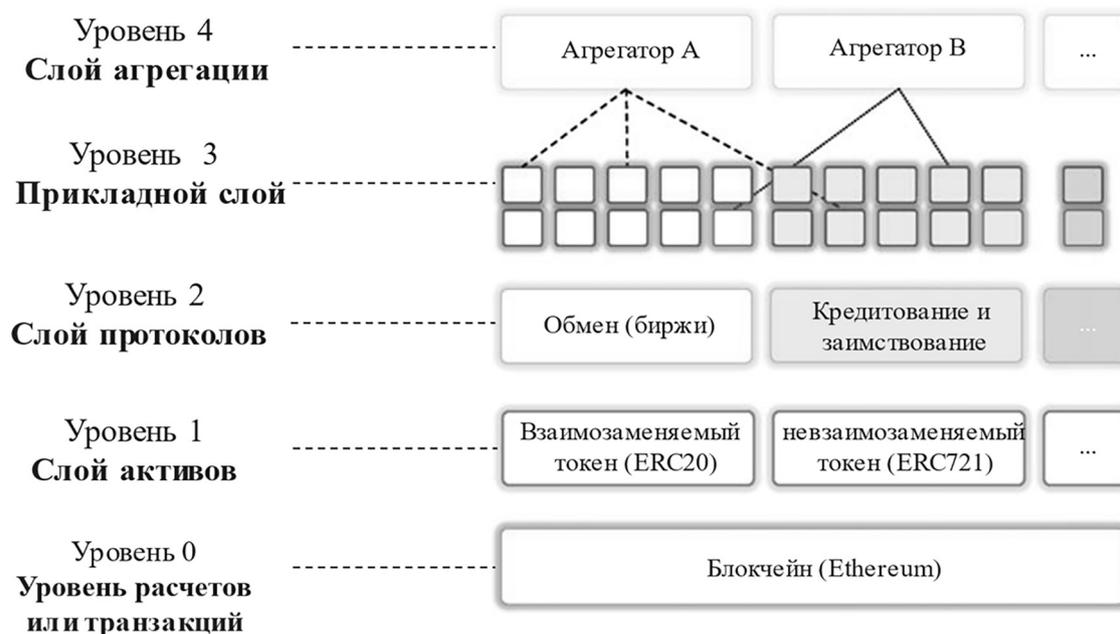


Рис. 3. Стек DeFi [13]

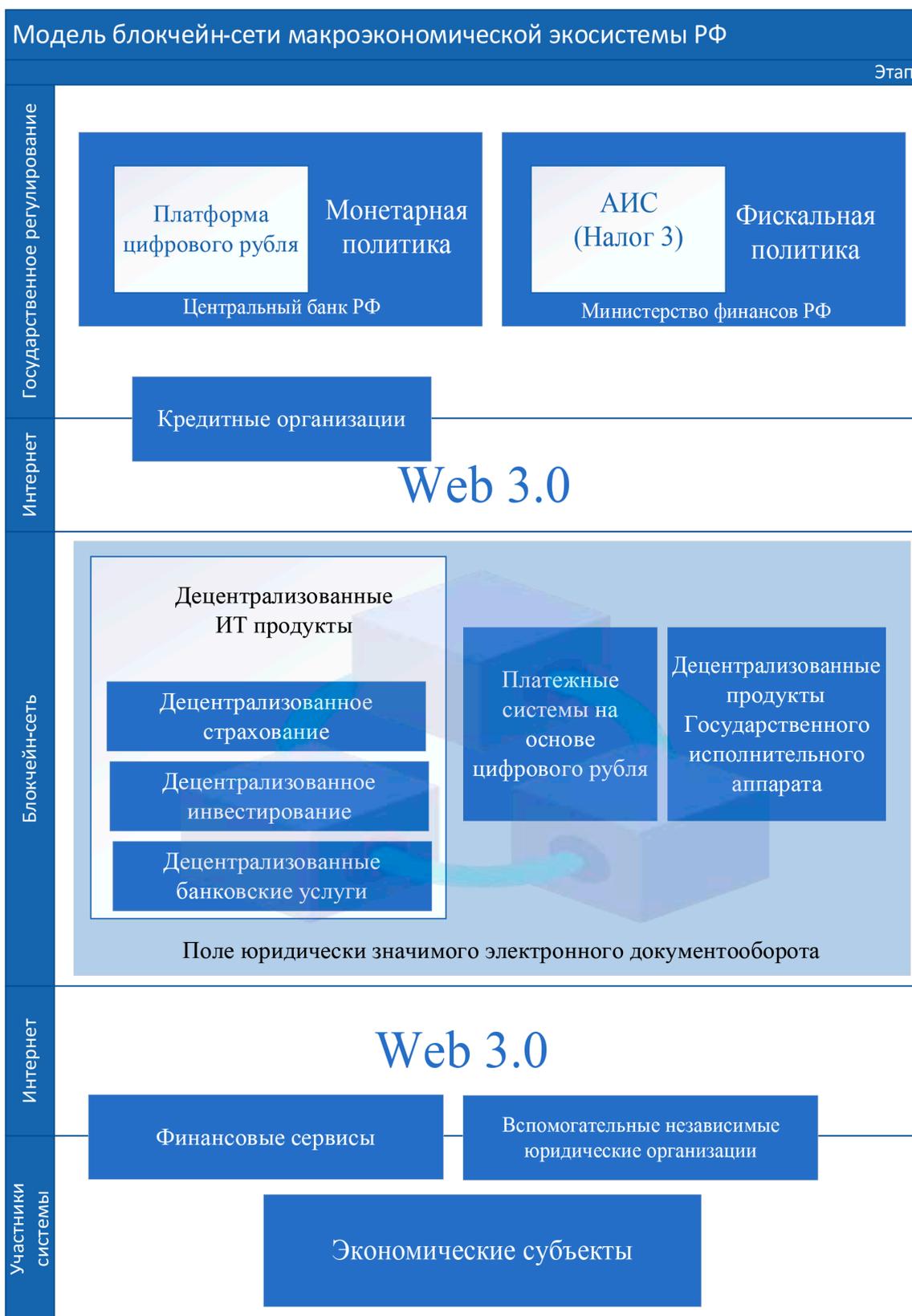


Рис. 4. Модель блокчейн-сети макроэкономической экосистемы РФ
Источник: составлено автором

– Уровень 3: Прикладной уровень

На этом уровне располагаются программные сервисы, которые позволяют пользователю легко взаимодействовать со смарт-контрактами на уровне протокола через программный интерфейс. Примерами этого являются DEX «Uniswap» или платформа кредитования и займствования «Compound Finance».

– Уровень 4: Уровень агрегации

Уровень агрегации можно понимать как расширение прикладного уровня. Платформы и приложения на этом уровне подключаются к нескольким сервисам и протоколам на нижних уровнях. Например, платформа «Yearn Finance» анализирует процентные ставки в различных приложениях DeFi, таких как Compound Finance, Aave и dYdX и пр. Основываясь на процентных ставках, Yearn Finance автоматически перемещает вложенный капитал между различными сервисами DeFi [13].

После постановки условия задач и определения инструментов решения необходимо перейти к описанию самого решения, которое представляется в виде модели макроэкономической экосистемы РФ на основе блокчейн-сети. Ниже представлены ее основные характеристики и свойства:

– Частная блокчейн-сеть (частные или с правами доступа сети доступны только определенной группе лиц). Менеджером пользователей является правительство РФ.

▪ Аутентификация производится с помощью API Федеральной государственной информационной системы «Единая система идентификации и аутентификации в инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме».

– Токенизация и юридически значимый электронный документооборот. Токенизация в рамках технологии блокчейн – это процесс цифрового представления актива. Он может применяться для представления товаров, недвижимости, права собственности на произведения искусства, валюту или любую другую ценность [14, с. 469–475]. В РФ токенизация осуществляется на основании Федерального закона от 31.07.2020 № 259-ФЗ (ред. от 25.10.2024) «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». В узлах сети на уровне ядра интегрирован юридически значимый электронный документооборот.

– (-Де)бюрократизация. После оцифровки актива (токенизация) смарт-контракт

может им манипулировать в правовом поле РФ со скоростью интернета без человека, что позволит полностью избавиться от исполнительного бюрократического аппарата. Это утверждение основано на свойствах архитектуры блокчейн-сети, представленной на рис. 3.

Разработанная автором модель блокчейн-сети макроэкономической экосистемы РФ представлена на рис. 4.

Представленная модель способна на основе свойств, функционала и архитектуры (описанных выше) при ее реализации и вводе в эксплуатацию решить основные практические проблемы реализации макроэкономической политики РФ, такие как временные лаги, несовершенство экономической информации, бюрократия исполнительного аппарата и ослабление негативного влияния кредитных организаций, что впоследствии избавит от ряда проблем:

– Изменчивость экономических ожиданий.

– Неоднозначность исторических аналогий.

Заключение

Данное исследование показало, что DeFi способно кардинально изменить макроэкономическую экосистему путем точной, без искажений в процессе реализации макроэкономической модели, направленной на экономический рост. Также DeFi предлагает прозрачные финансовые услуги, доступные любому, у кого есть подключение к интернету, что позволит заниматься различными финансовыми операциями, такими как кредитование, займствование, торговля и инвестирование, не полагаясь на традиционных посредников, например банки. Финансовая отрасль постоянно развивается, появляются новые возможности, изменения в законодательстве интегрируются в блокчейн-платформу в виде смарт-контрактов, которые имеют быстрые, удобные инструменты их развертывания в блокчейн-сети, что, в свою очередь, делает ее удобной и выгодной средой исполнения финансово-экономических продуктов.

Список литературы

1. Матвеев В.В. Бюрократия и современная экономика // Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право». 2005. № 3. С. 139–148. URL: <https://znanium.ru/read?id=36327> (дата обращения: 12.02.2025).
2. Аганбегян А. Финансы, бюджет и банки в новой России. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2019. 400 с.
3. Тертычный Д.А. Цифровой рубль: история развития и его специфические особенности // Финансы и кредит. 2024. Т. 30. № 10. С. 2384–2402. DOI: 10.24891/фс.30.10.2384.
4. Навой А.В. Перспективы трансформации системы международных расчетов в Российской Федерации на базе

цифровых валют центральных банков // Финансовый журнал. 2024. № 2. С. 43–58. DOI: 10.31107/2075-1990-2024-2-43-58.

5. Мизес Л. фон. Теория денег и кредита / Пер. с англ. и нем. под ред. и с комм. Гр. Сапова. Челябинск: Социум, 2012. 808 с.

6. Jeegers T. Financial Products Applied to Crypto // Understanding Crypto Fundamentals. Apress, Berkeley, CA. 2023. P. 297–300. DOI: 10.1007/978-1-4842-9309-6_20.

7. Rothbard M.N. What has government done to our money? Ludwig von Mises Institute. 1990. 118 p.

8. Белоусов Ю.В. Биткоин и формы денег: вопросы теории // Финансовый журнал. 2024. № 2. С. 126–141. DOI: 10.31107/2075-1990-2024-2-126-141.

9. Werner S., Perez D., Gudgeon L., Klages-Mundt A., Harz D., Knottenbelt W. SoK: Decentralized Finance (DeFi) // Proceedings of the 4th ACM Conference on Advances in Financial Technologies. 2022. P. 30–46. DOI: 10.1145/3558535.3559780.

10. Hacıoglu U., Aksoy T. Financial Ecosystem and Strategy in the Digital Era: Global Approaches and New Opportunities. Springer Nature. 2021. 433 p. DOI: 10.1007/978-3-030-72624-9.

11. Angeris G., Chitra T. Improved price oracles: Constant function market makers // Proceedings of the 2nd ACM Conference on Advances in Financial Technologies. 2020. P. 80–91. DOI: 10.1145/3419614.3423251.

12. Grimmelmann J. All smart contracts are ambiguous // Journal of Law & Innovation. 2019. Vol. 2. № 1. P. 1–22. URL: <https://ssrn.com/abstract=3315703> (дата обращения: 12.03.2025).

13. Schär F. Decentralized finance: On blockchain-and smart contract-based financial markets // Federal Reserve Bank of St. Louis Review, Second Quarter. 2021. Vol. 103 (2). P. 153–174. DOI: 10.20955/r.103.153-74.

14. Bashir I. Mastering Blockchain: Inner workings of blockchain, from cryptography and decentralized identities, to DeFi, NFTs and Web3. Packt Publishing Ltd. 2023. 818 p.

УДК 336.71
DOI 10.17513/fr.43791

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ТРАНСФОРМАЦИИ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА: ВОЗМОЖНОСТИ, ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Мухамбеталиева О.Р., Захарова П.С.

ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», Самара,
e-mail: mukhambetalieva.o.r@sseu.ru, dfeya2015@gmail.com

Банковская сфера – одна из самых быстроразвивающихся отраслей финансового рынка. Банки регулярно внедряют в бизнес-процессы новейшие технологии, которые меняют облик всей экономики. Целью данного исследования стало выявление ключевых направлений внедрения искусственного интеллекта в банковской сфере, определение его преимуществ и потенциальных рисков. В статье представлены области использования искусственного интеллекта, включая обслуживание клиентов, управление финансовыми рисками, обнаружение мошенничества и соблюдение нормативных требований. Особое внимание уделено влиянию искусственного интеллекта на автоматизацию процессов, персонализацию услуг и повышение операционной эффективности. Методологическая основа исследования включает анализ научных источников, сравнительный метод и обобщение практических примеров. В ходе исследования установлено, что использование искусственного интеллекта позволяет снизить операционные издержки, повысить точность прогнозирования и сократить финансовые риски. Результаты анализа демонстрируют, что потенциал искусственного интеллекта в банковском секторе высок, однако его успешное внедрение требует комплексного подхода, включающего технологическую трансформацию, совершенствование нормативного регулирования и решение некоторых этических вопросов. В заключение подчеркивается необходимость баланса между технологическими инновациями и ответственным использованием искусственного интеллекта для достижения максимальной эффективности банковских процессов.

Ключевые слова: искусственный интеллект, банковский сектор, автоматизация, персонализация, машинное обучение, искусственные нейронные сети

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE BANKING SECTOR TRANSFORMATION: OPPORTUNITIES, CHALLENGES AND PROSPECTS

Mukhambetalieva O.R., Zakharova P.S.

Samara State Economic University, Samara,
e-mail: mukhambetalieva.o.r@sseu.ru, dfeya2015@gmail.com

The banking sector is one of the fastest growing sectors of the financial market. Banks regularly introduce the latest technologies into business processes that are changing the face of the entire economy. The purpose of this study was to identify key areas of AI implementation in the banking sector, identify its advantages and potential risks. The article presents the areas of application of artificial intelligence, including customer service, financial risk management, fraud detection and compliance with regulatory requirements. Special attention is paid to the impact of artificial intelligence on process automation, service personalization and operational efficiency improvement. The methodological basis of the research was the analysis of scientific sources, the comparative method and the generalization of practical examples. The study found that the use of artificial intelligence can reduce transaction costs, improve forecasting accuracy and reduce financial risks. The results of the analysis demonstrate that the potential of artificial intelligence in the banking sector is high, but its successful implementation requires an integrated approach, including technological transformation, improving the regulatory framework and addressing some ethical issues. In conclusion, the need to maintain a balance between technological innovation and responsible use of artificial intelligence is emphasized in order to maximize the efficiency of banking processes.

Keywords: artificial intelligence, banking sector, automation, personalization, machine learning, artificial neural networks

Введение

Современный банковский сектор находится на стадии активной трансформации, обусловленной внедрением передовых технологий, среди которых ключевую роль играет искусственный интеллект. Искусственный интеллект используется в автоматизации бизнес-процессов, управлении рисками, обработке данных, а также в персонализации клиентского опыта. Банки, интегрирующие технологии искусственно-

го интеллекта, получают весомые конкурентные преимущества, включая снижение операционных затрат, повышение точности аналитики и скорости принятия различных решений [1]. Актуальность настоящей темы обусловлена тем, что искусственный интеллект становится важнейшим драйвером преобразований в финансовой сфере. Однако, несмотря на серьезные достижения, активное применение искусственного интеллекта сопровождается рядом проблем. Высокая

стоимость внедрения, недоверие клиентов к алгоритмическим решениям, а также риски, связанные с зависимостью от технологий и их несовершенством, представляют серьезные вызовы для кредитных организаций [2]. В этой связи исследование роли искусственного интеллекта в трансформации банковского сектора важно для понимания его потенциала и выявления ограничений, которые необходимо учитывать при интеграции данной технологии.

Цель исследования – определение направлений использования искусственного интеллекта в банковской сфере, а также оценка его преимуществ и возможных рисков.

Материалы и методы исследования

В ходе исследования применялись такие общенаучные методы, как описание, анализ, синтез, сравнение, индукция и дедукция. Информационной базой для исследования послужили научные труды российских авторов, а также данные открытых источников.

Результаты исследования и их обсуждение

Несмотря на то, что технологии искусственного интеллекта применяются уже многие годы, до сих пор не существует единого подхода к определению данного понятия.

Профессор В.К. Финн утверждает, что искусственный интеллект – это в первую очередь представление знаний, автоматизация рассуждений и компьютерная система, реализующая взаимодействие знаний, рассуждений и вычислений [3, с. 3].

По мнению Г.С. Осипова и Б.М. Величковского, искусственный интеллект – это раздел информатики, в котором разрабатываются методы и средства компьютерного решения интеллектуальных задач, традиционно решаемых человеком [4].

Ключевое преимущество искусственных нейронных сетей перед другими программными решениями заключается в их возможности к обучению. Именно машинное обучение является самой востребованной технологией искусственного интеллекта. Основные способы машинного обучения включают в себя обучение с учителем, обучение без учителя и обучение с подкреплением. Отдельно также выделяют технологию глубокого обучения. Она представляет собой модель искусственного интеллекта, которая является многослойной системой соединенных и логически взаимодействующих вычислительных единиц [5]. Функциональными направлениями глубокого обучения выступают:

1. Компьютерное зрение, позволяющее компьютерам анализировать, распознавать

и интерпретировать визуальную информацию из изображений или видео. Главная цель компьютерного зрения – научить машины «видеть» и понимать окружающий мир так, как это делает человек. Для этого применяются методы обработки изображений, распознавания объектов, сегментации, детекции и классификации. Так, компьютерное зрение используется в системах распознавания лиц [6].

2. Обработка естественного языка, позволяющая анализировать, понимать и генерировать человеческую речь в текстовом или устном формате. Обработка естественного языка «дает возможность» компьютерам взаимодействовать с людьми на естественном языке, автоматизируя задачи, связанные с текстовой и речевой информацией [7].

3. Распознавание речи, позволяющее компьютерам переводить устную речь в текст.

Области применения ИИ в банкинге можно разделить на четыре основные группы, приведенные в таблице.

Рассмотрим подробнее доли компаний мирового финансового сектора, использующих различные технологии искусственного интеллекта в своих сервисах (рисунок).

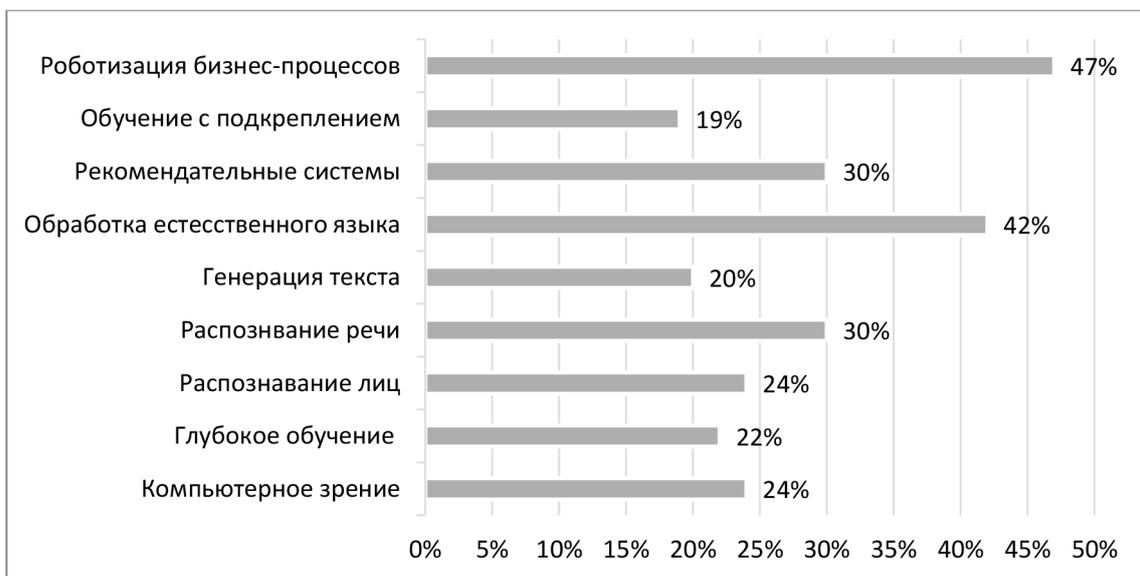
По данным рисунка можно сделать вывод, что наиболее популярными направлениями использования искусственных нейронных сетей во всем мире являются роботизация бизнес-процессов, обработка естественного языка, распознавание речи и рекомендательные системы.

Искусственный интеллект уже давно доказал свою эффективность и в сфере обслуживания клиентов. Он анализирует их потребности и финансовые возможности, а на основе полученных данных подбирает персонализированные продукты. Помимо этого, совместные исследования консалтинговых компаний показывают, что из 100% опрошенных крупнейших российских компаний, применяющих технологии искусственного интеллекта, 94% отмечают сокращение затрат, а 68% указывают на «реальный финансовый эффект на EBITDA в размере до 5%» [10]. Таким образом искусственный интеллект помогает оптимизировать ресурсы компании и повысить доходность продаж. Однако стоит отметить, что у применения искусственного интеллекта есть негативные стороны. По оценкам экспертов, внедрение данной технологии может привести к тому, что более 300 млн чел. (или 18%) по всему миру потеряют работу вследствие автоматизации их трудовых функций. Причем последствия ощущаются более глубоко в странах с развитой экономикой [11].

Области применения искусственного интеллекта в банковском секторе

Область	Направление использования	Значение
Обслуживание клиентов	Чат-боты	Чат-боты позволяют клиентам получать ответы на вопросы 24/7 без обращения в банк или колл-центр
	Адаптация новых клиентов	Включает ознакомление новых клиентов с банком, сбор данных и документов
	«Умные» инструменты маркетинга	Позволяет проводить анализ поведения клиента для формирования персональных предложений
Финансовый менеджмент	Управление рисками кредитования	На основе базы данных искусственный интеллект определяет кредитоспособность клиента и принимает решение о целесообразности выдачи кредита
	Управление активами	Искусственный интеллект анализирует операции за разные периоды времени и принимает решение об инвестициях
	Финансовое прогнозирование и планирование	Искусственный интеллект позволяет банкам управлять ликвидностью и минимизировать риски дефицита капитала через анализ и проигнорированные денежные потоки, выявляя тренды и аномалии
Обнаружение мошенничества	Мониторинг транзакций	Включает контроль за совершением транзакций с блокировкой и предупреждением мошеннических операций
Соблюдение нормативных требований	Аналитика документации и бизнес-процессов	Автоматизация мониторинга соблюдения регуляторных требований

Источник: составлено авторами на основании [8].



Доли компаний мирового финансового сектора, использующих технологии искусственного интеллекта в своих сервисах (в % от общего числа компаний) [9]

Среди недостатков искусственного интеллекта можно также отметить высокую стоимость внедрения, поскольку его применение невозможно без обновления технологий. Наиболее перспективными в финансовой сфере технологиями искусственного интеллекта являются именно многослойные сети. Однако наличие большого количества

слоев в таких сетях требует серьезных вычислительных мощностей, а это, как следствие, влечет внушительные затраты как денежные, так и временные. К тому же для обновления программ и внедрения новых решений требуются квалифицированные специалисты, в которых на сегодняшний день российский финансовый сектор испытывает нехватку.

Важно при этом отметить три группы этических вопросов, от решения которых зависит успешность внедрения технологий искусственного интеллекта в банковском секторе:

1. Конфиденциальность и защита данных клиентов.
2. Алгоритмическая дискриминация.
3. Ответственность за решения, принимаемые искусственным интеллектом.

Первая группа вопросов связана со сложностью обеспечения сохранности персональных данных клиентов. Для анализа предпочтений клиентов и проведения кредитного скоринга искусственный интеллект использует большие объемы данных о клиентах. Банкам необходимо гарантировать, что все персональные данные защищены от утечек и несанкционированного доступа. В противном случае несоблюдение требований к конфиденциальности может не только нарушить права клиентов, но и привести к утрате их доверия. В этой связи в законодательстве требуется разработка более жестких мер, направленных на обеспечение сохранности данных клиентов. Такими мерами могут послужить:

– Разработка и внедрение комплексного законодательства, регулирующего сбор, хранение и обработку персональных данных.

– Введение более строгих санкций за неправомерную обработку или утечку персональных данных. Так, в некоторых иностранных юрисдикциях максимальный штраф за нарушение требований к обработке персональных данных может достигать 10% годового оборота компании или до 1 млн долл. для остальных случаев. Помимо административной ответственности, предусмотрена и уголовная ответственность за подобные правонарушения [12].

– Проведение регулярных проверок и аудитов систем обработки данных для выявления и устранения потенциальных уязвимостей, а также оценки рисков, связанных с обработкой персональных данных.

Вторая группа вопросов связана с тем, что ИИ-системы, обучающиеся на исторических данных, могут непреднамеренно закрепить и даже усилить существующее социально-экономическое неравенство. Так, алгоритмы, анализирующие кредитоспособность клиентов, могут дискриминировать определенные группы людей на основе их пола, расы или социального положения, если в предыдущих данных присутствуют «предвзятые» тренды. Алгоритмическая дискриминация часто происходит из-за того, что сети обучаются на нерепрезентативных данных. Для предотвращения дискриминации необходимо собирать и использовать

разнообразные и сбалансированные наборы данных, которые отражают реальное многообразие людей, их опыта и потребностей.

Третья группа вопросов связана со сложностью определения ответственных лиц в случаях, когда решения, принятые на основе алгоритмов ИИ, могут быть ошибочными. Если искусственный интеллект принял решение, которое привело к финансовым потерям или нарушению прав клиента, кто должен нести ответственность: разработчики алгоритмов, топ-менеджмент банков или сам искусственный интеллект? Данная проблема требует пересмотра нормативной базы и создания новых подходов к регулированию использования нейронных сетей в целях обеспечения ответственности и прозрачности в процессе принятия решений.

В условиях активного внедрения технологий искусственного интеллекта в банковскую сферу возникает необходимость формирования комплексного подхода к их регулированию и мониторингу. Успешная интеграция ИИ в финансовые процессы требует не только технической адаптации, но и стратегического управления, направленного на минимизацию потенциальных рисков и повышение прозрачности алгоритмических решений. Для обеспечения эффективного функционирования ИИ-систем в банковском секторе целесообразно выделить несколько ключевых направлений контроля и управления:

1. Создание специализированных управленческих структур. Внутри финансовых организаций необходимо формирование специализированных подразделений или назначение лиц, ответственных за контроль внедрения и эксплуатации ИИ-технологий.

2. Разработка стандартов объяснимости ИИ-решений. Для исключения случаев алгоритмической дискриминации и повышения доверия со стороны клиентов и регуляторов необходима разработка механизмов объяснимости ИИ, включая создание четких систем валидации моделей.

3. Развитие компетенций персонала и создание культуры работы с ИИ. Формирование культуры работы с искусственным интеллектом предполагает развитие у сотрудников навыков критического анализа алгоритмов, корректной интерпретации результатов машинного обучения и понимания потенциальных ограничений технологий.

4. Разработка протоколов кризисного реагирования. Внедрение искусственного интеллекта в критически важные процессы банковской деятельности требует создания сценариев кризисного реагирования в случае сбоя или атак на ИИ-системы.

Компании должны разрабатывать механизмы ручного управления, резервные стратегии и процедуры быстрого вмешательства для предотвращения различных рисков.

5. Автоматизация внутреннего аудита ИИ-систем. Одним из перспективных направлений является разработка самоконтролируемых систем, которые способны анализировать качество работы алгоритмов и выявлять аномалии с целью формирования отчетов о корректности функционирования систем искусственного интеллекта.

Заключение

Проведенное исследование позволило выявить серьезное влияние искусственного интеллекта на банковский сектор, охватывающее широкий спектр бизнес-процессов. Полученные результаты подтверждают, что внедрение искусственного интеллекта не является локальной тенденцией, а представляет собой долгосрочную стратегию трансформации банковской отрасли, способствующую повышению ее конкурентоспособности.

Несмотря на очевидные преимущества, связанные с автоматизацией, анализом больших данных и предсказательной аналитикой, выявлен ряд вызовов, требующих особого внимания. Среди них – вопросы безопасности и регуляторного характера, а также этические проблемы. Выявленные ограничения свидетельствуют о необходимости выработки комплексного подхода к внедрению технологий искусственного интеллекта в банковском секторе. Технологические инновации должны сочетаться с продуманными стратегиями управления рисками, направленными на обеспечение прозрачности и защиты интересов клиентов. Успешная интеграция искусственного интеллекта в банковскую сферу требует не только больших денежных вложений, но и формирования гибких моделей регулирования, способных адаптироваться к динамически развивающейся цифровой среде.

Таким образом, будущее банковского сектора в условиях ИИ-революции зависит от способности участников рынка находить баланс между инновациями, ответственностью и безопасностью. Взаимодействие бизнеса, регуляторов и общества в этой

области станет ключевым фактором трансформации цифровой банковской сферы.

Список литературы

1. Гаврилова Э.Н. Искусственный интеллект в финансовой сфере: эволюция, возможности и перспективы использования // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. 2024. № 3 (50). С. 23–30. DOI: 10.21777/2587-554X-2024-3-23-30.
2. Питухина М.А., Гуртов В.А., Белых А.Д. Технологические инновации и применение искусственного интеллекта в развитии мирохозяйственных процессов: опыт стран БРИКС // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 1. С. 119–129. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-119-129.
3. Финн В.К. Искусственный интеллект: Методология, применения, философия. № 36. 2-е изд., испр. и доп. 2023. 468 с.
4. Осипов Г.С., Величковский Б.М. Искусственный интеллект // Большая российская энциклопедия 2004–2017. [Электронный ресурс]. URL: <https://old.bigenc.ru/mathematics/text/2022537> (дата обращения: 09.02.2025).
5. Курейчик В.В., Родзин С.И., Бова В.В. Методы глубокого обучения для обработки текстов на естественном языке // Известия ЮФУ. Технические науки. 2022. № 2 (226). С. 189–198. DOI: 10.18522/2311-3103-2022-2-189-199.
6. Широков И.Б., Колесова С.В., Кучеренко В.А., Себряков М.Ю. Анализ технологий глубокого обучения с подкреплением для систем машинного зрения // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2022. № 10. С. 118–120. DOI: 10.24412/2071-6168-2022-10-118-121.
7. Сокольников Е.С. Глубокое обучение для задач обработки естественного языка // Вестник студенческого научного общества ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». 2022. Т. 1, № 14. С. 196–202.
8. Дазмарова Т.Н. Искусственный интеллект в банковском секторе // Государственная служба и кадры. 2024. № 4. С. 88–91. DOI: 10.24412/2312-0444-2024-4-88-91.
9. Доклад для общественных консультаций «Применение искусственного интеллекта на финансовом рынке» // Банк России [Электронный ресурс]. URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/156061/Consultation_Paper_03112023.pdf (дата обращения: 21.02.2025).
10. Китинов М.Б. Применение искусственного интеллекта в ИТ-инфраструктуре финансового рынка // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2024. Т. 13, № 4. С. 112–117. DOI: 10.24412/2225-8264-2024-4-880.
11. Покаместов И.Е., Никитин Н.А. Современные технологии искусственного интеллекта как инструмент трансформации цепочек создания стоимости российских коммерческих банков // Финансы: теория и практика. 2024. Т. 28, № 4. С. 122–135. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-4-122-135.
12. Ихаров М.М., Одначев П.С. Нормативное регулирование использования современных технологий при защите персональных данных частными юридическими лицами и публично-правовыми образованиями в России и за рубежом // Право и управление. 2023. № 5. С. 341–347. DOI: 10.24412/2224-9133-2023-5-341-347.

УДК 336:338.24
DOI 10.17513/fr.43792

МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ДЛЯ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ РЕКЛАМНОГО БЮДЖЕТА

Рысков И.Е.

*Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики,
Санкт-Петербург, e-mail: ingvar.ryskov@gmail.com*

Появление новых цифровых технологий изменяет традиционное поведение потребителей, повышает скорость ведения бизнеса и обостряет конкуренцию между продавцами. Перед компаниями часто стоят сразу несколько целей: увеличение занимаемой доли рынка, повышение операционной эффективности и сохранение финансовой устойчивости. В ситуации высокой динамики и нестабильности условий ведения финансово-хозяйственной деятельности менеджменту компаний необходимы новые эффективные инструменты поддержки принятия управленческих решений. Цели работы – разработка и практическое применение авторской методики использования цифрового двойника предприятия для многокритериальной оптимизации его бюджета. В работе решались следующие задачи: обосновать актуальность разработки новых методов для принятия управленческих решений и доказать возможность использования для этих целей рекомендательной системы на базе цифрового двойника предприятия; предложить подход к построению цифрового двойника предприятия, позволяющий применять машинные алгоритмы многокритериальной оптимизации; сформулировать методику поиска оптимальных параметров бюджета на базе цифрового двойника предприятия с применением генетических алгоритмов. В результате проведенного исследования предложена и успешно применена на практике авторская методика использования цифрового двойника предприятия для решения задачи поиска оптимальных параметров его бюджета. Предложенная методика за счет использования новых цифровых технологий и современных алгоритмов машинного обучения позволяет повысить скорость и эффективность разработки управленческих решений посредством автоматизации процесса поиска оптимальных реакций компании (параметров его финансово-хозяйственной деятельности) на изменение экономической конъюнктуры. Концептуальные положения, приведенные в статье, создают теоретическую и методическую базу повышения эффективности финансового менеджмента и финансового риск-менеджмента с учетом применения новых цифровых технологий и могут служить основой практического построения эффективных систем финансового менеджмента и финансового риск-менеджмента на предприятиях реального сектора экономики.

Ключевые слова: цифровой двойник предприятия, финансовый менеджмент, многоцелевая оптимизация финансовых параметров, алгоритмы машинного обучения, финансовый риск-менеджмент, повышение эффективности аллокации бюджета

THE METHODOLOGY OF USING THE DIGITAL TWIN OF AN ONLINE STORE FOR MULTIOBJECTIVE OPTIMIZATION OF THE ADVERTISING BUDGET

Ryskov I.E.

*Saint Petersburg University of Management Technologies and Economics, Saint Petersburg,
e-mail: mailto:ingvar.ryskov@gmail.com*

The emergence of new digital technologies is transforming traditional consumer behavior and accelerating business operations, intensifying competition among sellers. Companies frequently have multiple goals, such as increasing market share, improving operational efficiency, and maintaining financial stability. In an environment of dynamic and unstable financial and business conditions, company management needs effective tools to assist in decision-making processes. The purpose of this work is to develop and practically apply an author's methodology for utilizing a digital twin of a company to optimize its budget through multiobjective analysis. The study aims to justify the relevance of creating new methods for managerial decision-making and demonstrate the feasibility of utilizing a recommendation system powered by a company's digital twin. To propose an approach to creating a digital twin of a business, which allows the use of machine learning algorithms for multiobjective optimization. To develop a methodology for determining optimal budget parameters using a business's digital twin with genetic algorithms. As a result of this research, we have proposed and successfully implemented a method for using a business' digital twin to solve the problem of determining optimal budgetary parameters. This method, using new digital technologies and advanced machine learning algorithms, enables us to increase the speed and effectiveness of management decision-making by automating the search for optimal company responses (financial and economic parameters) to changes in the business environment. The article presents conceptual provisions that create a theoretical and methodological foundation for enhancing the efficiency of financial management and financial risk management by taking into account the use of new digital technologies. These provisions can serve as a basis for the practical development of effective financial management and risk management systems in enterprises operating in the real economy.

Keywords: digital twin of the enterprise, machine learning algorithms, financial management, financial risk management, multiobjective optimization of financial parameters, increasing the efficiency of budget allocation

Введение

Появление новых технологий трансформирует окружающую действительность и потребительское поведение. Еще не так давно традиционным способом приобретения товаров народного потребления являлся поход за ними на базар или в магазин. Дистанционная торговля, которая осуществлялась посредством рассылки печатных каталогов и доставки посылок почтовой службой, хоть и применялась, но являлась скорее «нишевым» решением, чем основным механизмом взаимодействия продавцов и покупателей. В настоящее время, на фоне доступности Интернета, массового использования персональных компьютеров и смартфонов, а также на волне популяризации безналичной формы расчетов (в первую очередь посредством платежных карт), электронная торговля стала привычным явлением и носит повсеместный характер. Благодаря новым цифровым технологиям осуществлять поиск и приобретение нужных товаров стало гораздо проще, удобнее и быстрее: покупателю достаточно нажать несколько кнопок на экране смартфона – и заказ привезут на дом или в находящийся в шаговой доступности пункт выдачи в течение ближайших дней, а иногда и часов. Интернет-торговля снижает барьеры входа на рынок, стирает границы и устраняет географическую дифференциацию продавцов. Если раньше одним из критериев выбора товара было расположение магазина, т.е. его физическая (транспортная либо пешая) доступность, то теперь покупатели мигрируют от одного продавца к другому в прямом смысле по щелчку пальцев (нажатию на кнопки компьютерной клавиатуры и мыши либо на экран смартфона). Это приводит к существенному увеличению уровня конкуренции между продавцами и, в свою очередь, требует от них применения новых подходов к ведению бизнеса. В ситуации повышенной конкуренции предприятиям необходимо крайне ответственно и взвешенно подходить к формированию своей стратегии. Важно соблюсти баланс между завоеванием рынка и ростом выручки, с одной стороны, а также повышением рентабельности деятельности и сохранением финансовой устойчивости – с другой. Перед компаниями, ведущими свой бизнес на высококонкурентных рынках, стоит сразу несколько часто конфликтующих между собой целей. Внедрение цифровых технологий позволило существенно повысить скорость ведения бизнеса, что, в свою очередь, требует повышения скорости принятия управленческих решений. Менеджмент

компаний оказывается в ситуации, когда одновременно с возрастанием сложности стоящих перед ним задач сокращается имеющееся на поиск решений время. Это требует разработки новых инструментов поддержки принятия управленческих решений [1].

Задача формирования оптимальной сбалансированной стратегии компании может быть эффективно решена на основе цифрового двойника предприятия с применением генетических алгоритмов многокритериальной оптимизации с ограничениями.

Целью работы является разработка и демонстрация практического применения авторской методики использования цифрового двойника предприятия для многокритериальной оптимизации его бюджета. Для достижения поставленной цели в работе решались следующие ключевые задачи:

- обосновать актуальность разработки новых методов для принятия управленческих решений в условиях быстрых изменений окружающей среды и доказать возможность использования для этих целей рекомендательной системы на базе цифрового двойника предприятия;
- предложить подход к построению цифрового двойника предприятия, позволяющий применять машинные алгоритмы многокритериальной оптимизации для поиска оптимальных параметров его бюджета;
- предложить методику поиска оптимальных по Парето решений на базе цифрового двойника предприятия с применением генетических алгоритмов.

Материалы и методы исследования

Исследование проведено на основе применения логического и системного подхода к формированию методики использования цифрового двойника предприятия для целей многокритериальной оптимизации параметров его финансово-хозяйственной стратегии (бюджета). В процессе исследования использованы методы сравнительного, факторного и графического анализа, синтеза, логико-математические и динамические модели, методический аппарат построения иерархических структур факторных показателей, методы графической и табличной визуализации. В своей работе автор опирался на базовые положения экономической теории, финансового менеджмента и финансового риск-менеджмента, математической теории игр, теории многокритериальной оптимизации, а также научные работы отечественных и зарубежных авторов, опубликованные в рецензируемых научных изданиях из международных наукометрических баз, и материалы национальных научно-практических конференций по проблематике

создания цифровых двойников и реализации подходов и методов применения алгоритмов машинного обучения для решения задачи многокритериальной оптимизации с ограничениями.

Результаты исследования и их обсуждение

Концепция цифровых двойников берет начало от презентации, сделанной в 2002 г. профессором Майклом Гривсом (Michael Grieves) в Мичиганском университете. На одном из слайдов презентации были изображены физический объект в реальном пространстве, его близнец в виртуальном пространстве, а также канал двусторонней связи между реальным и виртуальными пространствами. Хотя концепция цифровых двойников родилась в рамках решения задачи по управлению жизненным циклом продукта и на первом этапе развивалась применительно к физическим объектам (в первую очередь продуктам высокотехнологического производства), со временем она была расширена на процессы и сложные системы. Так, в 2017 г. вышла совместная работа М. Гривса и Дж. Викерса, в которой освещены механизмы того, каким образом цифровой двойник может быть использован для смягчения непредсказуемого нежелательного эмерджентного поведения сложных недетерминированных систем – систем с непредсказуемым поведением, представляющих собой сложную сеть компонент, связанных между собой в отношении «многие ко многим» [2]. Основной эффект от создания цифрового двойника сложной системы заключается в переносе изучения ее свойств и поведения в область виртуального пространства, что существенно расширяет возможности для проведения экспериментальных исследований.

Предприятие также может рассматриваться как сложная недетерминированная система, характеризующаяся большим количеством составляющих ее элементов и многочисленными связями между ними, организованными по принципу «многие ко многим». Идея применения концепции цифровых двойников для моделирования организации встречается в работах целого ряда иностранных и отечественных авторов. Так, в работе М. Сароусцио излагается попытка проектирования и разработки цифрового двойника производственной компании в целях управления технологическим процессом (работой производственной линии) [3]. Вице-президентом компании IBM Rashik Parmar предложено рассмотреть концепцию цифровых двойников через призму цифровой трансформации предпри-

ятия; он приводит пять принципов, которые должны помочь при создании цифрового двойника организации [4]. Guunam Park и Wil van der Aals предложили свой подход к созданию цифрового двойника организации, который основан на использовании метода интеллектуального анализа его процессов [5]. В работе В.В. Масленникова с соавторами описана цифровая трансформация основных элементов управления организацией с применением цифровой платформы для взаимодействия цифровых двойников объекта управления и субъекта управления [6]. Авторами Д.М. Журавлёвым и В.В. Глуховым также предложено в процессе цифровой трансформации создать цифровую платформу, а экономическую систему описывать в виде набора математических функций зависимости ключевых индикаторов от влияющих на них факторов [7]. В.И. Абрамов в своей работе предложил методику цифровой трансформации предприятия по ключевым элементам его бизнес-модели, целью которой является создание его цифрового двойника [8].

Как экономическая система предприятие описывается большим набором характеристик, из которых выделяются ключевые метрики, включаемые в состав финансовой отчетности: выручка, себестоимость, различные виды расходов, различные виды прибыли, активы, собственный капитал, заемный капитал и т.д. Цифровой двойник предприятия может быть представлен в виде множества взаимосвязанных логико-математических моделей, описывающих динамику изменения ключевых финансовых и нефинансовых показателей хозяйственной деятельности предприятия в зависимости от всевозможных факторов, влияющих на эти показатели [9]. Влияющие факторы могут быть значениями других функций, входящих в систему цифрового двойника организации, а также внутренними характеристиками предприятия или внешними характеристиками окружающей среды. Так как внутренние и внешние характеристики со временем могут меняться, то факторы представляют собой динамические ряды, а функции – динамические модели [10]. Разработанный в такой логике цифровой двойник предприятия может быть создан в виртуальном пространстве в виде вычислительной сети, имеющей топологию ориентированного графа, вершины которого представляют собой динамические функции математического преобразования, а пути – потоки данных. В указанном графе множество вершин будет соответствовать множеству математических моделей, описывающих зависимость финансовых и нефинансовых показателей, объединенному

с множеством влияющих на них факторов, представляющих собой параметры моделей. Все множество вершин можно разделить на три подмножества.

- «*Финансовое ядро*» – множество вершин, соответствующих математическим моделям, описывающим ключевые финансовые показатели компании (выручка, себестоимость, прибыль, основные средства, запасы, собственный капитал, заемный капитал и т.п.). Эти показатели универсальны для всех компаний реального сектора экономики, отношения между ними понятны и регламентированы.

- «*Промежуточный слой*» – множество вершин, соответствующих математическим моделям, описывающим все остальные показатели компании, являющиеся влияющими факторами, определяющими ключевые показатели, образующие финансовое ядро. Другими словами, это факторы, определяющие значение итоговых метрик, зависящие от исходных характеристик предприятия и окружающей среды. Это метрики отдельных бизнес-процессов предприятия, влияющих на итоговые финансовые показатели.

- «*Внешний слой*» – множество вершин, соответствующих исходным параметрам финансовых моделей. Эти параметры представляют собой характеристики окружающей предприятия среды (внешней социоэкономической системы), а также характеристики внутренних технологических и бизнес-процессов организации. К ним, в том числе, относятся макро- и микроэкономические, а также социальные, политические, экологические и иные факторы, определяющие среду, в которой предприятие ведет деятельность.

Принципы построения цифрового двойника предприятия, а также алгоритм проектирования его финансового ядра подробно изложены в работе [9]. Набор показателей «промежуточного» слоя и определяющие их математические модели, а также набор исходных параметров, составляющих «внешний» слой цифрового двойника, будут сильно зависеть от специфики деятельности, отрасли и окружающей среды моделируемой организации. Для проектирования «промежуточного» и определения «поверхностного» слоев цифрового двойника мы предлагаем воспользоваться подходом, в рамках которого происходит многоуровневая декомпозиция показателей на влияющие факторы. Эта декомпозиция должна начинаться с показателей «финансового ядра» и последовательно продолжаться, пока не будет достигнут уровень исходных параметров, составляющих «внешний» слой. При этом целый ряд показателей, относящихся к до-

ходам и расходам предприятия, будет декомпозироваться на драйверы по модели

$$y_t = p_t \cdot q_t,$$

где p – ценовой драйвер, а q – количественный драйвер.

Так, выручка компании будет зависеть от объема продаж в натуральном выражении и цены за единицу проданной продукции, затраты на потребляемую электроэнергию будут зависеть от фактического объема потребленной электроэнергии и тарифа за единицу, наконец, даже затраты на обслуживание долга будут зависеть от фактической величины долга (количественный драйвер) и процентной ставки (ценовой драйвер). Количественные драйверы будут определяться технологическими и бизнес-процессами компании, и на них будет оказывать влияние большое количество других внутренних факторов, составляющих слой «промежуточных» показателей цифрового двойника. Ценовые драйверы, являющиеся для предприятия внешними факторами, будут принадлежать к «поверхностному» слою цифрового двойника [11].

В цифровом двойнике организации, реализованном по вышеуказанному методу, ключевые показатели финансово-хозяйственной деятельности организации будут представлять собой сложные математические функции характеристик окружающей среды и управляемых параметров ведения деятельности (управляющих воздействий). Другими словами, имеем набор целевых функций:

$$y_i = f_i(x_1, \dots, x_n),$$

где x_1, \dots, x_n – численные значения управляющих воздействий.

В теории указанные сложные функции даже могут быть найдены аналитическим образом (последовательной подстановкой в функции «финансового ядра», функций «промежуточного слоя»), однако эта задача представляется крайне трудоемкой. Для решения задачи поиска оптимальной сбалансированной стратегии созданный в соответствии с изложенным выше подходом цифровой двойник предприятия можно рассматривать как «черный ящик», на вход которого (через вершины «поверхностного» слоя) подаются потоки данных, отражающих внешние характеристики окружающей среды и управляемые параметры внутренних процессов компании, а на выходе получают потоки данных, содержащие результирующие значения ключевых финансовых и нефинансовых показателей компании, а также контролируемых ограничений (рис. 1).

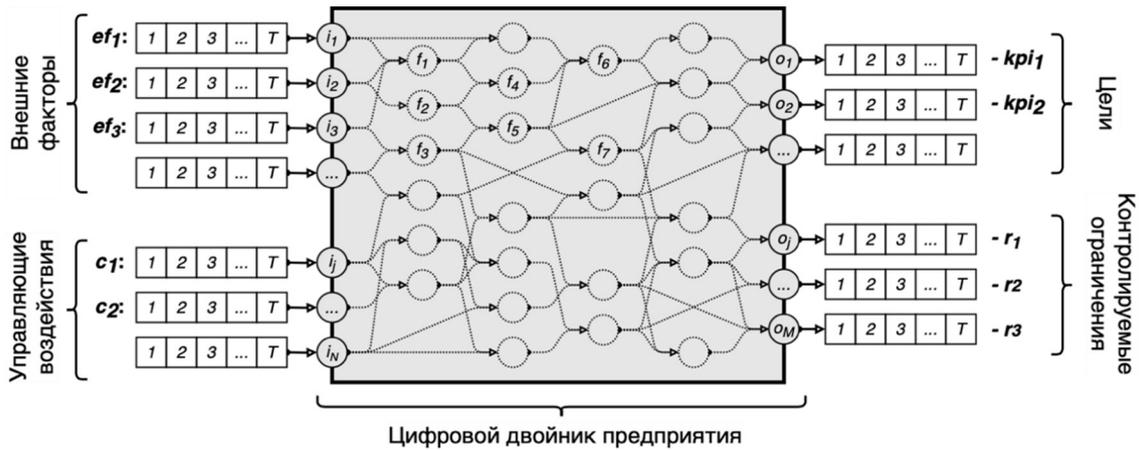


Рис. 1. Представление цифрового двойника организации в виде черного ящика
 Источник: разработано автором

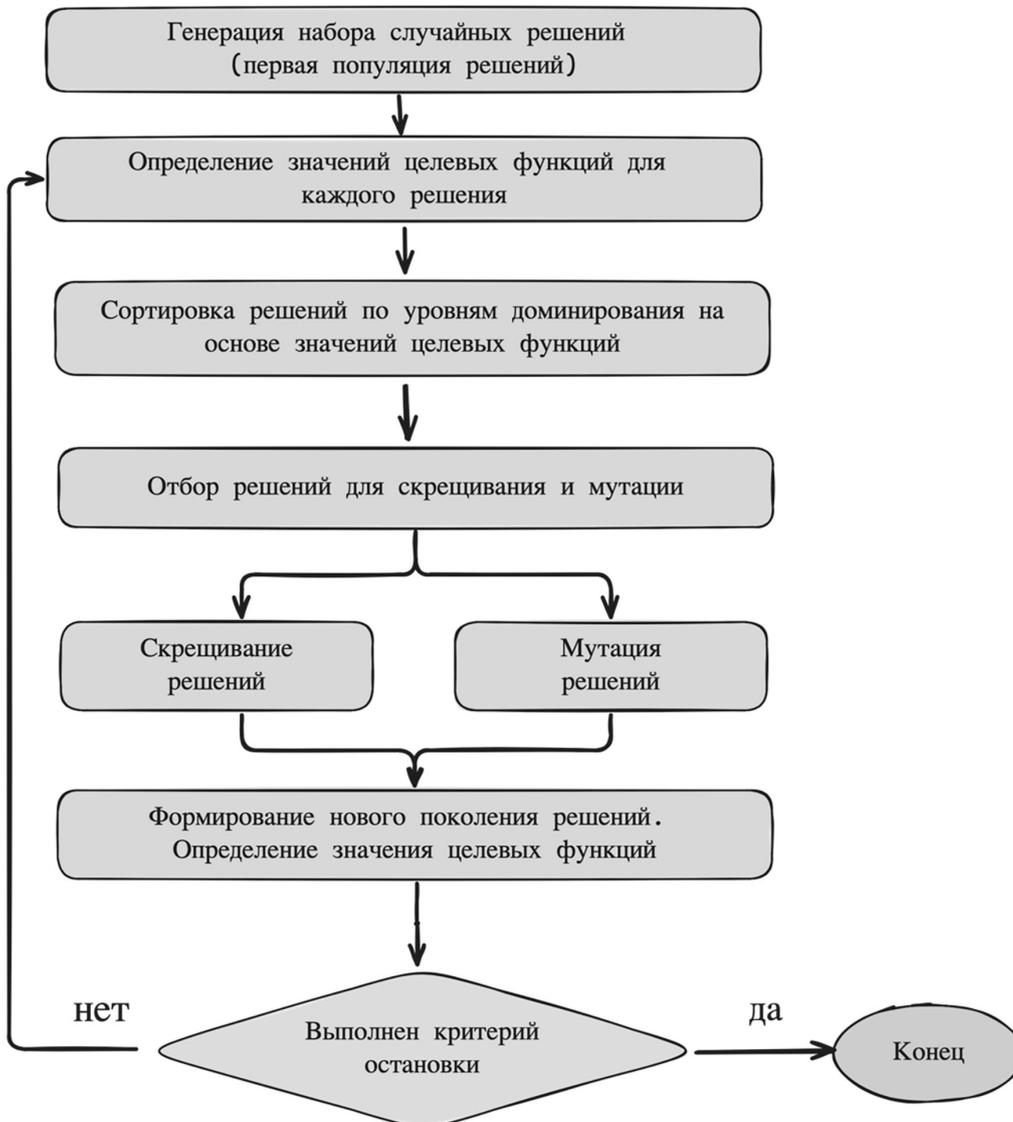


Рис. 2. Алгоритм работы метода NSGA-II
 Источник: разработано автором

На базе такой системы может быть проведена многоцелевая оптимизация с ограничениями одним из вычислительных методов [12], например алгоритмом NSGA-II (Non-dominated Sorting Genetic Algorithm – генетический алгоритм сортировки без доминирования), который относится к классу многоцелевых эволюционных алгоритмов (MOEAs – Multi-objective Evolutionary Algorithms).

В основе алгоритма NSGA лежит метод недоминируемой сортировки, который был впервые опубликован в работе Шриниваса (N. Srinivas) и Деба (K. Deb) в 1994 г. [13]. Алгоритм NSGA-II, являющийся усовершенствованной версией метода недоминируемой сортировки [14], работает по следующему принципу (рис. 2).

1. На начальном этапе случайным образом генерируется набор некоторых (не оптимальных) решений, образующих популяцию первого поколения.

2. Для каждого из сгенерированных решений определяются значения целевых функций, на основе которых затем производится сортировка решений по уровням доминирования (уровням эффективности Парето).

3. Производится выбор решений для их «скрещивания» и внесения в них случайных изменений («мутаций») с целью формирования нового поколения решений.

4. Для нового поколения решений также рассчитываются значения целевых функций, происходит селекция решений для формирования новой популяции.

5. Происходит вычисление функции пригодности, оценивающей достижения критерия останова. Алгоритм выполняется до тех пор, пока не будет достигнут один из критериев его завершения.

Для сортировки по уровням доминирования и отбора решений в NSGA-II используется критерий эффективности Парето – критерий, в рамках которого решение считается оптимальным, если нет другого решения, которое лучше данного одновременно по всем критериям (т.е. улучшение по одному из критериев оптимальности обязательно связано с ухудшением по некоторому другому). Результатом работы NSGA-II является набор недоминируемых решений, образующих Парето-фронт.

Обобщая вышесказанное, можно сформулировать следующую методику применения цифрового двойника предприятия для решения задач поиска оптимальных параметров стратегии, в ситуации, когда перед компанией стоит сразу несколько целей.

1. Проектируется цифровой двойник предприятия в виде множества взаимосвязанных логико-математических моделей,

описывающих динамику изменения ключевых финансовых и нефинансовых показателей хозяйственной деятельности организации в зависимости от всевозможных факторов, влияющих на эти показатели.

2. Спроектированный цифровой двойник разрабатывается в виртуальном пространстве в виде вычислительной сети, имеющей топологию ориентированного графа, вершины которого представляют собой динамические функции математического преобразования, а пути – потоки данных.

3. Определяются целевые функции, которые необходимо оптимизировать (максимизировать или минимизировать), а также временной горизонт, на котором должны достигаться цели.

4. Определяются естественные ограничения, которые должны выполняться на всем горизонте моделирования.

5. Задается сценарий развития внешней системы – прогнозные значения внешних параметров окружающей среды, на которые предприятие не может влиять.

6. Настраивается и запускается генетический алгоритм NSGA-II для поиска оптимальных значений управляемых параметров (формирования множества недоминируемых стратегий).

7. Выбираем из всего множества стратегий, значения целевых функций которых формируют Парето-фронт, наиболее сбалансированную.

Далее приведем пример применения указанной методики для решения задачи многокритериальной оптимизации параметров рекламного бюджета интернет-магазина.

Рассмотрим финансовую модель интернет-магазина – компании, которая занимается продажей некоторых товаров посредством своего сайта в сети Интернет. Для привлечения новых покупателей компания размещает на других сайтах, имеющих большую аудиторию пользователей, например в социальных сетях, рекламные баннеры, «кликакая» на которые, пользователи сети попадают на сайт интернет-магазина. Количество «переходов» на сайт интернет-магазина пропорционально количеству «показов» рекламного баннера, которое, в свою очередь, определяется стоимостью его размещения. Таким образом, количество новых посетителей (*number of visitors*) интернет-магазина прямо пропорционально расходам на размещение рекламного баннера (*advertising expenses*). Цену привлечения одного нового посетителя (*cost per visitor*) можно определить, разделив рекламные расходы на количество новых посетителей.

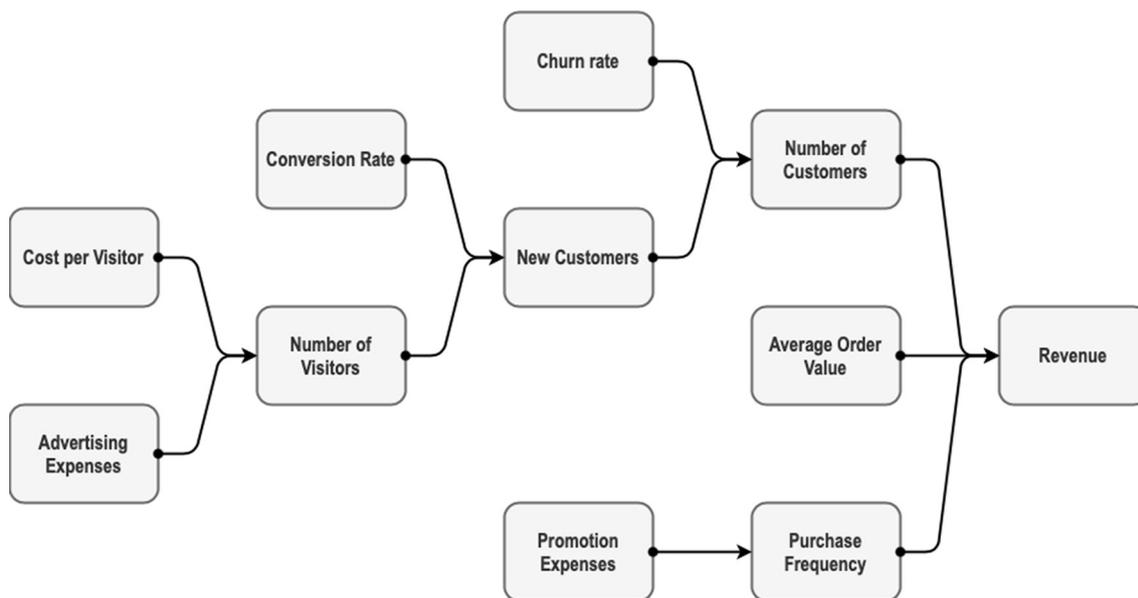


Рис. 3. Логическая модель выручки интернет-магазина
 Источник: разработано автором

Таблица 1

Показатели формирования выручки интернет-магазина

Показатель	Обозначение на схеме	Обозначение в формуле	Формула / Значение константы
Расходы на рекламу	Advertising Expenses	AE	–
Стоимость одного нового посетителя сайта магазина	Cost per Visitor	CpV	\$125
Количество новых посетителей сайта магазина	Number of Visitors	NoV	$NoV_t = \frac{AE_t}{CpV}$
Доля посетителей сайта, ставших клиентами	Conversion Rate	CR	30%
Количество новых покупателей	New Customers	NC	$NC_t = NoV_t \cdot CR$
Отток покупателей	Churn Rate	$Churn$	15%
Количество покупателей	Number of Customers	NoC	$NoC_t = NoC_{t-1} \cdot (1 - Churn) + NC_t$
Средний заказ	Average Order Value	AoV	\$50
Расходы на промо-акции	Promotion Expenses	PE	-
Частота заказов	Purchase Frequency	PF	$PF_t = 15 - \frac{\$120000}{PE_t + \$20000}$
Выручка	Revenue	Rev	$Rev_t = NoC_t \cdot PF_t \cdot AoV$

Только какая-то часть посетителей интернет-магазина становится его постоянными покупателями: отношение количества новых покупателей к количеству новых посетителей будем называть долей конверсии посетителей в покупатели (*conversion rate*). Этот показатель можно статистически опре-

делить в процессе наблюдения за ситуацией в прошлых периодах.

Количество покупателей (*number of customers*) в каждый период времени итеративно зависит от количества покупателей в предыдущий период времени, притока новых клиентов (*new customers*), а также оттока

старых покупателей. Процент оттока (*churn rate*) можно определить исходя из статистики оттока покупателей в предыдущие периоды.

Выручка интернет-магазина в каждый период времени определяется количеством активных покупателей, частотой заказов (*purchase frequency*) и средней величиной одного заказа (*average order value*). Среднюю величину заказа будем считать постоянной величиной, которую также можно статистически вывести на основании показателей прошлых периодов.

Логическая модель зависимости выручки интернет-магазина от факторов, влияющих на нее, изображена на рисунке 3.

Формулы расчета представленных на схеме показателей приведены в таблице 1.

Для увеличения выручки компания может проводить промоакции, стимулирующие покупателей делать заказы чаще (например, устраивать распродажи). В свою очередь, проведение таких промоакций сопряжено с дополнительными расходами для компании (*promotion expenses*). Предположим, что зависимость между расходами на промоакции и частотой заказов имеет гиперболический вид, изображенный на рисунке 4.

Будем предполагать, что себестоимость одной единицы реализуемого товара постоянна и включает в себя все расходы на его приобретение и доставку, при этом вся продукция реализуется интернет-магазином с фиксированной наценкой (*margin*). Таким образом, себестоимость реализованной продукции (*cost of good sold*) является переменными издержками, зависящими от выручки.

В составе операционных расходов компании, помимо упомянутых выше расходов на рекламу и промоакции, составляющих

коммерческие расходы (*selling expenses*), присутствуют также общие и административные расходы (*general and administrative expenses*), которые будем считать постоянными. В их состав включаются расходы на административный персонал, аренду склада и офиса, технологические расходы на обеспечение работы интернет-сайта, обрабатывающего заказы магазина, и пр.

Логическая модель формирования прибыли интернет-магазина представлена на рисунке 5.

Формулы расчета представленных на схеме показателей приведены в таблице 2.

Для моделирования свободного денежного потока воспользуемся косвенным методом формирования отчета о движении денежных средств: для этого величину чистой прибыли скорректируем на изменение чистого оборотного капитала (капитальные расходы отсутствуют). Закупка товара у его поставщиков рассматриваемым интернет-магазином осуществляется на условиях 100%-ой предоплаты и включает расходы на доставку до склада фирмы. Отправка товара покупателям со склада компании происходит в момент проведения электронной оплаты заказа, таким образом, дебиторская задолженность покупателей отсутствует. Кредиторская задолженность также отсутствует, так как финансирование всех операционных расходов осуществляется в том же периоде, когда они возникают. Таким образом, чистый оборотный капитал (*net working capital*) интернет-магазина состоит из авансов, выданных поставщикам товара (*prepaid goods*), и запаса товара на складе (*stocks*), которые могут быть спрогнозированы исходя из статистики показателей оборачиваемости.

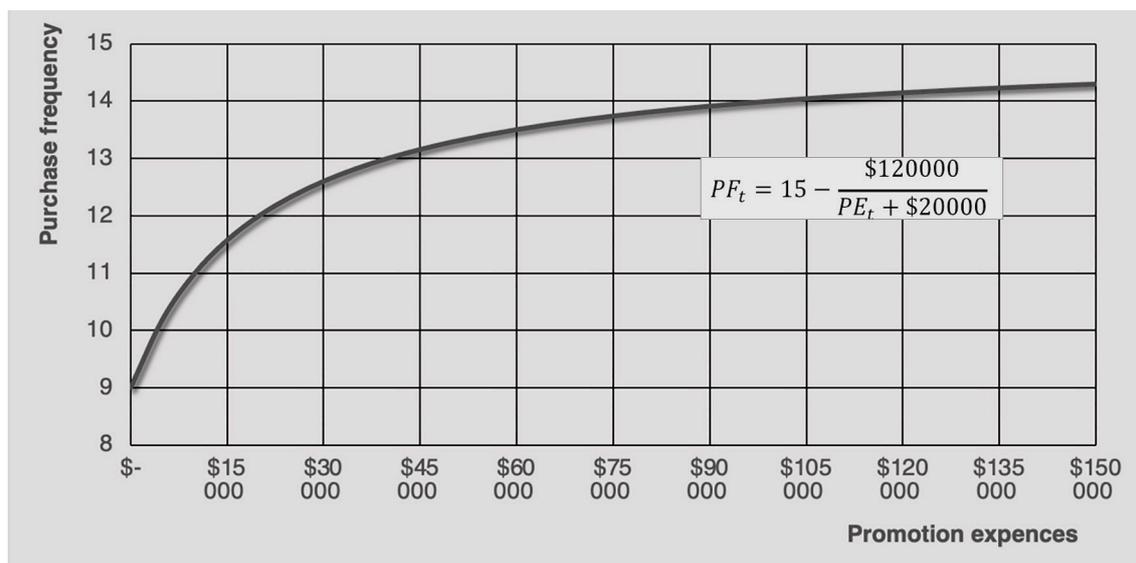
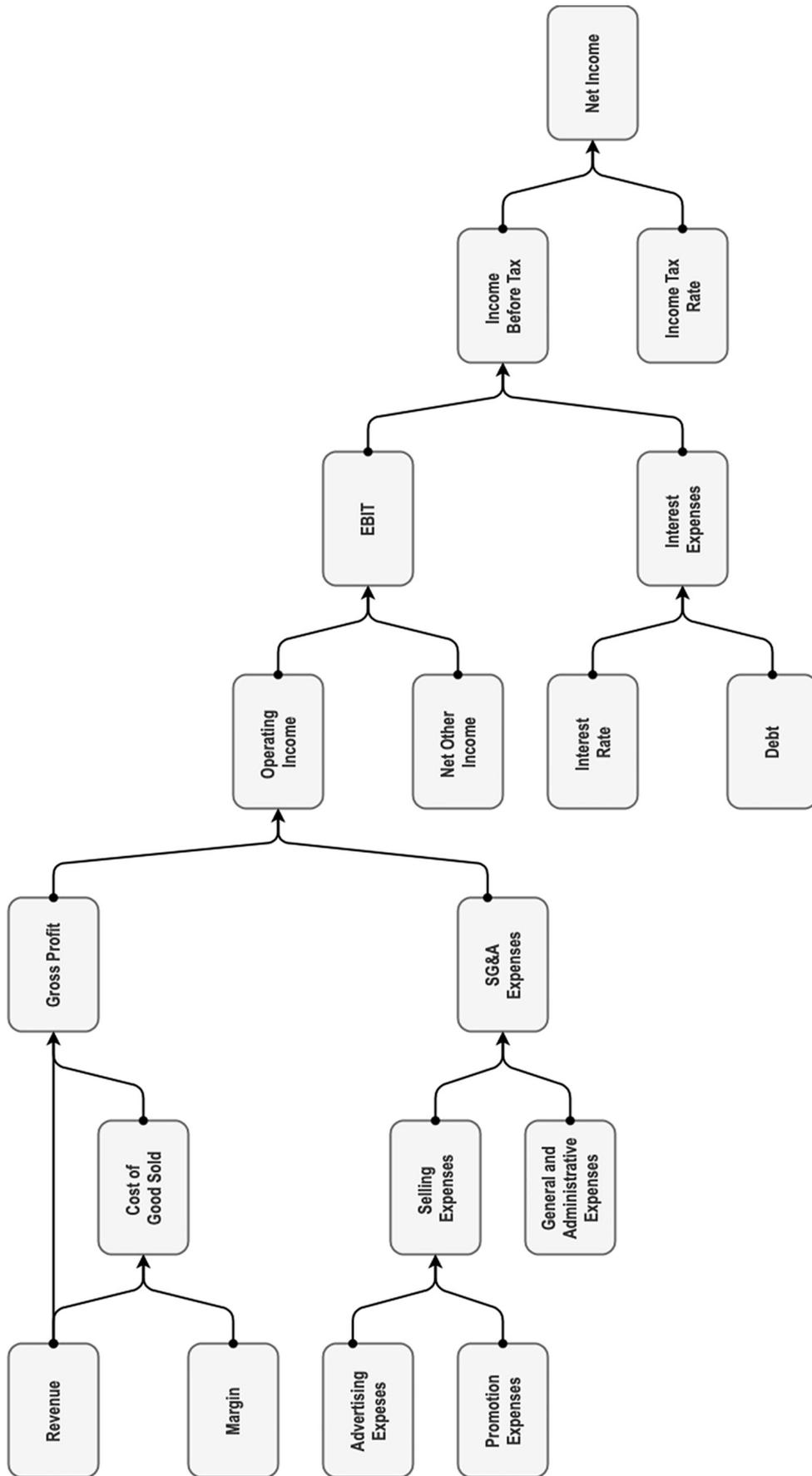


Рис. 4. График зависимости частоты заказов от расходов на промоакции



Рису. 5. Логическая модель формирования прибыли интернет-магазина
 Источник: разработано автором

Таблица 2

Формирование прибыли

Показатель	Обозначение на схеме	Обозначение в формуле	Формула / Значение константы
Выручка	Revenue	Rev	См. таблицу 1
Наценка	Margin	m	25%
Себестоимость проданной продукции	Cost of Good Sold	$CoGS$	$CoGS_t = Rev_t \cdot (1 - m)$
Валовая прибыль	Gross Profit	GP	$GP_t = Rev_t - CoGS_t$
Расходы на промо-акции	Promotion Expenses	PE	-
Расходы на рекламу	Advertising Expenses	AE	-
Коммерческие расходы	Selling Expenses	SE	$SE_t = AE_t + PE_t$
Общие и административные расходы	G&A Expenses	$G\&A$	\$36000
Операционные расходы	SG&A Expenses	$SG\&A$	$SG\&A_t = SE_t + G\&A_t$
Операционная прибыль	Operating Income	OI	$OI_t = GP_t - SG\&A_t$
Прибыль от прочих доходов и расходов	Net Other Income	NoI	\$-1050
Прибыль до вычета процентов и налога на прибыль	EBIT	$EBIT$	$EBIT_t = OI_t - NoI_t$
Заемный капитал	Debt	D	
Стоимость заемного капитала	Interest rate	ir	10%
Проценты к уплате	Interest Expenses	IE	$IE_t = D_{t-1} \cdot ir$
Прибыль до налога на прибыль	Income before Tax	IbT	$IbT_t = EBIT_t - IE_t$
Ставка налога на прибыль	Income Tax Rate	T	29.9%
Чистая прибыль	Net Income	NI	$NI_t = IbT_t \cdot (1 - T)$

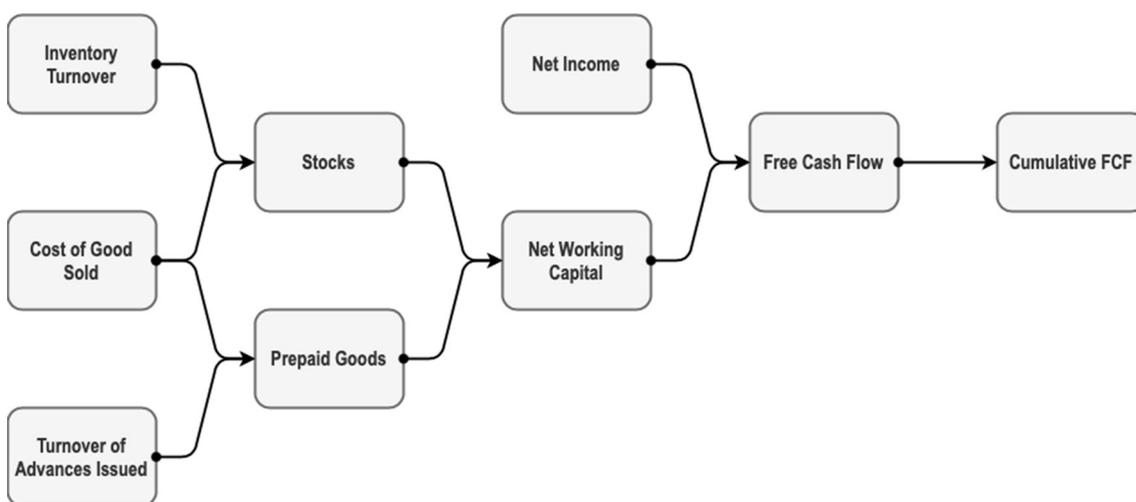


Рис. 6. Логическая модель формирования свободного денежного потока
 Источник: разработано автором

Таблица 3

Формирование свободного денежного потока

Показатель	Обозначение на схеме	Обозначение в формуле	Формула / Значение константы
Себестоимость проданной продукции	Cost of Good Sold	$CoGS$	См. таблицу 2
Оборачиваемость товарных запасов	Inventory Turnover	T_{inv}	6
Товарные запасы	Stocks	S	$S_t = \frac{CoGS_t}{T_{inv}}$
Оборачиваемость выданных авансов	Turnover of Advances Issued	T_{adv}	3
Авансы поставщикам товара	Prepaid Goods	PG	$PG_t = \frac{CoGS_t}{T_{adv}}$
Чистый оборотный капитал	Net Working Capital	NWC	$NWC_t = S_t + PG_t$
Чистая прибыль	Net Income	NI	См. таблицу 2
Свободный денежный поток	Free Cash Flow	FCF	$FCF_t = NI_t - (NWC_t - NWC_{t-1})$
Накопленный чистый денежный поток	Cumulative FCF	$CFCF$	$CFCF_t = CFCF_{t-1} + FCF_t$

Логическая модель формирования свободного денежного потока интернет-магазина представлена на рисунке 6.

Формулы расчета представленных на схеме показателей приведены в таблице 3.

Предполагается, что вся получаемая компанией прибыль реинвестируется. При недостатке собственных средств для финансирования оборотного капитала компания может привлекать заемные средства (например, банковский кредит). При этом для сохранения финансовой устойчивости важно соблю-

дать норматив по кредитной нагрузке – отношение заемного капитала к собственному – *debt to equity ratio* (рис. 7).

Перед менеджментом интернет-магазина стоит задача – разработать оптимальную стратегию формирования и аллокации рекламного бюджета на горизонте следующих трех лет (двенадцати кварталов) так, чтобы максимизировать количество покупателей и накопленный свободный чистый денежный поток на конец периода прогнозирования.

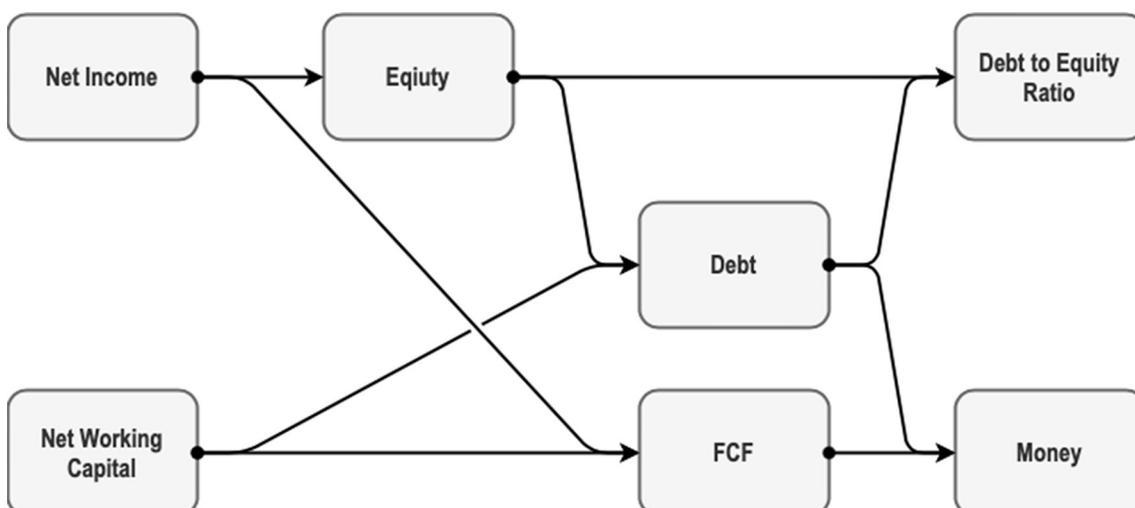


Рис. 7. Логическая модель формирования долга
Источник: разработано автором

Таблица 4

Расчет показателей формирования долга

Показатель	Обозначение на схеме	Обозначение в формуле	Формула / Значение константы
Чистая прибыль	Net Income	NI	См. таблицу 2
Чистый оборотный капитал	Net Working Capital	NWC	См. таблицу 3
Собственный капитал	Equity	Eq	$Eq_t = Eq_{t-1} + NI_t$
Свободный денежный поток	Free Cash Flow	FCF	$FCF_t = NI_t - (NWC_t - NWC_{t-1})$
Заемные средства	Debt	D	$D_t = \max(NWC_t - Eq_t; 0)$
Денежные средства	Money	M	$M_t = M_{t-1} + FCF_t + D_t - D_{t-1}$
Финансовый рычаг	Debt to Equity Ratio	DER	$DER_t = \frac{D_t}{Eq_t}$

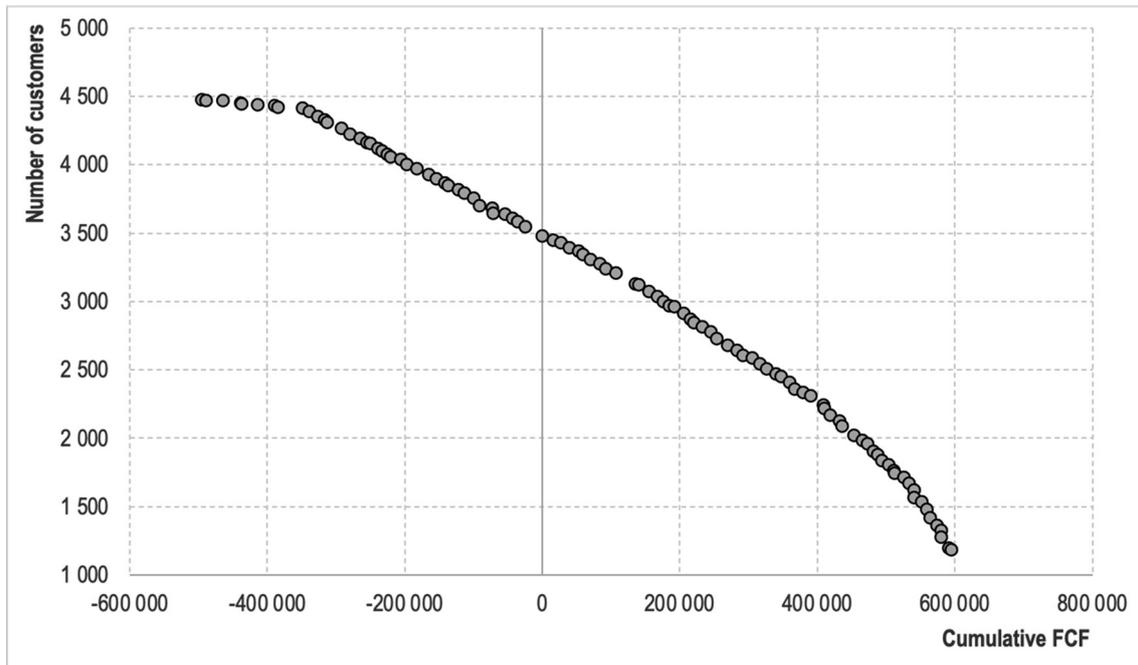


Рис. 8. Парето-фронт

Другими словами, необходимо найти такие значения динамических рядов AE_t и PE_t , $t \in N: 1 \leq t \leq 12$, при которых целевые функции:

$$(1) NoC_t = f_1(AE_t, PE_t)$$

$$(2) CFCF_t = f_2(AE_t, PE_t) = \sum_{i=1}^t FCF(AE_i, PE_i)$$

достигали к моменту времени $t=12$ максимально возможных значений.

При этом важно, чтобы на всем прогнозируемом периоде собственный капитал компании был положительным:

$$(3) Eq_t \geq 0, \quad \forall t \in [1;12]$$

а также финансовый рычаг не превышал установленного норматива:

$$(4) DER_t \leq 2, \quad \forall t \in [1;12].$$

Таким образом, имеется задача многокритериальной оптимизации целевых функций динамических рядов с ограничениями.

Для ее решения был использован генетический алгоритм NSGA-II. В результате работы алгоритма получено 100 недоминируемых решений, образующих Парето-фронт, представленный на рисунке 8.

Как видно из графика (рис. 8), цель по максимизации количества покупателей и цель по максимизации накопленного свободного денежного потока находятся в обратной зависимости друг от друга: это объясняется тем, что для увеличения количества покупателей необходимы вложения в рекламу, которые приводят к снижению прибыли и свободного денежного потока. Очевидно, что обе цели одновременно не достижимы; формируя рекламную стратегию на следу-

ющие три года, компания должна выбрать, какая из целей для нее приоритетнее.

Особого внимания заслуживают экстремальные стратегии: стратегия экстремального наращивания клиентской базы (соответствующая левой границе Парето-фронта), стратегия максимизации накопленного свободного денежного потока (правая граница Парето-фронта), а также стратегия максимизации количества клиентов при неотрицательном накопленном свободном денежном потоке (точка на графике, лежащая на вертикальной оси).

На рисунке 9 представлены графики расходов на рекламу, соответствующие каждой из рассматриваемых стратегий:

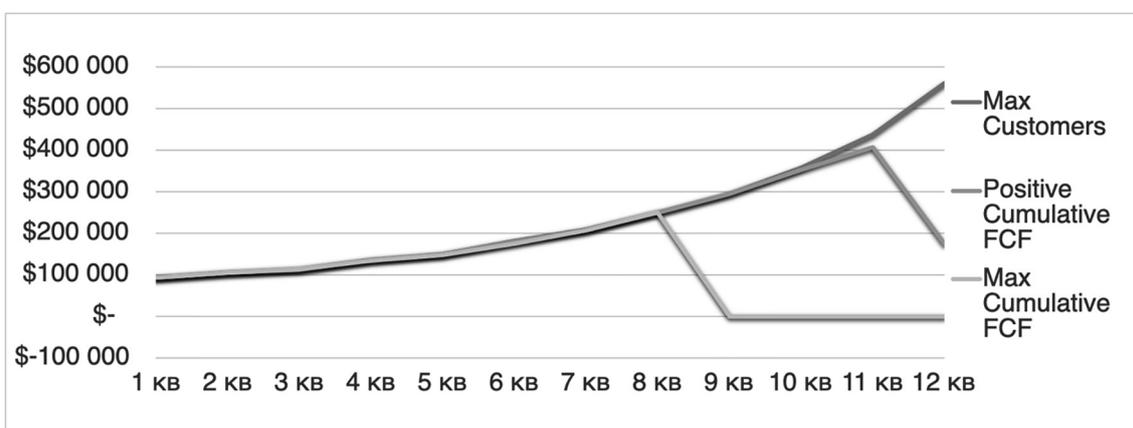


Рис. 9. Расходы на рекламу при разных стратегиях

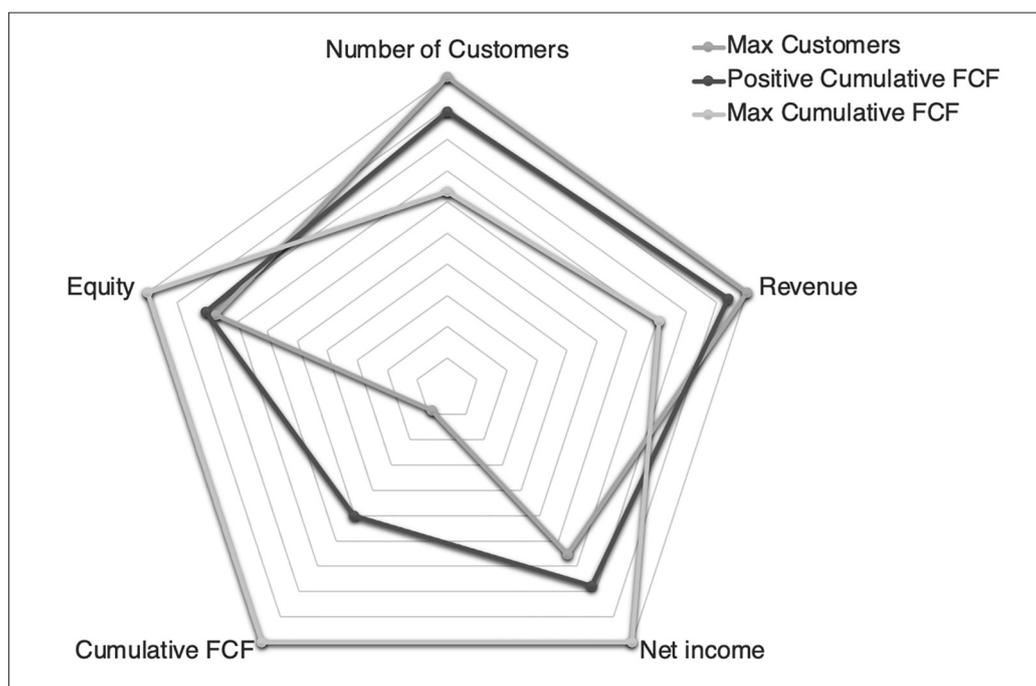


Рис. 10. Диаграмма сравнения целевых показателей для каждой из стратегий

Таблица 5

Значения ключевых показателей для каждой из стратегий

	Max Customers	Positive Cumulative FCF	Max Cumulative FCF
Number of customers	4 479	3 479	1 186
Revenue	\$ 8 767 541	\$ 7 691 022	\$ 3 654 961
Net income	\$ 141 909	\$ 259 889	\$ 465 908
Cumulative FCF	\$ -494 327	\$ 474	\$ 594 466
Equity	\$ 1 109 504	\$ 1 243 057	\$ 2 042 332

Вполне очевидно, что для максимизации количества покупателей компания должна тратить максимально возможные суммы (с учетом ограничений на собственный капитал и финансовый рычаг), тогда как другие стратегии предполагают, что в определенный момент времени компания снижает рекламные расходы (относительно максимально возможного значения) с целью экономии свободного денежного потока.

В таблице 5 представлены значения ключевых показателей компании на конец третьего года прогнозирования для каждой из рассматриваемых стратегий. На рисунке 10 данные ключевые показатели сравниваются в виде «лепестковой» диаграммы.

Заключение

В условиях острой конкуренции и высокой динамики ведения бизнеса менеджмент компаний должен располагать эффективными инструментами поддержки принятия управленческих решений, обеспечивающими возможность поиска оптимальных сбалансированных стратегий достижения поставленных перед организацией целей. В статье изложена авторская методика применения цифрового двойника предприятия для решения подобных задач, а также показано, как она может быть использована для решения задачи многокритериальной оптимизации рекламного бюджета интернет-магазина. Для этих целей был спроектирован и разработан «цифровой двойник» компании, занимающейся электронной торговлей (посредством сайта в сети Интернет). Далее на этом цифровом двойнике была проведена многоцелевая оптимизация с ограничениями в соответствии с эволюционным генетическим алгоритмом недоминируемой сортировки NSGA-II. В результате использования алгоритма получено сто недоминируемых стратегий, образующих Парето-фронт. Наконец, три стратегии отдельно проанализированы, среди них две, соответствующие экстремальным значениям каждой из двух целей, и одна

промежуточная, которая может претендовать на роль стратегии, сбалансированной по двум целям.

В целях наглядности в данной статье изложено применение методики на примере относительно простой с точки зрения модели бизнеса компании, тем не менее, указанный подход может применяться к любому, сколь угодно сложному предприятию – для этого в цифровом двойнике потребуются формализовать большее количество имеющихся зависимостей между показателями, оцифровывающими всевозможные аспекты деятельности компании. Также в цифровом двойнике может быть учтено любое, сколь угодно большое количество показателей, характеризующих состояние окружающей среды.

Таким образом, разработанная автором методика может широко использоваться и призвана повысить эффективность практического применения таких фундаментальных подходов к управлению компанией, как финансовый контроллинг, финансовый менеджмент, а также финансовый риск-менеджмент – в ситуациях, когда необходимо найти оптимальные (с точки зрения ключевых целей компании) ответные реакции – параметры стратегии – на (возможное) изменение условий ведения предприятием финансово-хозяйственной деятельности (реализацию факторов риска).

Список литературы

1. Kunin V.A. Application of Digital Twin of an Enterprise in the Context of Implementation of the Sustainable Development Concept in Financial Management // Finance, Economics, and Industry for Sustainable Development (ESG 2023): Proceedings of the 4th International Scientific Conference on Sustainable Development (St. Petersburg, October 19-20, 2023). Cham: Springer Nature Switzerland AG. 2024. P. 79-92. DOI: 10.1007/978-3-031-56380-5_7.
2. Grieves M., Vickers J. Digital twin: Mitigating unpredictable, undesirable emergent behavior in complex systems // Transdisciplinary Perspectives on Complex Systems / eds. J. Kahlen, S. Flumerfelt, A. Alves. Cham: Springer, 2017. P. 85–113. DOI: 10.1007/978-3-319-38756-7_4.
3. Caporuscio M., Edrisi F., Hallberg M., Johannesson A., Kopf C., Perez-Palacin D. Architectural concerns for digital twin of the organization // Software Architecture: 14th European Con-

ference, ECSA 2020, L'Aquila, Italy, September 14–18, 2020, Proceedings 14. Springer International Publishing. 2020. P. 265-280. DOI: 10.1007/978-3-030-58923-3_18.

4. Parmar R., Leiponen A., Thomas L.D.W. Building an organizational digital twin // *Business Horizons*. 2020. Vol. 63. № 6. P. 725-736. DOI:10.1016/j.bushor.2020.08.001.

5. Park G., Van Der Aalst W.M.P. Realizing a digital twin of an organization using action-oriented process mining // 2021 3rd International Conference on Process Mining (ICPM). IEEE. 2021. P. 104-111. DOI: 10.1109/ICPM53251.2021.9576846.

6. Масленников В.В., Ляндау Ю.В., Калинина И.А. Формирование системы цифрового управления организацией // *Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова*. 2019. № 6 (108). С. 116-123. DOI: 10.21686/2413-2829-2019-6-116-123.

7. Журавлев Д.М., Глухов В.В. Стратегирование цифровой трансформации экономических систем как драйвер инновационного развития // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. 2021. Т. 14, № 2. С. 7–21. DOI: 10.18721/ЖЕ.14201.

8. Абрамов В.И., Бобоев Д.С., Гильманов Т.Д., Семенов К.Ю. Теоретические и практические аспекты создания цифрового двойника компании // *Вопросы инновационной экономики*. 2022. Т. 12, № 2. С. 967–980. DOI: 10.18334/vines.12.2.114890.

9. Кунин В.А., Рысков И.Е. Концепция повышения эффективности финансового риск-менеджмента на основе применения новых цифровых технологий // *Экономика и управление*. 2024. Т. 30, № 1. С. 80–96. DOI: 10.35854/1998-1627-2024-1-80-96.

10. Рысков И.Е. Создание цифрового двойника организации как фактор повышения финансовой устойчивости предприятий в условиях экономической нестабильности // *Устойчивое развитие (ESG): финансы, экономика, промышленность: материалы IV Национальной научно-практической конференции с международным участием (Санкт-Петербург, 19–20 октября 2023 года)*. СПб.: Центр научно-производственных технологий «Астерион», 2023. С. 265-271. DOI: 10.53115/9785001884019.

11. Рысков И. Е. Моделирование ценовых и количественных драйверов в контексте совершенствования процесса управления финансовыми рисками // *Цифровая экономика и финансы: Материалы VII Международной научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 14–15 марта 2024 года)*. СПб.: Центр научно-производственных технологий «Астерион», 2024. С. 634-638. DOI: 10.53115/9785001884873.

12. Карпенко А.П., Семенихин А.С., Митина Е.В. Популяционные методы аппроксимации множества Парето в задаче многокритериальной оптимизации. Обзор // *Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н.Э. Баумана*. 2012. № 4. С. 25. DOI: 10.7463/0412.0363023.

13. Srinivas N., Deb K. Multiobjective optimization using nondominated sorting in genetic algorithms // *Evolutionary Computation (journal)*. 1994. Vol. 2. P. 221–248. DOI: 10.1162/evco.1994.2.3.221.

14. Deb K., Pratap A., Agarwal S., Meyarivan T. A fast and elitist multiobjective genetic algorithm: NSGA-II // *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*. 2002. Vol. 6. № 2. P. 182-197. DOI: 10.1109/4235.996017.

УДК 336.02
DOI 10.17513/fr.43793

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СУВЕРЕННЫХ ФОНДОВ В МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ

Тюрина Ю.Г.

*ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»,
Москва, e-mail: u_turina@mail.ru*

В статье представлены результаты исследования развития суверенных фондов в мировой практике. Суверенные фонды получили широкое распространение, создаются многими странами, предполагающими необходимость формирования резервов сырьевого и несырьевого характера. В практике многих стран распространены сырьевые и несырьевые суверенные фонды, каждый из которых имеет свои специфические черты. Целью работы является исследование организационных основ функционирования суверенных фондов в современных условиях и определение возможности имплементации лучших зарубежных практик управления суверенными фондами в условиях российской экономики. Для достижения поставленной цели акцентировано внимание на причинах создания суверенных фондов в российской и мировой практике; выявлены отличительные характеристики действующих фондов, особенности их управления. При этом использовались общенаучные методы: системный, статистический, сравнительный. Сделаны выводы о роли суверенных фондов отдельных стран, включающие представление собой совокупности ресурсов, которые были накоплены государством, необходимые для достижения определенных макроэкономических целей, имеющие некое обособление от бюджетной системы страны, регулируемые специфическими нормативно-правовыми актами, находящиеся под контролем государства, реализующие различные инвестиционные стратегии и направленные на экономический рост в стране.

Ключевые слова: фонд, суверенный фонд, сырьевой суверенный фонд, несырьевой суверенный фонд, государственная политика, финансовая политика, ресурсы, сбережения, инвестиции, сверхдоходы, сырьевой рынок

ORGANIZATIONAL BASIS FOR THE FUNCTIONING OF SOVEREIGN FUNDS IN WORLD PRACTICE

Tyurina Yu.G.

*Financial University under the Government of the Russian Federation,
Moscow, e-mail: u_turina@mail.ru*

The article presents the results of the study of the development of sovereign funds in world practice. Sovereign funds have become widespread, created by many countries, assuming the need to form reserves of raw materials and non-raw materials nature. In the practice of many countries, raw materials and non-raw materials sovereign funds are widely used, each of which has its own specific features. The purpose of the work is to study the organizational foundations of the functioning of sovereign funds in modern conditions and to determine the possibility of implementing the best foreign practices of managing sovereign funds in the conditions of the Russian economy. To achieve this goal, attention is focused on the reasons for the creation of sovereign funds in Russian and world practice; distinctive characteristics of existing funds, features of their management are identified. In this case, general scientific methods were used: systemic, statistical, comparative. Conclusions are made about the role of sovereign funds of individual countries, including the representation of a set of resources that have been accumulated by the state, necessary for achieving certain macroeconomic goals, having some isolation from the budget system of the country, regulated by specific regulatory legal acts, under the control of the state, implementing various investment strategies and aimed at economic growth in the country.

Keywords: fund, sovereign fund, raw materials sovereign fund, non-resource sovereign fund, state policy, financial policy, resources, savings, investments, excess income, raw materials market

Введение

В современном мире государства достаточно часто используют финансовые ресурсы суверенных фондов, обусловленные тем, что сбережение средств необходимо для эффективного функционирования государства к моменту значительного сокращения или полной потери им сырьевых доходов, а также ввиду достижения стабилизации и стимулирования экономики в периоды волатильности на сырьевых рынках. Сырьевые экономики характеризуются высокой долей доходов от экспорта сырьевых

ресурсов, что повышает риски и делает функционирование бюджетной системы и экономики в целом крайне зависимым от внешних факторов.

Государства, которые имеют в своей собственности значительное количество сырьевых ресурсов, имеют огромный контроль над объемами финансовых активов благодаря управлению через различные институциональные структуры. Согласно государственной политике, которая проводится в определенной стране, указанные активы могут быть размещены и за пределами

государства. Для сохранения стоимости национальных активов и регулирования инфляции правительства имеют финансовые и нефинансовые учреждения, одним из инструментов управления которыми является суверенный фонд.

В научных исследованиях немалое количество работ представлено раскрытием различных аспектов формирования и управления суверенными фондами. Отдельные работы посвящены проблемам формирования и использования суверенных фондов [1–3]. Актуален в научных трудах вопрос влияния структуры суверенных фондов на стоимость их активов [4], международного регулирования деятельности суверенных фондов [5, 6]. Интересен подход ряда авторов в контексте оценки развития суверенных фондов как значимого инструмента бюджетной политики [7–9]. Макроэкономические вызовы и шоки, с которыми сталкиваются экономики различных стран, обуславливают необходимость постоянного изучения проблематики управления суверенными фондами в условиях трансформационных процессов.

Целесообразность разработки темы исследования обусловлена различными причинами: в течение нескольких лет наблюдается резкое увеличение количества суверенных фондов во всем мире; увеличение влияния на мировые финансовые рынки из-за быстрого роста активов, которые находятся под управлением суверенных фондов; суверенные фонды являются эффективным инструментом государственной экономической политики; осуществление грамотной и взвешенной экономической политики государства с применением суверенного фонда в качестве инструментария; усиление роли суверенных фондов в реализации национальных целей и задач внутренней государственной политики; управление государственными финансовыми активами суверенных фондов в качестве действенного инвестиционного механизма.

Цель исследования состояла в углубленном изучении возможностей управления суверенными фондами в мировой практике на основе определения организационных основ функционирования суверенных фондов в современных условиях.

Материалы и методы исследования

В ходе исследования были использованы такие общенаучные методы, как системный, статистический, сравнительный. Использованы материалы научных публикаций, официальные данные, содержащиеся на сайтах Министерства финансов Российской Федерации, Международного

форума фондов национального благосостояния, Глобального пенсионного фонда Норвегии, Инвестиционного управления Абу-Даби, Китайской инвестиционной корпорации, Кувейтского инвестиционного управления.

Выбор методов исследования позволяет обобщить мировой опыт управления суверенными фондами и выработать рекомендации по его использованию в других странах.

Результаты исследования и их обсуждение

Зависимость экономик от сырьевых ресурсов выступила предпосылкой для развития в XX в. идеи государственного сбережения. Необходимость государственных сбережений обосновывалась пониманием со стороны стран-экспортеров, что сырьевые ресурсы достаточно волатильны и не бесконечны. Идея предполагала создание суверенных (резервных) государственных фондов, в которые бы отчислялась часть от сырьевых доходов государства.

Суверенные фонды создаются по всему миру с различными целями. Анализируя суверенные фонды, создаваемые странами с сырьевой экономикой, можно четко выявить значимый источник средств фонда – это невозобновляемые сырьевые ресурсы, которые широко востребованы во всем мире.

Одна из самых популярных целей создания фонда – накопление средств для будущих поколений, которые будут должны существовать в отсутствие сверхдоходов от сырьевых ресурсов. Часть стран использует свои сверхдоходы, чтобы решить свои текущие проблемы и эффективно стимулировать экономику во время спадов. Является ли эта политика эффективной, покажет время, но таким государствам стоит вкладывать больше денег в несырьевые секторы в процессе поддержки экономики. Некоторые административные единицы используют свои ресурсы для нетривиальных задач – покрытие дефицита бюджета. Данная политика может решить накопившиеся проблемы, но блокирует более эффективные способы развития экономики.

Таким образом, сырьевые ресурсы используются на совершенно разные цели, результаты этих действий будут однозначны только через десятки лет, но точно можно сказать, что любой фонд должен придерживаться принципов открытости и эффективности работы в пределах заявленной программы, не допуская нецелевых расходов.

Вероятность создания государственного суверенного фонда связана с богатством страны и притоком доходов, то есть

избыточные валютные резервы из-за ренты за природные ресурсы для богатых ресурсами стран и профицита счета текущих операций для несырьевых стран влияют на эту вероятность [10]. Чаще всего суверенные фонды создаются за счет профицита платежного баланса, официальных операций в иностранной валюте, поступлений от приватизации, государственных трансфертных платежей, профицита бюджета и, конечно, от поступлений, полученных в результате экспорта ресурсов [11]. Следовательно, страны с большими избыточными денежными потоками могут направлять эти средства в суверенные фонды. Создание фондов может быть также объяснено волатильностью цен на нефть с целью диверсификации экономических возможностей стран, зависящих от одного товара, такого как нефть.

К примеру, структура активов Фонда национального благосостояния (далее ФНБ) России состоит из операций с иностранной валютой в Банке России, депозитов, размещенных в ВЭБ РФ, долговых обязательств иностранных государств, ценных бумаг российских эмитентов, связанных с реализацией самокупаемых инфраструктурных проектов, привилегированных акций кредитных организаций; обыкновенных акций ПАО Сбербанк и ПАО «Аэрофлот». Такие инструменты, хоть и являются достаточно низкорисковыми, приносят определенную доходность. Изменение и влияние цены нефти на мировом рынке, курс доллара к рублю и объем экспорта нефти имеют прямое отношение (зависимость) к объемам средств ФНБ России.

В настоящее время суверенные фонды созданы в огромном количестве стран. Все больше и больше государств создают и регулируют такие фонды, потому что перед их правительствами встает вопрос эффективного управления накопленными финансовыми ресурсами.

В таблице представлены примеры крупнейших суверенных фондов в мире, причины создания которых рассматриваются в данной работе.

Government Pension Fund Global (далее – GPFГ), или Глобальный пенсионный фонд Норвегии, был создан в 1990 г., однако идея его создания зародилась еще в 1960-х гг. Международные компании получили лицензии на поиск нефти, но норвежское правительство обеспечивало сильный государственный контроль. В конце 1969 г. было открыто крупнейшее нефтяное месторождение, и с этого момента Министерство финансов страны начало исследование того, как можно использовать нефтяные богатства страны. Спустя годы было принято решение создать фонд (изначально Глобальный пенсионный фонд назывался Нефтяным фондом Норвегии). План состоял в том, чтобы регулярно переводить капитал из доходов правительства от продажи нефти в фонд, а его цель состояла в том, чтобы поддерживать долгосрочное управление правительством нефтяными доходами и чтобы предоставить правительству пространство для маневра в бюджетной политике в случае падения цен на нефть или экономических проблем. Таким образом, можно подвести небольшой итог: причина создания фонда – необходимость на тот момент обеспечивать сохранность притока доходов от нефти.

В данный фонд поступали сверхдоходы нефтяной промышленности, которые выступали источником инвестиций в различные активы. Фонд владеет 1,4% всех компаний, которые зарегистрированы на мировых биржах, и имеет доли более чем в 900 предприятий. Так как инвестиции фонда распределяются по большинству рынков, стран и валют, обеспечивается хорошая диверсификация и минимизация рисков, благодаря чему ежегодная доходность составляет 6,6% (рассчитано автором на основе официального сайта Инвестиционного управления Центрального банка Норвегии. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nbim.no>. (дата обращения: 20.01.2025). Помимо инвестиций в акции фонд инвестирует также в облигации, недвижимость и до 2% в возобновляемые источники энергии.

Крупнейшие зарубежные суверенные фонды

Фонд	Страна	Год основания
Government Pension Fund Global	Норвегия	1990
China Investment Corporation	КНР	2007
Kuwait Investment Authority	Кувейт	1953
Abu Dhabi Investment Authority	ОАЭ	1976

Источник: составлено автором по данным Официального сайта Международного института суверенных фондов. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ifswf.org> (дата обращения: 20.01.2025).

GPFГ сообщил о прибыли в 2,511 трлн норвежских крон (\$221,8 млрд по текущему курсу) в 2024 г. Общая доходность инвестиций крупнейшего в мире суверенного фонда составила 13%. Результат за 2024 г. побил предыдущий рекорд фонда – по итогам 2023 г. GPFГ заработал 2,22 трлн норвежских крон. При этом доходность инвестиций фонда в прошлом году составила 16,1% (на основе информации РБК [Электронный ресурс] URL: <https://www.rbc.ru/quote/news/article/679a020c9a7947041c7bf553?from=co> (дата обращения: 18.01.2025)).

Несмотря на то, что фонд называется пенсионным, он не формируется благодаря страховым взносам, однако имеет некую связь с пенсионным обеспечением граждан. Фонд – это определенный инструмент решения финансовых проблем страны, связанных со старением населения. Успешность фонда можно объяснить одним основным фискальным правилом, которое лежит в основе его работы. Государство не может тратить больше, чем сумма ожидаемой доходности фонда. Более того, данный фонд считается одним из самых «прозрачных» в отношении раскрытия структуры управления.

Что касается суверенного фонда Китайской Народной Республики (China Investment Corporation), который был основан в 2007 г., из всех рассматриваемых фондов это самый молодой фонд, однако не менее прибыльный. Китайская инвестиционная корпорация – это результат бюрократической борьбы между Народным Банком Китая (далее – НБК) и Министерством финансов [12]. До создания фонда управление валютными запасами государства находилось в ведении НБК, и именно он управлял возросшим объемом долларов в стране. НБК осуществлял управление весьма консервативно, покупая преимущественно государственные облигации. Валютные резервы росли, Министерство финансов КНР выступало за то, чтобы часть резервов вкладывать в более рискованные, но прибыльные активы. И в 2007 г. создан фонд для вложений с возможной высокой доходностью.

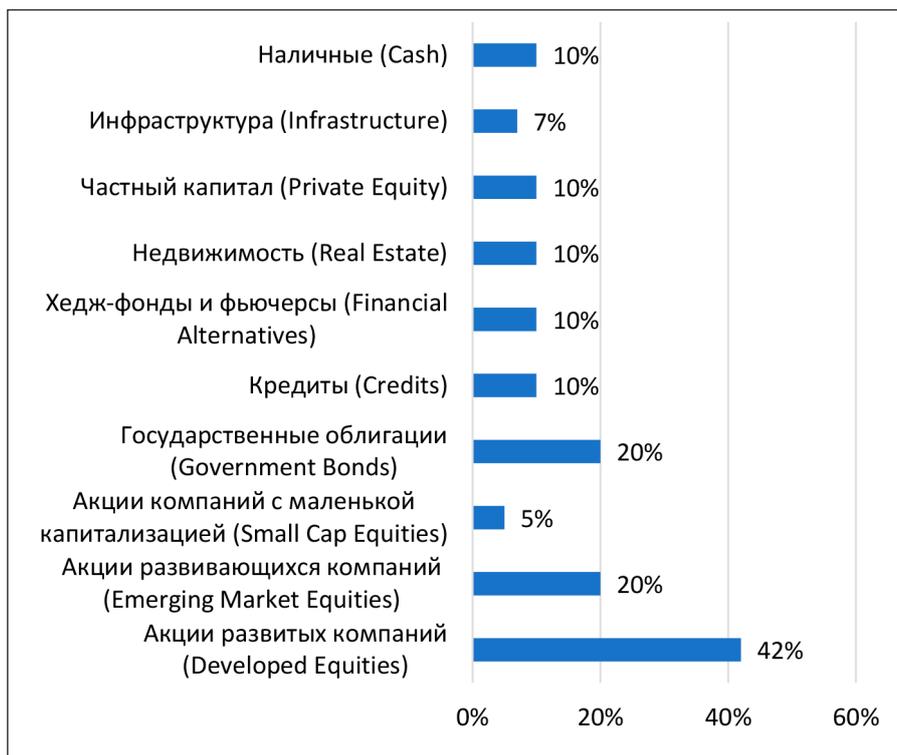
Инвестиционное портфолио на конец 2020 – начало 2021 г. Китайской инвестиционной корпорации выглядело следующим образом: большая часть (43%) – это вложения в хедж-фонды, недвижимость, инфраструктуру, частные кредиты, прямые инвестиции. 38% составляют вложения в акции компаний, котирующихся на бирже, 17% – вложения, приносящие фиксированный доход (облигации, как государственные, так и корпоративные) и всего 2% в наличные, депозиты и казначейские векселя США (на основе Официального сайта Китайской

инвестиционной корпорации. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.china-inv.cn/en/>. (дата обращения: 20.01.2025)).

Таким образом, именно из-за бюрократической борьбы была создана Китайская инвестиционная корпорация, которая является одной из наиболее перспективных государственных корпораций, непосредственно подотчетных Государственному совету, высшему административному органу Китайской Народной Республики, но и является более политизированной, чем любой другой суверенный фонд в мире.

Kuwait Investment Authority, или Кувейтское инвестиционное управление, является одним из старейших фондов национального благосостояния в мире. Фонд был учрежден, когда Кувейт был британской территорией. Источником финансирования фонда являлась прибыль от продажи нефти, и через некоторое время накопления стали достаточными, чтобы Кувейт смог создать систему государственного управления и стать независимым от Великобритании.

Кувейт всегда отличался очень взвешенной и осмотрительной политикой в финансовой сфере, поэтому фонд был создан в том числе и для диверсификации кувейтской экономики и снижения ее зависимости от доходов от нефти. Миссия Кувейтского инвестиционного управления состоит в том, чтобы обеспечить долгосрочную отдачу от инвестиций в финансовые резервы, доверенные государством, предоставляя альтернативу запасам нефти, что позволило бы будущим поколениям Кувейта с большей уверенностью противостоять будущим неопределенностям (на основе Официального сайта Кувейтского инвестиционного управления. [Электронный ресурс]. URL: <https://kia.gov.kw>. (дата обращения: 20.01.2025)). Kuwait Investment Authority управляют еще двумя фондами: Фондом будущих поколений (в него перечисляется минимум 10% доходов государства, а его средства преимущественно инвестируются в акции и облигации) и Фондом общих резервов. У фонда в приоритете вложение средств в инфраструктуру. Однако фонд инвестирует и в акции, облигации и недвижимость Китая, Индии и Японии. В России, например, он вкладывается в медицину и энергетику. В последние годы фонд сосредоточился на распределении и диверсификации активов в новых регионах. Причиной создания Кувейтского инвестиционного управления послужили избыточные нефтяные доходы, которые также поспособствовали провозглашению независимости, а сам фонд является хорошим примером для перенятия странами его многолетнего опыта.



Долгосрочный инвестиционный портфель, %

Источник: составлено автором на основе Официального сайта инвестиционного управления Абу-Даби. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.adia.ae> (дата обращения: 22.01.2025)

Стоит также выделить инвестиционное управление Абу-Даби. Оно было создано в 1976 г. как самостоятельная организация, не зависящая от правительства, целью деятельности которой было вложение сверхдоходов от экспорта нефти, то есть это сырьевой фонд. Причиной создания фонда можно считать намерение правительства инвестировать резервы в какие-либо новые источники, а не только в золото или краткосрочные кредиты. Инвестиционное портфолио фонда представлено на рисунке.

Таким образом, фонд инвестирует преимущественно в акции (развитых и развивающихся компаний) и государственные облигации. Стоит также отметить, что указаны диапазоны портфеля долгосрочных стратегий, в пределах которых распределение может колебаться; следовательно, они не составляют 100%. Конкретные операции фонда в рамках данной стратегии не разглашаются.

Что касается источников привлечения средств в фонд помимо сверхдоходов от экспорта нефти, инвестиционное управление Абу-Даби формируется благодаря 70% бюджетного профицита, который в него ежегодно перечисляется, а также благодаря дивидендам от государственной нефтяной

монополии Национальной нефтяной компании Абу-Даби. Тем не менее средства, направляемые в фонд, являются государственной собственностью и могут быть отозваны. Целью фонда является поддержание процветания эмирата при помощи осторожной инвестиционной политики.

Результатом проведенного исследования является развитие теории государственных финансов обогащением научного знания о механизме функционирования суверенных фондов на примере отдельных стран.

Заключение

Исторически так сложилось, что большинство фондов являются сырьевыми, потому что страны, которые их создавали, владели крупнейшими природными ресурсами, чаще всего нефтяными. Следовательно, причиной их создания можно считать именно необходимость хранить и накапливать средства от продажи сырья.

Суверенные фонды играют важную макроэкономическую роль в политике государств и используются в том числе для стабилизации государственного бюджета в случае снижения государственных доходов.

В настоящее время следует больше внимания уделять крупнейшим зарубежным су-

веренным фондам государств в первую очередь из-за заметного роста стоимости активов, которыми они управляют, вызванного резким повышением цен на нефть на мировых рынках и изменением их инвестиционной стратегии в пользу достижения более значительных долей в глобально значимых компаниях, так как данный опыт фондов может быть очень полезным при разработке инструментов эффективного накопления и увеличения средств менее развитых и прибыльных национальных суверенных фондов.

ФНБ России для дальнейшего успешного функционирования возможно применять отдельные моменты из зарубежного опыта. Например, проводя аналогию с Глобальным пенсионным фондом Норвегии, можно отметить, что он обладает портфелем из очень доходных акций и облигаций иностранных эмитентов, соответственно, целесообразно диверсифицировать весь портфель, что требует принятия определенных мер, ведь эффективность управления во многом зависит от степени прозрачности управления.

Суверенные фонды в перспективе будут демонстрировать один из способов ускорения экономического развития, повышения занятости и благосостояния населения, приобретения новых навыков и опыта в управлении государственными финансовыми активами.

Список литературы

1. Саидова Д.Х., Терехова Т.Б. Суверенные фонды, особенности их формирования и использования // Образование и право. 2020. № 5. С. 93–98. DOI: 10.24411/2076-1503-2020-10517.
2. Элякова И.Д., Эляков А.Л. Предпосылки возникновения суверенных фондов государств // Концепт. 2015. Т. 13. С. 4686–4690. URL: <https://e-koncept.ru/2015/85938.htm?ysclid=m78r7ddlo0127412562> (дата обращения: 25.01.2025).
3. Архангельская Л.Ю., Бондаренко Н.О. Особенности функционирования суверенных фондов на рубеже XX–XXI веков // Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета. 2019. № 9 (4). С. 136–141. DOI: 10.26794/2226-7867-2019-9-4-136-141.
4. Бельская А.И., Сычева М.С., Макашина О.В. Влияние структуры суверенных фондов на стоимость их активов на примере России и Норвегии // Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством» [Ивэкофин]. 2021. № 3 (49). С. 7–11. DOI: 10.6060/ivecofin.2021493.544.
5. Исаева З.С. Основные принципы международного регулирования суверенных фондов // Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. № 3–1. С. 110–114. DOI: 10.24411/2411-0450-2019-10411.
6. Бурьгин И.Е. Особенности формирования и использования суверенных фондов в Российской Федерации и за рубежом // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15. № 1. URL: <https://esj.today/PDF/06FAVN123.pdf> (дата обращения: 17.01.2025).
7. Соляникова С.П., Бондаренко Н.О. Тенденции развития суверенных фондов как инструмента бюджетной политики // Экономика. Налоги. Право. 2019. Т. 12, № 1. С. 57–67. DOI: 10.26794/1999-849X-2019-12-1-57-67.
8. Бальнин И.В. Совершенствование управления суверенными фондами в Российской Федерации // Финансы. 2024. № 6. С. 50–56. URL: <http://www.finance-journal.ru/index.php?part=finance&num=202406> (дата обращения: 25.01.2025).
9. Киреева Е.Ф. Фискальное пространство: институциональные основы организации // Известия Байкальского государственного университета. 2024. Т. 34, № 2. С. 260–267. DOI: 10.17150/2500-2759.2024.34(2).260-267.
10. Amar J., Lecourt C., Kinon V. Is the emergence of new sovereign wealth funds a fashion phenomenon? // Review of World Economics, Springer Verlag. 2018. № 154 (4). P. 835–873. DOI: 10.1007/s10290-018-0319-3.
11. Černohorský J., Tesnerová K. The Importance and Perspectives of Sovereign Wealth Funds in the Globalized Economy // SHS Web of Conferences 2021. № 92 (8). P. 2–3. DOI: 10.1051/shsconf/20219203006.
12. Imogen T. Liu, Adam D. Dixon Legitimizing State Capital: The Global Financial Professions and the Transnationalization of Chinese Sovereign Wealth // Development and Change. 2021. № 52 (5). P. 1251–1273. DOI: 10.1111/dech.12681.

УДК 336:332.622
DOI 10.17513/fr.43794

ВЫЯВЛЕНИЕ НЕДООЦЕНЕННЫХ И ПЕРЕОЦЕНЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ МЕТОДАМИ РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА

Чесноков Е.А.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», Санкт-Петербург, e-mail: eachesn@yandex.ru

Работа посвящена актуальной для рынка недвижимости проблеме получения объективной оценки стоимости жилья. Цель исследования – разработка и практическая реализация механизма выявления недооцененных и переоцененных объектов жилой недвижимости, основанного на получении интервальных оценок рыночной стоимости недвижимости методами регрессионного анализа. В качестве материала для исследования были использованы статистические данные, собранные на вторичном рынке трехкомнатных квартир Кировского района Санкт-Петербурга. Методами регрессионного и корреляционного анализа была получена модель оценки стоимости жилой недвижимости, основанная на 10 ценообразующих факторах. Факторы учитывают местоположение дома, уровень комфортности проживания, а также параметры самой квартиры, включая качество внутренней отделки помещения. Модель была протестирована на дополнительной контрольной выборке и продемонстрировала высокую точность оценивания. На основе предложенной модели были получены интервальные оценки для стоимости 20 случайно отобранных квартир. Объективно оценены оказались 80% квартир, 15% были идентифицированы как недооцененные и 5% продемонстрировали завышенную заявленную стоимость. Максимальное процентное отклонение заявленной стоимости квартиры от границы интервального прогноза составило 7,5%. К преимуществам модели можно отнести то обстоятельство, что значения факторов, на которых она базируется, могут быть получены из общедоступных источников, не требуют каких-либо дополнительных исследований или привлечения экспертов. Кроме того, параметры модели допускают ясную экономическую интерпретацию, что может быть использовано в дальнейшем при планировании городской застройки, ориентированной на наиболее востребованное жилье.

Ключевые слова: оценка стоимости недвижимости, массовая оценка жилой недвижимости, ценообразование, эконометрическое моделирование, регрессия

IDENTIFICATION OF UNDERVALUED AND OVERVALUED RESIDENTIAL PROPERTIES USING REGRESSION ANALYSIS METHODS

Chesnokov E.A.

*Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,
Saint Petersburg, e-mail: eachesn@yandex.ru*

The work is devoted to the problem of obtaining an objective estimate of the cost of housing, which is relevant for the real estate market. The purpose of the work is to develop and practically implement a mechanism for identifying undervalued and overvalued residential real estate objects based on obtaining interval estimates of the market value of real estate using regression analysis methods. Statistical data collected on the secondary market of three-room flats in the Kirovsky district of St. Petersburg were used as the material for the study. The methods of regression and correlation analysis were used to obtain a model for estimating the value of residential real estate based on ten price-forming factors. The factors take into account the location of the house, the level of comfort of living, as well as the parameters of the flat itself, including the quality of the interior decoration. The model was tested on an additional control sample and demonstrated high estimation accuracy. Based on the proposed model, interval estimates were obtained for the cost of twenty randomly selected flats. Eighty percent of the flats were objectively assessed, fifteen percent were identified as undervalued, and five percent demonstrated an overstated declared value. The maximum percentage deviation of the declared value of the flat from the boundary of the interval forecast was 7.5 percent. The advantages of the model include the fact that the values of the factors on which it is based can be obtained from publicly available sources and do not require any additional research or involvement of experts. In addition, the parameters of the model allow for a clear economic interpretation, which can be used in the future, when planning urban development, focused on the most sought-after housing.

Keywords: real estate valuation, mass assessment of residential real estate, pricing, econometric modeling, regression

Введение

Рынок жилой недвижимости для большинства крупных городов России – это динамично развивающийся, активно функционирующий рынок. Помимо приобретения жилья с целью непосредственного улучшения жилищных условий, наблюдается

активное инвестирование средств в жилую недвижимость с целью получения дополнительного дохода. С одной стороны, это обусловлено быстрым ростом цен на жилую недвижимость, с другой – достаточно низкими ставками ипотечного кредитования. В этих условиях особую актуальность при-

обретают как проблема получения объективных оценок стоимости недвижимости, так и проблема выявления факторов, оказывающих наибольшее влияние на рыночную стоимость жилья.

В последнее время продолжает сохраняться интерес к классическим регрессионным моделям оценки стоимости недвижимости [1–3]. Наряду с ними большую популярность приобрели методы машинного обучения, основанные, как правило, на использовании нейросетевых моделей [4–6]. Общим как для регрессионных моделей, так и для моделей машинного обучения является необходимость отбора значимых ценообразующих факторов, информация о значениях которых должна быть загружена для получения качественной оценки объекта недвижимости. Наряду с общеизвестными недостатками (такими, как проблемы мультиколлинеарности факторов и гетероскедастичности остатков) регрессионные модели имеют и существенные преимущества. Во-первых, они допускают ясную экономическую интерпретацию параметров модели и, соответственно, возможность контроля качества модели не только по тестовой выборке, но и по соответствию полученных значений параметров их экономическому содержанию. Кроме того, для построения регрессионных моделей требуется, как правило, гораздо меньший объем статистических данных, чем для качественного обучения сходных по точности моделей, основанных на методах машинного обучения.

Одной из целей массовой оценки жилой недвижимости является выявление недооцененных и переоцененных объектов недвижимости. В работе А.Б. Горбцовой, например, на основе построенной в ней регрессионной модели производился отбор существенно недооцененных и, соответственно, априори представляющих интерес для покупателя объектов недвижимости [7]. Однако использование точечных оценок вместо интервальных не позволило автору сформировать класс объективно оцененной недвижимости, и выделение недооцененных объектов производилось на основе относительно субъективной характеристики – процентного занижения выставочной цены квартиры по отношению к точечной оценке.

Цель исследования – разработка и практическая реализация механизма выявления недооцененных и переоцененных объектов жилой недвижимости, основанного на получении интервальных оценок рыночной стоимости недвижимости методами регрессионного анализа. К основным этапам исследования можно отнести отбор наиболее значимых объективных ценообра-

зующих факторов, построение на их основе регрессионной модели оценки стоимости недвижимости, тестирование качества модели и ее апробацию.

Материалы и методы исследования

Материалы для исследования были собраны на сайте cian.ru и представляют собой статистические данные об объектах недвижимости, выставленных на вторичном рынке трехкомнатных квартир Кировского района Санкт-Петербурга. После фильтрации 3% самых дешевых и самых дорогих объектов, для построения модели была сформирована случайная выборка объемом в 110 квартир. Дополнительная выборка из 20 квартир была составлена с целью тестирования модели. В выборку вошли квартиры с выставочной стоимостью в диапазоне от 5,8 до 25 млн руб., при этом цена их за квадратный метр варьировалась от 114 до 222 тыс. руб. В качестве ценообразующих факторов изначально были взяты практически все переменные, значения которых были указаны на сайте или могли быть определены из описания. В их число вошли 22 фактора, характеризующие местоположение дома, качество самого дома и придомовой территории, а также непосредственно квартиру.

Обработка собранных статистических данных и построение модели оценки стоимости недвижимости были выполнены на основе методов регрессионного, дисперсионного и корреляционного анализов.

Результаты исследования и их обсуждение

На первом этапе построения модели в рассмотрении участвовали 22 ценообразующих фактора, которые можно разделить на три группы. В первую группу вошли характеристики дома и придомовой территории. Из непрерывных переменных – год постройки (*ГОД*), бинарные индикаторные переменные: тип дома (*ТД*, 1 для кирпичных и монолитных домов, 0 для панельных), индикаторы домов сталинского типа (*СТАЛ*), домов повышенной комфортности, домов бизнес-класса (*БИЗ*), наличия собственной охраняемой парковки, наличия лифта, наличия собственной детской площадки во дворе.

Ко второй группе относятся индивидуальные характеристики квартиры. Непрерывные переменные: общая площадь (*So*), жилая площадь, площадь кухни, высота потолков. Бинарные переменные: индикатор этажности (*ЭТ*, 0 для первого этажа, 1 для всех остальных), индикаторы наличия балкона или лоджии, наличия второго санузла. Стоит отметить, что часто используемая в регрессионных моделях бинарная

переменная этажности, в которой нулевое значение присваивается объектам, расположенным на первом или последнем этаже, в отличие от упомянутой выше, оказалась незначимой. Это связано, по-видимому, с наличием заметной доли дорогих видовых квартир, расположенных на последних этажах многоэтажных домов. Кроме того, в рассмотрение были включены индикаторы наличия внутренней отделки определенного уровня: *РЕМ* – наличие косметического ремонта, *ЕВРО* – евроремонта, *ДИЗ* – дизайнерского ремонта.

Наконец, в третью группу вошли факторы, характеризующие местоположение дома. Важность учета факторов, характеризующих местоположение объекта, неоднократно отмечалась в работах, посвященных оценке стоимости недвижимости [8–10]. Здесь можно выделить два основных подхода. Первый – пространственно-параметрический, основанный на использовании факторов, характеризующих удаленность объекта от некоторых «мест притяжения». Например, расстояние (или время в пути) до метро, до центра города, до зоны расположения парков, до важных объектов инфраструктуры [7, 11]. Второй подход основан на построении пространственной тепловой карты цен (точнее – остатков, то есть разниц между реальной выставочной стоимостью объекта и его оценкой по модели, не включающей в себя пространственные факторы). Здесь в качестве ценообразующих факторов выступают непосредственно географические координаты объекта [9, 12]. Данный подход в ряде случаев позволяет продемонстрировать

достаточно высокое качество оценки, однако имеет свои существенные недостатки. Во-первых, требуется большое число объектов, выставленных на продажу в каждой из областей населенного пункта, что имеет место далеко не всегда. Во-вторых, построение карты цен предполагает, что различие между выставочной стоимостью объекта и его оценкой по модели, не учитывающей пространственные факторы, обусловлено только расположением объекта. Поэтому наличие других неучтенных или некорректно учтенных значимых ценообразующих факторов может привести к сильному искажению ценовой карты. В настоящей работе был использован первый подход. В число пространственных ценообразующих факторов вошли *l_м* – расстояние до метро (км), расстояние до ближайшего парка, расстояние до центра района и расстояние до въезда на ближайшую транспортную магистраль (КАД, ЗСД).

В ходе реализации пошаговой процедуры удаления незначимых на 5 %-ном уровне значимости факторов (на каждом шаге удалялся один фактор, параметр при котором был оценен с максимальным *p*-значением по *t*-статистике), был окончательно сформирован состав из 10 значимых ценообразующих факторов. Список значимых факторов, значения параметров в линейной регрессионной модели зависимости стоимости объекта недвижимости от этих факторов, их *p*-значения и частные коэффициенты корреляции, показывающие степень непосредственного влияния данного фактора на стоимость квартиры, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Перечень значимых ценообразующих факторов, значения параметров и их статистические характеристики в линейной регрессионной модели оценки стоимости недвижимости

№ п/п	Обозначение	Значение параметра, тыс. руб.	<i>p</i> -значение	$\rho_{\text{частн}}$
	Свободный член	-102419	2,98576E-06	
1	<i>S₀</i>	145,519	7,27456E-16	0,697698858
2	<i>l_м</i>	-620,894	0,002930545	-0,294566241
3	<i>ГОД</i>	51,34617	5,16807E-06	0,438040566
4	<i>ТД</i>	1474,567	0,000723949	0,332541223
5	<i>СТАЛ</i>	1932,268	0,001750999	0,30913429
6	<i>БИЗ</i>	2793,339	0,000197385	0,363958567
7	<i>РЕМ</i>	1538,379	0,000630901	0,336026314
8	<i>ЕВРО</i>	3532,498	1,12305E-09	0,562524341
9	<i>ДИЗ</i>	4400,459	3,65349E-10	0,575864049
10	<i>ЭТ</i>	1075,33	0,020231141	0,231943295

Источник: составлено автором.

Модель имеет коэффициент детерминации $R^2 = 0,92$, то есть на 92% объясняет наблюдаемую вариацию рыночных цен на квартиры в основной выборке. Как можно судить по частному коэффициенту корреляции и p -значению, наибольшее влияние на стоимость трехкомнатных квартир в Кировском районе Санкт-Петербурга оказывает их общая площадь. Далее следуют наличие ремонта высокого уровня (евроремонта и дизайнерского ремонта), затем – год постройки, вид дома (кирпично-монолитный/панельный, сталинские дома и дома бизнес-класса) и косметический ремонт. Важность фактора года постройки (возраста дома) отмечалась ранее в [13]. Менее существенно, но все-таки значимо влияют на стоимость объекта недвижимости удаленность от метро и этаж. Экономическая интерпретация параметров модели представляется предельно ясной. Так, например, каждый дополнительный метр общей площади увеличивает стоимость квартиры в среднем на 146 тыс. руб., а каждый дополнительный километр удаленности от метро снижает ее стоимость

в среднем на 620 тыс. руб. Квартиры в сталинских домах в среднем на 1,9 млн руб. дороже, чем в стандартных кирпично-монолитных домах, и на 3,4 млн руб. дороже, чем в панельных. Квартиры, расположенные на первом этаже, в среднем на 1,1 млн руб. дешевле остальных и т.д. Ввиду высокого коэффициента корреляции между общей площадью, жилой площадью и площадью кухни ($\rho_{So, S_{жк}} = 0,82$; $\rho_{So, S_k} = 0,63$) ни в какой комбинации не удастся оценить на 5%-ном уровне значимости параметры при всех трех факторах, несмотря на то, что каждый из перечисленных факторов по отдельности оказывается значимым. В модели оставлен наиболее значимый по t -статистике фактор – So . Что касается удаленности дома от метро, центра района, парковой зоны и автомагистрали, напротив, какой-либо существенной корреляции не наблюдается. Тем не менее значимым на 5%-ном уровне оказался только фактор удаленности от метро.

Оцененное уравнение регрессии рыночной стоимости квартиры по 10 ценообразующим факторам имеет вид

$$P = -102419 + 146 \cdot So - 621 \cdot lm + 51,3 \cdot ГОД + 1475 \cdot ТД + 1932 \cdot СТАЛ + 2793 \cdot БИЗ + 1538 \cdot РЕМ + 3532 \cdot ЕВРО + 4400 \cdot ДИЗ + 1075 \cdot ЭТ \quad (1)$$

Таблица 2

Матрица частных коэффициентов корреляции между ценообразующими факторами

	So	lm	$ГОД$	$ТД$	$СТАЛ$	$БИЗ$	$РЕМ$	$ЕВРО$	$ДИЗ$	$ЭТ$
So	1	-0,011	0,340	0,427	0,429	0,310	-0,231	0,066	-0,027	0,038
lm	-0,011	1	0,056	-0,118	-0,184	0,054	-0,078	0,014	-0,004	0,044
$ГОД$	0,340	0,056	1	-0,058	-0,563	0,166	0,012	0,054	0,163	0,139
$ТД$	0,427	-0,118	-0,058	1	0,175	0,107	0,196	0,162	0,151	-0,170
$СТАЛ$	0,429	-0,184	-0,563	0,175	1	-0,212	-0,156	-0,217	-0,007	0,125
$БИЗ$	0,310	0,054	0,166	0,107	-0,212	1	-0,033	-0,049	0,238	-0,039
$РЕМ$	-0,231	-0,078	0,012	0,196	-0,156	-0,033	1	-0,563	-0,424	0,037
$ЕВРО$	0,066	0,014	0,054	0,162	-0,217	-0,049	-0,563	1	-0,455	-0,025
$ДИЗ$	-0,027	-0,004	0,163	0,151	-0,007	0,238	-0,424	-0,455	1	0,110
$ЭТ$	0,038	0,044	0,139	-0,170	0,125	-0,039	0,037	-0,025	0,110	1

Источник: составлено автором.

Поскольку переменная $ГОД$ отсчитывается от начала эры, свободный член в уравнении имеет большое отрицательное значение.

Для анализа степени коррелированности ценообразующих факторов и выявления возможной мультиколлинеарности были рассчитаны коэффициенты корреляции и частные (полученные при элимини-

ровании влияния других факторов) коэффициенты корреляции между ними. Матрица частных коэффициентов корреляции приведена в табл. 2.

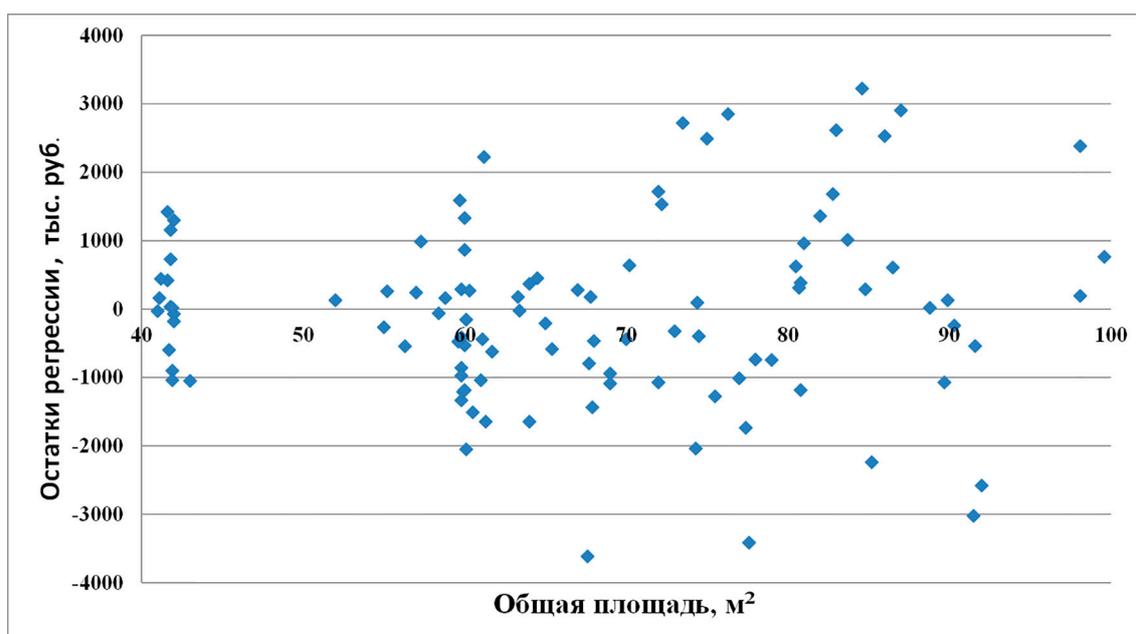
Как видно из таблицы, заметная отрицательная корреляция имеет место между годом постройки и индикатором домов сталинского типа, что вполне объяснимо, а также между индикаторами ремонта раз-

личного уровня, поскольку они являются взаимоисключающими факторами. Несколько меньшая по величине положительная корреляция наблюдается между общей площадью и годом постройки, а также видом дома (кирпично-монолитный / панельный, сталинские дома и дома бизнес-класса). Последнее обстоятельство обусловлено наличием в Кировском районе заметной доли так называемых «хрущевских» домов, построенных в 1950–1980-е гг., с характерными для них малыми площадями. Матрица коэффициентов корреляции, рассчитанная непосредственно, без элиминирования влияния других факторов, демонстрирует в целом схожие значения. Максимальный по величине коэффициент корреляции $\rho = 0,63$ имеет место между общей площадью и типом дома (кирпично-монолитный/панельный). Что касается мультиколлинеарности, то критические для ее заметного проявления значения, превышающие по абсолютной величине 0,8 (0,7), не наблюдаются. Отсутствие сколько-либо выраженного влияния мультиколлинеарности факторов подтверждает и тот факт, что при удалении из модели любой из перечисленных переменных значения коэффициентов при остальных переменных существенно не меняются.

Анализ остатков регрессии, как и следовало ожидать, демонстрирует наличие некоторой гетероскедастичности. Например, как видно из рисунка, при увеличении общей площади от 40 до 90 м² абсолютная

величина остатков в среднем возрастает примерно в два раза. Тем не менее, принимая во внимание умеренный характер изменения дисперсии остатков, а также несмещенность оценок обычного метода наименьших квадратов, равно как и достаточно большой объем выборки, полученные в настоящей работе оценки параметров модели, не подвергались коррекции на гетероскедастичность.

В ряде работ была отмечена целесообразность учета нелинейного характера зависимости стоимости недвижимости от непрерывных ценообразующих факторов [1, 14]. В связи с этим в настоящей работе была проанализирована логарифмическая регрессионная модель, а также были рассмотрены варианты учета влияния непрерывных ценообразующих факторов в рамках простейших нелинейных спецификаций (квадратичной, показательной, степенной). Для анализируемого рынка жилой недвижимости никаких сколько-либо заметных улучшений использование нелинейных спецификаций не принесло. Увеличение коэффициента детерминации при использовании нелинейных моделей составило не более 2%. Ни один из факторов, незначимых в рамках линейной регрессионной модели, не удалось учесть на 5%-ном уровне значимости и в рамках рассмотрения нелинейных спецификаций. В итоге было отдано предпочтение более простой в интерпретации и использовании линейной регрессионной модели (1).



*Зависимость остатков регрессии от общей площади квартиры
Источник: составлено автором*

Таблица 3

Сравнение рыночной цены квартиры (тыс. руб.) с точечной и интервальной оценками ее стоимости, полученными в рамках модели (1) на 1%-ном уровне значимости

N	P_i	$P_i^{прогн}$	APE	$\Delta_{ум}$	$\Delta_{ум} \%$	P_{min}	P_{max}	оценка	$\delta P_i \%$
1	6500	6530	0,46	917	14,0	5612	7447	объект	
2	6780	6763	0,23	897	13,2	5866	7660	объект	
3	7200	8534	18,53	1666	19,5	6868	10200	объект	
4	7300	6881	5,73	970	14,1	5910	7852	объект	
5	7800	6936	11,07	1179	16,9	5757	8115	объект	
6	8200	8024	2,14	1085	13,5	6939	9109	объект	
7	8400	9911	17,98	769	7,7	9141	10680	заниж	-7,5
8	8500	9296	9,36	1100	11,8	8195	10397	объект	
9	10000	11276	12,76	1480	13,1	9795	12756	объект	
10	10100	10686	5,80	867	8,1	9818	11553	объект	
11	11500	11966	4,05	1548	12,9	10417	13515	объект	
12	13990	15004	7,24	1067	7,1	13936	16071	объект	
13	14500	14116	2,64	1150	8,1	12966	15266	объект	
14	14700	13690	6,86	1194	8,7	12496	14884	объект	
15	15300	17338	13,32	1568	9,0	15770	18906	заниж	-2,7
16	15900	15708	1,20	1278	8,1	14429	16987	объект	
17	16000	17736	10,85	1485	8,3	16251	19221	заниж	-1,4
18	20750	18138	12,58	1544	8,5	16594	19682	завыш	5,9
19	21000	20692	1,46	1590	7,6	19101	22282	объект	
20	24000	24822	3,42	1572	6,3	23249	26394	объект	

Источник: составлено автором.

На заключительном этапе исследования было осуществлено тестирование окончательно сформированной модели по контрольной выборке из 20 случайно отобранных квартир, а также продемонстрирована состоятельность модели при выявлении недооцененных и переоцененных объектов недвижимости. Результаты сведены в табл. 3.

В ходе тестирования были рассчитаны абсолютные процентные отклонения (ошибки) рыночной цены квартиры от ее точечной оценки по модели (1):

$$APE = \frac{|P_i - P_i^{прогн}|}{P_i^{прогн}} \cdot 100 \%. \quad (2)$$

Среднее, медианное и максимальное абсолютные процентные отклонения составили соответственно

$$\begin{aligned} MAPE &= 7,4 \%, \\ MedAPE &= 6,3 \%, \\ MaxAPE &= 18,5 \%. \end{aligned}$$

Данные показатели, вместе с коэффициентом детерминации $R^2 = 0,92$, позволяют характеризовать модель как весьма точную. Для сравнения, показатели качества регрессионных моделей для ряда ранее опубликованных работ следующие.

В работе С.И. Нестеровой

$$R^2 = 0,77, MAPE = 14 \% [2].$$

В работе С.В. Домниной и соавт.

$$R^2 = 0,87 [3].$$

В работе А.Б. Горобцовой

$$MaxAPE = 33 \% [7].$$

В работе М.А. Хлюпиной и соавт.

$$R^2 = 0,82 [14].$$

При использовании моделей машинного обучения удается достичь следующей точности.

В работе Л.А. Лейфер и соавт.

$$MedAPE = 6 \% [4].$$

В работе А.Л. Остриковой и соавт.

$$\text{MedAPE} = 13\% [5].$$

В работе Л.Н. Ясницкого с соавт.

$$\text{MAPE} = 6,2\% [9].$$

Как было отмечено в работе С.В. Грибовского с соавт., для экономико-математических моделей оценки стоимости недвижимости допустимой можно считать точность прогноза с $\text{MAPE} < 15\%$ [8].

Далее, для выявления недооцененных и переоцененных квартир было произведено сравнение их выставочной стоимости с интервальными оценками ее среднего значения (P_{min}, P_{max}), полученными на основании *t*-статистики Стьюдента на 1%-ном уровне значимости. Среднее значение полуширины интервала Δ_{ym} составило 1,2 млн руб., или 11% от оценочной стоимости квартиры. При этом 80% квартир имели объективную оценку, 15% оказались недооцененными и 5% переоцененными. Максимальное процентное отклонение (недооценка) рыночной стоимости квартиры от границы интервального прогноза δP_i , составило 7,5%. Для сравнения, в работе Т.К. Богдановой с соавт., на основе математически более сложной модели, с использованием порядковой логистической регрессии, были получены интервальные оценки рыночной стоимости жилья с полуширинами от 0,5 до 2,2 млн руб. (10–20% от рыночной стоимости), при этом 10% квартир из тестовой выборки оказались за пределами интервального прогноза [15]. На сайте *ciap.ru*, наряду с выставочной стоимостью квартиры, приводится ее интервальная оценка, полученная на основе собственной модели сайта (одна из разновидностей моделей машинного обучения). Средняя полуширина интервала составляет 10% от стоимости квартиры и приблизительно 15% квартир (по информации, размещенной на сайте) имеют заявленную стоимость вне пределов интервального прогноза.

Заключение

В ходе исследования была предложена регрессионная модель оценки рыночной стоимости жилой недвижимости, основанная на 10 ценообразующих факторах. Вошедшие в модель факторы учитывают местоположение дома, уровень его комфортности, а также непосредственно характеристики самой квартиры. В рассмотренном механизме ценообразования стоит особо отметить существенное влияние качества внутренней отделки объектов вторичного рынка жилой недвижимости на их цену. Предложенная модель демонстрирует вы-

сокую точность оценки, схожую по величине с популярными на сегодняшний день моделями, основанными на использовании методов машинного обучения. В то же время она допускает ясную экономическую интерпретацию своих параметров. Последнее обстоятельство позволяет использовать предложенную модель не только для получения объективных оценок рыночной стоимости жилой недвижимости в данном районе, но и при анализе процесса ценообразования в целом. Сравнение интервальных оценок средней стоимости, полученных на основе предложенной модели для 20 случайно отобранных квартир, с их выставочными стоимостями позволило идентифицировать 80% квартир как объективно оцененные, 15% оказались недооцененными и 5% продемонстрировали завышенную заявленную стоимость. Данное процентное соотношение в целом согласуется с результатами ранее проведенных исследований как для Санкт-Петербурга, так и для других городов Российской Федерации. Несмотря на то, что объектом исследования являлся один из районов Санкт-Петербурга, некоторые из полученных в работе результатов могут быть непосредственно использованы при анализе рынка жилой недвижимости в других районах и других городах Российской Федерации. В частности, проведенное исследование подтверждает важность таких ценообразующих факторов, как уровень комфортности проживания и качество внутренней отделки объекта недвижимости.

Список литературы

1. Баринов Н.П. Применение регрессионного анализа в задачах индивидуальной и массовой оценки объектов недвижимости // Вопросы оценки. 2022. № 1. С. 34–46. URL: http://sr000.ru/upload/iblock/414/VO_01_22-small.pdf (дата обращения: 28.02.2025).
2. Нестерова С.И. Моделирование оценки прогнозной стоимости жилой недвижимости на вторичном рынке (на примере г.о. Самара) // Вестник международного института рынка. 2017. № 1. С. 36–42. URL: https://www.imi-samara.ru/wp-content/uploads/2015/05/5_Nesterova_36-42.pdf (дата обращения: 28.02.2025).
3. Домнина С.В., Савоскина Е.В., Солопова Н.А. Использование регрессионных моделей для анализа и прогнозирования рынка жилой недвижимости // Фундаментальные исследования. 2024. № 4. С. 36–41. DOI: 10.17513/fr.43591.
4. Лейфер Л.А., Черная Е.В. Массовая оценка объектов недвижимости на основе технологии машинного обучения. Анализ точности различных методов на примере определения рыночной стоимости квартир // Имущественные отношения в РФ. 2020. № 3. С. 32–42. URL: <https://sciup.org/170173126> (дата обращения: 28.02.2025).
5. Острикова А.Л., Селютин В.В. Инновационные технологии массовой оценки жилой недвижимости // Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем. 2023. № 8. С. 147–154. DOI: 10.23885/2500-395X-2023-1-8-147-154.

6. Oshodi O.S., Thwala W.D., Odubiyi T.B., Aigbavboa C.O. Using neural network model to estimate the rental price of residential properties // 2019. № 24 (2). P. 217–230. DOI: 10.1108/JFMPC-06–2019–0047.
7. Горобцова А.Б. Оценка рыночной стоимости квартир с помощью методов регрессионного анализа // Моделирование и анализ данных. 2019. № 2. С. 63–72. URL: https://psyjournals.ru/journals/mda/archive/2019_n2/Gorobtsova (дата обращения: 28.02.2025).
8. Грибовский С.В., Табала Д.Н., Мурашов В.С., Громкова О.Н. Теория и практика массовой оценки недвижимости на примере города Санкт-Петербурга. Теоретические аспекты // Имущественные отношения в РФ. 2005. № 7. С. 72–95. URL: <https://sciup.org/170151339> (дата обращения: 28.02.2025).
9. Ясницкий Л.Н., Ясницкий В.Л., Алексеев А.О. Моделирование рынков жилой недвижимости крупнейших городов России // Экономика региона. 2022. Т. 18 (2). С. 609–622. DOI: 10.17059/ekon.reg.2022-2-22.
10. Беляева А.В. Использование пространственных моделей в массовой оценке стоимости объектов недвижимости // Компьютерные исследования и моделирование. 2012. Т. 4, № 3. С. 639–650. DOI: 10.20537/2076-7633-2012-4-3-639-650.
11. Ferlan N., Bastic M., Psunder I. Influential factors on the market value of residential properties // Engineering Economics. 2017. Vol. 28, Is. 2. P. 135–144. DOI: 10.5755/j01.ee.28.2.13777.
12. Шалагин А.А. Пространственные методы оценки стоимости объектов недвижимости // Финансы и бизнес. 2023. Т. 19, № 2. С. 59–73. DOI: 10.31085/1814-4802-2023-19-2-112-59-73.
13. Narula S.C., Wellington J.F., Lewis S.A. Valuating residential real estate using parametric programming // European Journal of Operational Research. 2012. Vol. 217, Is. 1. P. 120–128. DOI: 10.1016/j.ejor.2011.08.014.
14. Хлюпина М.А., Исавнин А.Г. Моделирование зависимости и анализ цен на квартиры от ряда факторов на примере города Елабуга // Фундаментальные исследования. 2016. № 5. С. 213–217. URL: <https://fundamental-research.ru/article/view?id=40278> (дата обращения: 28.02.2025).
15. Богданова Т.К., Камалова А.Р., Кравченко Т.К., Полторак А.И. Проблемы моделирования оценки стоимости жилой недвижимости // Моделирование социальных и экономических систем. 2020. Т. 14, № 3. С. 7–23. DOI: 10.17323/2587-814X.2020.3.7.23.

УДК 336.051:336.71
DOI 10.17513/fr.43795

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ БАНКОВ

Ющик Ю.В., Посная Е.А., Букач Б.А.

*ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», Севастополь,
e-mail: yulianka-yuschik@mail.ru, sntulena@mail.ru, babukach@mail.sevsu.ru*

Цель исследования заключается в разработке мер для решения актуальных проблем развития и функционирования региональных банков с теоретической и практической точек зрения. Задачи исследования: изучить информационную базу исследования с целью систематизации и обобщения знаний по теме; разработать понятийно-категориальный аппарат по теме; исследовать функции региональных банков с целью раскрытия роли регионального банка в экономике; разработать предложения по решению актуальных проблем развития и функционирования региональных банков. Информационная база исследования – нормативно-правовая база Российской Федерации, отечественные и зарубежные научные работы и периодические издания. При проведении исследования использованы универсальные методы научных исследований: сравнительный и системный анализ, дедукция, индукция, описание и обобщение. Анализ актуальных научных знаний по теме показал следующее: единого подхода к определению понятия «региональный банк» нет, более того, нет единого подхода к классификации коммерческих банков. В нормативно-правовой базе понятие «региональный банк» отсутствует. Структурирование знаний, разработка понятийно-категориального аппарата по теме и выделение функций регионального банка являются необходимыми мерами, которые позволят проводить качественную оценку актуальных вопросов развития и функционирования региональных банков. Отсутствие упоминаний понятия «региональный банк» в нормативно-правовой базе затрудняет количественную оценку роли региональных банков в экономике региона. Систематизация актуальных научных знаний и нормативно-правовых актов Российской Федерации позволила сформулировать понятийно-категориальный аппарат по теме: сформулировать понятие «региональный банк», определить критерии отнесения коммерческого банка к категории региональный, описать базовые и специфические функции региональных банков. Сформулированная теоретическая база позволяет провести качественную оценку роли регионального банка в экономике региона. Для решения проблемы количественной оценки роли регионального банка предложено решение по совершенствованию российской нормативно-правовой базы, а именно выделение региональных банков в группу и наделение этой группы специальным статусом.

Ключевые слова: банковская система, региональный банк, регион, региональная экономика

THE CURRENT ISSUES RELATING TO THE DEVELOPMENT AND OPERATION OF REGIONAL BANKS

Yuschik Yu.V., Posnaya E.A., Bukach B.A.

*Sevastopol State University, Sevastopol,
e-mail: yulianka-yuschik@mail.ru, sntulena@mail.ru, babukach@mail.sevsu.ru*

The purpose of the research is to develop measures to address the actual problems of development and functioning of regional banks from two perspectives: theoretical and practical. Research objectives: explore the research information base for systematization and generalization of knowledge on the topic; develop criteria for classifying a bank as “Regional” and formulate the concept of “Regional Bank”; explore the functions of regional banks and determine their role in the regional economy; develop proposals for solving current problems of regional bank development. The research was grounded in the legislation and official documents of the Russian Federation, in addition to domestic and foreign scientific works and periodicals. The research methodology incorporated comparative and systemic analysis, as well as deduction, induction, description and generalization. A review of contemporary scientific literature on the subject reveals several key findings. Firstly, there is no universally accepted definition of the concept of ‘Regional Bank’. Secondly, there is no single classification system for commercial banks. Thirdly, the concept of ‘Regional Bank’ is not included in the relevant legal documentation. The structuring of knowledge, the development of conceptual and categorical apparatus on the topic, and the allocation of functions of a regional bank are necessary measures that will allow for a qualitative assessment of topical issues of development and functioning of regional banks. The absence of references to the concept of ‘Regional Bank’ in the regulatory framework makes it difficult to quantify the role of regional banks in the regional economy. The current scientific knowledge and regulatory legal acts of the Russian Federation have been systematized, thus allowing the conceptual and categorical apparatus on the topic to be formulated. This apparatus includes the following elements: the concept of ‘Regional Bank’, the criteria for attributing a commercial bank to the category of regional, and the basic and specific functions of regional banks. The theoretical framework that has been formulated allows for a qualitative assessment of the role of a regional bank in the regional economy. To address the challenge of quantitative assessment of the role of a regional bank, we propose an enhancement to the regulatory and legal framework of the Russian Federation, namely: the classification of regional banks into a group and the subsequent bestowing of this group with a special status.

Keywords: banking system, regional bank, region, regional economy

Введение

Исследование роли регионального банка в экономике Российской Федерации на сегодняшний день затруднено в связи с отсутствием в структуре банковского сектора понятия «региональный банк». Анализ отечественных и зарубежных источников показывает, что понятие «региональный банк» имеет разное значение в зависимости от того, как устроена банковская система страны [1]. Например, в Соединенных Штатах Америки понятие «региональный банк» используется по отношению к Федеральной резервной системе: «Федеральная резервная система США состоит из 12 региональных резервных банков», которые в свою очередь выполняют функции регулятора.

Проблематика функционирования региональных банков обширна: отсутствие понятия «региональный банк» в правовом поле Российской Федерации, отсутствие механизмов поддержки развития региональных банков муниципальными и государственными органами власти, низкий уровень доверия к региональным банкам со стороны населения и бизнеса, высокая конкуренция с крупными федеральными коммерческими банками, недостаточность капитала в соответствии с требованиями регулятора для осуществления полного перечня банковских услуг в соответствии со спецификой региона. Перечень актуальных вопросов, которые необходимо урегулировать для дальнейшего успешного функционирования и развития региональных банков, значительно шире и варьируется в зависимости от глубины проводимых исследований.

На текущем этапе развития национальной экономики и, в частности, финансового сектора Российской Федерации разработка стратегий развития регионального банка с целью устойчивого развития регионов России и страны в целом невозможна без четкого определения такого понятия, как «региональный банк», понимания его места и роли в банковской системе Российской Федерации, а также наличия соответствующей нормативно-правовой базы.

Настоящее исследование направлено на сбор и структурирование знаний по теме с целью определения возможности количественной и качественной оценки роли регионального банка в экономике.

Материалы и методы исследования

Анализ современных научных исследований по направлению «Банковское дело» показал, что роль регионального банка в банковской системе Российской Федерации не раскрыта. Более того, отсутствует по-

нятийно-категориальный аппарат, который позволяет однозначно классифицировать банк как региональный. Данный тезис подкреплен результатами изучения некоторых учебных пособий 2022–2024 гг. издания, которые были разработаны для обучения студентов ведущих высших учебных заведений Российской Федерации, таких как, например, Финансовый университет при Правительстве РФ, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Московский государственный институт международных отношений МИД России и др. При детальном рассмотрении структур банковской системы Российской Федерации, представленных в учебных пособиях, можно заметить, что региональные банки в ней отсутствуют, а понятие «региональный банк» ни в одном из источников не раскрыто.

Наиболее часто региональные банки выделяются при классификации коммерческих банков. Чаще всего при классификации банков по признаку «масштаб деятельности» выделяются такие банки, как «транснациональные (то есть международные, межгосударственные), национальные, межрегиональные, региональные, муниципальные». Некоторые авторы выделяют региональный банк по признаку «сфера обслуживания», классифицируя банки как «региональные (местные), межрегиональные, национальные, международные». Встречаются и другие признаки, по которым можно классифицировать региональные банки, и чаще всего для этой цели используется авторский подход. Соответственно, в каждом из этих подходов одинаковые виды банков выделены в классификациях по разным признакам, что подтверждает тот факт, что единого подхода к определению регионального банка в настоящий момент не существует.

Проблема различных подходов к классификации коммерческих банков обусловлена в том числе изменчивостью структуры банковской системы и отсутствием единого стандарта в нормативно-правовом поле. Эти проблемы делают процесс классификации коммерческих банков сложным и многогранным, требующим постоянного пересмотра и адаптации к изменениям на рынке и в правовом поле [2].

В нормативно-правовой базе Российской Федерации понятие «региональный банк» не встречается, однако в официальных периодических изданиях Центрального Банка Российской Федерации упоминания есть. Например, в годовом отчете Центрального банка за 2023 г. в табл. 32 [3] представлены показатели по деятельности региональных банков, к которым отнесены

банки, головные офисы которых зарегистрированы не в Москве и не в Московской области, за исключением системно значимых кредитных организаций.

Результаты исследования и их обсуждение

Наличие единого теоретического подхода к определению сущности «региональный банк» в банковской системе Российской Федерации позволит однозначно определять роль и функции регионального банка в экономике региона и страны в целом [4]. Систематизация знаний изученных научных источников позволила разработать обобщенный и наиболее полный подход к определению «региональный банк» и выделению его функций.

В первую очередь необходимо ответить на вопрос: «Как понять, что коммерческий банк является региональным?» Ответ на этот вопрос находится в анализе деятельности коммерческого банка с точки зрения территориального, юридического и экономического аспектов, что позволяет выделить основные критерии отнесения банка к категории «региональный банк». Основным принципом анализа является согласованность с нормативно-правовой базой Российской Федерации и отсутствие противоречия с понятийно-категориальным аппаратом банковской системы.

Далее представлены критерии отнесения банка к категории «региональный банк»:

- территориальный аспект: банк осуществляет деятельность в одном или нескольких субъектах Российской Федерации, которые схожи по уровню экономико-социального развития, а также по природным и климатическим условиям;

- юридический аспект: регистрация регионального банка должна быть произведена на той же территории, где он осуществляет свою деятельность, за исключением Москвы и Московской области;

- экономический аспект: банк функционирует внутри региона, способствуя накоплению и распределению свободных финансовых ресурсов для обеспечения экономического и социального развития региона.

Более предметно критерии раскрыты в ранних научных работах авторов, в которых также было предложено обобщенное понятие: «Региональный банк – это банк, который осуществляет свою деятельность на ограниченной территории с целью обеспечения социального и экономического развития этой территории» [5].

Термин и выделенные критерии необходимо рассматривать как единое целое и использовать при классификации совместно,

для получения более точных результатов. Роль регионального банка в экономике региона наиболее полно раскрывается посредством функций, которые региональные банки выполняют [6].

Во-первых, региональный банк является видом коммерческого банка, функции, которые он выполняет, аналогичны функциям коммерческого банка.

Большинство современных авторов выделяет три функции коммерческого банка: эмиссия кредитных денег, перераспределение ресурсов, осуществление банковских операций [7]. Некоторые авторы предлагают более широкий перечень функций.

Обобщение полученных данных позволило составить расширенный перечень функций коммерческих банков, а именно:

- эмиссия кредитных денег, то есть выпуск в оборот кредитных денег вместо привлеченных депозитных, что позволяет населению и организациям привлекать дополнительные финансовые ресурсы;

- аккумуляция временно свободных денежных средств и преобразование их в денежный капитал; другими словами, привлечение свободных денежных средств населения и организаций и наращивание их для достижения какой-либо цели;

- размещение привлеченных ресурсов на инвестиционном рынке, что способствует наращиванию инвестиционных ресурсов;

- обеспечение и регулирование расчетов между участниками финансового рынка с целью обеспечения скорости, бесперебойности и безопасности расчетов между контрагентами, что напрямую влияет на эффективность взаимодействия между различными категориями клиентов;

- перераспределение ресурсов, а именно передача временно свободных финансовых ресурсов из одной сферы хозяйствования в другую с целью насыщения ликвидностью хозяйств;

- информационно-аналитическая функция, предоставление консалтинговых услуг населению и организациям для принятия наиболее эффективных решений.

Во-вторых, опираясь на предложенный в рамках текущего научного исследования понятийно-категориальный аппарат и особенности деятельности региональных банков [8], выделен ряд специфических функций:

- перераспределение ресурсов внутри региона: предотвращение оттока региональных финансовых ресурсов за пределы региона функционирования банка и направление аккумулированных финансовых ресурсов в экономику региона;

- банковское сопровождение федеральных проектов на региональном уровне: обе-

спечение доступности федеральных проектов и программ на региональном уровне различным категориям граждан;

- поддержка регионального производителя: предоставление индивидуальных условий обслуживания по различным банковским продуктам, внедрение инновационных банковских продуктов, которые соответствуют специфике региона;

- поддержка социально значимых региональных проектов: содействие в реализации региональных инициатив, направленных на повышение уровня социально-экономического развития региона;

- стимулирование рынка капитала региона: развитие рынка капитала позволяет улучшить доступ региональных предприятий к долгосрочному финансированию, что в свою очередь способствует росту экономики региона;

- обеспечение безопасности финансового сектора региона: наличие регионального банка в регионе обеспечивает безопасность и стабильность финансовой системы региона, что наиболее полно раскрывается в условиях изоляции региональных экономик [9].

Таким образом, региональные банки играют важную роль в экономическом развитии региона: обеспечивают стабильность и безопасность финансовой системы, минимизируют риски финансовых кризисов и защищают регион от внешних экономических угроз. Деятельность регионального банка направлена на улучшение экономической ситуации в регионе, поддержку местных производителей и социальных проектов, а также на укрепление финансовой безопасности и устойчивости региона. Как следствие, региональные банки являются важным звеном в развитии экономики на всех уровнях.

Разработанный понятийно-категориальный аппарат по теме позволяет однозначно определить, что коммерческий банк может являться региональным с научной, то есть теоретической точки зрения, однако исследование и количественная оценка роли регионального банка в экономике региона все еще затруднены, поскольку в структуре банковского сектора региональный банк отсутствует как субъект.

В соответствии с Федеральным законом от 02.12.1990 № 395-1 «О банках и банковской деятельности» банковская система Российской Федерации включает в себя «Банк России, кредитные организации, филиалы иностранных банков, а также представительства иностранных банков». Также отметим, что, согласно закону, коммерческие банки разделены на две группы по типу лицензии: банк с универсальной лицензией и банк с базовой лицензией. К основным

отличиям между универсальной и базовой лицензиями относятся: различные требования к уставному капиталу банка, ограничения на предоставление финансовых услуг и запрет на работу с иностранными клиентами для банков с базовой лицензией, более жесткие требования по резервированию для банков с универсальной лицензией.

Многообразие методологических подходов исследователей к анализу и описанию структуры банковской системы Российской Федерации приводит к тому, что в отечественной научной литературе структура банковской системы представлена в разнообразных формах. Многообразие авторских решений и их различие с утвержденным на государственном уровне подходе свидетельствует о незавершенности формирования структуры банковской системы Российской Федерации [10, 11].

Так, например, в соответствии с Указанием от 13.04.2021 № 5778-У «О методике определения системно значимых кредитных организаций», Центральным банком утвержден перечень системно значимых кредитных организаций, в котором по состоянию на 02.11.2024 насчитывается 13 коммерческих банков, а именно: АО Юни Кредит Банк, Банк ГПБ (АО), ПАО «Совкомбанк», Банк ВТБ (ПАО), АО «АЛЬФА-БАНК», ПАО РОСБАНК, ПАО Сбербанк, ПАО «Московский Кредитный Банк», ПАО Банк «ФК Открытие», АО «ТБанк», ПАО «Промсвязьбанк», АО «Райффайзенбанк», АО «Россельхозбанк». На долю системно значимых кредитных организаций приходится около 79% совокупных активов российского банковского сектора [12].

Центральный банк собирает и анализирует статистическую отчетность по всем кредитным организациям, при этом статистика по системно значимым кредитным организациям представляется как в общем пуле, так и отдельно. Объединение нескольких банков в группу и придание этой группе официального статуса позволяет количественно оценить влияние этой группы как на структуру банковского сектора, так и на эффект для экономики в целом.

Подобные меры по отношению к коммерческим банкам, которые можно отнести к категории «региональный банк», в полной мере позволят количественно определять степень их влияния на экономику региона.

Заключение

Таким образом, систематизация научного знания позволила разработать понятийно-категориальный аппарат по теме исследования, который согласован с нормативно-правовой базой и не противоре-

чит принципам построения банковской системы. Анализ аспектов деятельности регионального банка, а именно территориального, юридического и экономического, позволил выделить критерии отнесения банка к категории «региональный», что позволило сформулировать понятие «региональный банк».

Роль регионального банка в экономике региона раскрывается посредством выделения функций, которые региональные банки выполняют. В первую очередь региональные банки являются коммерческими и, соответственно, выполняют все те же функции, которые присущи коммерческим банкам, назовем их базовыми. Кроме базовых функций региональные банки выполняют ряд специфических функций, которые были выделены в рамках текущего научного исследования. Специфические функции банка выделены на основе отличительных особенностей деятельности региональных банков.

Выделение специфических функций банка позволяет произвести качественную оценку деятельности региональных банков, в то время как количественная оценка в настоящий момент затруднена из-за несовершенства нормативно-правовой базы. Для решения этой проблемы Центральному Банку необходимо предпринять меры по отношению к региональным банкам, аналогично тем, что были предприняты с целью выделения в отдельную группу системно значимых кредитных организаций на основании Указания от 13.04.2021 № 5778-У «О методике определения системно значимых кредитных организаций». Объединение нескольких банков в группу и придание этой группе официального статуса позволяет количественно оценивать влияние этой группы как на структуру банковского сектора, так и на экономику в целом.

Увеличение значимости регионального банка в региональной экономике также возможно посредством вовлечения в развитие региональных банков муниципальных органов власти. Эффект от участия муниципалитетов в развитии региональных банков будет выражаться в реализации индивидуального подхода к предоставляемым фи-

нансовым услугам и продуктам в регионе, что повлечет за собой рост экономических показателей региона по всем направлениям. Кроме того, развитие региональных банков повлечет за собой уменьшение влияния международных санкций на развитие банковской системы Российской Федерации.

Список литературы

1. Чеканова Т.Е. Об основных отличиях банковских систем стран ЕАЭС // Экономика и управление. 2020. Т. 26, № 4 (174). С. 397–406. DOI: 10.35854/1998-1627-2020-4-397-406.
2. Донсков К.А., Емельянов М.Р. Основные характеристики национальных банковских систем. Особенности построения банковской системы России // Научный Лидер. 2024. № 19 (169). С. 200–202.
3. Годовой отчет Банка России за 2023 год [Электронный ресурс]. URL: https://cbr.ru/collection/collection/file/49041/ar_2023.pdf (дата обращения: 11.02.2025).
4. Тулупникова Ю.В. Роль банковской системы в развитии экономики России // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Т. 13, № 6–1. С. 759–765. DOI: 10.34670/AR.2023.15.68.093.
5. Ющик Ю.В., Посная Е.А. Роль региональных банков в финансовой системе государства // Актуальные вопросы учета и управления в условиях информационной экономики. 2024. № 6. С. 749–753.
6. Фролов А.В. Банковские экосистемы: виды, функции, их роль в экономической системе страны // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15, № S1. URL: <https://esj.today/PDF/34FAVN123.pdf> (дата обращения: 09.02.2025).
7. Мишина С.В. Банковская система Российской Федерации и ее роль в рыночной экономике // Вопросы отраслевой экономики. 2023. № 3 (3). С. 23–29. DOI: 10.24888/2949-2793-2023-3-23-29.
8. Мануйленко В.В., Байрамов М.Р. Теоретико-практические аспекты формирования и оценки кредитных отношений регионального заемщика и банка // Учет и контроль. 2019. № 8 (46). С. 43–48.
9. Арутюнян В.Г., Прокопьева Е.Л. Финансовая безопасность банковской системы: сущность, факторы, алгоритм оценки и обеспечения // Банковское дело. 2024. № 6. С. 44–54.
10. Шапиро И.Е., Пасечник Д.Е. Влияние международных санкций на развитие банковской системы Российской Федерации // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). 2022. № 2 (78). С. 230–237. DOI: 10.54220/v.rsue.1991-0533.2022.78.2.031.
11. Караваева Ю.С. Проблемы функционирования региональных банков в современных экономических условиях // Вестник НГИЭИ. 2017. № 4 (71). С. 116–129.
12. Мануйленко В.В., Галазова М.В. Основные положения теории формирования активов организации // Экономика и управление: проблемы, решения. 2021. Т. 2, № 11 (119). С. 8–14. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2021.11.02.002.

УДК 336.6
DOI 10.17513/fr.43796

ОСОБЕННОСТИ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА В ФИНАНСОВОЙ ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Яковлева И.В.

*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», Оренбург,
e-mail: fnp56@mail.ru*

Цель исследования заключается в разработке практических рекомендаций по применению факторного подхода для проведения анализа эффективности функционирования транспортных компаний с учетом отраслевых особенностей. Транспортная отрасль требует особого внимания, так как является фактором регионального развития, с ее помощью создаются транспортные сети между всеми регионами Российской Федерации, а также осуществляется перевозка пассажиров и грузов внутри регионов страны и между ними. Исследование финансово-хозяйственной деятельности транспортных организаций проводилось в рамках системного подхода с использованием методов общенаучного теоретического исследования, комплексного и системного изучения, а также применялись такие методы анализа, как факторный, сравнительный и коэффициентный. Главной проблемой отставания отечественного рынка перевозок является отсутствие механизмов привлечения дополнительных инвестиций в экономику транспорта. На каждом уровне реализации инвестиционной политики государства должна проводиться работа по согласованию основных целевых индикаторов, возможностей и потребностей населения в конкретных видах услуг. Показатели эффективности являются важным инструментом повышения привлекательности финансово-инвестиционной деятельности организации. Анализ показателей позволяет определить, насколько быстро достигаются поставленные организацией цели, как эффективно используются основные и оборотные средства организации, а также позволяет выработать дальнейшую стратегию развития. В статье раскрывается целесообразность применения факторного подхода, направленного на выявление величины влияния факторов на прирост, снижение и уровень результативных показателей. Актуальность теории факторного анализа особенно возрастает в период падения прибыли у компаний, тогда нужно понять, какие именно причины за этим стоят: высокая себестоимость, незначительная выручка от реализации, низкий спрос на услуги и товары. Приводится анализ эффективности деятельности конкретной транспортной организации и отраслевых показателей. Дана оценка эффективности деятельности транспортной компании с учетом влияния наиболее значимых факторов на показатели рентабельности и отраслевой специфики.

Ключевые слова: транспортная отрасль, факторный анализ, показатели рентабельности, затраты, выручка, прибыль

FEATURES OF FACTOR ANALYSIS IN FINANCIAL ASSESSMENT OF FUNCTIONING OF TRANSPORT ORGANIZATIONS

Yakovleva I.V.

Orenburg State University, Orenburg, e-mail: fnp56@mail.ru

The purpose of the study is to develop practical recommendations for the application of the factor approach to analyze the efficiency of transport companies, taking into account industry specifics. The transport industry requires special attention, as it is a factor in regional development; it is used to create transport networks between all regions of the Russian Federation, and also to transport passengers and goods within and between regions of the country. The study of the financial and economic activities of transport organizations was conducted within the framework of a systems approach using the methods of general scientific theoretical research: comprehensive and systems study, and such methods of analysis as factor, comparative and coefficient were also used. The main problem of the lagging domestic transportation market is the lack of mechanisms for attracting additional investment in the transport economy. At each level of implementation of the state investment policy, work should be carried out to coordinate the main target indicators, capabilities and needs of the population for specific types of services. Performance indicators are an important tool for increasing the attractiveness of the financial and investment activities of an organization. Analysis of indicators allows us to determine how quickly the goals set by the organization are achieved, how effectively the fixed and working capital of the organization are used, and also allows us to develop a further development strategy. The article reveals the feasibility of using a factor approach aimed at identifying the magnitude of the influence of factors on the growth, decrease and level of performance indicators. The relevance of the factor analysis theory increases especially during the period of falling profits for companies in order to understand what exactly are the reasons for this: high cost, insignificant revenue from sales, low demand for services and goods. An analysis of the efficiency of a specific transport organization and industry indicators is provided. An assessment of the efficiency of a transport company is given taking into account the influence of the most significant factors on profitability indicators and industry specifics.

Keywords: transport industry, factor analysis, profitability indicators, costs, revenue, profit

Введение

В современных условиях услуги транспортной инфраструктуры играют важную роль в обеспечении устойчивого экономического развития как регионов, так и страны в целом. Транспортная сфера влияет на социально-экономическое развитие, воздействуя на функционирование других организаций, обеспечивая доступ к важным социальным услугам для населения и обеспечивая региональную интеграцию. С ее помощью создаются транспортные сети между всеми регионами Российской Федерации, а также осуществляется перевозка пассажиров и грузов внутри регионов страны и между ними [1].

Транспортный комплекс включает в себя сухопутный транспорт (автомобильный, железнодорожный транспорт, трубопроводы), водный транспорт (морской, речной) и воздушный транспорт. Эффективность функционирования транспортной организации напрямую влияет на конкурентоспособность самой организации и ее финансовое состояние. В условиях постоянных изменений в экономике важно проводить финансовую оценку деятельности организации для понимания текущего уровня развития и выработки стратегии ее дальнейшего функционирования.

Показатели рентабельности интересны как для собственников компаний, так и для партнеров и инвесторов [2]. Исходя из этого, компании независимо от вида экономической деятельности стремятся к росту рентабельности. Особое значение для выявления резервов ее роста имеет факторный анализ, который позволяет выявить факторы, влияющие на величину результативных показателей, а также финансово-хозяйственной деятельности организации в целом.

Цель исследования заключается в разработке практических рекомендаций по применению факторного подхода для повышения финансовой эффективности функционирования транспортных компаний с учетом отраслевых особенностей и ключевых факторов, влияющих на показатели рентабельности.

Материалы и методы исследования

Теоретико-методологическую базу исследования составили научно-практические публикации, раскрывающие особенности функционирования транспортных компаний и их финансово-хозяйственной деятельности. Информационной базой послужили официальные данные финансовой и статистической отчетности за 2020–2023 гг. При проведении исследования в рамках системного подхода использовались методы общенаучного теоретического исследования, комплексного и системного изучения, а также применялись такие мето-

ды анализа, как факторный, сравнительный и коэффициентный.

Научная новизна исследования состоит в том, что предложен научно обоснованный факторный подход к анализу эффективности функционирования транспортных организаций путем оценки влияния разных параметров на результат с учетом отраслевой специфики их влияния.

Результаты исследования и их обсуждение

Финансовая оценка эффективности деятельности любой организации играет важную роль для стабильного роста путем сравнения с другими организациями отрасли, в смежных отраслях, среднеотраслевым аспекте, с компаниями-аналогами и лидерами рынка. В финансовом анализе не все методологические вопросы в части расчета показателей рентабельности определены однозначно. Однако большинство подходов предполагает, что это всегда отношение, в числителе которого фигурирует прибыль (так прибыль от продаж для оценки эффективности основной деятельности при расчете рентабельности продаж и рентабельности продукции, и чистая прибыль для оценки целесообразности использования ресурсов организации).

Таким образом, общая формула для расчета показателей рентабельности:

$$R = (\text{Пр} / \text{Фср}) \times 100\%,$$

где Пр – прибыль от продаж, чистая прибыль; Фср – средняя величина активов, оборотных активов, собственного капитала, выручка, себестоимость.

В качестве объекта исследования выступает акционерное общество «Оренбургские пассажирские перевозки» (АО «ОПП»). Расчет показателей рентабельности в табл. 1.

Из данных таблицы следует, что за анализируемый период значения показателей рентабельности продаж и продукции имели скачкообразную динамику – в 2022 г. росли, а в 2023 г. снижались, так как себестоимость продаж растет большими темпами, чем выручка, что влияет на снижение рентабельности продукции на 17,15% и рентабельности продаж на 24,72% в 2023 г.

Значение рентабельности активов организации в 2021 г. составляли 26,41%, что значительно превышает среднеотраслевое значение – 4,6% [3]. В 2022 г. значение приближалось к значению рентабельности активов по отрасли, однако в 2023 г. этот показатель имеет отрицательное значение из-за полученного убытка. Это говорит о неэффективной работе организации и о том, что предприятие неэффективно использует имеющиеся ресурсы.

Таблица 1

Показатели рентабельности АО «ОПП» за 2021–2023 гг.

Показатели	Код	2021	2022	2023	Абсолютные отклонения		Относительные отклонения	
					2022 к 2021	2023 к 2022	2022 к 2021	2023 к 2022
1. Выручка, тыс. руб.	2110	395623	464504	618053	68881	153549	17,41	33,06
2. Себестоимость продаж, тыс. руб.	2120	482213	533267	813090	51054	279823	10,59	52,47
3. Управленческие расходы, тыс. руб.	2220	–	–	49 199	–	49 199	–	–
4. Собственный капитал (итого по разделу III), тыс. руб.	1300	149353	742956	1229119	593603	486163	397,45	65,44
5. Активы (внеоборотные и оборотные), тыс. руб.	1600	407444	877811	2126532	470367	1248721	115,44	142,25
6. Прибыль от продаж, тыс. руб.	2200	-86590	-68763	-244236	17827	-175473	-20,59	255,19
7. Чистая прибыль, тыс. руб.	2400	107621	23446	-151549	-84175	-174995	-78,21	-746,37
8. Рентабельность продаж, % (6/1)	–	-21,89	-14,80	-39,52	7,09	-24,72	32,39	-167,03
9. Рентабельность продукции, % (6/2)	–	-17,96	-12,89	-30,04	5,07	-17,15	28,23	-133,05
10. Рентабельность собственного капитала, % (7/4)	–	72,06	3,16	-12,33	-68,90	-15,49	-95,61	390,19
11. Рентабельность активов, % (7/5)	–	26,41	2,67	-7,13	-23,74	-9,80	-89,89	267,04

Также у организации в 2022 г. очень низкий показатель рентабельности собственного капитала (3,16 %) в сравнении с показателем отрасли (36,3 %). Полученный результат говорит о том, что вложенный в организацию капитал также используется неэффективно. В 2023 г. рентабельность собственного капитала отрицательная.

В 2021 и 2022 гг. положительными являются показатели рентабельности собственного капитала и активов. Наибольшее значение, 72,06 %, рентабельность собственного капитала составила в 2021 г.

Проведенный анализ расчета показателей рентабельности не дает объективной оценки эффективности функционирования исследуемой транспортной компании, потому считаем необходимым провести более детальный анализ с выявлением причин, влияющих на изменение прибыльности путем факторного анализа. Это дает возможность аналитику определить, какой из факторов оказал влияние на изменение показателя и в каком объеме. За счет изменения одного показателя общее значение может увеличиться или уменьшиться и, соответственно, как положительно, так и отрицательно сказаться на общем изменении значения исследуемого показателя.

В экономической литературе существует множество методов факторного анализа. В статье рассмотрим метод цепных подстановок, суть которого в том, что производится последовательная замена показателей расчета базисного периода на отчетный и, получая разницу в расчете показателей, определяется величина изменения данного фактора. Преимуществами этого метода считаем универсальность, возможность установить взаимосвязь разных критериев и определить воздействие на результат [4–6].

Формула расчета на основе мультипликативной модели:

$$X = a * b * c * d,$$

где X – результативный показатель хозяйственной деятельности организации;

a, b, c, d – факторы, влияющие на результативный показатель.

Формула расчета показателя за базисный период:

$$X_0 = a_0 * b_0 * c_0 * d_0.$$

Расчет условных показателей путем последовательных замен факторов базисного периода на значения факторов отчетного периода представим в виде формул

$$Xy1 = a1 * b0 * c0 * d0,$$

$$Xy2 = a1 * b1 * c0 * d0,$$

$$Xy3 = a1 * b1 * c1 * d0.$$

Для расчета показателя отчетного периода формула выглядит таким образом:

$$X1 = a1 * b1 * c1 * d1.$$

Затем путем последовательного вычитания полученных показателей определяют изменение результирующего показателя за счет факторов:

$$\Delta Xa = Xy1 - X0 - \text{влияние фактора а};$$

$$\Delta Xb = Xy2 - Xy1 - \text{влияние фактора б};$$

$$\Delta Xc = Xy3 - Xy2 - \text{влияние фактора с};$$

$$\Delta Xd = X1 - Xy3 - \text{влияние фактора d}.$$

Общее изменение показателя отчетного периода по сравнению с базисным равно сумме факторных отклонений:

$$\Delta X = X1 - X0 = \Delta Xa + \Delta Xb + \Delta Xc + \Delta Xd.$$

Рассмотрим представленную методику на примере конкретной организации. Для расчета влияния выручки на рентабельность продаж в 2023 г. берем ее значение за этот же период, а остальные факторы (себестоимость, управленческие расходы) оставляем на уровне 2022 г. Аналогично проводим расчеты влияния остальных факторов. Факторный анализ рентабельности продаж АО «ОПП» представим в табл. 2.

Увеличение выручки в 2023 г. по сравнению с 2022 г. на 153549 тыс. руб. привело к увеличению рентабельности продаж на 28,52%. Увеличение себестоимости на 279823 тыс. руб. оказало существенное влияние на снижение рентабельности продаж на 45,27%. Рост управленческих расходов в 2023 г. на 49199 тыс. руб. незначительно повлиял на снижение рентабельности продаж на 7,96%. Под влиянием всех этих факторов рентабельность продаж в 2023 г. уменьшилась по сравнению с 2022 г. на 24,71%. В табл. 3 проведем факторный анализ рентабельности продукции АО «ОПП».

Увеличение выручки в 2023 г. по сравнению с 2022 г. на 33% оказало существенное влияние на изменение показателя рентабельности продукции – увеличение на 28,79%. Значительное увеличение себестоимости на 279823 тыс. руб., или на 52,47%, повлияло на уменьшение рентабельности продукции на 39,89%. Рост управленческих расходов повлиял на снижение показателя в 2023 г. на 6,05%. Под влиянием рассмотренных факторов рентабельность продукции уменьшилась на 17,14%. Факторный анализ рентабельности собственного капитала АО «ОПП» приведем в табл. 4.

Рост выручки в 2023 г. повлиял на увеличение рентабельности собственного капитала на 20,67%, увеличение себестоимости и управленческих расходов оказало снижение соответственно на 37,66 и 6,62%. Собственный капитал составил прирост на 8,07%. Под влиянием этих факторов рентабельность собственного капитала в 2023 г. уменьшилась по сравнению с 2022 г. на 15,49%. В табл. 5 представлен факторный анализ рентабельности активов АО «ОПП».

Таблица 2

Факторный анализ рентабельности продаж АО «ОПП»

Показатели	2022	2023	Отклонение
Рентабельность продаж	-0,1480	-0,3952	-0,2471
Влияние выручки	-0,1480	0,1372	0,2852
Влияние себестоимости	0,1372	-0,3156	-0,4527
Влияние управленческих расходов	-0,3156	-0,3952	-0,0796

Таблица 3

Факторный анализ рентабельности продукции АО «ОПП»

Показатели	2022	2023	Отклонение
Рентабельность продукции	-0,1289	-0,3004	-0,1714
Влияние выручки	-0,1289	0,1590	0,2879
Влияние себестоимости	0,1590	-0,2399	-0,3989
Влияние управленческих расходов	-0,2399	-0,3004	-0,0605

Таблица 4

Факторный анализ рентабельности собственного капитала АО «ОПП»

Показатели	2022	2023	Отклонение
Рентабельность собственного капитала	0,0316	-0,1233	-0,1549
Влияние выручки	0,0316	0,2382	0,2067
Влияние себестоимости	0,2382	-0,1384	-0,3766
Влияние управленческих расходов	-0,1384	-0,2046	-0,0662
Влияние собственного капитала	-0,2040	-0,1233	0,0807

Таблица 5

Факторный анализ рентабельности активов АО «ОПП»

Показатели	2022	2023	Отклонение
Рентабельность активов	0,0267	-0,0713	-0,0980
Влияние выручки	0,0267	0,2016	0,1749
Влияние себестоимости	0,2016	-0,1171	-0,3188
Влияние управленческих расходов	-0,1171	-0,1732	-0,0560
Влияние стоимости активов	-0,1726	-0,0713	0,1014

Таблица 6

Влияние наиболее значимых факторов на показатели рентабельности

Показатель	Фактор, тыс. руб.	2022	2023	Абсолютное изменение, тыс. руб.	Влияние фактора, %	Изменение показателя, %
Рентабельность продаж	Выручка	533 267	813 090	279 823	28,52	-24,71
	Себестоимость	464 504	618 053	153 549	-45,27	
Рентабельность продукции	Выручка	464 504	618 053	153 549	28,79	-17,14
	Себестоимость	533 267	813 090	279 823	-39,89	
Рентабельность собственного капитала	Выручка	464 504	618 053	153 549	20,67	-15,49
	Себестоимость	533 267	813 090	279 823	-37,66	
	Собственный капитал	742 956	1229119	486 163	8,07	
Рентабельность активов	Выручка	464504	618053	153 549	17,49	-9,8
	Себестоимость	533267	813090	279 823	-31,88	
	Активы (внеоборотные и оборотные)	877 811,5	2 126 532	1 248 720,5	10,14	

Исходя из данных табл. 5 наибольшее влияние на рентабельность активов оказали такие факторы, как выручка и стоимость активов, соответственно на 17,49 и 10,14%. Под влиянием рассмотренных факторов рентабельность активов уменьшилась на 9,8%. Сведем полученные результаты в табл. 6.

Исходя из проведенного факторного анализа показателей рентабельности для исследуемой транспортной компании следует

предложить следующие мероприятия с учетом отраслевых особенностей:

- установить автоматизированную систему контроля и учета пассажиропотока. Это поможет вести учет количества перевезенных пассажиров, а также контролировать оплату проезда и принимать меры по снижению количества безбилетных пассажиров;

- проанализировать схемы движения автотранспорта. Это нужно для того, чтобы

выявить наиболее загруженные маршруты, более эффективно распределить транспортные средства на те или иные маршруты в зависимости от пассажиропотока;

– пересмотреть ценообразование соразмерно повышению качества услуг;

– внедрить электронные системы мониторинга расходов ГСМ, которые позволяют вести дистанционный контроль расхода топлива, учитывая выполненную работу и состояние транспортных средств, и исключать перерасход топлива, что позволит снизить себестоимость продаж [7, 8].

Заключение

Таким образом, применение факторного подхода позволит более глубоко проводить анализ показателей рентабельности в оценке повышения финансовой эффективности функционирования транспортных компаний с учетом их отраслевых особенностей на каждом уровне управления транспортной инфраструктуры, чтобы контролировать и разрабатывать меры для развития транспортных систем. Этот инструментарий позволит определить, какие параметры играют решающую роль в формировании финансовых результатов для повышения показателей экономической эффективности инфраструктуры, чтобы отрасль была

более привлекательной для инвесторов. Такую методологию можно использовать, чтобы предсказывать значения факторов, на основе имеющихся данных. Внедрение факторного анализа в деятельность компаний позволит сделать транспорт более эффективным и адаптивным к меняющимся требованиям современного рынка.

Список литературы

1. Савруков А.Н., Савруков Н.Т. Оценка состояния и уровня развития транспортной инфраструктуры в субъектах РФ // Финансы и кредит. 2021. Т. 27, № 6. С. 1204–1219. DOI: 10.24891/fo.27.6.1204.
2. Коган А.Б., Приставка А.Н. Анализ развития подходов к определению эффективности деятельности компании // Экономический анализ: теория и практика. 2020. Т. 19, № 6. С. 1173–1188. DOI: 10.24891/ea.19.6.1173.
3. Официальный сайт «ТестФирм». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.testfirm.ru/otrasli/00/> (дата обращения: 05.02.2025).
4. Савицкая Г.В. Экономический анализ: учебник. М.: ИНФРА-М, 2025. 587 с.
5. Кудрявцева Т.Ю., Дуболазова Ю.А. Финансовый анализ: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2025. 167 с.
6. Любушин Н.П. Теория экономического анализа: учебно-методический комплекс. М.: Экономистъ, 2004. 480 с.
7. Кремповая Н.Л., Мацепонда Е.Н. Особенности финансов транспорта // Бюллетень науки и практики. 2016. № 7. С. 149–152.
8. Троицкая Н.А. Транспортная система России: учебник. М.: КНОРУС, 2023. 205 с.

НАУЧНЫЙ ОБЗОР

УДК 336.763.3
DOI 10.17513/fr.43797

**«ЗЕЛЕННЫЕ» ОБЛИГАЦИИ:
СУЩНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Курбатов А.А., Корнилова К.А.

*ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»,
Самара, e-mail: kurbatov094@gmail.com, kornilova97@yandex.ru*

Цель работы выражена в необходимости анализа важности понимания особенностей функционирования такого финансового инструмента, как «зеленые» облигации в условиях современной социально-экономической парадигмы. Актуальность исследования заключается в том, что «зелёные» облигации, как и другие ценные бумаги, размещаются на фондовой бирже и при своей доступности имеют ряд преимуществ, о которых не знают многие инвесторы. Они доступны к покупке для фондов, инвестиционных компаний, банков и частных лиц. Последняя категория инвесторов может приобрести активы при посредничестве брокера. Кроме того, наличие «зелёных» облигаций в портфеле инвестора может сделать его более устойчивым к высокой волатильности сырьевых рынков и застраховать инвестиции от потенциального снижения стоимости активов в сырьевом секторе. Авторами проанализированы российские и зарубежные информационно-аналитические источники по теме исследования с 2014 года по настоящее время, представленные в «КиберЛенинке» и eLIBRARY.RU. Для работы с информацией были использованы общенаучные методы и в результате этого сформированы выводы. Авторами отмечено, что зеленые облигации становятся все более актуальными в современном мире, где все больше компаний и государств стремится к устойчивой и экологически ответственной деятельности. Они представляют собой инструмент финансирования проектов, направленных на сокращение выбросов парниковых газов, повышение энергоэффективности, развитие возобновляемых источников энергии и другие природоохранные мероприятия. В статье представлены мировая и российская практики функционирования зеленых облигаций. Был проведен анализ важности популяризации данного финансового инструмента на основе его значимости для устойчивого развития и сохранения экологии. Инвесторы все чаще отдают предпочтение зеленым облигациям, так как они позволяют не только получать доход от инвестиций, но и вносить свой вклад в борьбу с изменением климата и улучшение экологической ситуации. Эти облигации также способствуют привлечению новых инвесторов, увеличению прозрачности и ответственности бизнеса.

Ключевые слова: «зеленые» облигации, критерии «зеленых» облигаций, рынок «зеленых» облигаций, устойчивое развитие, «зеленое» финансирование

**“GREEN” BONDS:
THE ESSENCE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT**

Kurbatov A.A., Kornilova K.A.

*Samara State Economic University, Samara,
e-mail: kurbatov094@gmail.com, kornilova97@yandex.ru*

The purpose of the work is expressed in the need to analyze the importance of understanding the functioning of such a financial instrument as green bonds in a modern socio-economic paradigm. The relevance of the study lies in the fact that “green” bonds, like other securities, are listed on the stock exchange and, despite their availability, have a number of advantages that many investors do not know. They are available for purchase for funds, investment companies, banks and individuals. The latter category of investors can purchase assets through a broker. In addition, the presence of “green” bonds in an investor’s portfolio can make him more resilient to the high volatility of commodity markets and insure investments against a potential decline in the value of assets in the commodity sector. The authors analyzed Russian and foreign information and analytical sources on the research topic from 2014 to the present, presented at CyberLeninka and eLIBRARY.RU. General scientific methods were used to work with the information, and as a result, conclusions were formed. The authors noted that green bonds are becoming increasingly relevant in the modern world, where more and more companies and states are striving for sustainable and environmentally responsible activities. They are a tool for financing projects aimed at reducing greenhouse gas emissions, improving energy efficiency, developing renewable energy sources and other environmental protection measures. The article presents the world and Russian practices of the functioning of green bonds. An analysis of the importance of popularizing this financial instrument was carried out based on its importance for sustainable development and environmental conservation. Investors are increasingly opting for green bonds, as they allow not only to earn income from investments, but also to contribute to combating climate change and improving the environmental situation. These bonds also help attract new investors, increase transparency and increase business responsibility.

Keywords: “Green” bonds, criteria of “green” bonds, market of “green” bonds, sustainable development, “green” financing

Введение

Вопрос понимания такого финансового инструмента, как «зеленые» облигации, на данный момент является актуальным, поскольку, исходя из данных статистики,

данный финансовый инструмент не пользуется большой популярностью среди портфельных инвесторов, что может объясняться недостатком знаний о природе, функциях и важности инструмента. В особенности

имеет смысл сравнение российской практики с мировой, для демонстрации отставания российского рынка «зеленых» облигаций. Это позволит привлечь большее внимание среди финансовых институтов, компаний, а также портфельных инвесторов к данному финансовому инструменту. Такое внимание будет способствовать популяризации «зеленых» облигаций и развитию всего рынка ESG-финансирования, а также поддержанию тенденции секьюритизации на финансовых рынках. Для популяризации данных облигаций необходимо сформировать понимание важности и необходимости в данном финансовом инструменте, показав его эффективность в мировой практике, а также объяснить природу данных облигаций.

Цель исследования состоит в оценке развития рынка «зеленых» облигаций со временем, определении популярности этого финансового инструмента среди инвесторов, а также оценке его значимости в экономике.

Материалы и методы исследования

Исследование было построено на основе анализа данных статистики, касающихся рынка «зеленых» облигаций, а также на сравнении мирового рынка «зеленых» облигаций с отечественным рынком. Информационной базой для исследования послужили труды российских и зарубежных авторов, а также данные открытых источников, всего проанализировано 30 источников. В течение полугода были проанализированы печатные и электронные источники, диссертационные исследования, начиная с 2014 года по настоящее время. Была произведена работа с порталами «КиберЛенинка» и eLIBRARY.RU. В процессе исследования применялись такие общенаучные методы, как анализ, синтез, сравнение, описание, классификация.

Результаты исследования и их обсуждение

«Зеленая» облигация – долговой финансовый инструмент, выпуск которого происходит с целью привлечения денежных средств для улучшения экологической ситуации. Под улучшением экологической ситуации можно понимать как устранение негативных последствий для экологии, так и минимизацию вреда от внешних эффектов.

Первый выпуск «зеленых» облигаций состоялся в 2007 году. Эмитентом тогда выступил Европейский инвестиционный банк. Облигации получили название Climate Awareness Bonds (CAB). Денежные средства, привлеченные от эмиссии этих облигаций, были направлены на финансирование проектов в области альтернативных

источников энергии и повышения энергоэффективности. Данная эмиссия произошла по просьбам пенсионных фондов Скандинавских стран, т. к. это являлось для них подходящим способом «зеленого» финансирования [1].

Появление и развитие такого инструмента было обусловлено стремление общества к «зеленому» финансированию. Также объясняет появление такого инструмента и его возрастающую популярность процесс, который характерен для современной экономики – это процесс секьюритизации финансовых рынков, который тоже вносит свой вклад в развитие популярности таких инструментов [2]. Связано это с тем, что привлечение финансирования путем выпуска «зеленых» облигаций выгоднее, чем привлечение денежных средств через традиционное банковское кредитование. Это обуславливается тем, что реальные купонные выплаты по «зеленым» бондам меньше, чем процентные платежи по кредитам, и еще позволяют привлечь средства на более длительный срок по сравнению с традиционным банковским кредитованием.

Далеко не все облигации можно назвать «зелеными». Для того чтобы бонду можно было присвоить такой статус, он должен соответствовать определенным критериям.

Критерии, заложенные в стандартах «зеленых» облигаций:

- целевое использование привлекаемых денежных средств (привлекаемые средства должны быть направлены на финансирование зеленых проектов с положительным экологическим эффектом);

- управление привлеченными денежными средствами (необходим учет денежных средств, обеспечивающих их расходование на зеленые проекты. Временно свободные денежные средства должны быть инвестированы в инструменты управления ликвидностью, а не направлены на финансирование проектов, не соответствующих критериям финансирования зеленых проектов);

- внутренние процедуры эмитента (внутренние процедуры эмитента должны обеспечить отбор проектов, соответствующих критериям зеленых проектов, с положительным экологическим эффектом);

- регулярная отчетность (эмитент обязан на регулярной основе выпускать отчетность об использовании денежных средств и о достигнутом экологическом эффекте).

Одним из факторов, повышающих значение для эмитента выпуска зеленых бондов, является гринум, или же дисконт за зеленость. Гринум позволяет снижать реальные расходы по обслуживанию зеленых облигаций их эмитентами [3].

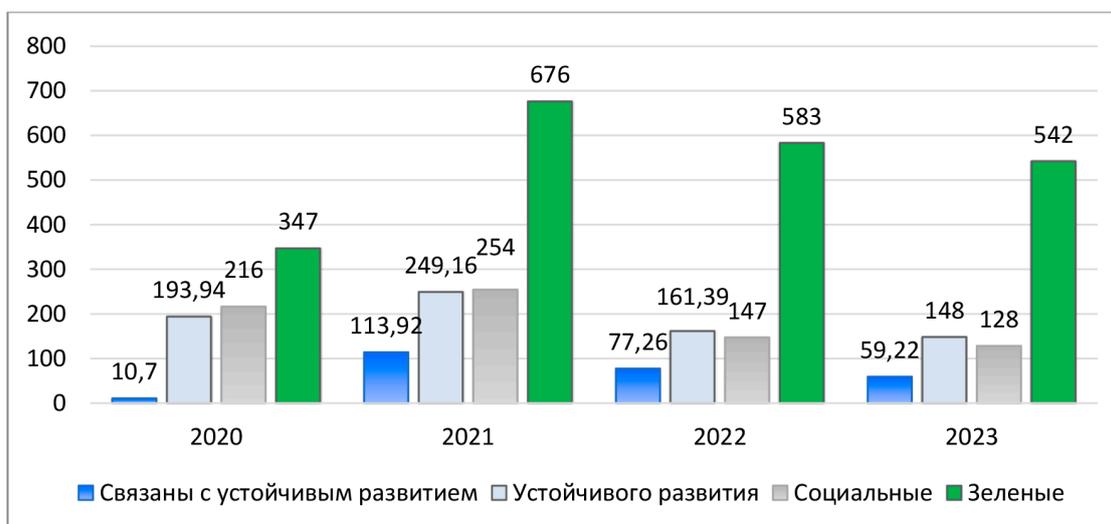


Рис. 1. Выпуск устойчивых облигаций, в млрд долл. США

Источник: составлено авторами на основе данных официального сайта Московской биржи [Электронный ресурс]. URL: <https://bondguide.moex.com/articles/bond-preparation-process/42> (дата обращения: 13.02.2025)

Для оценки развития такого финансового долгового инструмента, как зеленые облигации, были проанализированы изменения на рынке облигаций устойчивого развития с 2020 по 2023 год (рис. 1).

Объемы эмиссии зеленых бондов в 2020 и 2021 годах показывали рост, более того, прирост в 2021 году по сравнению с 2020 годом составил практически сто процентов. Это может быть связано с большим количеством экологических проблем, возникших перед миром в 2021 году по сравнению с 2020 годом. Однако после 2021 года объемы эмиссии начали снижаться от года к году. Это можно объяснить снижением эмиссии на всем рынке устойчивого развития, а так как зеленые бонды являются составляющей этого рынка, то это не могло не отразиться на объеме их эмиссии. Но даже несмотря на это, по-прежнему можно утверждать, что развитие рынка именно зеленых облигаций продолжалось, потому что, несмотря на снижение объемов эмиссии данных бондов, их доля в секторе устойчивого развития росла от года к году постоянно. В 2023 году эмиссия зеленых бондов составила 61,79% от общей эмиссии облигаций сектора устойчивого развития. Это говорит о доминирующем положении данного финансового инструмента при реализации политики устойчивого развития, и, несмотря на то что прирост доли в общем объеме выпуска в 2023 году по сравнению с 2022 годом составил всего 2,66%, можно заключить, что этот рост будет продолжаться

и дальше в связи с набирающей популярностью зеленой повесткой [4].

Для оценки важности эмиссии зеленых бондов было проанализировано и распределение использования денежных средств, полученных от их эмиссии за 2023 год (рис. 2).

Как можно заметить из диаграммы, наиболее популярные отрасли зеленого финансирования – это энергетика, строительство и транспорт. На эти три сегмента рынка приходится 75% всего зеленого финансирования, которое осуществляется путем эмиссии зеленых облигаций. В абсолютном выражении эта сумма равна 440,2 млрд долл. США. Отрасль электроэнергетики является одной из самых перспективных в секторе ESG. Особенно с учетом популярной сейчас повестки: постоянного поиска «зеленых» и чистых источников энергии. Этим может объясняться наибольшая доля в использовании средств, привлеченных от эмиссии зеленых бондов именно в сектор электроэнергетики [1].

Далее для оценки популярности инструмента был проанализирован объем эмиссии зеленых облигаций по странам на 2023 г. (рис. 3).

Первые пять стран данного рейтинга за весь период выпустили зеленых облигаций на сумму в 1546,1 млрд долл. США, что составляет 55% от общего объема выпуска. Несмотря на то, что впервые инструмент появился именно в Европе, можно заметить, насколько сильно он продвинулся и в другие регионы, что также говорит о росте спроса на данный инструмент во всем мире и подчеркивает его важность.

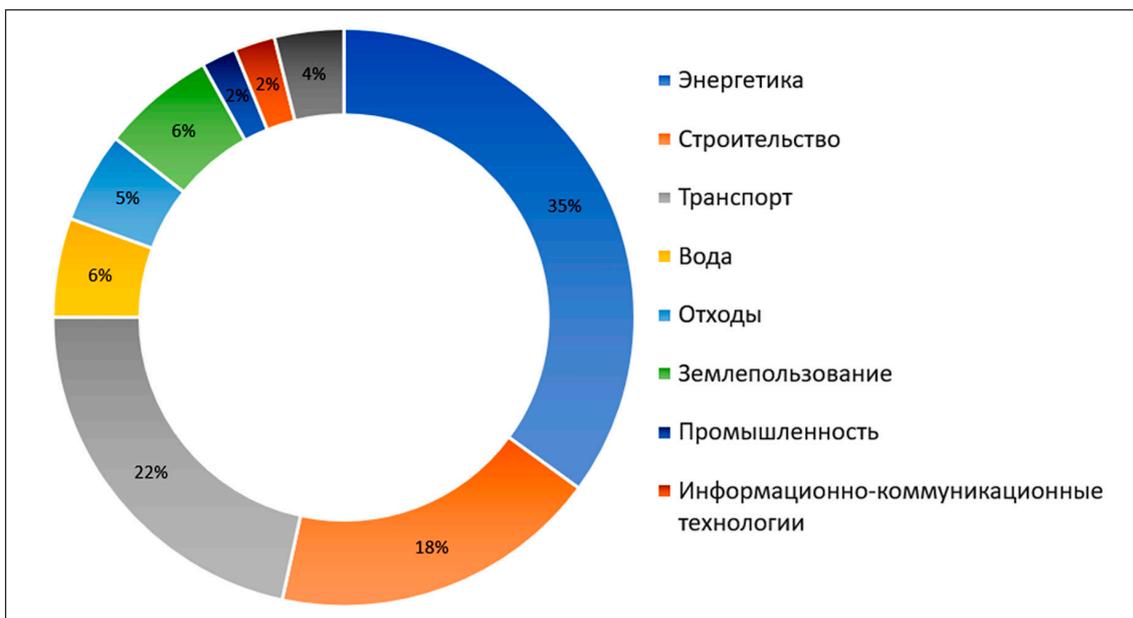


Рис. 2. Распределение использования денежных средств от эмиссии зеленых облигаций
 Источник: составлено авторами на основе данных официального сайта Московской биржи [Электронный ресурс]. URL: <https://bondguide.moex.com/articles/bond-preparation-process/42> (дата обращения: 13.02.2025)

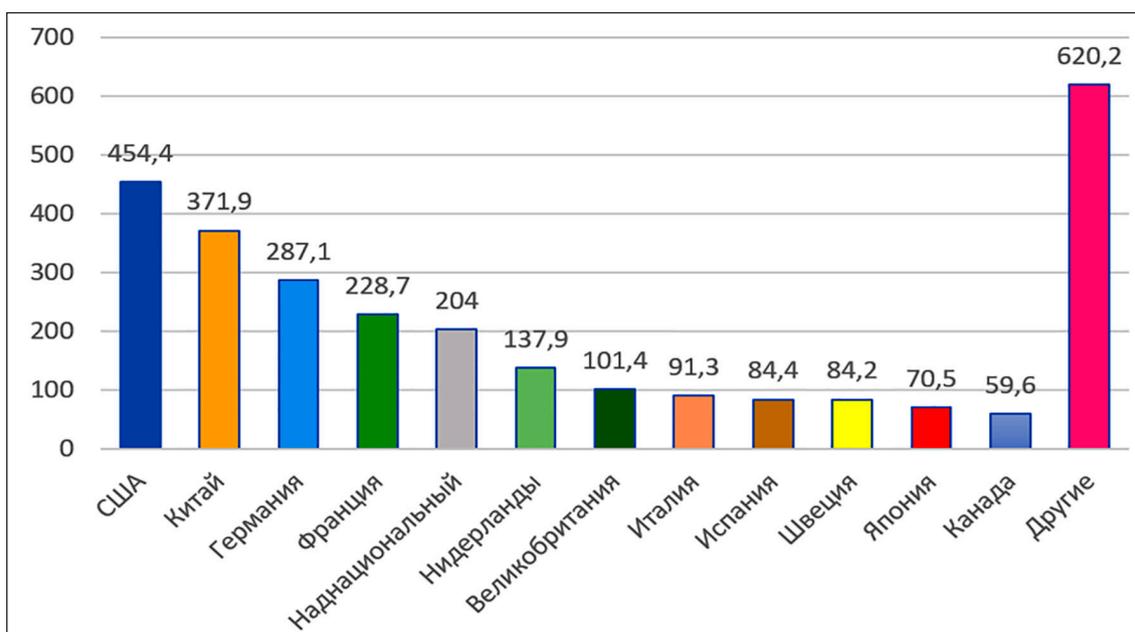


Рис. 3. Кумулятивный объем выпуска зеленых облигаций, в млрд долл. США
 Источник: составлено авторами на основе данных официального сайта Банки.ру [Электронный ресурс]. URL: <https://www.banki.ru/news/daytheme/?id=10988561> (дата обращения: 13.02.2025)

На данный момент крупнейшим эмитентом зеленых бондов является США. Это может объясняться тем, что рынок ценных бумаг в США является самым развитым из всех существующих рынков, поэтому условия для развития дан-

ного инструмента там самые подходящие, как минимум потому, что развитие любого нового финансового инструмента происходит быстрее именно на развитых рынках с уже сформировавшейся инфраструктурой [5].

Доля эмитентов в эмиссии зеленых облигаций, %

Эмитент	2020	2021	2022	2023
Банки развития	9	10	9	8
Финансовый корпоративный сектор	24	27	28	28
Организации, поддерживаемые государством	23	19	19	12
Местное правительство	4	3	2	2
Нефинансовый корпоративный сектор	27	29	25	29
Суверенный сектор	12	16	16	20

Примечание: составлено авторами на основе данных официального сайта Банка.ру [Электронный ресурс]. URL: <https://www.banki.ru/news/daytheme/?id=10988561> (дата обращения: 13.02.2025).

Для понимания такого инструмента, как зеленые облигации, важной является оценка распределения объемов выпуска между классами эмитентов (табл.).

Первый вывод, который можно заключить: уменьшение доли банков развития, как эмитентов зеленых облигаций. Первые несколько лет после того, как данный инструмент «начал свою жизнь», банки развития являлись основным эмитентом данного финансового инструмента [6-8]. Но по мере развития рынка все большую долю в эмиссии зеленых облигаций начали занимать частные компании. При этом, по данным статистики, частный сектор разделяют на: финансовый сектор и корпоративный сектор. В среднем в промежутке с 2020 по 2023 год на корпоративные финансовые и нефинансовый сектора приходилось 55% от общего объема эмиссии зеленых облигаций. Данное значение позволяет сделать вывод о том, что на данный момент прямое влияние корпоративного сектора в формировании рынка зеленого финансирования является наибольшим из всех возможных. Это является уникальной ситуацией, особенно в условиях рынка. Традиционно именно государство борется с отрицательными внешними эффектами, но рынок зеленых облигаций показал, что частный сектор в состоянии самостоятельно решать возникающие проблемы. Это может дать интересные результаты в будущем и сделать экономику более социально ориентированной.

Далее будет проанализирована российская практика зеленых облигаций. В сравнении с европейским рынком или рынком США, в России зеленые облигации появились совсем недавно. Первый выпуск таких облигаций в России состоялся в 2018 году. Эмитентом тогда выступил ООО «Ресурсосбережение ХМАО». Денежные средства от данной эмиссии были направлены на реализацию проектов в сфере управления отходами и развития технологии безотходного производства. Это тоже отличает рос-

сийский рынок от европейского, поскольку первая эмиссия зеленых облигаций в Европе была направлена на привлечение денежных средств для перехода на альтернативные источники энергии, то есть на отрасль электроэнергетики. В августе 2019 года Мосбиржа запустила «Сектор устойчивого развития» для финансирования проектов в области экологии и социально значимых инициатив. К данному сектору и относится такой финансовый инструмент, как зеленые облигации, а именно к первому его разделу: «Сегмент облигаций устойчивого развития». Так же как и в мировой практике, не каждый выпуск облигаций в России считается зеленым, такую верификацию присваивают лишь аккредитованные организации, к которым относятся: ВЭБ.РФ, ICMA, CBI [7-9].

Критерии, которым должен соответствовать выпуск для признания его «зеленым», остаются такими же, как и в общепринятой мировой практике. После был сделан еще один важный шаг в развитии данного инструмента: 27 мая 2021 года произошла эмиссия зеленых облигаций Москвы. Это является положительным фактором для развития данного инструмента, потому что было продемонстрировано, что эмитентами могут выступать не только компании и банки развития, но также и субъекты РФ. В дальнейшем, если данная практика докажет свою эффективность, это позволит привлечь большее количество субъектов РФ к идее выпуска таких облигаций [10, 11]. Благодаря этому откроется возможность привлечения денежных средств не только для покрытия дефицита бюджета, но также и для решения конкретных экологических проблем и реализации программ, что положительно скажется на качестве жизни жителей субъекта. А если это станет стандартной практикой для всех субъектов, то позволит улучшить состояние экологии в национальном масштабе и, соответственно, уровень жизни граждан. Еще одним шагом в развитии сектора устойчивого

развития стало появление индекса облигаций сектора устойчивого развития, датой его отсчета является 01.12.2022. С его помощью можно будет отслеживать популярность дан-

ного инструмента среди инвесторов. Это позволит оценить настроения и отношения к данному инструменту среди участников рынка [12].

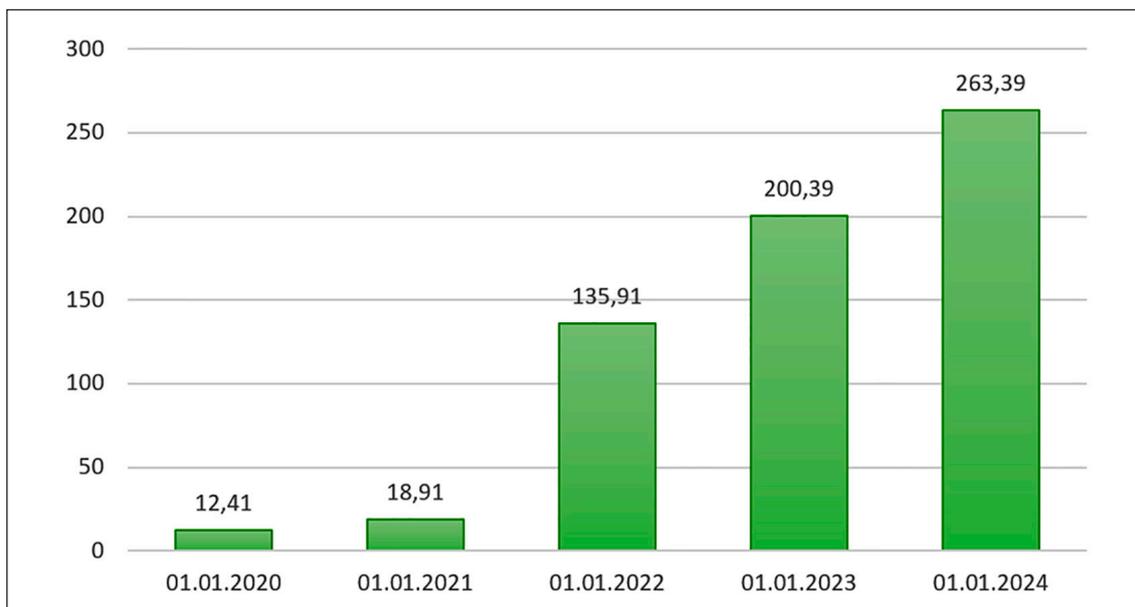


Рис. 4. Кумулятивный объем выпуска зеленых облигаций, в млрд рублей
 Источник: составлено авторами на основе данных официального сайта Московской биржи [Электронный ресурс]. URL: <https://bondguide.moex.com/articles/bond-preparation-process/42> (дата обращения: 13.02.2025)



Рис. 5. Распределение владения облигациями устойчивого развития
 Источник: составлено авторами на основе данных официального сайта Московской биржи [Электронный ресурс]. URL: <https://bondguide.moex.com/articles/bond-preparation-process/42> (дата обращения: 13.02.2025)

Согласно статистике, по состоянию на момент 01.08.2024 на российском рынке устойчивого развития были проведены 34 эмиссии облигаций. При этом 18 из них были облигации, которым присвоен статус «зеленых». Согласно этим данным, 53% процента выпущенных долговых финансовых инструментов в секторе устойчивого развития являются зелеными облигациями. Данная статистика говорит о том, что такой финансовый инструмент занимает доминирующее положение во всем секторе, а значит его развитие происходит успешно [13]. Об этом также можно заключить, рассмотрев объем выпуска зеленых облигаций в РФ с 1.01.2020 по 01.01.2024 года (рис. 4).

За рассмотренный период объем привлекаемых денежных средств путем эмиссии зеленых бондов постоянно увеличивался. Особенно большим оказался рост на 117 млрд рублей (на 619%) с 2021 по 2022 год. Темпы роста всегда были выше величины 30% в год, и, несмотря на то что в последние два года темпы роста были ниже, чем их предыдущие значения (47% и 31% соответственно), они все равно остаются довольно высокими, что говорит о высокой востребованности зеленых облигаций.

Из всех выпущенных на данный момент зеленых облигаций лишь 1 выпуск имеет первый уровень листинга, 8 выпусков имеют второй уровень и 9 выпусков имеют 3 уровень. Единственным эмитентом, чей выпуск зеленых облигаций попал в первый уровень листинга, является Правительство Москвы [14; 15].

Наибольшую популярность долговые финансовые инструменты в области устойчивого развития нашли среди кредитных организаций, которые приобрели 43% выпусков этих инструментов [16; 17] (рис. 5).

Стоит отметить, что на данный момент популярность таких инструментов среди домохозяйств не велика, в их владении находится лишь 3% выпусков [18, с. 15]. Но даже несмотря на небольшое значение, это можно назвать удовлетворительным моментом, поскольку он говорит пусть и о слабости, но все же заинтересованности домохозяйств в таких финансовых инструментах, к которым также относятся и зеленые облигации [19-21]. В дальнейшем этот интерес будет только увеличиваться, по мере роста фондового рынка, количества инвесторов, а также выпусков зеленых облигаций [22; 23]. Экологические проблемы в том числе могут быть и внешними эффектами, что говорит о том, что такого рода проблемы являются комплексными и могут быть рассмотрены с точки зрения институционального экономического подхода [24-28].

Заключение

На основе проанализированных данных заявлено о значимости зеленых облигаций. Самым главным значением появления и развития такого инструмента является стимулирование зеленого финансирования, которое позволяет эффективнее решать экологические проблемы.

Также очень важным является приобщение корпоративного сектора и других участников рынка ценных бумаг к вопросам сохранения экологии, что повышает уровень ответственности в обращении с окружающей средой среди населения, где этот инструмент доступен для свободного обращения среди портфельных инвесторов.

Кроме того, зеленые бонды являются способом стимулирования компаний к ведению «чистой» производственной деятельности. Если компания допустила своими действиями нанесение вреда окружающей среде, то в большинстве случаев полностью и на должном уровне устранить последствия таких происшествий для компаний дорого. Большинство из таких «провинившихся» либо попытаются скрыть факт случившегося, либо уберут лишь видимые проблемы, которые они создали. Именно такой вопрос могут решить зеленые облигации. Ввиду гринума, который является составляющим данного финансового инструмента, привлечение компанией денежных средств, которые будут предназначены для устранения последствий их действий, окажется более «дешевым», чем традиционное банковское кредитование или эмиссия обычных облигаций. Это может подтолкнуть крупные и не только компании к более ответственному поведению, т. к. зеленые облигации позволяют снизить нагрузку компаний при решении экологических проблем, а значит решиться на качественное устранение последствий будет проще.

Зеленые облигации показали, что люди могут быть большей силой при решении экологических проблем, чем государство. Это видно из распределения долей в эмиссии зеленых бондов. Можно считать данные бонды своего рода бенчмарком, по которому возможно отслеживать степень вовлеченности общества в решение экологических проблем.

Однако самое важное значение, которое можно выделить – это начало перехода рынка от ориентированного только на извлечение прибыли, при том зачастую любой ценой, на рынок, который социально ориентирован, что можно назвать прогрессом. Если такая тенденция сохранится в будущем, то фондовый рынок – сильнейший

инструмент для привлечения денежных средств, сможет стать полностью полезным для общества.

Исходя из вышеперечисленного, можно заключить, что нужно как можно больше уделять внимания популяризации такого инструмента, как зеленые облигации, особенно среди портфельных инвесторов, поскольку его развитие – прямой путь к созданию новых условий жизни, в которых экологические проблемы будут по-настоящему решаться, а не скрываться от масс из-за дороговизны их решений. Поэтому объемы зеленых облигаций будут продолжать расти, а сам инструмент станет более распространенным среди портфельных инвесторов.

Список литературы

1. Богачева О.В., Смородинов О.В. «Зеленые» облигации как важнейший инструмент финансирования «зеленых» проектов // Финансовый журнал. 2016. № 2 (30). С. 70-81.
2. Kidney S., Oliver P. Greening China's Financial Markets. Growing a Green Bonds Market in China/IISD Report. February 2014. P. 12-25.
3. Рахимов З.Ю. Устойчивые облигации как инструмент финансирования экологических и социальных проектов // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2019. № 5-1 (119). С. 181-186.
4. Архипова А.А. «Зеленые финансы» как средство для решения глобальных проблем // Экономический журнал ВШЭ. 2017. Т. 21, № 2. DOI: 10.18334/tp.19.6.39196.
5. Glomsrod S., Wei T. Business as unusual: the implications of fossil divestment and green bonds for financial flows, economic growth and energy market. Energy for Sustainable Development- 2018. № 44. P. 1-10. DOI: 10.1016/j.esd.2018.02.005.
6. Попов Д.А., Бугаенко М.М. Российский биржевой рынок зеленых облигаций: особенности обращения и перспективы // Российские регионы в фокусе перемен: сборник докладов XVIII Международной конференции. Екатеринбург: Ажур, 2023. С. 1137-1140.
7. Гончарук О.В., Путихин Ю.Е. Финансовые инструменты зеленой экономики в России: теория и практика // Экономические науки. 2022. № 213. С. 135-147. DOI: 10.14451/1.213.135.
8. «Зеленая экономика» в агропромышленном комплексе: вызовы и перспективы развития: Материалы всероссийской научной конференции (Краснодар, 18 октября 2018 г.). Краснодар: ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России, 2018. 478 с.
9. Ситник А.А. «Зеленые» финансы: понятие и система // Актуальные проблемы российского права. 2022. Т. 17, № 2. С. 63–80. DOI: 10.17803/1994-1471.2022.135.2.063-080.
10. Рюмкина И.Н., Сангадиева И.Г., Терютина М.М., Буянтуев Р.Ц. Эволюция рынка углеродных единиц: ключевые этапы и перспективы развития // Естественно-гуманитарные исследования. 2024. № 3 (53). С. 304-310.
11. Панова С.А. Тенденции и перспективы развития рынка зеленых облигаций // Финансовые рынки и банки. 2020. № 6. С. 39-42.
12. Кожевникова Т.М., Тер-Акопов С.Г. «Зеленая экономика» как одно из направлений устойчивого развития // Социально-экономические явления и процессы. 2013. № 3(049). С. 78-82.
13. Henderson H., Long L., Nash T. Capturing CO2 while improving human nutrition and health. Green Transition Scoreboard Report // Ethical Markets Media. 2018 April. P. 66.
14. Nazarov M.A., Mikhaleva O.L., Fomin E.P. Digital Economy: Russian Taxation // The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS. Samara: Future Academy. 2019. Vol. 57. P. 1269-1276. DOI: 10.15405/epsbs.2019.03.129.
15. Корнилова К.А. К вопросу анализа информационной открытости // Экономика и предпринимательство. 2022. № 2 (139). С. 758-762. DOI: 10.34925/EIP.2022.139.2.144.
16. Безсмертная Е.Р. Выпуск «зеленых» облигаций как элемент системы защиты окружающей среды // Экономика. Налоги. Право. 2019. № 5. С. 61-69.
17. Официальный сайт Финансового университета. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fa.ru:80/org/div/edition/enp/journals/2019%20%E2%84%965.pdf#1> (дата обращения: 13.02.2025).
18. Кашкин С.Ю., Пожилова Н.А., Четвериков А.О. Европейское право устойчивого развития в глобальном сопоставлении: основные понятия, источники, проекты: монография. М.: Русайнс, 2022. 158 с. URL: <https://book.ru/book/943581> (дата обращения: 13.02.2025).
19. Шайдурова А.А. Дискуссия о доступе на рынок зеленых облигаций эмитентов из переходных отраслей и малых эмитентов // Финансовые рынки и банки. 2021. № 3. С. 24-29.
20. Спиридонова А.В. «Зеленые» облигации как инструмент финансирования эколого-ориентированных проектов в российской федерации // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Право. 2021. № 2. С. 101-108.
21. Кабир Л.С., Яковлев И.А. «Озеленение» мировой финансовой системы: новые тенденции в деятельности Всемирного Банка // Проблемы экономики и юридической практики. 2016. № 5. С. 32–35.
22. Яковлев И.А., Кабир Л.С. Механизм финансирования «зеленых» инвестиций как элемент национальной стратегии финансирования устойчивого развития // Финансовый журнал. 2018. № 3 (43). С. 9-20. DOI: 10.31107/2075-1990-2018-3-9-20.
23. Яковлев И.А., Кабир Л.С., Никулина С.И., Раков И.Д. Финансирование «зеленого» экономического роста: концепции, проблемы, подходы // Финансовый журнал. 2017. № 3. С. 9–21.
24. Мирошниченко О.С., Бранд Н.А. Банки в финансировании «зеленой» экономики: обзор современных исследований // Финансы: теория и практика. 2021. № 2. С. 76-95.
25. Paraque B., Revelli Ch. Ethico-economic analysis of impact finance: The case of green bond. Research in International Business and Finance. 2019. № 47. P. 57-66. DOI: 10.1016/j.ribaf.2017.12.003.
26. Дорофеев М.Л. Особенности стоимости капитала на рынке зеленых облигаций // Экономика и организация промышленного производства. 2020. № 5 (551). С. 62-76.
27. Фролова Е.Е. Зеленые облигации в странах Северной Европы: особенности развития и правового регулирования // Журнал Белорусского государственного университета. Право. 2020. № 2. С. 43-48.
28. Андреева Л.Ю., Вовченко Н.Г., Елифанова Т.В., Полуботко А.А. Институты и инструменты «зеленого финансирования»: риски и возможности устойчивого развития российской экономики // Лесотехнический журнал. 2017. Т. 7. № 2. С. 205-214.

СТАТЬЯ

УДК 338.24
DOI 10.17513/fr.43798

**МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ
ФИНАНСОВЫХ И ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ
В ИННОВАЦИОННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ
В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ**

Воронов В.С., Викторов Е.И.

*Российская государственная академия интеллектуальной собственности, Москва,
e-mail: voronov.v@rgiis.ru*

Цели работы – создание формализованного описания предметной области инновационной экосистемы и разработка интеллектуальной системы поддержки решений венчурного фонда о финансировании инновационного проекта с учетом результатов патентования изобретения. В качестве субъектов инновационной экосистемы в работе рассматриваются: малое инновационное предприятие (стартап); независимый эксперт-техноброкер; институциональный инвестор (венчурный фонд); патентное ведомство. Для исследования процессов поддержки решений инвестора в работе применен аппарат байесовских диаграмм влияния (Bayesian influence diagram). С использованием параметров реального проекта, реализуемого стартапом, поэтапно представлен алгоритм формирования исходного графа модели, заполнения таблицы условных вероятностей, связанных с узлом случайной переменной, и таблиц состояния узлов полезности. Анализ разработанной системы проводится по результатам логических выводов, полученных на действующей модели, реализованной в программной среде Netica. С помощью вычислительных проверок подтверждены логика причинно-следственных и информационных связей между всеми узлами диаграммы, а также адекватность выводов, получаемых с помощью построенной модели. В отличие от обычной байесовской сети доверия, построенная диаграмма влияния позволяет не только обновить убеждения лица, принимающего решения при поступлении новых свидетельств, но также предоставляет возможность определять варианты решений, которые дают наибольшую ожидаемую полезность.

Ключевые слова: байесовская диаграмма влияния, байесовская сеть доверия, инновационная экосистема, логико-вероятностная модель, патент на изобретение, система поддержки решений

Исследование проведено в рамках выполнения научно-исследовательской работы «Развитие механизмов платформенной и сетевой экономики в Российской Федерации: проблемы и пути решения», согласно Государственному заданию для ФГБОУ ВО «Российская государственная академия интеллектуальной собственности» (10-ГЗ-2022).

**MODELLING A SYSTEM FOR SUPPORTING FINANCIAL
AND INVESTMENT DECISIONS IN INNOVATIVE ECOSYSTEMS
UNDER CONDITIONS OF HIGH UNCERTAINTY**

Voronov V.S., Viktorov E.I.

*Russian state academy of intellectual property, Moscow,
e-mail: voronov.v@rgiis.ru*

The objective of the work is to create a formalized description of the innovation ecosystem subject area and to develop an intelligent system for supporting the decisions of a venture fund on financing an innovation project, taking into account the results of patenting an invention. The following entities of the innovation ecosystem are considered in the work: a small innovative enterprise (startup); an independent expert-technobroker; an institutional investor (venture fund); a patent office. To study the processes of supporting investor decisions, the work uses the apparatus of Bayesian influence diagrams. Using the parameters of a real project implemented by a startup, the algorithm for forming the initial model graph, filling the table of conditional probabilities associated with the random variable node, and the utility node state tables is presented step by step. The analysis of the developed system is carried out based on the results of logical inferences obtained on the current model implemented in the Netica software environment. Computational checks confirmed the logic of cause-and-effect and informational relationships between all nodes of the diagram, as well as the adequacy of the inferences obtained using the constructed model. Unlike the usual Bayesian belief network, the constructed influence diagram allows not only to update the decision maker's beliefs when new evidence is received, but also makes it possible to determine the decision options that provide the greatest expected utility.

Keywords: bayesian influence diagram, bayesian belief network, decision support system, innovation ecosystem, logic probabilistic model, patent for an invention

The study was conducted as part of the research work «Development of mechanisms of the platform and network economy in the Russian Federation: problems and solutions», according to the State assignment for the Russian State Academy of Intellectual Property (10-GZ-2022).

Введение

Развитие инновационных экосистем неразрывно связано с процессами генерации новых идей, изобретений и других результатов интеллектуальной деятельности (РИД). Коммерциализация таких объектов всегда обусловлена высокой неопределенностью, что существенно затрудняет принятие управленческих решений лицами, ответственными за финансирование инновационных проектов любого уровня [1, с. 6–27; 2]. Часто инвестиционные компании, венчурные фонды не имеют исходной информации для подтверждения своей уверенности в дееспособности не только молодежных стартапов, но и крупных инновационных фирм, предлагающих свои новые разработки, изобретения, для коммерциализации [3]. Лицам, принимающим решения, приходится буквально по крупицам собирать и анализировать разноплановую информацию, как правило, не несущую точных количественных оценок [4]. В таких случаях принципиально необходимо использовать интеллектуальные системы поддержки решений, в которых логико-вероятностные расчеты сочетаются с оценками субъективного мнения экспертов [5].

Аппарат байесовских сетевых моделей, разработанный в конце прошлого столетия, успешно применяется для решения множества задач поддержки решений в условиях неопределенности [6, с. 83–125; 7, с. 254–268]. Тем не менее, примеры использования данного аппарата для задач, связанных с инновационной, изобретательской деятельностью, весьма немногочисленны. В частности, в работе южнокорейских исследователей была построена байесовская сетевая модель для прогнозирования вероятности регистрации патента или отклонения патентной заявки патентным ведомством [8]. По мнению авторов, интеллектуальная система на базе такой модели позволяет минимизировать усилия заявителей по регистрации патентов.

В другой работе авторы использовали факторный анализ и байесовскую сетевую модель для анализа ключевых слов в описаниях патентов на интеллектуальные технологии управления рисками катастроф. Такие технологии помогают защитить людей, способствуют предотвращению стихийных бедствий и минимизации ущерба [9]. В более поздней работе байесовская сеть была применена с целью поддержки решений о выборе партнеров для ведения исследований и разработок в альянсах между крупными компаниями и малыми/средними предприятиями. В этой модели патентная информация использовалась для предварительного отбора кандидатов в альянс [10].

В отечественной литературе была представлена байесовская модель инновационной экосистемы, которая позволяет учитывать не только сигналы о появлении новых технологий (изобретений) у стартапа, но и причинно-следственные связи между всеми субъектами инновационной экосистемы. Модель помогает венчурному фонду извлекать новые знания и обоснованно уменьшать неопределенность при принятии решений о финансировании стартапа с учетом текущего состояния его патентного портфеля [11].

В перечисленных выше работах был применен аппарат байесовской сети доверия, которая представляет собой модель вероятностных причинно-следственных связей между случайными переменными в предметной области задачи. Однако существует и более сложный вид байесовских сетей – диаграммы влияния (Influence diagram), которые, помимо узлов случайных переменных, включают узлы (функции) решений и полезности [12].

Целями работы являются создание формализованного описания предметной области инновационной экосистемы и разработка интеллектуальной системы поддержки решений венчурного фонда о финансировании инновационного проекта с учетом результатов патентования изобретения.

Материалы и методы исследования

В работе применен метод логико-вероятностного моделирования с использованием аппарата байесовских диаграмм влияния. Вычислительная часть задачи реализована в программной среде Netica (Norsys) [13]. В качестве субъектов в структурной модели инновационной экосистемы выступают: малое инновационное предприятие (стартап); независимый эксперт – технологический брокер; институциональный инвестор (венчурный фонд); патентное ведомство.

Результаты исследования и их обсуждение

Конструирование диаграммы влияния

С помощью байесовской диаграммы влияния в работе моделируется процесс принятия решения венчурным фондом о продолжении финансирования инновационного проекта, связанного с научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами. Фонду предварительно известно, что в ходе реализации проекта была создана новая технология и в патентное ведомство уже подана заявка на изобретение. В связи с этим при принятии решения венчурный фонд должен учитывать:

– выводы независимого эксперта – технологического брокера [14];

– результаты рассмотрения заявки на изобретение в патентном ведомстве.

Помимо прочего, венчурный фонд должен учитывать, что подача и рассмотрение патентной заявки также требуют существенных затрат времени и средств. В целом, по предварительным оценкам фонда, для продолжения финансирования данного проекта потребуется 70 млн руб.

Выводы независимого эксперта являются априорными. Основываясь на собственной информации и опыте работы, он считает, что данный проект:

– с вероятностью 50% может оказаться неудачным, поскольку технология является новой и еще никем не апробирована;

– с вероятностью 30% может принести средний доход на уровне 50 млн руб.;

– с вероятностью 20% может оказаться очень успешным и принесет доход на уровне 200 млн руб., что покроет все расходы венчурного фонда и позволит получить прибыль.

Вероятностные оценки независимого эксперта внесены в таблицу безусловных вероятностей родительского узла случайной переменной успешности реализации проекта диаграммы влияния (рис. 1). Однако мнения технологического брокера недостаточно, поэтому желательно получить решение патентного ведомства по заявке на изобретение, сделанное стартапом. Затраты на исследования и разработки, создание изобретения и подготовку патентной заявки оцениваются в 10 млн руб., но получение патента (в литературе это событие часто называют патентным сигналом) может существенно повлиять на обоснованность принятия решения о финансировании проекта [15]. Поэтому в дополнение к узлу

решения о финансировании проекта (Support or No) в модель добавлен узел решения об ожидании результата рассмотрения патентной заявки (Wait or No). Таким образом, полная диаграмма влияния включает:

– узел случайной переменной вероятности успешной реализации проекта (Project success), отражающий гипотезы независимого эксперта (родительский узел);

– узел случайной переменной ожидаемых результатов рассмотрения патентной заявки (Application result);

– узел решений об ожидании результатов рассмотрения патентной заявки (Wait or no);

– узел решений о финансировании проекта венчурным фондом (Support or no);

– узел полезности U1, представляющий возможные затраты на создание РИД и патентование изобретения (Application cost);

– узел полезности U2, представляющий ожидаемые результаты реализации проекта (Project income).

Результатом рассмотрения патентной заявки (Application result) является решение патентного ведомства. В частности, это решение может:

– оказаться положительным (positive), что повысит шансы на успешную коммерциализацию изобретения;

– содержать запрос дополнительных материалов (delay), что продлит ожидание на неопределенное время;

– оказаться отрицательным (negative) по причине отсутствия новизны в изобретении.

Кроме того, венчурный фонд может с некоторым риском включиться в финансирование проекта, не дожидаясь решения патентного ведомства (nowait), целиком полагаясь на удачу и мнение независимых экспертов.

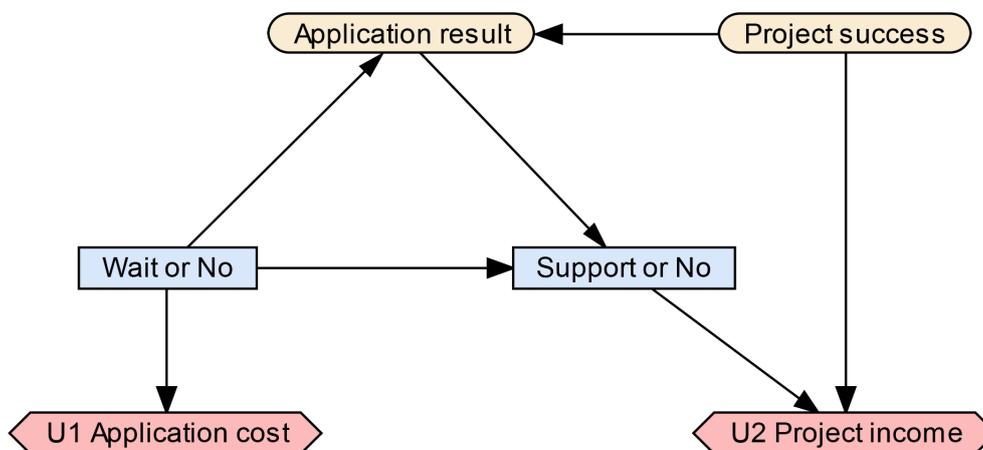


Рис. 1. Исходный граф диаграммы влияния с двумя узлами полезности
 Источник: составлено авторами

Таблица 1

ТУВ для узла вероятностей получения решений патентного ведомства

Успешность проекта (Project success)	Ожидание да/нет (Wait or no)	Результат рассмотрения			
		positive	delay	negative	no wait
Низкая (low)	yes	10	30	60	0
Низкая (low)	no	0	0	0	100
Средняя (mid)	yes	30	40	30	0
Средняя (mid)	no	0	0	0	100
Высокая (high)	yes	50	40	10	0
Высокая (high)	no	0	0	0	100

Источник: составлено авторами.

Поскольку узел случайной переменной вероятностных состояний результатов рассмотрения заявки является зависимым от узла априорных вероятностей успеха реализации проекта и от узла решения об ожидании результата рассмотрения заявки, необходимо составить таблицу условных вероятностей (ТУВ, табл. 1). Таблица отображает вероятностные связи прогнозов результата рассмотрения заявки и вероятности успеха проекта.

Таблица 2 полезностей U1 отображает возможные варианты затрат на создание РИД и патентование изобретения, поэтому в ней будет всего два значения.

Таблица 2

Состояния узла полезностей U1

Заявка да/нет	U1, млн руб.
yes	-10
no	0

Источник: составлено авторами.

Таблица 3

Состояния узла полезностей U2

Успешность проекта (Project success)	Ожидание да/нет (Wait or no)	U2, млн руб.
Низкая (low)	yes	-70
Низкая (low)	no	0
Средняя (mid)	yes	50
Средняя (mid)	no	0
Высокая (high)	yes	200
Высокая (high)	no	0

Источник: составлено авторами.

Таблица полезностей U2 отображает ожидаемые результаты рассмотрения патентной заявки в зависимости от вариантов

решения о финансировании проекта и вероятностных прогнозов независимого эксперта (табл. 3). Ее данные говорят о том, что при неудачном завершении проекта ожидаемый убыток равен полной стоимости затрат, и лишь при реализации со средним результатом или очень успешной реализации проекта возможно получение дохода по проекту, соответственно, 50 или 200 млн руб.

Анализ действующей модели поддержки решений

После заполнения всех таблиц в программной среде Netica диаграмма инициализируется и далее используется как действующая логико-вероятностная модель поддержки решений венчурного фонда (рис. 2). В таблице узла Support or No первоначально выведены пустые ячейки, поскольку окончательное решение о финансировании проекта принять невозможно, пока не получено решение патентного ведомства. Однако возможные ожидаемые результаты в узле Wait or No уже получены, они выведены машиной в его таблицу и говорят о том, что максимального результата можно ожидать только при положительном решении патентного ведомства.

Для подтверждения решения фонда ожидать результаты рассмотрения заявки нужно кликнуть (т.е. ввести свидетельство) в строке Wait узла решений Wait or No (рис. 3). После этого машина выводит в таблицу решения о финансировании проекта подтверждение ожидаемой выгоды этого решения при отсутствии других свидетельств, т.е. в условиях полной неопределенности.

Однако далее можно показать, что выгода решения фонда ожидать результаты рассмотрения заявки увеличится более чем в семь раз при вводе свидетельства (positive) о том, что в результате рассмотрения заявки получено положительное решение патентного ведомства о выдаче патента (рис. 4).

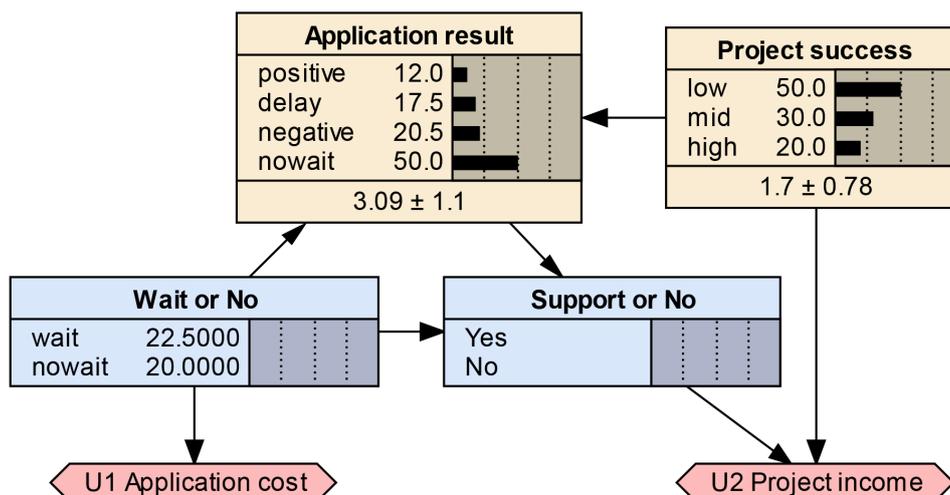


Рис. 2. Диаграмма влияния после инициализации модели
Источник: составлено авторами

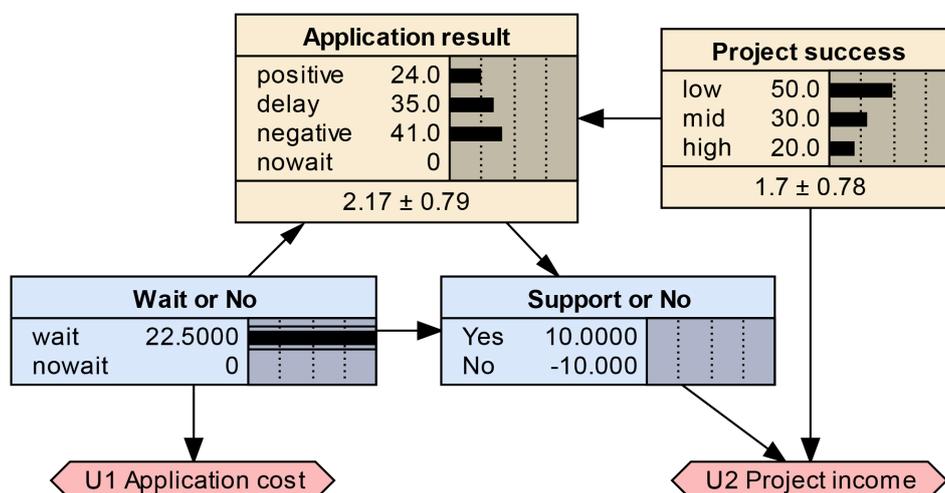


Рис. 3. Подтверждение решения фонда ожидать результаты рассмотрения заявки
Источник: составлено авторами

Проверим, как получено это значение. Сначала рассчитаем ожидаемый результат реализации проекта с учетом полных вероятностей, полученных в узле Project success:

$$E(\text{Yes} \mid \text{positive}) = 0,208 \cdot (-70) + 0,375 \cdot 50 + 0,417 \cdot 200 = 87,5 \text{ (млн руб.)}$$

Из этой величины вычитаем затраты в сумме 10 млн руб. на создание РИД и подготовку патентной заявки (U1) и получаем 77,5 млн руб., выведенные машиной в узле Support or No. По такому же алгоритму проверим ожидаемый результат при получении запроса дополнительных материалов (рис. 5):

$$E(\text{Yes} \mid \text{delay}) = 0,429 \cdot (-70) + 0,343 \cdot 50 + 0,229 \cdot 200 = 32,9 \text{ (млн руб.)}$$

Соответственно, с учетом затрат на создание РИД и подготовку заявки (-10 млн руб.) получаем 22,9 млн руб., что и выведено машиной в узле решения.

Наконец, при получении отрицательного решения патентного ведомства по такому же алгоритму получим -40,49 млн руб. (состояние диаграммы не приводится). Используя полученные значения, можно проверить ожидаемую полезность с учетом полных вероятностей результатов рассмотрения заявки до поступления свидетельств (рис. 3):

$$E(\text{Yes}) = 0,24 \cdot 77,5 + 0,35 \cdot 22,9 + 0,41 \cdot (-40,49) = 10 \text{ (млн руб.)}$$

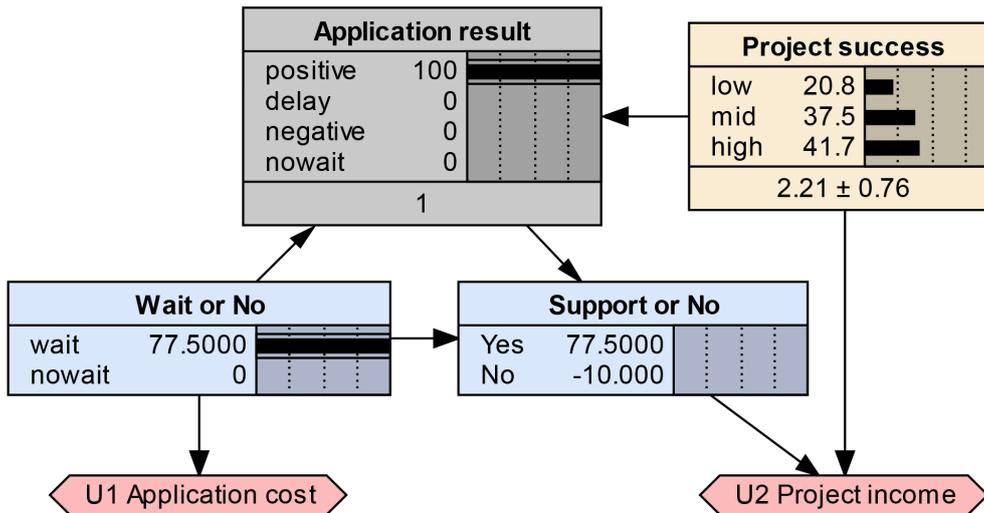


Рис. 4. Поступление положительного сигнала о результате рассмотрения заявки
 Источник: составлено авторами

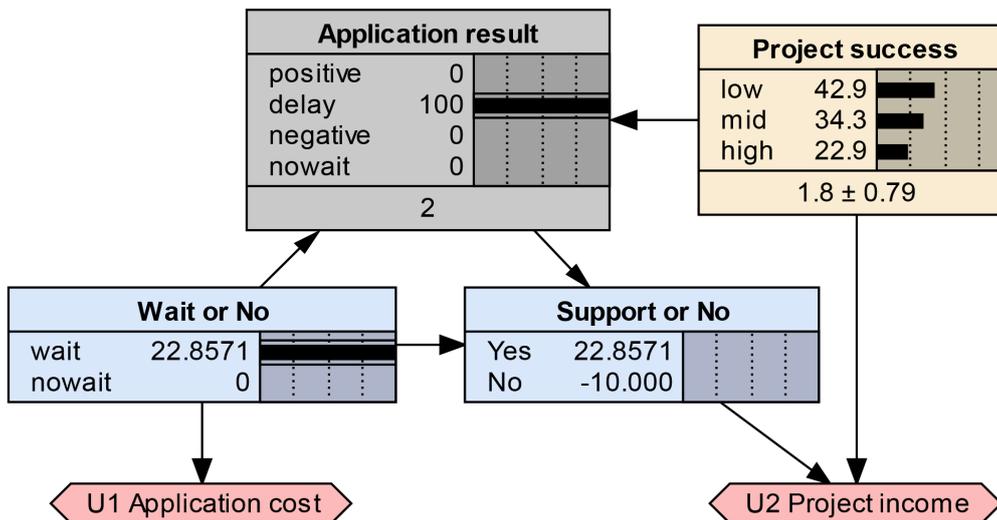


Рис. 5. Поступление свидетельства о результате рассмотрения заявки
 Источник: составлено авторами

Таким образом, достаточно простые проверки помогают подтвердить логику причинно-следственных и информационных связей между всеми узлами диаграммы, а также проверить адекватность выводов, полученных с помощью построенной модели. Используемая программная среда позволяет быстро, буквально в один-два клика, переобучать систему новыми данными, дополнять ее новыми узлами переменных и соответствующими связями. При этом одновременно происходит накопление базы знаний всей системы, что является положительным свойством байесовских сетевых моделей.

Заключение

В работе впервые представлена байесовская диаграмма влияния, позволяющая моделировать процесс принятия решений венчурного фонда о финансировании (продолжении финансирования) проекта, выполняемого стартапом в рамках исследований и разработок. В отличие от обычной байесовской сети доверия, предложенная модель включает узлы, представляющие функции решений и полезностей. В частности, в систему включены узел решения об ожидании фондом результата рассмотрения заявки на изобретение стартапа в патентном ведомстве и узел решения о финан-

сировании проекта. Функции полезности представляют, соответственно, узел затрат на создание РИД и патентование изобретения и узел ожидаемых результатов реализации проекта в целом.

Апробация с использованием реальных финансовых параметров проекта показала, что даже в своей минимальной конфигурации предложенная модель поддержки решений позволяет не только обновлять убеждения венчурного фонда при поступлении новых свидетельств, но также дает возможность определять и сравнивать варианты решений, которые дают наибольший ожидаемый финансовый результат. Работа с системой не требует от инвестора наличия навыков программирования на алгоритмических языках высокого уровня, что существенно упрощает ее практическое использование.

Список литературы

1. Мотовилова О.В. Управление инновациями и интеллектуальной собственностью фирмы: монография. М.: Прспект, 2021. 350 с.
2. Спиридонова Е.А., Кайрыш Е.В. Экономическое обоснование формирования портфеля результатов интеллектуальной деятельности // Инновации. 2021. № 7. С. 86-95.
3. Булыгина О.В. Анализ реализуемости инновационных проектов по созданию наукоемкой продукции: алгоритмы и инструменты // Прикладная информатика. 2016. Т. 11, № 4 (64). С. 87-102.
4. Халин В.Г., Черновалова М.В., Шманев С.В. Алгоритмическое и информационное обеспечение управления инновационными проектами в условиях неопределенности // Прикладная информатика. 2018. Т. 13. № 3 (75). С. 5-15.
5. Дли М.И., Стоянова О.В. Способы представления экспертных данных в системах поддержки принятия решений по управлению сложными проектами // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2016. № 7. С. 21-28.
6. Тулупьев А.Л., Николенко С.И., Сироткин А.В. Основы теории байесовских сетей. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, 2019. 399 с.
7. Сукар Л.Э. Вероятностные графовые модели. Принципы и приложения: пер. с англ. М.: ДМК Пресс, 2021. 338 с.
8. Kim G., Park S., Jun S., Kim Y., Kang D., Jang D. A Study on Forecasting System of Patent Registration Based on Bayesian Network // Intelligent Information Management. 2012. Vol. 4. P. 284-290. DOI: 10.4236/iim.2012.425040.
9. Park S., Jun S. Patent keyword analysis of disaster artificial intelligence using bayesian network modeling and factor analysis // Sustainability. 2020. Vol. 12 (2). № 505. DOI: 10.3390/su12020505.
10. Lee K., Park I., Yoon B. An Approach for R&D Partner Selection in Alliances between Large Companies, and Small and Medium Enterprises (SMEs): Application of Bayesian Network and Patent Analysis // Sustainability. 2016. Vol. 8 (2). № 117. DOI: 10.3390/su8020117.
11. Воронов В.С., Чернявский С.В., Викторов Е.И., Шулу А.А. Моделирование процессов изобретательской деятельности в инновационных экосистемах // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2024. № 67. С. 285-299. DOI: 10.17223/19988648/67/17.
12. Hansen E.A., Shi J., Kastrantas J. Strategy graphs for influence diagrams // Journal of Artificial Intelligence Research. 2022. Vol. 75. P. 1177-1221. DOI: 10.1613/jair.1.13865.
13. Norsys Software Corp. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://norsys.com/netica.html> (дата обращения: 15.02.2025).
14. Каширин А.И., Баранов Е.А., Каширин П.А., Филимонов А.В. Технологический брокеридж – механизм решения научно-технических проблем и задач // Инновации. 2020. № 8 (262). С. 3-12. DOI: 10.26310/2071-3010.2020.262.8.001.
15. Hall B.H. Is there a role for patents in the financing of new innovative firms? // Industrial and Corporate Change. 2019. Vol. 28 (3). P. 657-680. DOI: 10.1093/icc/dty074.

СТАТЬИ

УДК 332.1:330.3
DOI 10.17513/fr.43799

ЭКОНОМИКА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИИ: ДИНАМИКА ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ

Рыкалина О.А., Калицкая В.В., Бабинцева А.Ю.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»,
Екатеринбург, e-mail: babinciva_usue@mail.ru

В представленной статье рассматриваются ключевые инфраструктурные показатели российского здравоохранения и факторы, влияющие на их динамику. Анализ основан на ретроспективных данных о числе больничных организаций, коек, врачебных амбулаторно-поликлинических учреждений и их мощности по приему пациентов. Особое внимание уделяется изменению структуры медицинских организаций с середины XX века по настоящее время, что позволяет выделить этапы развития системы здравоохранения в контексте социально-экономических преобразований страны. Обсуждается роль государственных программ финансирования, демографических трендов и технологического прогресса в формировании нынешнего облика российской медицины. Выявляется, что эволюция показателей во многом связана с оптимизацией коечного фонда, перепрофилированием учреждений в более гибкие амбулаторные службы и увеличением доступности первичного звена помощи. Предлагается новый интеграционный показатель для оценки эффективности инфраструктуры здравоохранения, позволяющий комплексно учесть масштаб и интенсивность работы учреждений. Результаты исследования демонстрируют, что наряду с позитивными тенденциями (совершенствование структуры здравоохранения, внедрение новых технологий) наблюдаются и ограничения, связанные с неравномерностью развития региональных систем, кадровым дефицитом и финансовыми диспропорциями. Авторы подчеркивают важность адресного подхода к реализации федеральных и региональных стратегий, а также необходимость повышения прозрачности в распределении ресурсов. Сформулирован ряд рекомендаций, касающихся дальнейшего развития амбулаторной сети, совершенствования механизма финансирования и внедрения цифровых инструментов управления. Сделанные выводы и предложенный интеграционный показатель могут быть полезны для органов государственной власти и исследователей в области экономики здравоохранения, ориентированных на оценку и совершенствование существующих моделей развития.

Ключевые слова: здравоохранение, инфраструктура, больничные организации, амбулаторная помощь, коечный фонд, финансирование, эффективность

RUSSIAN HEALTHCARE ECONOMY: INFRASTRUCTURE DYNAMICS AND DEVELOPMENT FACTORS

Rykalina O.A., Kalitskaya V.V., Babintseva A.Yu.

Ural State University of Economics, Ekaterinburg, e-mail: babinciva_usue@mail.ru

This article examines key infrastructure indicators in the Russian healthcare system and the factors influencing their dynamics. The analysis is based on retrospective data on the number of hospitals, hospital beds, outpatient clinics, and their capacity for patient visits. Particular attention is paid to changes in the structure of medical organizations from the mid-20th century to the present day, which highlights various stages of healthcare system evolution in the context of the country's socio-economic transformations. The role of government funding programs, demographic trends, and technological progress in shaping the current state of Russian medicine is discussed. It is found that the evolution of indicators is largely associated with the optimization of the hospital bed stock, the reconfiguration of institutions into more flexible outpatient services, and an increase in the accessibility of primary care. A new integrative indicator is proposed to assess the efficiency of healthcare infrastructure, providing a comprehensive account of both the scale and intensity of organizational activities. The findings demonstrate that, alongside positive trends (the improvement of healthcare structure and the adoption of new technologies), there are also limitations related to uneven regional development, workforce shortages, and financial discrepancies. The authors highlight the importance of a targeted approach to implementing federal and regional strategies, as well as the need for greater transparency in resource allocation. Several recommendations are offered regarding the further development of outpatient services, improved financing mechanisms, and the introduction of digital management tools. The conclusions and the proposed integrative indicator may be useful to government agencies and healthcare economists seeking to evaluate and refine existing development models.

Keywords: healthcare, infrastructure, hospital organizations, outpatient care, bed capacity, financing, efficiency

Введение

Экономика здравоохранения представляет собой комплексную систему, в которой тесно переплетаются интересы государства, медицинских организаций, страховых компаний и населения. В условиях постоянно меняющейся социально-демографической

ситуации и бурного развития технологий вопросы анализа динамики инфраструктурных показателей приобретают особое значение. Во многих странах мира, в том числе и в России, на первый план выходят проблемы эффективности использования ресурсов здравоохранения, доступности первичного

звена и рационального распределения коечного фонда. С середины XX века российская система здравоохранения прошла несколько этапов эволюции. После Великой Отечественной войны приоритетами были восстановление госпитальной сети и повышение количества больничных коек. На более поздних этапах, особенно в 1970–1980-е годы, активно росла инфраструктура амбулаторно-поликлинических учреждений, что позволило расширить охват населения врачебной помощью. В 1990-е годы страну охватили экономические реформы, которые оказали серьезное влияние на финансирование здравоохранения и структуру медицинских организаций. Современный период характеризуется одновременно тенденциями и к оптимизации, и к развитию новых форм оказания медицинской помощи. С одной стороны, происходит сокращение числа больничных организаций и общего коечного фонда, что нередко вызывает опасения о снижении доступности стационарной помощи. С другой стороны, наблюдаются рост потенциала первичного звена, усиление амбулаторно-поликлинического сегмента, а также развитие высокотехнологичных клиник. Стремление к повышению эффективности побуждает медицинские организации уделять больше внимания профилактике и ранней диагностике, что соответствует общемировым трендам.

Инфраструктурные показатели здравоохранения служат важными индикаторами экономической и социальной стабильности. Их динамика может отражать изменения не только в системе медицинского обслуживания, но и в государственном управлении, распределении бюджетных средств и политических приоритетах. Число больничных коек на 10 000 человек, мощность амбулаторных учреждений, количество организаций и их профиль – все это дает представление о том, насколько комплексно и эффективно выстроена система в регионе или стране. Особую актуальность приобретает поиск показателей, позволяющих единообразно оценивать инфраструктурную эффективность. Простая констатация роста или падения числа коек может быть недостаточна для понимания реальной нагрузки на систему, поскольку не учитывает изменения в структуре болезней, демографические особенности и экономические факторы. В связи с этим становится востребованным внедрение интеграционных коэффициентов, комбинирующих данные об учреждениях, их ресурсах и результатах деятельности.

Российская система здравоохранения отличается существенными региональными

диспропорциями, связанными с географическими, экономическими и социальными особенностями отдельных субъектов Федерации. В крупных промышленных центрах сосредоточены высокотехнологичные клиники, тогда как в удаленных и малонаселенных регионах ощущается дефицит врачей, оборудования и финансовых ресурсов. Поэтому динамика инфраструктурных показателей по стране в целом не всегда отражает положение дел в каждом конкретном регионе. В контексте глобальных вызовов, включая пандемию COVID-19, экономическая модель здравоохранения подвергается дополнительным испытаниям. В ситуации ограничения ресурсов и высоких рисков резко возрастает потребность в гибкости и устойчивости системы, а также в более точных инструментах мониторинга и прогнозирования. Важным аспектом становится оценка соотношения мощностей стационаров и амбулаторной сети, поскольку именно сбалансированное развитие обоих сегментов позволяет реагировать на рост заболеваемости и минимизировать негативные последствия кризисов.

Вопросы развития экономики здравоохранения в российском и международном контексте на протяжении последних десятилетий рассматриваются множеством исследователей и организаций. По мнению О.А. Демидовой и ее коллег, государственные расходы на здравоохранение напрямую влияют на экономический рост регионов России [1]. В исследованиях этих авторов подчеркивается важность поиска оптимального баланса между бюджетными затратами и повышением общей результативности медицины. В другом исследовании, выполненном К.Ю. Тарховым и Ю.С. Иванченко, указывается, что инфраструктурный потенциал здравоохранения крупных городов, в частности столицы, тесно зависит от финансирования соответствующих государственных программ [2]. Они отмечают, что грамотно распределенные средства позволяют увеличить доступность медицинской помощи и оптимизировать структуру оказания услуг. Современные проблемы развития российского здравоохранения, согласно точке зрения В.Н. Иванова и А.В. Суворова, связаны не только с финансированием, но и с адаптацией системы к новым технологическим требованиям [3]. Дефицит медицинских кадров и необходимость внедрения цифровых решений становятся камнем преткновения при построении эффективной модели здравоохранения. А.Н. Клепач и Р.Ф. Лукьяненко указывают, что макроэкономические параметры российской системы здравоохранения должны рассма-

триваться комплексно, учитывая структурные проблемы и динамику развития медицинской инфраструктуры [4]. Вопрос о том, какая модель финансирования является более эффективной – бюджетная или социального страхования, исследовался Е.Г. Потапчик, которая пришла к выводу, что выбор оптимальной схемы зависит от исторического контекста и особенностей экономики конкретной страны [5]. При этом Р.У. Хабриев и М.Е. Коломийченко подчеркивают, что сравнительный анализ международных систем здравоохранения свидетельствует о необходимости выработки комплексных рейтинговых критериев [6]. Это особо важно для сопоставления показателей в разных регионах России и за ее пределами.

С.Н. Иванова обращает внимание на проблему общественного здоровья, напрямую связанную с эффективным функционированием системы медицинской помощи [7]. Векторы развития экономики сферы услуг здравоохранения, по мнению Р.Л. Кодзюкова, определяются сочетанием прагматических и гуманистических принципов [8]. С одной стороны, медицинские организации все чаще рассматриваются как часть рынка услуг, с другой – они сохраняют социальную функцию, оказывая помощь населению на безвозмездной основе или при частичном финансировании государства. Подобное противоречие порождает сложные механизмы взаимодействия между государственными и частными структурами. Н.Н. Парасоцкая и ее соавторы указывают, что состояние здравоохранения в России на современном этапе характеризуется противоречивой динамикой, когда сокращение числа больничных организаций сочетается с ростом высокотехнологичной помощи [9]. Аналогичные тенденции находит и Л.Н. Родионова, которая связывает экономическое развитие территорий с показателями функционирования системы здравоохранения [10]. По ее мнению, инвестиции в медицинскую инфраструктуру могут давать мультипликативный эффект, улучшая качество жизни и стимулируя развитие других отраслей. Анализ эффективности механизмов финансирования здравоохранения представлен в работе Х.Ю. Абубакаровой и А.Г. Абдулхалимовой [11]. Авторы рассматривают основные экономические модели и концепции, подчеркивая, что результативность зависит от наличия четкой государственной политики в части распределения ресурсов. В условиях реформы первичного звена и оптимизации стационаров именно финансовые инструменты становятся опреде-

ляющими для модернизации инфраструктуры. А.В. Поликарпов, М.В. Санькова и Н.А. Голубев [12] подчеркивают значимость моделей территориального планирования для оптимизации распределения ресурсов и повышения эффективности системы здравоохранения. А.И. Чистобаев, В.В. Дмитриев и З.А. Семёнова [13] акцентируют внимание на интегральной оценке общественного здоровья, что позволяет выявлять слабые места в региональных структурах и стимулировать их развитие. В.А. Черешнев, Н.В. Кривенко и В.Г. Крылов [14], в свою очередь, отмечают необходимость комплексного подхода при оценке устойчивости региональной системы, связывая ее эффективность с динамикой инфраструктурных показателей.

Таким образом, опираясь на научные труды, можно сделать вывод, что эффективность экономики здравоохранения определяется совокупностью факторов, среди которых: финансирование, кадровая обеспеченность, технологическая оснащенность и система управления. Исследователи единогласно подчеркивают необходимость комплексного подхода к оценке, включая анализ инфраструктурных показателей как одного из ключевых элементов здравоохранения.

Цель исследования состоит в проведении комплексного анализа динамики инфраструктурных показателей здравоохранения в России и выявлении ключевых факторов, определяющих эффективность отрасли, с разработкой нового интегративного показателя оценки инфраструктурной результативности.

Материалы и методы исследования

В рамках данного исследования использовались как количественные, так и качественные методы анализа, что позволило сформировать целостное представление об экономике здравоохранения России в ретроспективе. Основным источником статистических данных послужили материалы Федеральной службы государственной статистики (Росстат), включающие показатели по числу больничных организаций, коечному фонду, мощностям амбулаторно-поликлинических учреждений. Эти данные охватывают период с середины XX века вплоть до 2023 года, что дало возможность провести сопоставление разных этапов развития системы здравоохранения. Для количественного анализа применялись методы описательной статистики (средние значения, темпы роста, индексная оценка). С целью выявления тенденций и закономерностей использовались трендовые модели, позволяющие оценить долгосроч-

ное направление изменений инфраструктурных показателей. Дополнительно была проведена оценка корреляционных связей между выбранными параметрами (число больничных организаций, коечный фонд, число амбулаторно-поликлинических учреждений, их мощность), что позволило выявить степень взаимного влияния. Важной частью исследования стала разработка нового интеграционного показателя эффективности инфраструктуры. Для этого были выбраны ключевые переменные, отражающие масштаб системы (число больничных и амбулаторно-поликлинических организаций), ее ресурсную обеспеченность (коечный фонд) и потенциал обслуживания (мощность в поликлиниках). На основе этих переменных была сформирована специальная формула, обеспечивающая комплексную оценку. Таким образом, комбинация статистических методов, анализа документальных источников и введение интеграционного показателя эффективности позволяют дать всестороннюю оценку динамики и структуры здравоохранения в России. Описанный подход обеспечивает возможность выявлять проблемные зоны и формулировать рекомендации для совершенствования экономической модели здравоохранения на федеральном и региональном уровнях.

Результаты исследования и их обсуждение

В данном разделе представлены основные результаты исследования, включающего ретроспективный анализ статистических данных по инфраструктуре здравоохранения России. Также здесь приведена авторская методология расчета нового интеграционного показателя и дана оценка его практической значимости. На протяжении XX и начала XXI веков система здравоохранения в России претерпела несколько этапов эволюции. В послевоенные десятилетия приоритетом было увеличение количества больниц и больничных коек, что отражало ориентацию на стационарный сегмент. В 1970–1980-е годы, согласно статисти-

ческим отчетам, наблюдался заметный рост коечного фонда, но уже в 1990-е годы начался процесс оптимизации и частичного сокращения больничных организаций. Современный этап связан с внедрением более гибких моделей, при нем возрастает значение амбулаторно-поликлинического звена, а стационарная помощь становится более специализированной и высокотехнологичной. Чтобы продемонстрировать эту динамику наглядно, ниже приводится таблица, содержащая ключевые показатели за период 1940–2023 годы.

Таблица основана на официальных данных Росстата и отражает следующую информацию: число больничных организаций (тыс.); число больничных коек (всего, тыс. и на 10 000 человек населения); число врачебных амбулаторно-поликлинических организаций (тыс.); мощность врачебных амбулаторно-поликлинических организаций (всего, тыс. посещений в смену и на 10 000 человек). Такая структура позволяет оценить, насколько сбалансировано развитие стационарного и амбулаторного сегментов, а также понять уровень потенциальной нагрузки на систему.

Исходя из обработанных данных, можно отметить следующее:

- сокращение числа больничных организаций с 1990-х годов сочетается с постепенным снижением общей мощности коечного фонда;
- амбулаторно-поликлиническая сеть, напротив, демонстрирует относительную стабильность и даже некоторый рост по показателям «число организаций» и «мощность, посещений в смену»;
- наблюдается общая тенденция к снижению коек на 10 000 человек, что отражает стратегию перехода к более рациональной системе, где стационар заменяется развитыми формами амбулаторной помощи и дневными стационарами.

Чтобы комплексно оценить эффективность медицинской инфраструктуры, авторы исследования предлагают использовать интеграционный показатель инфраструктурной эффективности (ИПИЭ):

$$\text{ИПИЭ} = \frac{(\text{МАПО} * \text{Мощность (тыс. посещений в смену)})}{\text{Число больничных коек} / 1000}$$

где МАПО – число врачебных амбулаторно-поликлинических организаций (тыс.);
мощность (тыс. посещений в смену) – суммарное количество посещений, которые амбулаторные учреждения способны обеспечить в смену;
число больничных коек делится на 1000 для приведения показателя к сопоставимой шкале.

Медицинские организации (на конец года) в России

Годы	Число больничных организаций, тыс.	Число больничных коек (всего, тыс.)	Число больничных коек на 10 000 человек населения	Число врачебных амбулаторно-поликлинических организаций, тыс.	Мощность врачебных амбулаторно-поликлинических организаций, всего, тыс. посещений в смену	Мощность на 10 000 человек населения
1940	8,5	482,0	43,3	20,5	...	...
1950	10,5	609,8	59,2	20,4	...	...
1960	14,3	990,9	82,1	21,9	...	...
1970	13,8	1469,3	112,5	19,9	...	...
1980	12,5	1801,9	129,8	18,7	...	...
1990	12,8	2037,6	137,4	21,5	3221,7	217,3
1995	12,1	1850,5	125,8	21,1	3457,9	235,1
2000	10,7	1671,6	115,0	21,3	3533,7	243,2
2001	10,6	1653,4	114,4	21,3	3548,4	245,4
2002	10,3	1619,7	112,6	21,4	3565,2	247,8
2003	10,1	1596,6	111,5	21,5	3557,8	248,4
2004	9,8	1600,7	112,2	22,1	3577,5	250,8
2005	9,5	1575,4	110,9	21,8	3637,9	256,0
2006	7,5	1553,6	109,0	18,8	3646,2	255,2
2007	6,8	1521,7	106,6	18,3	3673,9	257,4
2008	6,5	1398,5	98,0	15,5	3651,0	255,8
2009	6,5	1373,4	96,2	15,3	3657,2	256,0
2010	6,3	1339,5	93,8	15,7	3685,4	258,0
2011	6,3	1347,1	94,1	16,3	3727,7	260,4
2012	6,2	1332,3	92,8	16,5	3780,4	263,3
2013	5,9	1301,9	90,4	16,5	3799,4	263,8
2014	5,6	1266,8	86,3	17,1	3858,5	262,9
2015	5,4	1222,0	83,0	18,6	3861,0	262,3
2016	5,4	1197,2	81,1	19,1	3914,2	265,2
2017	5,3	1182,7	80,0	20,2	3966,7	268,4
2018	5,3	1172,8	79,3	20,2	3997,8	270,4
2019	5,1	1173,6	79,3	21,2	4072,4	275,2
2020	5,1	1188,8	80,6	22,9	4147,3	281,3
2021	5,1	1162,1	79,1	21,6	4253,4	289,4
2022	5,2	1141,9	78,0	22,1	4379,6	299,1
2023	5,2	1132,4	77,5	22,7	4451,4	304,6

Примечание: составлено авторами на основе источника [15].

Такой коэффициент отражает, насколько развит амбулаторно-поликлинический сектор в соотношении с количеством коек, которые традиционно считаются признаком госпитальной ориентации системы. Чем выше значение ИПИЭ, тем более сбалансирована инфраструктура в пользу амбулаторной помощи, при учете ее суммарной мощ-

ности. Предварительные расчеты, выполненные на базе данных из таблицы за период с 1990 по 2023 годы, показывают, что ИПИЭ имеет тенденцию к увеличению. Это говорит об усилении амбулаторного звена относительно стационарного. Данная тенденция в полной мере согласуется с госполитикой последних десятилетий, направленной

на оптимизацию коечного фонда и расширение возможностей поликлиник. Однако важно учитывать, что в некоторых регионах сокращение коек происходило быстрее, чем улучшались оснащение и человеческие ресурсы амбулаторных организаций.

1. Финансирование и государственные программы. Объемы средств, выделяемых из федерального и региональных бюджетов, напрямую воздействуют на модернизацию учреждений. При стабильном финансировании отмечается рост показателей мощности амбулаторно-поликлинической сети.

2. Демографические изменения. Сокращение численности населения и старение влияют на структуру спроса: возрастает потребность в геронтологических и реабилитационных отделениях, что может отражаться на распределении коечного фонда.

3. Технологический прогресс. Внедрение телемедицины и цифровых сервисов уменьшает потребность в части стационарного лечения, стимулируя перевод некоторых услуг на амбулаторный уровень.

4. Урбанизация и региональные диспропорции. Крупные города обладают более развитой инфраструктурой и получают больший объем финансирования. Сельские и удаленные районы, напротив, сталкиваются с нехваткой кадров и недостаточной материальной базой.

5. Организационные реформы. Оптимизация сети больниц и переход к единым медицинским округам влияют на распределение ресурсов и показатели эффективности.

Полученные данные указывают на постепенное «сжатие» стационарного сегмента и параллельное усиление амбулаторно-поликлинических учреждений. Это может быть интерпретировано как признак адаптации здравоохранения к современным требованиям, где акцент смещается на профилактику, раннюю диагностику и амбулаторные технологии. Повышение мощности поликлиник (в тыс. посещений в смену) свидетельствует о растущих возможностях оказания помощи населению без необходимости госпитализации. Тем не менее, стоит учитывать, что сокращение коечного фонда должно сопровождаться достаточным развитием инфраструктуры первичного звена. Если эти процессы не синхронизированы, может произойти ухудшение доступности и качества медицинской помощи, особенно в регионах с ограниченными ресурсами.

В целом, рассчитанный Интеграционный показатель инфраструктурной эффективности (ИПИЭ) демонстрирует, что в последние несколько десятилетий отмечается тенденция именно укрепления амбулаторного сектора. Однако его детализирован-

ное применение на уровне регионов может выявить существенные различия между субъектами РФ, где соотношение больничных и амбулаторных ресурсов не всегда оптимально. Параллельно с сокращением больничных организаций идут обновление стационаров, специализация и развитие высокотехнологических видов лечения. Госпитальный сегмент «складывается» в укрупненные центры, в которых концентрация высококвалифицированных кадров и оборудования дает серьезный положительный эффект для сложных случаев. Но это же может приводить к дефициту шаговой доступности в небольших городах. Дополнительную окраску дает развитие частной медицины и рынка добровольного медицинского страхования. Часть функций, ранее выполнявшихся государственными больницами, переходит в частный сектор. В конечном счете, общее число организаций может сокращаться, а объемы оказываемой помощи – расти за счет новых форм взаимодействия.

Таким образом, результаты анализа подтверждают необходимость комплексного подхода к реформированию и указания на факторы, определяющие успешность того или иного сценария развития. Более широкая апробация ИПИЭ, предложенного в статье, позволит органам управления здравоохранением нагляднее оценивать баланс между стационарной и амбулаторной составляющими, а также эффект от внедрения программ оптимизации.

Заключение

Проведенный анализ динамики инфраструктурных показателей здравоохранения России показывает, что система постепенно переориентируется с госпитальной модели, унаследованной от советского периода, на более диверсифицированную структуру, где возрастает роль амбулаторно-поликлинического звена и высокотехнологических стационарных центров. При этом статистические данные свидетельствуют о неоднородности преобразований по регионам: часть субъектов Федерации успешно внедряют цифровые решения и расширяют первичную помощь, в то время как другие сталкиваются с дефицитом кадров и недостаточностью финансовых средств. Ретроспективный анализ, охватывающий период с 1940-х годов по 2023 год, позволяет выделить несколько фаз развития. В первой половине XX века ключевым приоритетом была масштабная госпитальная инфраструктура. Позднее, в 1970–1980-е годы, сохранялся рост коечного фонда, хотя уже начинала формироваться сеть амбулаторных

учреждений. С 1990-х годов ускорились процессы оптимизации, результатом чего стало сокращение числа больничных организаций и коек при параллельном развитии поликлинического сектора и современных диагностических центров.

Предложенный в статье Интеграционный показатель инфраструктурной эффективности (ИПИЭ) показывает, насколько сбалансированным является соотношение между традиционно госпитальным сегментом (отраженным в количестве коек) и амбулаторно-поликлиническими организациями (измеряемыми через общее число таких учреждений и их мощность). Рост этого показателя в последние десятилетия указывает на усиление амбулаторного звена, что согласуется с глобальными тенденциями к сокращению непрофильной госпитализации и концентрации технологий в укрупненных центрах. Вместе с тем, результаты исследования указывают на ряд проблем, требующих дополнительного внимания. Сокращение коечного фонда должно сопровождаться не только количественным, но и качественным укреплением первичного звена, способным обеспечить своевременную диагностику и профилактику. Финансирование из федерального и региональных бюджетов должно быть более адресным, учитывая специфику конкретных регионов. Недостаток медицинских работников и отставание инфраструктуры в сельских районах могут свести на нет положительный эффект от оптимизации.

Таким образом, успешное развитие экономики здравоохранения в России предполагает поиск баланса между стационарной и амбулаторной моделями, усиление кадрового потенциала и внедрение эффективных механизмов финансирования. Предложенный в статье подход к расчету комплексного показателя позволяет органам управления здравоохранением своевременно выявлять диспропорции и принимать решения, направленные на повышение общей

Список литературы

1. Демидова О.А., Каяшева Е.В., Демьяненко А.В. Государственные расходы на здравоохранение и экономический рост в России: региональный аспект // *Пространственная экономика*. 2021. Т. 17, № 1. С. 97–122. DOI: 10.14530/se.2021.1.097-122.
2. Тархов К.Ю., Иванченко Ю.С. Инфраструктурный потенциал столичного здравоохранения в разрезе

финансирования государственной программы «Развитие здравоохранения города Москвы» // *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2022. Т. 30, № 1. С. 1127–1134. DOI: 10.32687/0869-866X-2022-30-s1-1127-1134.

3. Иванов В.Н., Суворов А.В. Современные проблемы развития российского здравоохранения. Часть 1 // *Проблемы прогнозирования*. 2021. № 6(189). С. 59–71. DOI: 10.47711/0868-6351-189-59-71.

4. Клепач А.Н., Лукьяненко Р.Ф. Российское здравоохранение: макроэкономические параметры и структурные проблемы // *Проблемы прогнозирования*. 2023. № 2(197). С. 76–96. DOI: 10.47711/0868-6351-197-76-96.

5. Потапчик Е.Г. Какая модель финансирования здравоохранения лучше: бюджетная или социального страхования? О чем свидетельствует международный опыт? // *Социальные аспекты здоровья населения*. 2021. Т. 67, № 1. С. 9. DOI: 10.21045/2071-5021-2021-67-1-9.

6. Хабриев Р.У., Коломийченко М.Е. Сравнительный анализ систем здравоохранения на основе построения рейтинга // *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2024. Т. 32, № 3. С. 303–310. DOI: 10.32687/0869-866X-2024-32-3-303-310.

7. Иванова С.Н. Общественное здоровье и развитие здравоохранения в регионах России // *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. 2021. Т. 13, № 2. С. 47–63. DOI: 10.12731/2658-6649-2021-13-2-47-63.

8. Кодзоков Р.Л. Векторы развития экономики сектора сферы услуг здравоохранения: принципы прагматики, экономики и гуманизма // *Экономика и предпринимательство*. 2020. № 9(122). С. 260–263. DOI: 10.34925/EIP.2020.122.9.053.

9. Парасоцкая Н.Н., Ильин В.А., Лутовинова Н.В., Чижикова В.В. Анализ состояния здравоохранения России на современном этапе развития // *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2022. Т. 3, № 8(128). С. 101–112. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2022.08.03.012.

10. Родионова Л.Н., Можаяев А.Ю. Тенденции взаимозависимости экономического развития территорий от показателей функционирования системы здравоохранения // *Экономические науки*. 2023. № 222. С. 40–47. DOI: 10.14451/1.222.40.

11. Абубакарова Х.Ю., Абдулхалимова А.Г. Эффективность механизмов финансирования здравоохранения: анализ с позиции основных экономических моделей и концепций // *Журнал монетарной экономики и менеджмента*. 2024. № 3. С. 108–113. DOI: 10.26118/2782-4586.2024.67.57.016.

12. Поликарпов А.В., Санькова М.В., Голубев Н.А. Характеристики моделей территориального планирования в здравоохранении // *Профилактическая медицина*. 2023. Т. 26, № 7. С. 45–52. DOI: 10.17116/profmed20232607145.

13. Чистобаев А.И., Дмитриев В.В., Семенова З.А. Общественное здоровье в регионе: опыт интегральной оценки // *Здравоохранение Российской Федерации*. 2022. Т. 66, № 3. С. 251–258. DOI: 10.47470/0044-197X-2022-66-3-251-258.

14. Черешнев В.А., Кривенк Н.В., Крылов В.Г. Комплексная оценка эффективности и устойчивости региональной системы здравоохранения // *Экономика региона*. 2021. Т. 17, № 1. С. 31–43. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-1-3.

15. Здравоохранение. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/13721#> (дата обращения: 18.02.2025).

УДК 332.1:338.1
DOI 10.17513/fr.43800

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГЛОБАЛЬНОГО РЫНКА БИОТЕХНОЛОГИЙ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ТРЕНДЫ

Сарсадских А.В., Эйриян Н.А.

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»,
Екатеринбург, e-mail: nastasiyas@inbox.ru, eyriyann@mail.ru*

Быстрый рост биотехнологической отрасли связан с внедрением инновационных решений в медицине, фармацевтике, сельском хозяйстве и промышленном производстве. Цель исследования заключается в выявлении ключевых технологических инноваций и региональных трендов, определяющих перспективы развития глобального рынка биотехнологий в среднесрочной перспективе, а также в оценке влияния данных факторов на формирование стратегий роста отрасли. Для достижения этой цели применялся междисциплинарный подход, включающий экономический анализ, оценку управленческих решений и анализ научно-технологических тенденций. В работе рассмотрены показатели роста биофармацевтики, ферментации, нанобиотехнологии и других направлений, формирующих структуру рынка. Особое внимание уделено влиянию правительственных инициатив, инвестиционной привлекательности и региональных особенностей на развитие данной сферы. Сравнительный анализ, охватывающий Соединённые Штаты Америки, Европейский союз и Азиатско-Тихоокеанский регион, позволил выявить особенности локальных стратегий, а также основные факторы, стимулирующие научно-исследовательскую деятельность и коммерциализацию биотехнологических продуктов. В заключение статьи подведены итоги относительно перспектив отрасли и приведены рекомендации по дальнейшему развитию рынка, включая совершенствование механизмов государственной поддержки, укрепление межрегиональной кооперации и адаптацию новых технологических платформ.

Ключевые слова: биотехнологии, рынок, инновации, рост, регионы, ферментация, биофарма

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE GLOBAL BIOTECHNOLOGY MARKET: TECHNOLOGICAL INNOVATIONS AND REGIONAL TRENDS

Sarsadskikh A.V., Eiriyan N.A.

*Ural State University of Economics, Ekaterinburg,
e-mail: nastasiyas@inbox.ru, eyriyann@mail.ru*

The rapid growth of the biotechnology industry is associated with the introduction of innovative solutions in medicine, pharmaceuticals, agriculture and industrial production. The purpose of the study is to identify key technological innovations and regional trends that determine the prospects for the development of the global biotechnology market in the medium term, as well as to assess the impact of these factors on the formation of industry growth strategies. To achieve this goal, an interdisciplinary approach was used, including economic analysis, assessment of management decisions and analysis of scientific and technological trends. The paper considers the growth indicators of biopharmaceuticals, fermentation, nanobiotechnology and other areas that form the market structure. Particular attention is paid to the impact of government initiatives, investment attractiveness and regional characteristics on the development of this area. A comparative analysis covering the United States of America, the European Union and the Asia-Pacific region revealed the features of local strategies, as well as the main factors stimulating research and development and commercialization of biotechnological products. In conclusion, the article sums up the prospects of the industry and provides recommendations for further development of the market, including improving government support mechanisms, strengthening interregional cooperation and adapting new technological platforms.

Keywords: biotechnology, market, innovation, growth, regions, fermentation, biopharma

Введение

Современная биотехнология представляет собой быстро развивающуюся отрасль, сочетающую в себе открытия в области генетики, молекулярной биологии, химии, информатики и смежных дисциплин. Отрасль биотехнологий оказывает значительное влияние на решение ряда актуальных задач человечества – от совершенствования методов лечения тяжелых заболеваний до обеспечения продовольственной безопасности и развития экологически чистых

технологий. Масштабы и многообразие применения биотехнологических решений способствуют формированию устойчивого интереса к этому сектору со стороны государственной власти, академических кругов и инвесторов. На протяжении последних десятилетий рынок биотехнологий демонстрирует высокие темпы роста, обусловленные несколькими ключевыми факторами. Во-первых, наблюдается стремительное развитие научно-технического прогресса в области геномики, протеоми-

ки и метабомики, позволяющего создавать принципиально новые лекарства, вакцины и методы диагностики. Во-вторых, усиливается государственная поддержка научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) и льготное финансирование стартапов, занимающихся разработкой инновационных продуктов. В-третьих, возрастает потребность общества в более эффективных и безопасных методах лечения хронических и орфанных заболеваний, что стимулирует спрос на передовые биотехнологии.

По мнению Дж. С. Юань и соавторов, биотехнология прокладывает путь к устойчивому будущему, позволяя использовать биомассу и возобновляемые ресурсы [1]. М. Кочча подчёркивает значение технологий для глобальной устойчивости и тесного взаимодействия науки с промышленностью [2]. Е.Б. Ленчук отмечает потенциал России и существующие институциональные барьеры [3]. Й. Нильсен и коллеги указывают на инновации в промышленной биотехнологии, включая активное внедрение ферментационных методов и создание рекомбинантных белков [4]. Е.В. Журавлева и соавторы рассматривают механизмы укрепления научно-образовательных центров, подчёркивая важность стимулирования прорывных исследований [5]. С точки зрения С.М. Гавриленко, биотехнологии тесно связаны с биополитикой и требуют строгого регуляторного контроля [6]. Л.Г. Молочаева и Ф.Б. Гамаева акцентируют внимание на ключевых трендах рынка: биоэтаноле, нанобиотехнологиях и персонализированных медицинских решениях [7]. Р. Ходж подчёркивает инвестиционную привлекательность отрасли и сокращение сроков разработки новых препаратов [8]. Исследователи И.Г. Дежина и Т.Р. Гареев отмечают возможности сотрудничества России со странами БРИКС, а З.А. Мамедьяров рассматривает биотехнологии как драйвер экономического восстановления [9; 10].

Региональный аспект анализируется Е.Ю. Широковой, которая выделяет факторы активизации инновационных процессов в различных территориях [11]. Н.А. Кравченко и соавторы фокусируются на формировании новых экосистем и партнёрстве государственных и частных структур [12]. Л. Афанасьева и Т. Ткачева подчёркивают роль инновационных ресурсов в устойчивом развитии, тогда как В.И. Бывшев и коллеги показывают, что эффективность институтов поддержки определяет скорость внедрения передовых технологий [13; 14]. П. Покатаев и соавторы рассматривают биотехнологии как базу биоэкономики,

сочетающей экологическую устойчивость и высокий технологический потенциал [15].

Цель исследования заключается в выявлении ключевых технологических инноваций и региональных трендов, определяющих перспективы развития глобального рынка биотехнологий в среднесрочной перспективе, а также в оценке влияния данных факторов на формирование стратегий роста отрасли.

Материалы и методы исследования

Для достижения цели исследования использовался междисциплинарный подход, объединяющий экономический анализ, управленческие исследования и оценку научно-технологических тенденций. Для систематизации собранных сведений применялся контент-анализ, позволявший выделять ключевые направления и определять их частоту упоминания. Далее полученная информация группировалась по технологическим сегментам (биофармацевтика, сельскохозяйственная биотехнология, нанобиотехнология, биоинформатика и т.д.). С целью оценки влияния государственных инициатив, норм регулирования и инвестиций изучались материалы профильных министерств, отчёты Всемирной организации здравоохранения, Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединённых Наций, Организации экономического сотрудничества и развития, а также данные венчурных фондов и фармацевтических компаний. Особое внимание уделялось барьерам выхода на рынок, таким как продолжительность клинических испытаний и специфика сертификации. Сравнительный анализ ключевых регионов с учётом государственной поддержки и венчурных инвестиций позволил выявить основные факторы, стимулирующие рост рынка в Соединённых Штатах Америки, Европейском союзе и Азиатско-Тихоокеанском регионе. На заключительном этапе была проведена интеграция результатов, сформулированы выводы о наиболее перспективных технологиях и предложены рекомендации для стратегического планирования в отрасли.

Результаты исследования и их обсуждение

В первую очередь, следует рассмотреть суммарные показатели глобального рынка биотехнологий, отражающие масштабы и перспективы отрасли в ближайшие годы. С одной стороны, растёт спрос на инновационные биофармацевтические препараты и генотерапевтические решения, с другой – происходит эволюция сельскохозяйствен-

ного и промышленного секторов, стремящихся повысить производительность и снизить экологические риски. Для оценки динамики рынка целесообразно рассмотреть ключевые индикаторы в период с 2020 по 2027 год, включая темпы роста и прогнозируемые объёмы (табл. 1). Эти данные демонстрируют, насколько значительным может быть расширение биотехнологического сектора в глобальном масштабе, а также позволяют выделить ключевые факторы, стимулирующие данное расширение.

Объём рынка биотехнологий практически удвоится в течение семи лет, что свидетельствует о растущей значимости инновационных биопроцессов и продуктов. Позитивная динамика особенно заметна в медицинской и сельскохозяйственной сферах, тогда как сдерживающими факторами остаются длительные процедуры регуляторного одобрения и потенциальные

риски, связанные с использованием генетических технологий.

Структура рынка биотехнологий охватывает несколько ключевых сегментов. Среди них биофармацевтика, ферментация, нанобиотехнология, 3D-биопечать и биоинформатика (табл. 2). Сегмент биофармацевтики растёт в среднем на 9,2% ежегодно за счёт увеличения распространённости хронических заболеваний и востребованности персонализированных методов лечения. Ферментация, объём которой достиг 57 млрд долларов США в 2020 году, обеспечивает производство антибиотиков, пробиотиков, биоэтанола и других соединений. Нанобиотехнология и 3D-биопечать открывают дополнительные перспективы в направлении целевой доставки лекарств и создания искусственных тканей. Развитие биоинформатики ускоряет анализ больших данных, обеспечивая поддержку в R&D и персонализированной медицине.

Таблица 1

Ключевые индикаторы рынка биотехнологий (2020–2027 гг.)

Показатель	Значение
Базовый год	2020
Размер рынка в 2020 г.	497,2 млрд долл. США
Прогнозируемый период	2021–2027
CAGR (2021–2027)	9,4%
Прогнозируемый размер рынка к 2027 г.	952,0 млрд долл. США
Исторический период	2016–2020
Основные факторы роста	Госинициативы, инновации, спрос на продукты сельского хозяйства, рост хронических заболеваний
Основные вызовы	Регуляторные барьеры, генетические риски
Покрываемые сегменты	Применение, технологии, регион

Примечание: таблица составлена авторами на основе данных Global Market Insights [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gminsights.com/industry-reports/food-and-beverages> (дата обращения: 01.02.2025).

Таблица 2

Ключевые сегменты рынка пищевой биотехнологии

Сегмент / технология	Основные характеристики	Прогноз роста
Биофармацевтика	Разработка биопрепаратов, вакцин, генной терапии	CAGR ~9,2% к 2027 г.
Ферментация	Производство антибиотиков, пробиотиков, биоэтанола	Объём 57 млрд долл. (2020 г.)
Нанобиотехнология	Применение наноматериалов, таргетных систем доставки лекарств	Высокий рост за счёт инноваций
3D-биопечать	Биопечать тканей и органов, широкий потенциал для R&D	Развитие персонализированной медицины
Биоинформатика	Анализ генома, больших данных, ускорение исследовательских процессов	Усиление роли в персонализированных решениях

Примечание: таблица составлена авторами на основе данных Global Market Insights [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gminsights.com/industry-reports/food-and-beverages> (дата обращения: 01.03.2025).

Таблица 3

Ключевые сегменты рынка пищевой биотехнологии

Сегмент	Основные характеристики	Примеры применения
Трансгенные культуры	– Модифицированные гены для повышения устойчивости к вредителям и стресс-факторам – Сокращение использования пестицидов	– Кукуруза с генами Vt для защиты от насекомых – Соевые бобы с устойчивостью к гербицидам
Синтетические биопродукты	– Технологии клеточного мяса и растительных аналогов – Фокус на здоровом и экологичном питании	– Соевые и гороховые белки в качестве заменителей мясных продуктов – Клеточные культуры мышечной ткани
Животноводство	– Генная инженерия для повышения надоев и снижения эмиссий – Ферментационные добавки для кормов	– Биополимерные системы для уменьшения метановых выбросов – Вакцины против болезней скота, повышающие продуктивность
Микроорганизмы (ферментация)	– Применение дрожжей, бактерий и грибов – Получение пробиотиков и ферментов	– Производство сыров, йогуртов, вина, пива – Биологические консерванты и улучшители пищевых свойств

Примечание: таблица составлена авторами на основе данных Global Market Insights [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gminsights.com/industry-reports/food-and-beverages> (дата обращения: 01.03.2025).

Каждое из представленных направлений по-своему способствует росту отрасли. Особую роль играет комплексный подход, где нанотехнологии сочетаются с генной инженерией, а биоинформатика облегчает процесс анализа данных. Объединение перечисленных технологий способствует появлению новых продуктов и услуг, востребованных как в медицине, так и в сельском хозяйстве, промышленности и других сферах.

Пищевые биотехнологии отличаются многообразием направлений и методик, каждая из которых имеет своё прикладное значение и набор технологических особенностей. Наиболее востребованными в последние годы остаются: трансгенные культуры для повышения урожайности и устойчивости, синтетические биотехнологические продукты (такие как растительные заменители мяса и клеточно выращенные белки), решения для животноводства, направленные на улучшение качества и объёмов выпускаемой продукции, а также использование микроорганизмов в производстве ферментов, пробиотиков и прочих функциональных компонентов (табл. 3).

Каждый сегмент рынка вносит вклад в продовольственную безопасность и улучшение качества питания: трансгенные культуры внедряются там, где законодательство лояльно к ГМО, а в Европе регулирование более строго. Синтетические биопродукты популярны за счёт экологических факторов и изменений в предпочтениях потребителей. Технологии животноводства повышают отраслевую эффективность, снижая

негативное воздействие на экологию. Ферментационные методы и микроорганизмы востребованы для производства как традиционных, так и функциональных пищевых продуктов.

В географическом разрезе выделяют три центра роста: США, Европу и Азиатско-Тихоокеанский регион (АТР). В США благодаря инвестициям и господдержке прогнозируется темп роста (CAGR) до 9,2%. Германия в Европе наращивает биотехнологические кластеры и сосредоточена на качестве и безопасности, что иногда замедляет коммерциализацию, но гарантирует высокие стандарты. В АТР (Китай, Индия и др.) значительную роль играют государственные программы и формирование биотехнологических кластеров, ориентированных на клеточные и генные технологии для сельского хозяйства и медицины.

При этом Северная Америка (США, Канада) выделяется инвестициями в R&D и венчурным капиталом; Европа – жёсткими экологическими нормами, удлиняющими вывод продуктов, но повышающими их качество; АТР ожидает рост свыше 11% CAGR до 2032 года за счёт внимания к альтернативным источникам белка и агроинновациям. Крупные корпорации (BASF SE, Bayer CropScience AG) и специализированные компании (Arcadia Biosciences, AquaBounty Technologies) конкурируют за приоритет в инновациях.

Латинская Америка, обладая ресурсами, делает ставку на повышение эффективности животноводства и рост экспорта, тогда как Ближний Восток и Африка внедряют

прецизионные методы для сохранения воды и рационального использования земли. В целом, глобальный рынок биотехнологий сочетает высокие темпы роста и разнообразие технологий (нанобиотехнологии, редактирование генома, 3D-биопечать). В ближайшие годы спрос усилится благодаря потребности в эффективных методах диагностики и лечения, а также экологических решениях для сельского хозяйства и промышленности.

Заключение

Проведённое исследование позволило выявить ключевые технологические инновации и региональные особенности, определяющие перспективы развития мирового рынка биотехнологий. Полученные данные свидетельствуют о высоком темпе роста отрасли, поддерживаемом государственной и частной финансовой помощью, а также интенсивными научными разработками в сфере генной инженерии, нанобиотехнологии и биоинформатики. Особую роль играет ориентация на преодоление последствий пандемии COVID-19, которая повысила интерес общества и инвесторов к передовым медицинским и промышленным решениям.

Высокая динамика развития сохраняется за счёт вовлечения новых участников рынка, совершенствования нормативных механизмов и расширения межрегионального сотрудничества. При этом остаются актуальными риски, связанные с безопасностью и этическими вопросами использования генетических технологий. В долгосрочной перспективе эффективность внедрения инноваций будет определяться сбалансированным сочетанием научных, экономических и регуляторных факторов.

Таким образом, результаты исследования подтверждают перспективность биотехнологий как одного из ключевых направлений в формировании инновационной экономики. Рекомендации, полученные на основе сравнительного анализа различных регионов, указывают на важность укрепления кооперации между государством, бизнесом и научным сообществом. Это создаст благоприятные условия для дальнейшего роста сектора, ускорения выхода на рынок новых продуктов и повышения глобальной конкурентоспособности биотехнологических решений.

Список литературы

1. Yuan J.S., Pavlovich M.J., Ragauskas A.J., Han B. Biotechnology for a sustainable future: biomass and beyond // *Trends in Biotechnology*. 2022. Vol. 40. № 12. P. 1395–1398. DOI: 10.1016/j.tibtech.2022.09.020.
2. Coccia M. New directions of technologies pointing the way to a sustainable global society // *Sustainable Futures*. 2023. Vol. 5. P. 100114. DOI: 10.1016/j.sfr.2023.100114.
3. Ленчук Е.Б. Россия в мировом процессе научно-технологического развития // *Контурные глобальных трансформаций: политика, экономика, право*. 2021. Т. 14, № 4. С. 72–91. DOI: 10.23932/2542-0240-2021-14-4-5.
4. Nielsen J., Tillegreen Ch.B., Petranovic D. Innovation trends in industrial biotechnology // *Trends in Biotechnology*. 2022. Vol. 40. № 10. P. 1160–1172. DOI: 10.1016/j.tibtech.2022.03.007.
5. Журавлева Е.В., Воробьева Т.Н., Захарова Д.А., Жабинская В.П. Достижение мирового уровня научно-образовательными центрами – тренды, механизмы, результаты // *Достижения науки и техники АПК*. 2020. Т. 34, № 9. С. 112–118. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10919.
6. Гавриленко С.М. Технонаука, биополитика и биобанкинг // *Эпистемология и философия науки*. 2020. Т. 57, № 1. С. 38–44. DOI: 10.5840/eps20205714.
7. Molochaeva L.G., Gamaeva F.B. Key trends in the global biotechnology market // *BIO Web of Conferences*. 2024. Vol. 82. P. 05032. DOI: 10.1051/bioconf/20248205032.
8. Hodge R. The future is bright, the future is biotechnology // *PLoS Biology*. 2023. Vol. 21. № 4. P. e3002135. DOI: 10.1371/journal.pbio.3002135.
9. Дежина И.Г., Гареев Т.Р. Россия и новые страны БРИКС: перспективы технологической кооперации // *Мировая экономика и международные отношения*. 2024. Т. 68, № 9. С. 113–124. DOI: 10.20542/0131-2227-2024-68-9-113-124.
10. Мамедьяров З.А. Развитие науки и технологий: посткризисные оценки // *Мировая экономика и международные отношения*. 2022. Т. 66, № 5. С. 14–22. DOI: 10.20542/0131-2227-2022-66-5-14-22.
11. Широкова Е.Ю. Научно-технологическое развитие регионов: тенденции и факторы активизации // *Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика*. 2024. Т. 59, № 3. С. 171–190. DOI: 10.55959/MSU0130-0105-6-59-3-8.
12. Kravchenko N.A., Markova V.D., Yusupova A.T. Emerging Regional Innovation Ecosystems: In Search of Partnerships // *Regional Research of Russia*. 2024. Vol. 14. № 3. P. 387–397. DOI: 10.1134/S2079970524600392.
13. Afanasyeva L., Tkacheva T. Forming of Innovative Resources in the Context of Ensuring Sustainable Development of Regions // *E3S Web of Conferences*. 2021. Vol. 295. P. 01005. DOI: 10.1051/e3sconf/202129501005.
14. Byvshev V. I., Parfenteva K. V., Uskov D. I., Panteleeva I. A. Regional Institutions to Support Science and Innovation: Mechanisms to Improve the Efficiency of Their Operation // *Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences*. 2022. Vol. 15. № 4. P. 559–579. DOI: 10.17516/1997-1370-0706.
15. Pokataiev P., Liezina A., Petukhova H., Andriushchenko A. The role of biotechnology in the development of the bioeconomy // *Acta Innovations*. 2023. № 46. P. 19–34. DOI: 10.32933/actainnovations.46.2.

УДК 332.1:336.2(470.54)
DOI 10.17513/fr.43801

АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ ПОДДЕРЖКИ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Сулимин В.В., Шведов В.В.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»,
Екатеринбург, e-mail: ctig.usue@mail.ru

В статье проведена оценка основных механизмов, инструментов и проблем государственной поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства в Свердловской области. Значение данного сектора экономики для регионального развития трудно переоценить, так как он формирует значительную часть рабочих мест, способствует инновациям и повышает инвестиционную привлекательность территории. Научный интерес к теме обоснован необходимостью актуализации существующих форм поддержки, а также выявлением факторов, оказывающих ключевое влияние на эффективность государственных программ. Внимание уделяется динамике показателей малого и среднего предпринимательства, анализу работы Свердловского областного фонда поддержки предпринимательства, а также объемам финансирования, выделяемым из различных бюджетных источников. На основе представленных статистических данных и результатов исследований предлагаются выводы о текущем состоянии сектора малого и среднего предпринимательства, включая рост числа самозанятых, тенденцию к расширению грантовых и кредитных продуктов, а также о наличии административных барьеров, снижающих темпы развития. В статье приводятся конкретные таблицы, иллюстрирующие показатели занятости, виды финансовой помощи и основные направления работы региональных институтов поддержки. Особое внимание уделяется проблемам бюрократического характера и недостаточной цифровизации, влияющим на доступ к госзакупкам и получение субсидий. Результаты исследования позволяют сформулировать рекомендации для совершенствования механизмов финансовой и организационной поддержки. Авторы делают вывод о том, что при надлежащем уровне координации усилий органов власти, фондов и предпринимательских сообществ Свердловская область способна обеспечить более высокие темпы роста и диверсификацию бизнеса.

Ключевые слова: малое предпринимательство, средний бизнес, государственная поддержка, региональная политика, финансовые инструменты, Свердловская область, механизмы реализации

ANALYSIS OF SUPPORT MECHANISMS FOR SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES IN THE SVERDLOVSK REGION

Sulimin V.V., Shvedov V.V.

Ural State Economic University, Yekaterinburg, e-mail: ctig.usue@mail.ru

The article assesses the main mechanisms, instruments and problems of state support for small and medium-sized businesses in the Sverdlovsk region. The importance of this economic sector for regional development is difficult to overestimate, as it creates a significant number of jobs, fosters innovation, and enhances the investment appeal of the region. The scientific interest in this topic is justified by the need to update existing support tools and identify the factors that most critically affect the effectiveness of governmental programs. Attention is paid to the dynamics of small and medium-sized enterprises indicators, the activities of the Sverdlovsk Regional Entrepreneurship Support Fund, and the budgetary allocations from various sources. Based on the presented statistical data and research findings, conclusions are drawn about the current state of the small and medium-sized enterprises sector, including the growth of self-employed individuals, the expansion of grant and credit products, and the presence of administrative barriers that slow development. The article includes detailed tables illustrating employment figures, types of financial assistance, and the primary directions of regional support institutions. Particular emphasis is placed on bureaucratic challenges and insufficient digitalization, which affect access to public procurement and subsidies. The results of the study enable the formulation of recommendations for improving financial and organizational support mechanisms. The authors conclude that, with a proper level of coordination among government agencies, foundations, and entrepreneurial communities, the Sverdlovsk region is capable of ensuring higher growth rates and better business diversification.

Keywords: small business, medium-sized enterprise, state support, regional policy, financial instruments, Sverdlovsk region, implementation mechanisms

Введение

Стратегическое значение малого и среднего предпринимательства (МСП) в современных социально-экономических системах заключается в том, что оно способствует формированию инновационной среды, повышению занятости и более равномерному распределению доходов среди населения. В России, как и во многих стра-

нах мира, сектор МСП находится в фокусе государственной политики, направленной на стимулирование экономического роста, регионального развития и улучшение благосостояния населения. Свердловская область, являясь одним из крупнейших промышленных регионов страны, демонстрирует высокую активность предпринимательских структур, особенно в таких

сферах, как обрабатывающая промышленность, торговля, услуги и инновационные технологии. Механизмы поддержки МСП в регионе представлены широким спектром инструментов: от прямого финансирования и субсидирования до организационно-консультационной помощи, налоговых льгот и обучения предпринимателей. Наличие специализированных фондов, таких как Свердловский областной фонд поддержки предпринимательства, позволяет сфокусировать ресурсы на наиболее перспективных и социально значимых проектах, а также оказывать помощь молодым компаниям в преодолении барьеров выхода на рынок. При этом сохраняется острая потребность в совершенствовании законодательной и нормативно-правовой базы, уточнении приоритетных направлений и повышении доступности финансовых ресурсов для всех категорий бизнеса.

Важнейшим условием эффективного функционирования системы государственной поддержки является согласованная работа различных институтов: региональных органов власти, муниципальных структур, федеральных министерств и ведомств, а также частных организаций, выступающих в качестве партнеров. В последние годы в Свердловской области наблюдается рост показателей вовлеченности субъектов МСП в проекты государственно-частного партнерства, что свидетельствует о положительной динамике в части расширения экономических возможностей малого и среднего бизнеса. Однако наряду с положительными тенденциями сохраняется ряд проблем: высокие бюрократические барьеры, сложная система отчетности, отсутствие доступных долгосрочных кредитных ресурсов для большинства предприятий с невысокой капитализацией и недостаточными залоговыми возможностями.

Вопросы развития и поддержки малого и среднего предпринимательства (МСП) в Свердловской области последовательно отражаются в научных трудах различных исследователей, которые рассматривают широкий спектр факторов, влияющих на эффективность механизмов государственной помощи. Сопоставление этих работ позволяет выявить ряд тенденций и определить основные направления совершенствования мер поддержки в данном регионе. Д.А. Таскина отмечает, что малое и среднее предпринимательство Свердловской области характеризуется неоднородной структурой, при этом основной вклад в региональную экономику вносят предприятия производственного и торгового профиля. Автор подчеркивает важность комплексного анализа

нормативно-правовой базы, так как без ее постоянного обновления и адаптации к реальным потребностям бизнес-сообщества госпрограммы поддержки не достигают целевых показателей. Кроме того, Д.А. Таскина указывает на необходимость системной оценки результативности уже реализованных мер, чтобы определять эффективность вложенных бюджетных средств и своевременно корректировать политику властей [1]. К.А. Захарова и Н.В. Иванова акцентируют внимание на региональных особенностях финансовой поддержки субъектов МСП, указывая, что однотипные инструменты субсидирования и льготного кредитования не всегда учитывают специфику конкретных отраслей. Исследователи считают, что более гибкий подход к выдаче государственных гарантий должен сочетаться с обучающими программами для предпринимателей. Это помогает повышать финансовую грамотность и тем самым уменьшать риски несостоятельности новых предприятий [2]. В работе С.П. Земцова подчеркивается значение институтов развития и их влияние на предпринимательскую активность в регионах России. Автор указывает, что для создания благоприятной бизнес-среды необходимо не только формальное наличие инфраструктуры (бизнес-инкубаторы, технопарки), но и наличие прозрачных механизмов взаимодействия между представителями власти и предпринимательским сообществом. По мнению С.П. Земцова, такая институциональная поддержка способствует привлечению инвестиций и формированию устойчивых межрегиональных связей [3]. С.В. Терехова и К.А. Устинова подчеркивают, что в современных экономических условиях ключевым фактором для развития малого и среднего бизнеса становится цифровизация управленческих и маркетинговых процессов. При этом авторы указывают, что в ряде российских регионов, включая Свердловскую область, еще не сформирована достаточная инфраструктура для цифровой трансформации. Они также обращают внимание на необходимость государственной поддержки в обучении предпринимателей эффективным методам ведения цифрового бизнеса [4]. А.Е. Кремин и А.И. Россошанский связывают уровень жизни населения с ростом малого предпринимательства, указывая на тесную взаимозависимость между социально-экономическим благополучием региона и динамикой развития бизнеса. По мнению авторов, государственная политика должна быть ориентирована не только на финансовую поддержку, но и на стимулирование предпринимательской активности путем

создания благоприятного инвестиционного климата. В работе также отмечается, что устойчивое развитие МСП способствует диверсификации региональной экономики [5]. В исследовании И.Г. Шахворостова, В.В. Леоновой и В.С. Самсонова содержится анализ проблем, которые мешают реализации политики поддержки в ряде российских регионов. Авторы выявляют недостаточную информированность субъектов МСП о существующих программах и механизмах финансирования, а также отсутствие консолидированного взаимодействия между различными уровнями власти и институтами развития. Особое внимание обращается на перспективы совершенствования региональных программ, опирающихся на лучший мировой опыт [6]. Э.А. Аванесян указывает, что в Свердловской области, несмотря на положительные тенденции, сохраняются проблемы, связанные с ограниченным доступом к кредитным ресурсам для молодых предпринимателей. Автор анализирует динамику развития региональной политики и отмечает улучшение показателей вовлеченности населения в малый бизнес, хотя и подчеркивает необходимость активизации взаимодействия областных властей с муниципалитетами для учета локальной специфики. По мнению Э.А. Аванесяна, одним из факторов успеха является формирование широкой сети консультационных центров [7]. О.С. Сарылар рассматривает организационно-экономический механизм поддержки МСП на уровне региона, отмечая, что важную роль играют не только финансовые инструменты (субсидии, гранты, льготы), но и менторские программы, бизнес-акселераторы, а также формирование кооперационных сетей. Автор подчеркивает, что комплексность подхода способствует устойчивости предприятий и росту их конкурентоспособности. При этом С.О. Сарылар указывает, что эффективная координация мер поддержки позволяет оптимизировать использование ограниченных ресурсов [8]. С.Р. Мустафаева анализирует способы применения механизмов поддержки в Новосибирской области и делает вывод о том, что многие приемы, реализуемые в данном регионе, могут быть внедрены и в Свердловской области. По мнению автора, принцип «одного окна» в сочетании с цифровизацией подачи заявок на субсидии упрощает взаимодействие бизнеса и государства. В результате повышается прозрачность распределения бюджетных средств и сокращаются сроки рассмотрения документов [9]. И.Н. Нехороших и О.В. Михайлов [10] сравнивают отечественную практику поддержки малого и среднего предприни-

мательства с опытом развитых стран, где особое внимание уделяется упрощенной регуляторной среде и доступу к зарубежным рынкам. Исследователи указывают на важность стимулирования экспортной ориентированности и внедрения инноваций в МСП, что повышает общий технологический уровень региона. Авторы подчеркивают, что международные контакты, поддерживаемые государством, могут стать фактором ускоренного роста малых предприятий в условиях глобальной конкуренции.

Таким образом, проведенный анализ показывает, что эффективная поддержка МСП в Свердловской области требует комплексного подхода, сочетающего финансовые, образовательные и институциональные меры. Авторы сходятся во мнении, что отсутствие консолидированного взаимодействия между органами власти, бизнес-сообществом и институтами развития тормозит процесс внедрения передовых практик. В то же время положительный опыт отдельных регионов и международные наработки свидетельствуют о потенциале для дальнейшего совершенствования механизмов поддержки и создания благоприятной предпринимательской среды.

Целью исследования является комплексная оценка действующих механизмов поддержки малого и среднего предпринимательства в Свердловской области, выявление основных проблем в реализации государственных программ и разработка рекомендаций по повышению эффективности финансовых, организационных и консультационных инструментов.

Материалы и методы исследования

В статье применяется метод статистического анализа, основанный на обобщении и интерпретации показателей, характеризующих состояние малого и среднего предпринимательства в Свердловской области. Источниками данных стали региональные статистические сборники, официальные отчеты Свердловского областного фонда поддержки предпринимательства и материалы открытых баз данных федеральных органов власти. Системный анализ позволил рассмотреть меры господдержки не изолированно, а как взаимосвязанные части единого механизма, где финансовые инструменты, инфраструктура, обучение и консультационная поддержка дополняют друг друга. Сравнительный метод дал возможность сопоставить имеющиеся в Свердловской области инструменты поддержки с аналогичными региональными практиками в Российской Федерации, а также частично с международным опытом. Полученные данные легли

в основу разработки рекомендаций по совершенствованию механизмов финансирования, административной поддержки и развития инфраструктуры, которые могут быть востребованы как региональными органами власти, так и самими предпринимателями при планировании стратегии развития.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведем анализ ключевых статистических данных, отражающих текущее состояние и динамику развития малого и среднего предпринимательства (МСП) в Свердловской области, а также рассмотрения инструментов и проблем, сопутствующих реализации государственной поддержки. Для начала важно оценить динамику основных показателей, характеризующих количество субъектов МСП, численность занятых и масштаб распространения самозанятости. Данная информация позволяет судить о том, насколько эффективно действуют государственные программы стимулирования предпринимательской активности (табл. 1).

Из данных табл. 1 видно, что общее число субъектов МСП в период с 2021 по 2024 г.

неуклонно растет: с 197 тыс. до 213 тыс. предприятий. При этом наблюдается тенденция к увеличению численности занятых, что свидетельствует о возрастающей роли сектора МСП в формировании региональной занятости. Особенно примечательным фактором является стремительный рост числа самозанятых, который связан с упрощением процедуры регистрации, популяризацией нового налогового режима и расширением сферы услуг, где режим самозанятости оказывается наиболее удобным. Таким образом, общий вектор развития МСП в Свердловской области позитивен, однако снижение среднесписочной численности работников в 2024 г. по сравнению с 2023 г. указывает на возможные колебания в структуре занятости или перераспределение кадровых ресурсов между секторами.

Одним из ключевых институтов, оказывающих содействие МСП, является Свердловский областной фонд поддержки предпринимательства. Его деятельность охватывает широкий спектр мер – от прямого финансирования до организационно-консультационных услуг. Прежде чем рассмотреть основные проблемы, важно понять направления деятельности фонда (табл. 2).

Таблица 1

Основные показатели МСП в Свердловской области

Показатель / Год	2021	2022	2023	2024
Количество субъектов МСП (тыс.)	197	201	208	213
Сумма среднесписочной численности работников (тыс.)	507	519	516	509
Численность занятых в сфере МСП	815	903	1009	1211
Количество самозанятых (тыс. чел.)	113	182	264	360

Источник: составлено авторами на основе данных Единого реестра субъектов малого и среднего предпринимательства. [Электронный ресурс]. URL: <https://rmsp.nalog.ru/statistics.html?statDate=&level=0&fo=6&ssrf=66> (дата обращения: 18.02.2025).

Таблица 2

Основные направления работы Свердловского областного фонда поддержки предпринимательства

Направление работы фонда	Основное содержание деятельности
Финансовые инструменты поддержки	Предоставление микрозаймов и грантов на развитие бизнеса
Формирование инфраструктуры поддержки предпринимательства	Обеспечение равного доступа к услугам поддержки по всей территории области
Обучение и консультирование предпринимателей	Организация образовательных программ, тренингов, семинаров и консультационных услуг

Источник: составлено авторами на основе данных Единого реестра субъектов малого и среднего предпринимательства. [Электронный ресурс]. URL: <https://rmsp.nalog.ru/statistics.html?statDate=&level=0&fo=6&ssrf=66> (дата обращения: 18.02.2025).

Таблица 3

Финансирование государственной программы (млн руб.)

Источник	2024	2025	2026	2027
Областной бюджет	1128	967	843	841
Федеральный бюджет	208	0	0	0
Местные бюджеты	1,9	2,0	2,2	3,3

Источник: составлено авторами на основе данных Единого реестра субъектов малого и среднего предпринимательства. [Электронный ресурс]. URL: <https://rmsp.nalog.ru/statistics.html?statDate=&level=0&fo=6&ssrf=66> (дата обращения: 18.02.2025).

Таблица 4

Категории финансовой поддержки субъектов МСП

Категория поддержки	Количество получателей (2024)	Средний размер поддержки (тыс. руб.)
Гранты на развитие бизнеса	320	500
Льготные кредиты	2100	2500
Поддержка самозанятых	750	100

Источник: составлено авторами на основе данных Единого реестра субъектов малого и среднего предпринимательства. [Электронный ресурс]. URL: <https://rmsp.nalog.ru/statistics.html?statDate=&level=0&fo=6&ssrf=66> (дата обращения: 18.02.2025).

Основываясь на информации из табл. 2, можно отметить, что деятельность фонда носит комплексный характер. Она сочетает финансовое стимулирование, инфраструктурное развитие и образовательные программы. Подобная многосторонность позволяет охватить различные категории предпринимателей и удовлетворить их потребности на всех стадиях жизненного цикла предприятия – от момента создания бизнес-идеи до этапа масштабирования и выхода на новые рынки. Для реализации масштабных мер поддержки МСП необходимо надежное и достаточное финансирование. Оно обеспечивает возможность предоставления грантов, льготных кредитов, налоговых льгот и других форм государственной помощи. Анализируя структуру финансирования, можно определить, на какие направления уходит основная часть средств и какие источники бюджета задействованы наиболее активно.

Из табл. 3 следует, что основная нагрузка финансирования приходится на областной бюджет. При этом вклад федерального бюджета, по имеющимся планам, будет отсутствовать в 2025–2027 гг. Исключительно низкие показатели местных бюджетов (от 1,9 млн до 3,3 млн руб.) говорят о том, что доля муниципальной поддержки МСП незначительна и основная ответственность лежит на региональном уровне. Важно отметить постепенное уменьшение объемов средств, выделяемых из областного бюджета

та, что может стать вызовом для стабильности поддержки МСП. В условиях сокращения финансирования особое значение приобретает эффективность распределения и использование доступных ресурсов. Разнообразие форм финансовой поддержки позволяет охватить широкий спектр потребностей малого и среднего бизнеса. При этом каждая категория поддержки имеет свои ограничения и условия получения, что влияет на доступность тех или иных инструментов для предпринимателей.

Как видно из табл. 4, наиболее востребованным инструментом являются льготные кредиты, что объясняется относительно крупными суммами поддержки и гибкими условиями погашения. При этом гранты на развитие бизнеса, несмотря на сравнительно скромное количество получателей, также играют важную роль в стимулировании инноваций и модернизации. Отдельное внимание следует уделить поддержке самозанятых: хотя средний размер средств невысок, такая помощь способствует формализации и развитию данного сегмента, позволяя людям плавно переходить к расширению своей предпринимательской деятельности. Помимо прямых денежных вливаний и грантов государственная политика в отношении МСП включает налоговые льготы, консультационные услуги, имущественную поддержку и другие важные аспекты (табл. 5). Комплексность мер повышает шансы на успешное становление и развитие новых предприятий.

Таблица 5

Инструменты реализации государственной поддержки МСП

Инструмент поддержки	Основное назначение
Микрозаймы	Финансовое обеспечение начинающих и действующих предпринимателей
Грантовая поддержка	Стимулирование инновационной деятельности и модернизации
Имущественная поддержка	Обеспечение доступа к необходимым ресурсам и инфраструктуре
Налоговые льготы	Снижение финансовой нагрузки и оптимизация налоговой базы
Консультационные услуги	Повышение квалификации и развитие управленческих навыков

Источник: составлено авторами на основе данных Единого реестра субъектов малого и среднего предпринимательства. [Электронный ресурс]. URL: <https://rmsp.nalog.ru/statistics.html?statDate=&level=0&fo=6&ssrf=66> (дата обращения: 18.02.2025).

Таблица 6

Основные проблемы реализации программы и их влияние

Проблема	Влияние на развитие МСП
Доступ к финансированию	Снижение числа новых предприятий
Доступ к госзакупкам	Ограничение роста доходов компаний
Бюрократические барьеры	Задержки в получении поддержки
Недостаточная цифровизация	Усложнение процедур получения субсидий

Источник: составлено авторами на основе данных Единого реестра субъектов малого и среднего предпринимательства. [Электронный ресурс]. URL: <https://rmsp.nalog.ru/statistics.html?statDate=&level=0&fo=6&ssrf=66> (дата обращения: 18.02.2025).

Данные инструменты свидетельствуют о том, что государственная поддержка представляет собой не только выделение денежных средств, но и целый комплекс мер, направленных на устранение различных барьеров (финансовых, административных, информационных и др.). Каждая из этих форм поддержки ориентирована на определенный этап или вид деятельности предпринимателя. Несмотря на широкий спектр доступных инструментов, реализация программ поддержки МСП сталкивается с рядом проблем. Их знание и понимание крайне важны для коррекции государственной политики и повышения эффективности распределения ресурсов (табл. 6).

Из табл. 6 следует, что отсутствие доступных источников долгосрочного финансирования способно сдерживать формирование новых предприятий, а затрудненный доступ к госзакупкам ограничивает возможности роста и повышения конкурентоспособности существующих компаний. Бюрократические барьеры и недостаточная цифровизация негативно влияют на скорость и удобство получения поддержки, что может отбивать охоту у предпринимателей участвовать в государственных программах.

Обобщая результаты и обсуждения, можно заключить, что Свердловская область располагает потенциалом для дальнейшего развития сектора МСП, однако этот потенциал будет реализован только при условии системной доработки механизмов поддержки, включая совершенствование финансовых инструментов, нормативно-правового поля и инфраструктуры. Особое внимание следует уделять развитию цифровых платформ и сервисов, которые способны упростить взаимодействие предпринимателей с государством и между собой.

Заключение

Проведенное исследование позволило дать всестороннюю оценку механизмам государственной поддержки малого и среднего предпринимательства в Свердловской области. Рассмотренные в статье статистические показатели и анализ динамики развития МСП свидетельствуют о том, что сектор располагает значительным потенциалом роста, однако он не всегда реализуется в полной мере из-за ограничений финансового, организационного и бюрократического характера.

Установлено, что основная нагрузка по финансированию программ поддержки

лежит на областном бюджете, при этом федеральное софинансирование в ближайшие годы не планируется. Данная тенденция может осложнить усилия региональных властей по дальнейшему развитию МСП, особенно в условиях сокращения объемов финансирования. В то же время деятельность Свердловского областного фонда поддержки предпринимательства, сочетающего в себе финансовые, образовательные и консультационные инструменты, остается одним из наиболее эффективных каналов донесения помощи до конечных получателей.

Анализ проблематики показал, что бюрократические барьеры, недостаток доступных финансовых инструментов и низкий уровень цифровизации отрицательно сказываются на конкурентоспособности МСП и желании новых участников войти на рынок. Кроме того, недостаточная интеграция муниципального уровня и отсутствие единой системы информационного обмена существенно усложняют предпринимателям процесс поиска подходящей формы господдержки.

В условиях растущей значимости самозанятых становится очевидным, что поддержка МСП не должна ограничиваться только традиционными инструментами (гранты, кредиты, налоговые льготы). Необходимо актуализация и разработка программ, учитывающих специфику микропредприятий и индивидуальных форм хозяйствования. Цифровизация и применение онлайн-платформ могут существенно повысить прозрачность и упростить доступ к мерам государственной помощи.

Таким образом, дальнейшее совершенствование региональной политики в сфере МСП требует комплексного подхода, включающего реформирование нормативной базы, повышение эффективности распределения бюджетных средств и укрепление инфраструктуры поддержки. Безусловно, важными элементами останутся стимулирование инновационной деятельности и формирование благоприятного предпринимательского климата. Результаты исследования могут быть использованы органами власти и профильными институтами при корректировке действующих программ

и разработке новых мер поддержки. Консолидация усилий всех заинтересованных сторон – государственных структур, бизнес-сообщества и научных организаций – обеспечит рост предпринимательской активности и укрепление позиций МСП как одного из ключевых драйверов социально-экономического развития Свердловской области.

Список литературы

1. Таскина Д.А. О тенденциях развития малого и среднего предпринимательства и мерах государственной поддержки в Свердловской области // Вопросы управления. 2020. № 2 (63). С. 229–242. DOI: 10.22394/2304-3369-2020-2-229-242.
2. Захарова К.А., Иванова Н.В. Региональные особенности государственной финансовой поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2023. Т. 14, № 4. С. 680–697. DOI: 10.18184/2079-4665.2023.14.4.680-697.
3. Земцов С.П. Институты, предпринимательство и региональное развитие в России // Журнал Новой экономической ассоциации. 2020. № 2 (46). С. 168–180. DOI: 10.31737/2221-2264-2020-46-2-9.
4. Теребова С.В., Устинова К.А. Малый и средний бизнес в новых экономических условиях // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. Т. 25, № 2 (76). С. 107–123. DOI: 10.37614/2220-802X.2.2022.76.009.
5. Кремин А.Е., Россошанский А.И. Малое предпринимательство и уровень жизни населения: взаимовлияние и проблемы управления // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. Т. 13, № 2. С. 214–229. DOI: 10.15838/esc.2020.2.68.14.
6. Шахворостов И.Г., Леонова В.В., Самсонов В.С. Государственная политика поддержки малого и среднего предпринимательства: анализ проблематики и формирование перспективных направлений ее совершенствования в Воронежской области // Регион: системы, экономика, управление. 2022. № 2 (57). С. 59–67. DOI: 10.22394/1997-4469-2022-57-2-59-67.
7. Аванесян Э.А. Анализ и перспективы региональной политики развития малого и среднего предпринимательства в Свердловской области // Вестник Академии права и управления. 2020. № 3 (60). С. 46–51. DOI: 10.47629/2074-9201_2020_20_12_8.
8. Сарыглар О.С. Формирование организационно-экономического механизма поддержки малого предпринимательства на региональном уровне // Экономика и бизнес: теория и практика. 2024. № 5–2 (111). С. 130–132. DOI: 10.24412/2411-0450-2024-5-2-130-132.
9. Мустафаева С.Р. Аспекты применения механизмов поддержки малого и среднего предпринимательства Новосибирской области // Экономические науки. 2024. № 234. С. 302–304. DOI: 10.14451/1.234.302.
10. Нехороших И.Н., Михайлов О.В. Анализ государственной поддержки малого и среднего бизнеса в развитых странах мира // Регион: системы, экономика, управление. 2023. № 1 (60). С. 56–61. DOI: 10.22394/1997-4469-2023-60-1-56-61.

УДК 332.1:338.28
DOI 10.17513/fr.43802

УГРОЗЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ КОМПАНИЙ

¹Татаровская Т.Е., ²Зенина А.А.,

¹ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»,
Самара, e-mail: tatarovskaya.tatyana@gmail.com;

²Поволжский банк ПАО Сбербанк, Самара, e-mail: angelina.zen01@mail.ru

В современных экономических условиях предприятия угледобывающей промышленности сталкиваются со значительным числом угроз, предпосылками которых являются вызовы, прежде всего, внешней среды. Специфические отраслевые особенности также формируют определенный перечень угроз, которые могут оказать негативное воздействие на всю бизнес-модель и снизить уровень экономической безопасности в целом. Целью данного исследования выступило проведение анализа угроз системы экономической безопасности угледобывающих компаний в комплексе с выявлением предпосылок их возникновения и связи с отраслевой спецификой. Исследование основано на статистических материалах, научных публикациях; были использованы методы анализа, синтеза, группировки и обобщения. В статье определены основные вызовы, влияющие на развитие угледобывающей промышленности, а также отраслевые особенности функционирующих в ней предприятий, что позволило выявить факторы, воздействующие на экономическую безопасность данных субъектов. В число основных внутренних угроз компании угледобывающей отрасли с позиций экономической безопасности входят следующие группы: нанесение вреда системе экономической безопасности и неэффективное ведение деятельности. Среди основных внешних угроз выделены группы геополитических, правовых, неконтролируемых факторов, а также действия конкурентов. По результатам проведенного исследования был предложен перечень индикаторов для проведения мониторинга угроз экономической безопасности угледобывающих компаний, включающий в себя финансовые, производственные, кадровые и экологические индикаторы.

Ключевые слова: угрозы, экономическая безопасность, угледобывающие компании, угледобывающая отрасль, риск-ориентированный подход, мониторинг, индикаторы

THREATS TO THE ECONOMIC SECURITY OF COAL MINING COMPANIES

¹Tatarovskaya T.E., ²Zenina A.A.,

¹Samara State University of Economics, Samara, e-mail: tatarovskaya.tatyana@gmail.com;

²SBERBANK PJSC (Povolzhsky head office), Samara, e-mail: angelina.zen01@mail.ru

In modern economic conditions, coal mining enterprises face a significant number of threats, the prerequisites of which are challenges, primarily from the external environment. Industry-specific features also form a specific list of threats that can have a negative impact on the entire business model and reduce the level of economic security in general. The purpose of this study was to analyze the threats to the economic security system of coal mining companies in conjunction with identifying the prerequisites for their occurrence and their connection with industry specifics. The research is based on statistical materials and scientific publications; methods of analysis, synthesis, grouping and generalization were used. The main challenges affecting the development of the coal mining industry, as well as the sectoral characteristics of enterprises operating in it were represented which made it possible to identify factors affecting the economic security of these entities. The main internal threats to the coal mining industry from the standpoint of economic security include the following groups: harm to the economic security system and inefficient conduct of business. The main external threats include groups of geopolitical, legal, uncontrollable factors, as well as the actions of competitors. Based on the results of the study, the list of indicators was proposed for monitoring threats to the economic security of coal mining companies, including financial, production, personnel and environmental indicators.

Keywords: threats, economic security, coal mining companies, coal mining industry, risk-based approach, monitoring, indicators

Введение

Угледобывающая отрасль оказывает значительное влияние на энергетический и промышленный сектор страны, а также способствует развитию регионов. Следовательно, компании данной сферы деятельности должны демонстрировать стабильное финансовое положение и устойчивое развитие [1]. Для этого необходимо обеспечить достижение высокого уровня

экономической безопасности таких субъектов [2]. В связи с особенностями данной отрасли и спецификой работы угледобывающих компаний существуют определенные угрозы, влияющие не только на экономическую безопасность предприятий, но и на положение угледобывающей отрасли в стране и на мировой арене в целом. Каждая угроза может реализоваться в форме различных рисков.

Вследствие этого важно правильно и своевременно идентифицировать угрозы, связанные с деятельностью угледобывающей компании, определить их влияние на финансовое положение предприятий и разработать меры по их предупреждению. Поэтому необходимо на постоянной основе осуществлять анализ внешних и внутренних угроз, которые являются характерными для угледобывающей отрасли, проводить их мониторинг и определять основные мероприятия для предотвращения негативного влияния на деятельность предприятия и его финансово-экономическое положение, а также постоянно совершенствовать систему обеспечения экономической безопасности компании [3].

Целями исследования являются проведение комплексного анализа предпосылок возникновения угроз системы экономической безопасности угледобывающих компаний (вызовов, факторов), а также выявление непосредственно самих угроз, носящих преимущественно отраслевой характер.

Материал и методы исследования

Проведение данного исследования основывалось на статистических материалах и публикациях отечественных ученых, посвященных организации системы экономической безопасности, в том числе на угледобывающих предприятиях. Методами исследования выступили методы анализа, синтеза, группировки и обобщения.

Результаты исследования и их обсуждение

Угледобывающая отрасль играет важнейшую роль в мировой экономике, обеспечивая значительную часть потребности

в энергии и сырье. Уголь является одним из самых дешевых и доступных источников энергии, что делает его крайне востребованным на рынке. Угольная промышленность России располагает значительными запасами угля, что гарантирует энергетическую независимость страны. Эта отрасль поддерживает стабильность энергетического сектора, предоставляя надежное и доступное топливо для национальных энергетических систем [4].

Значительное давление внешних вызовов на угледобывающую отрасль (в том числе рост цен на топливо и высокие логистические расходы) снижает потенциал данного вида деятельности и сдерживает объемы добычи (рис. 1).

Основные вызовы, влияющие на развитие угледобывающей промышленности, представлены на рисунке 2.

Основными отраслевыми особенностями угледобывающей отрасли являются:

- 1) значительное влияние горно-геологических и природных условий добычи угля;
- 2) продолжительность работы угольных шахт, которая обусловлена наличием залежей угля в пределах определенного участка и обычно составляет не более 20–25 лет;
- 3) опасные условия труда;
- 4) горно-геологические условия, которые отличаются разнообразием и сложностью;
- 6) технологические особенности ведения деятельности [6].

Основными факторами, влияющими на экономическую безопасность угледобывающей компании, выступают следующие.

1. Способ добычи угля (открытый или закрытый). Выбор способа добычи угля зависит от площади месторождения, глубины залегания угля, экологических факторов.

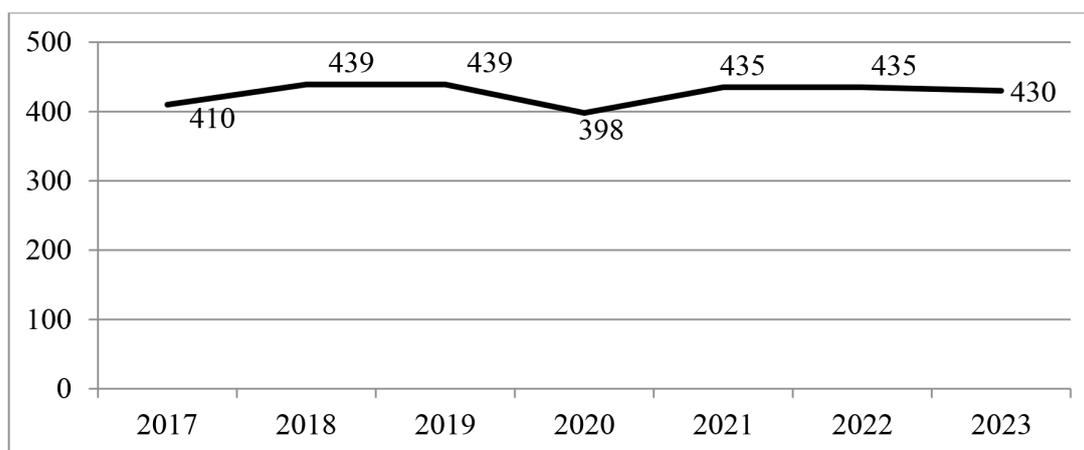


Рис. 1. Динамика добычи каменного и бурого угля в 2017–2023 гг., млн т
Источник: составлено авторами на основе статистических данных [5]

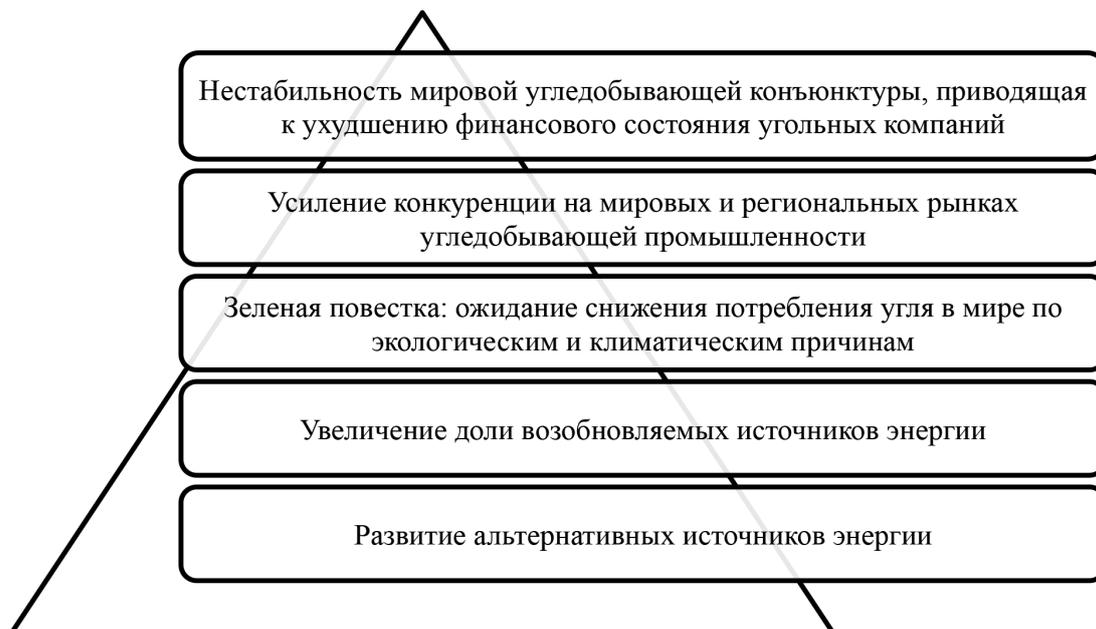


Рис. 2. Ключевые вызовы для угледобывающей отрасли в современных условиях
Источник: составлено авторами

Самым дешевым и быстрым способом добычи угля является открытая разработка. При такой разработке минимальны затраты на оборудование, консервацию и ликвидацию карьеров. При необходимости можно контролировать, наращивать или сокращать добычу угля. Себестоимость угля при такой разработке ниже, чем при закрытой. Основными недостатками открытой разработки служат большой объем вредных выбросов в атмосферу и разрушение ландшафта.

Подземный способ является самым сложным, дорогим и опасным методом добычи ископаемого, так как есть риски наступления несчастных случаев из-за высоких температур в шахтах и аварий вследствие неправильной эксплуатации оборудования. Экономическая неэффективность добычи полезных ископаемых в подземных условиях обусловлена рисками потери угля и значительными затратами на строительство шахт и оборудования.

2. Географическое расположение месторождения и транспортная логистика. Удаленность угольных месторождений от покупателей является значимым фактором, влияющим на стоимость угля, что, в свою очередь, влияет на показатели деятельности.

3. Экологическая политика государства. Одним из основных отличий угледобывающей отрасли является наличие различных обязательных платежей за пользование недрами, в том числе налога на добычу полезного ископаемого.

4. Уровень цен.

5. Стоимость горно-шахтного оборудования и механизмов, поставляемых различными поставщиками. В настоящее время большая часть основного оборудования и комплектующих к нему импортируется из Европы. Это негативно влияет на финансовое положение и состояние угледобывающей компании [7], так как для обновления или модернизации основных производственных мощностей требуются значительные затраты на закупку необходимого оборудования.

Внутренние и внешние факторы оказывают существенное влияние на экономическую безопасность компаний, определяя эффективность их работы и функционирования и формируя соответствующие угрозы. Многие предприятия сталкиваются с различными внешними и внутренними угрозами. Поскольку успешное развитие компании зависит от правильной стратегии обеспечения ее безопасности, важно выявлять и анализировать внешние и внутренние угрозы, искать новые конкурентные возможности и принимать меры для привлечения дополнительных инвестиций и повышения качества работы организации.

К внутренним угрозам относятся факторы, которые напрямую влияют на работу угледобывающих компаний и зависят от управленческих решений, которые принимаются руководителями предприятия.

Основные внутренние и внешние угрозы компании угледобывающей отрасли с позиций экономической безопасности

Внутренние угрозы		Внешние угрозы	
Нанесение вреда (прямого или косвенного) системе экономической безопасности	Хищение имущества	Геополитические факторы	Санкции, недружественные действия со стороны западных стран
	Использование ресурсов компании в личных целях руководством или сотрудниками		Существенные изменения в политическом строе
	Слабое оснащение технической базы [9]	Правовые факторы	Изменения в законодательстве
Неэффективное ведение деятельности, принятие неверных управленческих решений	Нарушение правил эксплуатации оборудования		Бюрократические барьеры
	Низкая эффективность производственного процесса	Действия конкурентов	Захват доли рынка конкурентами
	Допущение конфликта с текущими и потенциальными контрагентами		Переход сотрудников на работу к конкурентам
Неэтичное конкурентное поведение	Неконтролируемое поведение	Неконтролируемые факторы	Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера
			Эпидемии

Примечание: составлено авторами.

К внешним угрозам относятся факторы, на которые нельзя повлиять, но необходимо учитывать, так как они оказывают влияние на работу предприятия в целом. Их перечень значительно больше, так как они включают угрозы, находящиеся за пределами предприятия и часто не зависящие от его деятельности [8].

В таблице приведен перечень внутренних и внешних угроз угледобывающей компании, реализация которых может негативно повлиять на уровень ее экономической безопасности.

Как показывает современная практика организации системы экономической безопасности, наиболее эффективным подходом является риск-ориентированный. Его преимущество заключается в возможности осуществления эффективного управления рисками, что способствует снижению угрозы для обеспечения устойчивости бизнес-модели [10]. Если сравнивать данный подход с ресурсно-ориентированным, то его цель состоит в ориентации, прежде всего, на внутреннюю среду организации и ее ресурсы, благодаря которым возможно достижение высокого уровня экономической безопасности [11]. Процессный подход реализуется в разрезе бизнес-процессов и ключевой задачей ставит обеспечение высокого качества всех процессов [12]. Традиционный подход ориентирует систему экономической безопасности на выполнение нормативных актов, внутренних регламентов, предписаний

по результатам проверок [13]. Следовательно, именно риск-ориентированный подход позволяет обеспечить противодействие внутренним и внешним угрозам наиболее целесообразным образом.

С точки зрения угледобывающих компаний, особое внимание при организации риск-ориентированной системы экономической безопасности следует уделять проведению мониторинга показателей, перечень которых отражает отраслевые особенности ведения деятельности. В частности, к ним следует отнести следующие группы показателей.

1. Финансовые индикаторы:
 - показатель рентабельности продаж и производства;
 - объем инвестиций;
 - показатель инновационной активности;
 - доля обеспеченности собственными источниками финансирования [14].
2. Индикаторы производства:
 - динамика добычи в разрезе видов добываемого угля;
 - анализ конкурентоспособности произведенной продукции.
3. Техничко-технологические индикаторы:
 - уровень износа оборудования;
 - уровень инвестиций в обновление и модернизацию оборудования;
 - количество аварий и инцидентов на производстве;
 - уровень автоматизации процессов;
 - уровень внедрения новых технологий [15].

4. Кадровые индикаторы:
 - численность персонала и его структура по возрасту и полу;
 - средняя заработная плата;
 - уровень травматизма;
 - текучесть кадров;
 - расходы на обучение персонала.
5. Экологические показатели:
 - объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и водные объекты;
 - площадь загрязненных земель;
 - уровень потребления энергии и воды;
 - соответствие стандартам и нормам экологической безопасности [16].

Необходимо отметить, что указанные показатели целесообразно анализировать у предприятий-конкурентов для выявления зон уязвимости в своей деятельности.

Заключение

Проведенное исследование показало, что отраслевая специфика предприятий угледобывающей отрасли оказывает значительное влияние на состав угроз, с которыми сталкивается система экономической безопасности данных субъектов. Углубленный анализ факторов и формируемых на их основе угроз позволит разработать методы управления ими.

Представляется наиболее целесообразным использовать риск-ориентированный подход при организации системы экономической безопасности угледобывающей компании. В его основе лежат управление угрозами и рисками, а также проведение мониторинга индикаторов, перечень которых отражает отраслевые особенности ведения деятельности данными организациями.

Список литературы

1. Калинин О.И., Гончаров М.С., Скрябин О.О. Буругольная промышленность России: специфика концепции развития // Экономика промышленности. 2023. Т. 16, № 2. С. 176-189. DOI: 10.17073/2072-1633-2023-2-176-189.
2. Наумова О.А. Особенности анализа рисков предприятий химической промышленности в системе их экономической безопасности // Экономика и предпринимательство. 2022. № 8(145). С. 1324-1329. DOI: 10.34925/EIP.2022.145.8.272.
3. Татаровский Ю.А. Формирование и анализ системы сбалансированных показателей экономической безопасности предприятия // Экономика и предпринимательство. 2020. № 4(117). С. 941-944. DOI: 10.34925/EIP.2020.117.4.201.
4. Бикчурина К.Ю. Диагностика экономической безопасности угольной промышленности российской Федерации // Экономика и управление: проблемы, решения. 2022. Т. 1, № 3(123). С. 70-77. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2022.03.01.009.
5. Промышленное производство. Производство основных видов продукции в натуральном выражении (годовые данные с 2017 года – в соответствии с ОКПД2). Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial (дата обращения: 06.02.2025).
6. Липина С.А., Закондырин А.Е., Липина А.В. Специфика современных эколого-экономических проблем при разработке угольных месторождений открытым способом // Региональная экономика. Юг России. 2024. Т. 12, № 3. С. 43-52. DOI: 10.15688/re.volsu.2024.3.5.
7. Татаровский Ю.А., Грабоздин Ю.П. Анализ платежеспособности и ликвидности бизнеса в управленческом консалтинге // Экономика и предпринимательство. 2022. № 2(139). С. 892-895. DOI: 10.34925/EIP.2022.139.2.171.
8. Сальманов С.М. Эффективное управление минерально-сырьевой базой предприятий горнодобывающей отрасли как фактор экономической безопасности страны // Известия Уральского государственного горного университета. 2024. № 1(73). С. 164-171. DOI: 10.21440/2307-2091-2024-1-164-171.
9. Аксенова А.А., Шиндикова И.Г. Оценка уровня экономической безопасности (на примере технологической безопасности) // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2020. № 7(49). С. 5-12. DOI: 10.47581/2020/10.23.PS85/IE/7/49.001.
10. Снитко Л.Т., Прижигалинская Т.Н., Бородин М.А. Теоретико-методологические основы функционирования системы экономической безопасности предприятия на основе риск-ориентированного управления // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2022. № 1(92). С. 9-21. DOI: 10.21295/2223-5639-2022-1-9-21.
11. Александрова Л.Ю., Калинина Г.В., Бакаева Ж.Ю., Мунши А.Ю., Стеклова И.В., Митрофанова М.Ю. Ресурсный подход к анализу конкурентной среды как фактор усиления конкурентных позиций предприятия // Экономика, предпринимательство и право. 2023. Т. 13, № 3. С. 677-690. DOI: 10.18334/epp.13.3.117391.
12. Мартыанов К.П., Наугольнова И.А., Павлов И.Б. Функциональный, системный и процессный подходы к управлению предприятием // Креативная экономика. 2023. Т. 17, № 10. С. 3677-3688. DOI: 10.18334/ce.17.10.119284.
13. Алексеева И.В., Мосенцева В.А. Методические подходы к организации системы внутреннего контроля в сельскохозяйственных компаниях // Учет. Анализ. Аудит. 2020. Т. 7, № 5. С. 69-79. DOI: 10.26794/2408-9303-2020-7-5-69-79.
14. Демарева Е.Е., Матвеева Е.Е. Определение уровня финансовой безопасности промышленности: сравнительный анализ // Наука Красноярья. 2021. Т. 10, № 4. С. 161-170. DOI: 10.12731/2070-7568-2021-10-4-161-170.
15. Уточкина Л.А. Роль технико-технологической безопасности в системе экономической безопасности организации // Исследование проблем экономики и финансов. 2023. № 3. DOI: 10.31279/2782-6414-2023-3-3.
16. Моттаева А.Б., Крапивин М.С., Васильева Е.П. Экологические платежи и экологическая ответственность добывающих компаний в РФ // Экономические и гуманитарные науки. 2024. № 5(388). С. 106-118. DOI: 10.33979/2073-7424-2024-388-5-106-118.

УДК 332.1:338:664.1
DOI 10.17513/fr.43803

ИНТЕГРАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА КАК ОСНОВА ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА РЕГИОНА

Ялалутдинов В.А., Лукьянова М.Т.

*ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», Уфа,
e-mail: lukyanova-34-74@mail.ru*

Целью исследования является детальный анализ основных производственных показателей сырьевых зон сахарного завода «Раевсахар» Республики Башкортостан. В связи с закрытием за последние годы в регионе двух сахарных заводов из четырех существующих, данные исследования носят своевременный и актуальный характер. Информационной базой послужили статистические показатели Федеральной службы государственной статистики и Министерства сельского хозяйства республики в динамике лет. В исследованиях применялись методы аналитической группировки, корреляционно-регрессионный анализ и метод прогнозирования. С помощью построения многофакторной корреляционно-регрессионной модели установили количественное влияние факторов на вариацию урожайности сахарной свеклы. Сырьевой фактор имеет первостепенное значение в эффективном функционировании сахарного завода. Поэтому составили прогноз до 2030 г. валового сбора сахарной свеклы в сырьевых зонах, учитывая производственную мощность сахарного завода «Раевсахар». Выявили фактические и плановые резервы валового сбора сахарной свеклы в сырьевых зонах за счет сокращения площади гибели посевов. Таким образом, учитывая финансово-экономические, социальные и агротехнические аспекты, с помощью концентрации и специализации сырьевых зон и завода возможно рационально организовать свеклосахарное производство в регионе.

Ключевые слова: сахаропроductовый подкомплекс, эффективность, сырье, сахар, зона, анализ, район, площадь

INTEGRATION DEVELOPMENT OF THE SUGAR BEET SUB-COMPLEX AS A BASIS FOR ECONOMIC GROWTH OF THE REGION

Yalalutdinov V.A., Lukyanova M.T.

Bashkir State Agrarian University, Ufa, e-mail: lukyanova-34-74@mail.ru

The aim of the study is a detailed analysis of the main production indicators of the raw material zones of the sugar plant "Raevsakhhar" in the Republic of Bashkortostan. Due to the closure of two sugar factories out of four existing ones in the region in recent years, these studies are timely and relevant. The information base was statistical indicators of the Federal State Statistics Service and the Ministry of Agriculture of the Republic in the dynamics of years. The research used the methods of analytical grouping, correlation and regression analysis and the forecasting method. By constructing a multifactorial correlation and regression model, we established the quantitative influence of factors on the variation in sugar beet yield. The raw material factor is of primary importance in the effective functioning of the sugar plant. Therefore, we made a forecast until 2030 for the gross harvest of sugar beet in the raw material zones, taking into account the production capacity of the sugar plant "Raevsakhhar". We identified the actual and planned reserves of the gross harvest of sugar beet in the raw material zones due to the reduction in the area of crop loss. Thus, taking into account the financial, economic, social and agrotechnical aspects, with the help of concentration and specialization of raw material zones and the plant, it is possible to rationally organize sugar beet production in the region.

Keywords: sugar product subcomplex, efficiency, raw materials, sugar, zone, analysis, region, area

Введение

Агропромышленный комплекс объединяет в себе различные отрасли народного хозяйства и состоит из непродовольственного и продовольственного сегментов. Последний, в свою очередь, включает в себя продуктовые подкомплексы, где особое место принадлежит сахаропроductовому подкомплексу. Имеющиеся особенности в технологии производства вызывают необходимость создания подходящей инфраструктуры для производства и переработки сахара. Возделывание сахарной свеклы должно осуществляться в близлежащих районах,

где расположены перерабатывающие предприятия сахарной промышленности [1, 2].

Одним из важнейших пищевых ингредиентов, обеспечивающих большую часть человеческого организма энергией, является сахар. Обладая высокой транспортабельностью и пригодностью для длительного хранения, сахар также имеет большую значимость для создания продовольственных запасов. Сахар является важным, неизменным по своей потребительной стоимости товаром международной торговли [3]. Повышение эффективности функционирования сахаропроductового подкомплекса определяется основными показателями

производства и переработки сахарной свеклы (посевная площадь, урожайность, валовой сбор) [4].

Цель исследования – анализ основных производственных показателей состояния свеклосахарного производства в регионе, а также в свеклосеющих районах сахарного завода ООО «Раевсахар» Альшеевского района Республики Башкортостан.

Материалы и методы исследования

В качестве инструментария использовались статистические данные, предоставленные Федеральной службой государственной статистики и Министерством сельского хозяйства Республики Башкортостан.

В качестве статистических инструментов использовались табличные и графические методы визуализации данных.

Результаты исследования и их обсуждение

Основным натуральным показателем, определяющим эффективное функционирование свеклосахарного подкомплекса, является валовой сбор сахарной свеклы.

Существует тесная связь данного показателя с производством основной и побочной продукции сахарной промышленности, что можно показать с помощью метода аналитической группировки. Анализ был произведен по статистическим данным 19 муниципальных районов Республики Башкортостан, являющихся сырьевыми зонами сахарных заводов (табл. 1).

Из табл. 1 следует, что свеклосеющие районы по валовому сбору сахарной свеклы в 2023 г. в группировке разделены на четыре группы. Валовой сбор сахарной свеклы увеличивается по мере роста всех основных показателей, рассмотренных в таблице, то есть за счет усиления как экстенсификации, так и интенсификации производства. К IV группе (валовой сбор свыше 2000,1 тыс. ц сахарной свеклы) относятся только два района – Буздякский, Чишминский. По сравнению с I группой районов, в данных зонах площадь посевов выше в 11 раз. Средняя урожайность сахарной свеклы в сырьевых зонах чуть ниже, чем в II группе, и составляет 360,0 ц/га. Давлекановский, Кушнаренковский, Альшеевский, Чекамагушевский, Благоварский – следующие районы, с валовым сбором сахарной свеклы от 1000,1 до 2000,0 тыс. ц – III группа. Отличительной особенностью данной группы, по сравнению с другими, является наименьшее внесение минеральных удобрений – 128 кг на 1 га посева [6]. Это безусловным образом повлияло на самую низкую среди групп среднюю урожайность сахарной свеклы (308,3 ц/га). К II группе (валовой сбор от 500,1 до 1000,0 тыс. ц сахарной свеклы) относятся также два района – Аургазинский, Гафурийский, которые характеризуются высокой урожайностью. Самой многочисленной является I группа (до 500,0 тыс. ц), куда относятся 10 районов республики, причем 50% из них имеет валовой сбор сахарной свеклы до 100 тыс. ц.

Таблица 1

Группировка районов по валовому сбору сахарной свеклы (2023 г.)

Показатели	Группы районов по валовому сбору сахарной свеклы, тыс. ц				IV гр. в % к I гр.
	до 500,0	500,1–1000,0	1000,1–2000,0	свыше 2000,1	
	I	II	III	IV	
Количество районов	10	2	5	2	–
Площадь сахарной свеклы, га					
– посевная	553,7	1512,5	4528,2	6531,5	1179,6
– убранная	547,4	1512,3	4464,3	6531,2	1193,1
Урожайность сахарной свеклы, центнеров с 1 га убранной площади	321,9	363,5	308,3	360,0	111,8
Внесено на 1 га посева:					
– минеральных удобрений, кг	169	224	128	232	137,3
– органических удобрений, т	0,3	0,5	0,6	0,7	233,3
На 1000 га посевов сахарной свеклы свеклоуборочных машин, шт.	2	4	7	9	450,0
Посевов сахарной свеклы на одну свеклоуборочную машину, га	276,9	378,1	646,9	725,7	262,1

Источник: составлено авторами на основе [5].

Если рассмотреть представленные показатели в целом по Республике Башкортостан, то за последние 5 лет наблюдается сокращение посевной площади соответственно на 2% (в 2019 г. – 1104,1 тыс. га, в 2023 г. – 894,8 тыс. га). Сахарная свекла в течение вегетационного периода потребляет из почвы много питательных веществ и воды. Поэтому лучшие условия для свеклы – повышенное содержание влаги и применение удобрений. В сельскохозяйственных предприятиях республики на 73,1% происходит увеличение внесения минеральных удобрений: в 2019 г. под посевы сахарной свеклы было использовано 134 кг/га действующего вещества минеральных удобрений, в 2023 г. – 232 кг/га. Внесение органических удобрений за анализируемый период увеличилось в 7 раз (в 2019 г. – 0,1 т, в 2023 г. – 0,7 т). В республике отмечается рост урожайности сахарной свеклы на 3,0% (в 2019 г. – 317,5 ц/га, в 2023 г. – 327,0 ц/га), что непосредственно повлияло на увеличение валового сбора на 0,9% (в 2019 г. – 14262,1 тыс. ц, в 2023 г. – 14390,6 тыс. ц).

В современном мире технологии и механизация имеют важное значение во всех секторах сельского хозяйства. Сельское хозяйство обеспечивает людям многие аспекты жизни, и его развитие является важной частью прогресса. Устойчивое развитие во многом зависит от способа совершенствования сельского хозяйства и, следовательно, от применения новейшей техники [7, 8]. В республике за последние 5 лет не изменилось количество свеклоуборочных машин: 3 на 1000 га посевов сахарной свеклы. Однако наблюдается увеличение посева на свеклоуборочный комбайн на 5,7% (в 2019 г. – 348 га, в 2023 г. – 368 га). Причинами этого являются устаревшее оборудование и недостаточные инвестиции для восстановления оборудования в агроформированиях.

Немаловажной для выхода продукции является урожайность культур. Чтобы определить количественное влияние ряда факторов ($X_1 - X_5$) на урожайность сахарной свеклы с 1 га посевной площади (Y), была построена многофакторная корреляционно-регрессионная модель. Были использованы данные сельскохозяйственных предприятий за 2023 г., входящих в состав сырьевых зон сахарного завода ООО «Раевсахар» Республики Башкортостан. Модель включает несколько переменных: X_1 – посевная площадь, тыс. га; X_2 – фондообеспеченность, тыс. руб.; X_3 – внесение минеральных удобрений, кг/га; X_4 – фондовооруженность, тыс. руб.; X_5 – внесение органических удобрений, т.

Полученное в результате корреляционно-регрессионного анализа уравнение (Y) имеет вид

$$Y = 238.86 + 0.2734X_1 + 0.136X_2 + 0.0839X_3 + 0.0224X_4 + 0.0429X_5. \quad (1)$$

Рассматриваемые данные объясняют изменение урожайности сахарной свеклы с 1 га посевной площади на 75,3%. Прочие факторы, не использованные в данной модели, составляют 24,7%.

Наибольшая доля вариации приходится на факторы:

- X_1 – посевная площадь (35,6%);
- X_3 – внесение минеральных удобрений (18,4%).

Незначительная доля вариации приходится на следующие факторы:

- X_5 – внесение органических удобрений (9,2%);
- X_2 – фондообеспеченность (7,1%);
- X_4 – фондовооруженность (5,0%).

Представленный анализ является достоверным, а выявленные в его методике исходные производственные факторы можно считать реальными, помогающими определить максимальную урожайность сахарной свеклы с 1 га посевной площади.

На территории республики расположены два крупных сахарных завода: Чишминский и Раевский. Рассматриваемый сахарный завод ООО «Раевсахар» является новым и перерабатывает более 4000 т свеклы, 700 т сырца за сутки. Сырьевой фактор играет важную роль в улучшении функциональности свеклосахарного подкомплекса. Это показывает необходимость правильного экономически обоснованного формирования зон для сахарных заводов. И здесь немаловажную роль играет организация производства и надлежащее использование земель в этих территориях. Недостаточность сырья на сегодняшний день является главным сдерживающим фактором дальнейшего развития ООО «Раевсахар» [9]. Рассмотрим посевные площади и урожайность сахарной свеклы в свеклосеющих районах завода (табл. 2).

Распределение площадей выращивания сахарной свеклы в сельскохозяйственной отрасли региона в 2023 г. позволяет получить следующие результаты: наибольшая доля посевных площадей сахарной свеклы относится к Благоварскому району (23,5%, за ним следуют Альшеевский (21,8%) и Буздякский (17,1%) районы. Размер посевных площадей под данную культуру на свеклосеющих участках ООО «Раевсахар» в целом небольшой – 14226 га (25,9%).

Таблица 2

Анализ посевных площадей и урожайности сахарной свеклы в сырьевых зонах ООО «Раевсахар»

Наименование района	Посевная площадь, га	Убранный площадь, га	Урожайность, ц/га	Валовой сбор, тыс. ц
Альшеевский район	5259,0	5207,3	264,8	1378,9
Благоварский район	5657,0	5657,6	310,5	1756,7
Буздякский район	6107,0	6107,3	365,5	2232,2
Давлекановский район	3579,0	3578,5	294,9	1055,3
Ермекеевский район	1618,0	1555,0	280,0	435,4
Миякинский район	896,0	895,9	302,7	271,2
Туймазинский район	250,0	250,0	257,2	64,3
Чекмагушевский район	4817,0	4549,6	332,4	1512,3
Итого по сырьевым зонам	28183,0	27801,2	313,2	8706,3

Источник: составлено авторами на основе [10].

Надлежащая организация производства сахарной свеклы невозможна без специализации и концентрации, без проведения специального цикла посевов свеклы и учета экономических, организационных, экологических и агротехнических факторов.

Спрогнозируем до 2030 г. наличие для ООО «Раевсахар» сырья, выраженное в валовом сборе сахарной свеклы по формуле, учитывающей основные показатели, необходимые для составления прогнозных значений продукции сельского хозяйства [11]:

$$ВП = m + n * \Pi_i, \tag{2}$$

где ВП – прогнозные значения производства сахарной свеклы;

m и n – коэффициенты, характеризующие зависимость между исследуемыми переменными;

Π_i – прогнозные значения посевных площадей сахарной свеклы в i-м периоде.

Расчет коэффициентов m и n определяется по следующим формулам:

$$n = \frac{\sum_{i=1}^k \Pi_i * ВП_i - k * \overline{\Pi} * \overline{ВП}}{\sum_{i=1}^k \Pi_i^2 - k * \overline{\Pi}^2} = \frac{(9583,2 + 9036,4 + 13103,1) - 10586,8}{19,9 - 6,6} = \frac{21135,9}{13,3} = 1593,2, \tag{3}$$

$$m = \overline{ВП} - n * \overline{\Pi} = 10586,8 - 1593,2 * 6,6 = 18,9, \tag{4}$$

где k – количество значений измеряемых величин;

$\overline{ВП}$ – среднее значение валового производства сахарной свеклы;

$\overline{\Pi}$ – среднее значение посевных площадей сахарной свеклы.

Определим уровень коэффициента корреляции, приводя следующий расчет:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n S_i * ВП_i - n * \overline{S} * \overline{ВП}}{\sqrt{(\sum_{i=1}^n S_i^2 - n * \overline{S}^2) * (\sum_{i=1}^n ВП_i^2 - n * \overline{ВП}^2)}} = \frac{(31722,7 - 10586,8)}{\sqrt{(19,9 - 6,6) * (13103,1 - 10586,8)}} = \frac{21135,9}{33382,9} = 0,63. \tag{5}$$

Значение коэффициента корреляции, 0,63, говорит о тесной связи между учитываемыми показателями и точностью прогноза.

Таблица 3

Резерв увеличения валового сбора сахарной свеклы за счет уменьшения площади гибели посевов в сырьевых зонах завода за 2023 г.

Показатель	Период	
	фактический 2023 г.	прогнозный 2030 г.
Средняя урожайность в сырьевых зонах завода, ц/га	313,2	313,2
Площадь сахарной свеклы, га		
– посевная	30383,0	33802,0
– убранная	27801,2	32112,1
Площадь гибели посева сахарной свеклы, га	2581,8	1690,0
Валовой сбор, тыс. ц		
– с посевной площади	9516,0	10586,8
– с убранной площади	8707,3	10057,5
Потенциальные потери сахарной свеклы, тыс. ц	808,6	529,3

Источник: составлено авторами на основе [5].

При среднем прогнозном значении посевных площадей P для сахарной свеклы в 2030 г. – 6,6 тыс. га определим валовой сбор сахарной свеклы в сырьевых зонах ООО «Раевсахар»:

$$ВП = m + n * P =$$

$$18,9 + (1593,2 * 6,6)_i = 10586,8, \quad (6)$$

С помощью этого метода можно узнать прогнозные значения валового сбора сахарной свеклы на краткосрочную и долгосрочную перспективу. Эта функция позволяет учитывать и корректировать планируемые показатели, изменяющиеся с учетом экономических условий и возможностью возникновения потенциальных рисков.

Наибольший потенциал увеличения производства сахарной свеклы заключается в сокращении потерь урожая. В 2023 г. в сырьевых зонах посевная площадь составила 9516,0 га, а убранная – 8707,3 га, то есть наблюдается гибель посевов в размере 808,6 га. Из аналитических источников выявлено, что наибольшие потери посевов происходят в районах с высокой урожайностью: в Чакмагошевском – 267 га при урожае 332 ц/га, в Ермакиевском – 63 га при урожае 280 ц/га и т.д. Рассчитаем возможный резерв увеличения объема производства свеклы от устранения данного ущерба за счет уменьшения площади гибели посевов в 2023 г. и в планируемом 2030 г. (с погрешностью 5%) в табл. 3.

Из табл. 3 видно, что существуют значительные отличия между убранной и посевной площадями:

– фактический 2023 г.: площадь гибели сахарной свеклы – 2581,8 га, существующие потери 808,6 тыс. ц.

– прогнозный 2030 г.: площадь гибели сахарной свеклы – 1690,0 га, возможные потери 529,3 тыс. ц [12, 13].

Основные принципы и методы увеличения производства свеклы и сахара в республике: создание сахарных сырьевых зон; оптимизация имеющихся ресурсов; сокращение издержек на производство и обслуживание; улучшение качества продукции; автоматизация производственных процессов; повышение урожайности сахарной свеклы за счет интенсификации; эффективное использование производственных мощностей; выращивание лучших районированных семян суперэлиты; стимулирование и эффективное использование человеческого капитала; повышение оплаты работников за утвержденные показатели качества продукции; организация служб маркетинга; внедрение передовых технологий и процессов производства свеклы и сахара; совершенствование отношений между производителями и переработчиками; интеграция соответствующего уровня государственных правил и правил рыночного саморегулирования; развитие специализации и концентрации производства с использованием современных форм организации [14, 15].

Заключение

Знания об имеющихся тенденциях в свеклосахарном подкомплексе в регионе позволяют выявить основные точки роста и дифференцировать его по отраслям и сферам. Основными аспектами свеклосахарного производства на данный момент являются следующие:

1. Сезонный характер свеклоперерабатывающих предприятий и взаимосвязь

высокой материалоемкости производства с низкой транспортабельностью.

2. Территориальные границы возделывания сахарной свеклы обозначают наличие перерабатывающих сахарных заводов, которые определяют размеры необходимых площадей.

3. На изменение объемов производства сахарной свеклы непосредственное влияние оказывают взаимосвязанные внутренние (условия свеклосеяния в агроформированиях) и внешние (торговый баланс по сахару) факторы.

4. Зависимость сахарных заводов от агроформирований, возделывающих сахарную свеклу, которые очень зависят от системы мероприятий, где важны финансирование и соблюдение агротехнических требований.

Список литературы

1. Зиязетдинова А.Р., Залилова З.А., Валеев Р.Р., Абзалилова Е.Е. Особенности малого бизнеса в сельском хозяйстве // *Фундаментальные исследования*. 2024. № 6. С. 94–100. DOI: 10.17513/ir.43633.

2. Галиев Р.Р., Гусманов Р.У., Ковшов В.А. Проверка гипотезы нового бизнеса методикой развития потребителей // Уфимский гуманитарный научный форум. 2024. № 4 (20). С. 95–106. DOI: 10.47309/2713-2358-2024-4-95-106.

3. Аскарар А.А., Стомба Е.В., Аскарар А.А. Деградация сельскохозяйственных земель и регулирование деятельности аграрных формирований // *Общество: политика, экономика, право*. 2024. № 8 (133). С. 99–106. DOI: 10.24158/rep.2024.8.13.

4. Валеев Р.Р., Залилова З.А., Зиязетдинова А.Р., Абзалилова Е.Е. Развитие сельского хозяйства в Республике Башкортостан // *Глобальный научный потенциал*. 2024. № 4–1 (157). С. 167–169. [Электронный ресурс]. URL: [http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/157/g-n-p-4\(157\)-tom%201-contents.pdf](http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/157/g-n-p-4(157)-tom%201-contents.pdf) (дата обращения: 11.02.2025).

5. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Башкортостан. Республика Башкортостан в цифрах [Электронный ресурс]. URL: <https://02.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Egeg-2023.pdf> (дата обращения: 11.02.2025).

6. Жеряков Е.В., Носов А.В., Семина С.А. Экономическая и биоэнергетическая эффективность примене-

ния микроэлементных удобрений при возделывании сахарной свеклы // *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. 2024. № 3 (67). С. 29–35. DOI: 10.18286/1816-4501-2024-3-29-35.

7. Стомба Е.В., Габдулхаков Р.Б., Стомба А.В., Шарфутдинов А.Г., Низамов С.С., Мешкова Н.Г. Цифровые технологии как инновационный драйвер развития сельского хозяйства // *Вестник Алтайской академии экономики и права*. 2024. № 8–3. С. 448–455. DOI: 10.17513/vaael.3680.

8. Валеев Р.Р., Салимова Г.А., Залилова З.А. Обзор государственных форм поддержки субъектов малого предпринимательства в агропромышленном комплексе Республики Башкортостан // *Глобальный научный потенциал*. 2024. № 6 (159). С. 302–305. URL: [http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/159/g-n-p-6\(159\)-main.pdf](http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/159/g-n-p-6(159)-main.pdf) (дата обращения: 11.02.2025).

9. Лукьянова М.Т., Ялалутдинов В.А. Эффективность использования производственного потенциала свеклосахарного производства в зонах интенсивного свеклосеяния // *Российский электронный научный журнал*. 2023. № 4 (50). С. 265–275. DOI: 10.31563/2308-9644-2023-50-4-265-275.

10. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2023: P32 Стат. сб. / Росстат. М., 2023. 1126 с. [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2023.pdf (дата обращения: 11.02.2025).

11. Ялалутдинов В.А., Лукьянова М.Т. Развитие экономических взаимоотношений сельскохозяйственных производителей с перерабатывающими предприятиями // *Глобальный научный потенциал*. 2024. № 4–2 (157). С. 206–209. URL: [http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/157/g-n-p-4\(157\)-main-tom2.pdf](http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/157/g-n-p-4(157)-main-tom2.pdf) (дата обращения: 11.02.2025).

12. Yalalutdinov V., Lukyanova M. Development of the beet sugar subcomplex of the regional agro-industrial complex // *Bio Web of Conferences: International Scientific Conference on Biotechnology and Food Technology (BFT-2024)* (Санкт-Петербург, 03–06 сентября 2024 г.). Les Ulis: EDP Sciences. 2024. P. 01028. DOI: 10.1051/bioconf/202413001028.

13. Залилова З.А., Закирова Г.З., Зиязетдинова А.Р., Валеев Р.Р., Абзалилова Е.Е. Об изменении индекса потребительских цен в Республике Башкортостан // *Фундаментальные исследования*. 2024. № 9. С. 52–57. DOI: 10.17513/ir.43676.

14. Галиев Р.Р., Арэнс Х.Д. Проект по минимизации потерь продукции хозяйств населения // *Вестник НГИЭИ*. 2022. № 4 (131). С. 103–113. DOI: 10.24412/2227-9407-2022-4-103-113.

15. Моисеев А.В., Логвинов А.В., Батракова Н.В. Анализ и перспективы развития мирового рынка сахарной свеклы // *Естественно-гуманитарные исследования*. 2024. № 5 (55). С. 248–250. URL: <https://academyadt.ru/wp-content/uploads/egi/egi-55.pdf> (дата обращения: 11.02.2025).

СТАТЬИ

УДК 334.02:330:331
DOI 10.17513/fr.43804

**ТИПОЛОГИЗАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ КУЛЬТУР
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ**

Грабовецкий Д.С.

*ФГБОУ ВО «Омский государственный университет имени Ф.М. Достоевского»,
Омск, e-mail: grabovecky@mail.ru*

Целью данного исследования является определение актуального подхода к типологизации организационных культур современных организаций, который отвечает современным условиям и вызовам, современному состоянию и уровню развития науки, технологий, экономики. В ходе исследования, анализируя доступные открытые источники, документы, публикации последних лет по теме, а также используя соответствующие методы исследования, такие как системный подход, синтез и анализ, индукция, обобщение и конкретизация, сравнительный анализ и др., представлен авторский подход типологизации организационных культур современных организаций, который предполагает выделение трех различных типов культур: консервативные, развивающиеся и цифровые. Базовым критерием типологии выступает степень цифровизации, и каждый тип культуры имеет свои отличительные особенности. Автор отмечает, что с ростом степени цифровизации формируются не только новые модели поведения работников, но и ценности, наряду с социальными и корпоративными выделяются такие ценности, как информационная безопасность, умение подбирать решения для выхода из проблемных ситуаций, создание цифровых продуктов, владение информационной культурой в целом и др., также автор отмечает, что многие организации стремятся к созданию и развитию уникальной организационной культуры, которая являлась бы не только одной из основных отличительных особенностей, но и весом конкурентным преимуществом, ключом к созданию уникального продукта или услуги, а также основой для долгосрочного успешного функционирования. Данный подход призван достичь углубленного, актуального понимания содержания и отличий организационных культур. Полученные результаты могут быть использованы для совершенствования управления организационной культурой современных компаний с разной степенью цифровой трансформации.

Ключевые слова: рынок, глобализация, цифровизация, управление, организационная культура, типология, конкуренция, конкурентные преимущества, современные организации

**TYPOLGIZATION OF ORGANIZATIONAL CULTURES
IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION OF THE ECONOMY**

Grabovetskiy D.S.

Omsk State University named after F.M. Dostoevsky, Omsk, e-mail: grabovecky@mail.ru

The purpose of this study is to identify an up-to-date approach to the typologization of organizational cultures of modern organizations that meets modern conditions and challenges, the current state and level of development of science, technology, and economics. In the course of the research, analyzing available open sources, documents, publications of recent years on the topic, as well as using appropriate research methods: a systematic approach, synthesis and analysis, induction, generalization and concretization, comparative analysis, etc., the author's approach to typologizing organizational cultures of modern organizations is presented, which involves the identification of three different types of cultures: conservative, evolving and digital. The basic criterion of the typology is the degree of digitalization and each type of culture has its own distinctive features. The author notes that with the increasing degree of digitalization, not only new models of employee behavior are being formed, but also values, along with social and corporate ones there are such values as: information security, the ability to select solutions to solve problematic situations, the creation of digital products, possession of information culture in general, etc., the author also notes that many organizations strive to create and develop a unique organizational culture that would not only be one of the main distinctive features, but also a weighty a competitive advantage, the key to creating a unique product or service, as well as the basis for long-term successful operation. This approach is designed to achieve an in-depth, up-to-date understanding of the content and differences of organizational cultures. The results obtained can be used to improve the management of the organizational culture of modern companies with varying degrees of digital transformation.

Keywords: market, globalization, digitalization, management, organizational culture, typology, competition, competitive advantages, modern organizations

Введение

Организации сегодня функционируют в условиях быстро меняющейся среды, внешней и внутренней. Конъюнктура рынка диктует свои условия. Глобализация и интеграция мировых рынков в целом, а также процессы информатизации и цифровизации российской экономики являются наиболее ощутимыми глобальными факторами вли-

яния. Современные организации вырабатывают способность быстрой адаптации к изменениям – это одно из условий выживания. Особое внимание уделяется поиску, выработке и развитию конкурентных преимуществ. Организационная культура является одним из стратегических инструментов управления организацией и ее развития, что вызывает все больший интерес

к изучению и анализу организационных культур, обуславливает актуальность данной темы. Знание организационной культуры дает возможность не только классифицировать организации и делить их на уровни, но и анализировать и понимать внутренние процессы организации. Понимать не только истинные причины возникновения проблем в организации, но и находить ключи к их оптимальному решению, а это в свою очередь дает возможность выбирать наиболее эффективные пути развития организации, наращивать конкурентные преимущества.

На сегодняшний день существует достаточно много различных подходов к определению организационной культуры. В 1952 г. одним из первых авторов, который дал определение данному понятию, был канадский психолог Э. Джакус. Автор утверждал: «Культура компании – это превратившийся в привычку, традицию образ мышления и образ действия, который в определенной степени разделяют все сотрудники и который должен быть усвоен и хотя бы частично воспринят новичками, чтобы новые участники коллектива стали “своими”» [1].

В. Сате: «Культура представляет собой набор важных установок (часто не формулируемых), разделяемых членами того или иного общества».

Э. Шейн: «Организационная культура – это комплекс базовых предположений, изобретений, обнаруженный или разработанный группой для того, чтобы научиться справляться с проблемами внешней адаптации и внутренней интеграции. Необходимо, чтобы этот комплекс функционировал достаточно долго, подтвердил свою состоятельность, и потому он должен передаваться новым членам организации как правильный образ мышления и чувств в отношении упомянутых проблем» [2, с. 9].

На протяжении прошлого века и до наших дней, в частности, разрабатывались различные методики типологизации организационных культур.

В своей работе авторы К. Камерон и Р. Куинн исследуют различные типы организационной культуры и предлагают методику для их диагностики и оценки. Основная идея заключается в разделении организационной культуры на четыре основных типа: клановая, адхократическая, рыночная и иерархическая [3, с. 68].

Каждый из этих типов характеризуется своими ценностями, нормами и управленческими практиками. Проведение диагностики позволяет организациям выявить их текущую культуру и определить, как она соотносится с целями и стратегией компании.

Г. Хофстеде – голландский социолог, известный своими исследованиями в области культурных различий, в частности, в контексте бизнеса и организации. Он разработал модель, которая помогает понять, как культурные различия влияют на организацию и управление в разных странах, а также оценить влияние национальной культуры на корпоративную [4, с. 4].

Культурология организационной культуры, изучаемая К.М. Ушаковым, охватывает различные аспекты взаимодействия людей в рамках организаций. Основное внимание уделяется тому, как корпоративная культура формируется, развивается и влияет на эффективность работы компаний.

К.М. Ушаков подчеркивает важность организационной культуры в формировании атмосферы внутри компании, что влияет на уровень удовлетворенности сотрудников и производительность труда. Живучесть и адаптивность организационной культуры также играют ключевую роль в поддержании конкурентоспособности [5, с. 119].

Ф.В. Зиновьев выделяет «мужские» и «женские» типы культур. В организациях с «мужской» культурой обеспечивается связь и адекватная, своевременная реакция на изменения во внешней среде, производится обмен информацией с нею. Организации с «женской» культурой обеспечивают устойчивое функционирование организации, стремятся к сохранению, упрочению, расширению достигнутых результатов и существующих порядков [6].

В частности, в актуальных (последних лет) источниках достаточно много внимания уделяется оценке организационных культур в целом и методикам диагностики организационных культур. Например, В.Я. Иванова представила авторский подход диагностики организационной культуры, который позволяет определить влияние количественных характеристик организационной культуры на конечный результат трудовой деятельности работников, коллектива организации, что помогает при прогнозировании и принятии конечных решений [7].

Так, П.М. Гнетов и Н.А. Гора утверждают, что сегодня в значительной степени актуализируется и приобретает значимость проблема исследования организационной культуры. Организационная культура не только подчеркивает уникальность каждой компании, но и часто является одним из решающих факторов успеха компании в будущем [8].

И.И. Угляница заключает, что вероятность общего успеха и эффективности деятельности компании значительно повышается при комплексном и направленном приложении усилий (в том числе управ-

ленческих) на всех уровнях организации, а непосредственно смоделировать и реализовать комплексный подход в значительной степени позволяет и помогает организационная культура [9].

Однако здесь следует отметить, что представленные подходы типологизации рассматривают различные аспекты организационных культур с различных точек зрения, но не дают понимания о значении и роли технологического фактора в процессе формирования и функционирования различных типов организационных культур, а также на процесс дифференциации типов организационных культур. В то время как технологический фактор сегодня, в частности цифровизация, выделяется как один из ключевых для функционирования и успеха современных организаций.

Типологизация (греч. *tipos* – отпечаток, форма, образец и *logos* – слово, учение) – метод научного познания, направленный на разбиение некоторой изучаемой совокупности объектов на обладающие определенными свойствами упорядоченные и систематизированные группы с помощью идеализированной модели или типа.

Цель исследования – определить актуальный подход к типологизации организационных культур современных организаций, который отвечает современным условиям и вызовам, современному состоянию и уровню развития науки, технологий, экономики.

Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели в рамках исследования использовались: библиографический метод исследования открытых источников, материалов, публикаций по теме, а также нормативных документов, методы синтеза и анализа, сравнительный анализ, системный подход, индукция, обобщение, аналогия, конкретизация.

Результаты исследования и их обсуждение

В качестве результатов данного исследования представлен авторский подход к типологизации организационных культур современных организаций.

Исходя из текущих условий в целом, состояния рынка и экономики, состояния и степени развития науки, доминирующим критерием выделения типов культур представляется степень цифровизации и степень влияния цифровизации на формирование организационной культуры.

Автор отмечает, что цифровизация (достаточно новый и малоизученный феномен) в качестве критерия типологизации

ранее не выделялась, при анализе организационных культур с иными критериями и факторами влияния на развитие последних не обобщалась.

Автор акцентирует внимание на цифровизации в целом и на влиянии цифровизации и развития коммуникаций на процесс формирования организационной культуры современных организаций.

Типология организационных культур

Тип 1. Консервативные

Культура с малой степенью цифровизации и высокой степенью централизации. Повышенное внимание к безопасности, ответственности работников, мерам контроля, четко выраженная иерархия, распоряжения и приказы отдаются в устной, личной форме или в виде официальных документов (на бумаге), организационная документация аналогично, здесь редко хвалят за труд, чаще система поощрения имеет денежное выражение. По отношению к внешней среде такие культуры в меньшей степени адаптивны и скорее враждебны, нацелены на сохранение устойчивости структуры и существующего порядка. Отличительные особенности такого типа культур могут выражаться в фирменном стиле, знаках отличия, географии и традиции, через историю организации, различные достижения в различных областях в то или иное время. Ценятся такие качества работников, как надежность, компетентность, верность организации. Что касается непосредственно опыта российских компаний, существует следующая достаточно распространенная точка зрения: укрепившаяся авторитарно-коллективистская культура на данный момент мало подвергается изменениям. Сущностные черты, лежащие в ее специфике, преобладают в современной России. Из-за этого процессы демократизации и рыночных преобразований происходят медленно. А сами предприятия не всегда стремятся к новому [10].

Тип 2. Развивающиеся

Сбалансированная культура с точки зрения централизации отличается доброжелательным отношением к работникам и к администрации, благоприятный трудовой микроклимат, сбалансированная система мотивации с точки зрения материальных и нематериальных подходов к мотивации в рамках единой системы. Начальный или умеренный уровень цифровизации культуры – не все сотрудники в полной мере владеют цифровой грамотностью, но текущего уровня достаточно, чтобы осуществлять некоторые виды деятельно-

сти дистанционно. Важные распоряжения отдаются устно, но совещания, планерки и обсуждение отдельных вопросов (в том числе по нововведениям) могут проходить в виде конференцсвязи. Документация хранится как в бумажном, так и в цифровом виде, существуют оцифрованные базы данных, в том числе со справочной информацией, доступ к которой имеют сотрудники, но не представители внешней среды. Применяются цифровые системы контроля, наблюдения, системы электронных пропусков и идентификаторов. Активно развиваются такие направления цифровизации, как:

- автоматизация бизнес-процессов с минимальным участием человека;
- интернет и интернет вещей (способы взаимодействия физических объектов и систем между собой);
- 3D-моделирование и 3D-печать;
- технологии машинного обучения.

Организации с данным типом культуры адаптивны и стремятся к развитию и укреплению связей с внешней средой. Данный тип культуры также сбалансирован в отношении критерия «мужественность» и «женственность».

Уникальность культуры и организации в целом редко бывает ярко выраженной в силу умеренности большинства показателей, но этого может быть достаточно. Ценности: верность организации, инициативность, творчество, способность жертвовать личными интересами ради общего результата, профессионализм и творческий подход к выполняемым задачам, особое отношение к стажу работника, должности, заслугам.

Тип 3. Цифровые

Повышенный уровень цифровизации. Ввиду большой скорости и количества изменений большую роль играют открытые своевременные омниканальные коммуникации [11]. Высокий уровень интеграции средств коммуникации в процесс формирования организационной культуры, управления организацией и функционирования организации в целом. Автоматизированные системы контроля, наблюдения, отчетности, цифровые базы данных. Распоряжения отдаются как с помощью цифровых средств коммуникации, так и устно, широко применяются средства дистанционной связи и взаимодействия. Цифровые способы расчетов, оплаты, цифровые финансовые инструменты, цифровые формы бухгалтерского учета, организационная информация в большей степени в цифровом виде, свободный доступ к информации как для сотрудников (представителей внутренней среды), так и для представителей внешней среды.

Но в данном случае это не означает пониженного внимания к безопасности, уровень безопасности высок и здесь, в том числе ввиду высокого уровня цифровой грамотности работников, высокоточной системы безопасности, работы специалистов по обеспечению безопасности.

Гибкость и адаптивность организационных возможностей и моделей – следующее необходимое условие для успешной цифровой культуры [10].

Высокая степень дифференциации методов поощрения и стимулирования, стремление работников к индивидуализации, но высокая степень интеграции во внутренней среде, стремление к постоянному профессиональному росту, повышению квалификации, дифференциации профессиональных компетенций и сфер их применения. Адаптивность и быстродействие, молниеносная реакция частей и системы в целом на изменения внешней среды. Стремление к постоянному развитию и обновлению организации, которое инициируется в первую очередь руководством и поддерживается коллективом.

В целом задействованы и активно развиваются все направления цифровизации:

- развитие и применение ИИ (искусственный интеллект) в различных областях;
- цифровизация в банковском секторе – цифровая валюта, цифровые приложения и устройства обслуживания клиентов (мобильный банк) и т.д.;
- автоматизация бизнес-процессов с минимальным участием человека;
- интернет и интернет вещей (способов взаимодействия физических объектов и систем между собой);
- дополнительная реальность (позволяющая дополнить реальный мир виртуальными объектами);
- виртуальная реальность (в отличие от дополнительной состоит только из виртуальных объектов);
- 3D-моделирование и 3D-печать;
- технологии машинного обучения;
- связь цифровой экономики с робототехникой.

Заключение

Цель исследования была достигнута: представлен актуальный подход к типологизации организационных культур. Ранее базовый критерий типологизации, «цифровизация», не выделялся и с иными критериями и факторами влияния при анализе организационных культур не обобщался (в силу новизны и малой изученности феномена). В рамках данной концепции на основании заданных критериев, среди кото-

рых базовый – это степень цифровизации, были выделены три типа организационных культур, которые имеют свои характерные, принципиальные отличительные особенности (консервативные, развивающиеся, цифровые). Подчеркнем, что данные типы культур характерны для существующих сегодня организаций в совершенно разных сферах деятельности и областях. Также, анализируя типы организационных культур, можно наблюдать, что в зависимости от того или иного типа культуры становятся востребованными и изменяются/появляются главным образом не только предпочтительные модели поведения, но и непосредственно ценности.

Также можно отметить, что в культурах с меньшей степенью цифровизации наиболее актуальными ценностями скорее будут социальные и корпоративные: особенности такого типа культур могут выражаться в фирменном стиле, знаках отличия, географии и традиции, через историю организации, различные достижения в различных областях в то или иное время. Ценятся такие качества работников, как надежность, компетентность, верность организации.

В культурах с повышенной степенью цифровизации формируются и ценности, в большей степени связанные с профессиональными навыками и компетенциями в этой области: информационная безопасность, умение подбирать решения для выхода из проблемных ситуаций, создание цифровых продуктов, владение информационной культурой в целом, экология и другие, наряду с корпоративными и социальными ценностями.

Разумеется, многие организации стремятся к созданию и развитию уникальной организационной культуры, которая являлась бы не только одной из основных отличительных особенностей, но и веским конкурентным преимуществом, ключом к созданию уникального продукта или услуги, а также основой для долгосрочного успешного функционирования.

Список литературы

1. Ошкордина А.А., Радыгина Е.Г., Лебедева С.А. Роль корпоративной культуры в системе эффективного управления гостиничной организацией // *Лидерство и менеджмент*. 2023. Т. 10, № 4. С. 1499–1514. URL: <https://1economic.ru/lib/119672> (дата обращения: 09.03.2025). DOI: 10.18334/lim.10.4.119672.
2. Колмыкова М.А., Четверикова Н.А. Организационная культура: учебное пособие. Оренбургский гос. ун-т. Оренбург: ОГУ, 2020. 144 с.
3. Камерон К., Куинн Р. Диагностика и изменение организационной культуры / Пер. с англ.; под ред. И.В. Андреевой. СПб.: Питер, 2001. 320 с.
4. Hofstede G.H. *Cultures and organizations: software of the mind*. McGraw Hill. 2015. 561 с. ISBN: 978-0-07-177015-6. MHID: 0-07-177015-1.
5. Ушаков К.М. Развитие организации: в поисках адекватных теорий. М., 2004. 191 с.
6. Зиновьев Ф.В. Диагностика организационной культуры // *Экономика строительства и природопользования*. 2022. № 1/2. С. 82–83. URL: <https://science.cfuv.ru/wp-content/uploads/2022/07/%D0%97%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8C%D0%B5%D0%B2.pdf?ysclid=m4znadvjze194376815> (дата обращения: 09.02.2025).
7. Иванова В.Я. Оценка соответствия параметров персональной и групповой организационной культуры работников в рамках трудового процесса // *Вестник ГГУ*. 2020. № 11. С. 25–38. URL: <https://vestnik.guu.ru/jour/article/view/2509> (дата обращения: 09.02.2025). DOI: 10.26425/1816-4277-2020-11-25-38.
8. Гнетов П.М., Гора Н.А. Исследование уровня и характера организационной культуры коллектива компании // *Вестник ПАГС*. 2021. № 1. С. 80–90. URL: <http://vestnik.pags.ru/vestnik/archive/Tom%2021%20N1/Gnetov,Kora.pdf> (дата обращения: 09.02.2025). DOI: 10.22394/1682-2358-2021-1-80-90.
9. Угляница И.И. Перспективы комплексного подхода к изменениям организационной культуры в контексте организационной эффективности (на основе модели Д. Денисона) // *Вестник науки и образования*. 2020. № 5–2. С. 57–60. URL: <https://scientificjournal.ru/images/PDF/2020/83/perspektivykompleksnogo.pdf?ysclid=m4zmzka81243433149> (дата обращения: 09.02.2025).
10. Головин В.Н., Баянова Д.С., Ченцова Е.А. Особенности организационной культуры российских и зарубежных предприятий // *Креативная экономика*. 2022. Т. 16, № 12. С. 4775–4786. URL: <https://1economic.ru/lib/116624?ysclid=m4zmzmq1tw815515357> (дата обращения: 09.02.2025). DOI: 10.18334/ce.16.12.116624.
11. Набок О.А. Цифровая культура. Механизмы формирования цифровой культуры // *Digital*. 2021. № 1. С. 1–8. URL: <http://digital-journal.ru/%d1%82%bd%be%bc-2-%e2%84%961-2021-%d0%bd%b0%d1%83%d1%87%bd%d1%8b%b9-%d0%b6%d1%83%d1%80%bd%b0%bb-digital/> (дата обращения: 09.02.2025).

УДК 338.12
DOI 10.17513/fr.43805

ТРАНСФОРМАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СЕКТОРА: ОСНОВНЫЕ ТРЕНДЫ, КОНКУРЕНТНАЯ СРЕДА И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ

Кислицын Е.В.

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, e-mail: ev.kislitsyn@urfu.ru

Актуальность исследования обусловлена необходимостью изучения цифровой трансформации, включая ее влияние на различные отрасли экономики и саму отрасль информационных технологий, в условиях активного внедрения искусственного интеллекта, облачных технологий, интернета вещей и других передовых трендов, определяющих развитие современного общества. Целью исследования является анализ процессов трансформации информационно-технологического сектора экономики России. На основе анализа аналитических исследований выявлены основные тренды развития сферы информационных технологий, наиболее ярко влияющих на трансформацию бизнеса. В частности, выделены такие тренды, как искусственный интеллект, цифровая медицина и умные сети электроснабжения. В качестве методов исследования были использованы количественные и качественные методы анализа, включая сбор и обработку статистических данных, а также применение индексов для оценки конкурентной среды на рынке программного обеспечения России. На основе статистических данных авторами исследованы трансформация конкурентной среды и структурные сдвиги на рынке программного обеспечения по труду. Рассчитаны индексы Херфиндаля–Хиршмана и нормы проникновения за 13 лет. Результаты анализа показали, что на рынке программного обеспечения наблюдается монополистическая конкуренция с достаточно низкими барьерами входа. Отдельно исследована конкурентная среда сегментов рынка программного обеспечения: бизнес-ориентированное, сетевое, банковское, пользовательское, мультимедийное программное обеспечение и продукты для информационной безопасности. Анализ структурных сдвигов по труду показал, что начиная с 2017 г. наблюдается ярко выраженный сдвиг, который характеризуется кратным увеличением числа работников в компаниях – разработчиках программного обеспечения. Результаты исследования подтверждают гипотезу о том, что процесс трансформации сектора информационных технологий находится не только в активной фазе, но и на этапе своего максимального развития.

Ключевые слова: цифровая экономика, информационно-технологический сектор, трансформация, структурные сдвиги, конкуренция

TRANSFORMATION OF THE INFORMATION TECHNOLOGY SECTOR: KEY TRENDS, COMPETITIVE ENVIRONMENT AND HUMAN CAPITAL

Kislitsyn E.V.

Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: ev.kislitsyn@urfu.ru

The relevance of the research is due to the need to study digital transformation, including its impact on various sectors of the economy and the information technology industry itself, in the context of the active introduction of artificial intelligence, cloud technologies, the Internet of things and other advanced trends that determine the development of modern society. The purpose of the study is to analyze the transformation processes of the information technology sector of the Russian economy. Based on the analysis of analytical studies, the main trends in the development of the information technology sector have been identified, which most clearly affect business transformation. In particular, such trends as artificial intelligence, digital medicine and smart power supply networks are highlighted. The research methods used were quantitative and qualitative methods of analysis, including the collection and processing of statistical data, as well as the use of indexes to assess the competitive environment in the Russian software market. Based on statistical data, the authors investigated the transformation of the competitive environment and structural shifts in the labor software market. The Herfindahl-Hirschman indices and penetration rates for 13 years have been calculated. The results of the analysis showed that there is monopolistic competition in the software market with fairly low barriers to entry. The competitive environment of the software market segments is studied separately: business-oriented, network, banking, user, multimedia software and information security products. An analysis of structural shifts in labor has shown that since 2017 there has been a pronounced shift, which is characterized by a multiple increase in the number of employees in software development companies. The results of the study confirm the hypothesis that the transformation process of the information technology sector is not only in an active phase, but also at the stage of its maximum development.

Keywords: digital economy, information technology sector, transformation, structural shifts, competition

Введение

В условиях активного внедрения информационных технологий во все аспекты общественной жизни особенно важными

становятся исследования, которые затрагивают такие понятия, как «цифровизация», «цифровая трансформация» и «искусственный интеллект». Значительная часть этих

исследований фокусируется на изменениях в различных отраслях экономики, вызванных цифровыми процессами, известными как цифровая трансформация. Цифровая трансформация имеет решающее значение для повышения производительности предприятий, включая оптимизацию научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, улучшение производственных и логистических процессов, а также более эффективное использование ресурсов. В.И. Абрамов и соавторы выделяют девять основ цифровой трансформации, среди которых цифровые модифицированные компании и новые цифровые компании [1], составляющие основу цифровой экономики. Уровень цифровизации и цифровой трансформации можно оценить, к примеру, с помощью международного индекса цифровой экономики и общества, основанного на интеграции таких показателей, как связанность, человеческий капитал, использование сети Интернет, интеграция информационных технологий и цифровое правительство [2].

На сегодняшний день передовыми трендами в области использования информационных технологий являются: искусственный интеллект и машинное обучение, облачные технологии, кибербезопасность, интернет вещей, большие данные и аналитика, 5G, Agile и DevOps (разработка и эксплуатация), человекоцентричные технологии. Одной из самых заметных сфер, на которую воздействие информационных технологий ощущается наиболее ярко, являются финансовые технологии, иначе называемые финтехом [3]. Кроме того, цифровая трансформация в отечественных исследованиях фокусируется в промышленных отраслях [4, 5] и сфере услуг [6]. Вместе с тем, о трансформации самой отрасли информационных технологий упоминается достаточно редко. Но рост значения информационных технологий в различных секторах народного хозяйства просто не может не приводить к изменениям и в отрасли информационных технологий.

Целью настоящего исследования является анализ процессов трансформации информационно-технологического сектора экономики России. В соответствии с поставленной целью автор ставит следующие задачи:

- 1) выделить основные мировые и российские тренды развития информационных технологий;
- 2) провести анализ структуры и конкурентной среды рынка программного обеспечения России;

- 3) провести анализ структурных сдвигов по труду на рынке программного обеспечения России.

Материалы и методы исследования

Трансформация информационно-технологического сектора экономики представляет собой многофакторный процесс, затрагивающий все сферы общества и экономики. Этот процесс обусловлен различными глобальными тенденциями, включая цифровизацию, инновации в области технологий и изменение потребительских предпочтений. В данном исследовании автор не будет останавливаться на определении понятия и границ информационно-технологического сектора экономики, так как эти вопросы раскрыты в предыдущих исследованиях [7, 8].

Настоящее исследование базируется на данных из открытых источников, включая отчеты международных организаций, таких как International Data Corporation (IDC), World Economic Forum и Crunchbase, статистические данные и аналитические отчеты российских исследовательских агентств, включая СПАРК-Интерфакс, Росстат и Фонд Сколково, научные публикации и отчеты, посвященные вопросам цифровой трансформации, конкуренции и человеческому капиталу в ИТ-секторе, данные из открытых баз данных, таких как Statista, а также информацию, предоставленную российскими ИТ-компаниями и отраслевыми ассоциациями в открытом доступе.

В рамках настоящего исследования использовались количественные и качественные методы анализа, включая сбор и обработку статистических данных, а также применение индексов для оценки конкурентной среды на рынке программного обеспечения России. Для оценки уровня концентрации рынка применялся индекс Херфиндаля–Хиршмана, а для анализа структурных сдвигов в трудовых ресурсах использовались методы расчета массы и индексов структурных изменений. Дополнительно были проанализированы ключевые тренды развития ИТ-сектора (информационно-технологического сектора) на основе данных международных и российских исследований, что позволило выделить основные направления трансформации отрасли.

Для обработки и анализа данных использовались такие инструменты, как табличный процессор MS Excel для визуализации данных и построения графиков, программное обеспечение для статистического анализа R для расчета индексов и анализа структурных сдвигов.

Результаты исследования и их обсуждение

По данным International Data Corporation, глобальные расходы на цифровую трансформацию в 2022 году составили примерно 2,8 триллиона долларов США, и ожидается, что к 2025 году эта цифра достигнет 6,8 триллиона долларов США¹. Это демонстрирует значительный рост интереса к инвестициям в цифровые технологии и инновации [9, 10].

Согласно отчету World Economic Forum, к 2025 году около 85 миллионов рабочих мест могут исчезнуть из-за автоматизации и внедрения технологий ИТ-сектора, тогда как 97 миллионов новых рабочих мест появятся благодаря этому же процессу². Это свидетельствует о необходимости подготовки рабочих кадров для новых требований на рынке труда.

По данным Crunchbase, в 2022 году инвестиции в стартапы ИТ-сектора составили более 600 миллиардов долларов США. Исследования показывают, что стартапы, работающие в области биотехнологий, финтех и экологии, привлекли наибольшее внимание инвесторов, что способствует диверсификации экономики [11]. На сегодняшний день Китай занимает лидирующие позиции в мире по количеству научных публикаций и патентов, что заметно определяет мировые тренды в соответствии с его собственными потребностями. Однако международное сообщество до сих пор не смогло восстановить показатели, достигнутые в 2021 году, что свидетельствует о спаде как в научных исследованиях, так и в экономике крупных технологических компаний³.

Искусственный интеллект остается ключевым понятием в технологиях. В исследовании сервиса Statista объем мирового рынка искусственного интеллекта в прошлом году превысил отметку в 136 миллиардов долларов США. При этом прогнозируется рост рынка до 1,6 триллиона долларов США в течение следующих шести лет⁴.

¹ Сайт IDC [Электронный ресурс]. URL: <https://mpost.io/ru/idc-global-spending-on-ai-to-reach-154-billion-in-2023/> (дата обращения: 05.02.2025).

² Сайт «The World Economic Forum» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.weforum.org/> (дата обращения: 05.02.2025).

³ Мониторинг глобальных трендов цифровизации // Ежегодное аналитическое исследование. Ростелеком, 2024. URL: https://www.company.rt.ru/projects/digital_trends/ (дата обращения: 06.02.2025).

⁴ Сайт Statista [Электронный ресурс]. URL: <https://www.statista.com/forecasts/1474143/global-ai-market-size> (дата обращения: 05.02.2025).

Данный факт отражает растущую зависимость бизнеса от технологий ИИ для повышения эффективности и оптимизации процессов [12, 13].

Следующими по значимости в общем рейтинге трендов выступают цифровая медицина (e-Health) и вычислительная биология. Все более выраженное внимание к вопросам здоровья человека продолжает расти, несмотря на то, что эпоха пандемии COVID-19 постепенно уходит в прошлое. Далее идут тренды: мобильные сети, Data Mining, блокчейн, роботизация, информационная безопасность, социальные сети и интеллектуальные сети электроснабжения⁵. На протяжении последних пяти лет наибольший стабильный рост в научных исследованиях демонстрируют направления, связанные с библиометрическим анализом, блокчейном, искусственным интеллектом, компьютерным зрением и 3D-печатью. Среди патентов наибольшее внимание было уделено трендам интеллектуального анализа данных (Data Mining), искусственного интеллекта, дистанционного зондирования (Remote Sensing), компьютерного зрения и технологий, связанных с космическими спутниками.

Тренд цифровой медицины, который с 2015 года стабильно занимает первую позицию в рейтинге, привлек более 470 миллиардов долларов инвестиций [14], на втором и третьем местах по-прежнему находятся вычислительная биология и искусственный интеллект. Неожиданным открытием стало появление тренда «Умные сети электроснабжения» (Smart Grid) на четвертой позиции, который за один год поднялся на 13 позиций благодаря увеличению объема инвестиций почти в четыре раза: с 28 до 111 миллиардов долларов, что указывает на растущие потребности и аппетиты в сегменте центров обработки данных (ЦОД) и их возможностей по интеграции ИИ-моделей [15].

Хотя в глобальном масштабе цифровая трансформация развивается с экспоненциальной скоростью, Россия сталкивается с замедленным темпом изменений. Несмотря на колоссальные темпы роста ИТ-сектора России, его доля в развитии ключевых мировых ИТ-трендов, указанных выше, крайне мала. Это обусловлено заметным отставанием в развитии рынка полупроводников и микроэлектроники, наличием «цифрового неравенства» и нехваткой высококвалифицированных специалистов в области вы-

⁵ Мониторинг глобальных трендов цифровизации // Ежегодное аналитическое исследование. Ростелеком, 2024. URL: https://www.company.rt.ru/projects/digital_trends/ (дата обращения: 06.02.2025).

числительной техники, программной инженерии и искусственного интеллекта. Тем не менее, в последние 2 года в российских ИТ-компаниях также наблюдаются следующие ключевые тренды:

1) создание устойчивой ИТ-инфраструктуры, которая способна адаптироваться к новым условиям, связанным с уходом западных компаний и ограничениями в доступе к зарубежным технологиям;

2) создание параллельных ИТ-систем на базе отечественных решений при сохранении при этом характеристик уже имеющейся ИТ-инфраструктуры;

3) импортозамещение и локализация, в частности разработка и внедрение российских ИТ-решений для обеспечения импортонезависимости;

4) рост объема рынка вычислительной техники.

Для глубокого анализа трансформации ИТ-сектора автор сосредоточился на двух основополагающих аспектах: уровне конкуренции и человеческом капитале. Конкуренция, а также встречающееся в некоторых случаях монопольное поведение являются основными факторами, определяющими динамику изменений в любом экономическом сегменте. В то же время человеческий капитал представляет собой ключевой ресурс, который формирует конкурентоспособность и инновационный потенциал компаний в сфере информационных технологий.

Конкуренция в ИТ-секторе существенно влияет на динамику развития технологий и услуг. Например, в последние годы в России наблюдается рост числа стартапов, работающих в различных сегментах ИТ, таких как искусственный интеллект, большие данные и облачные технологии. По данным исследования, проведенного Фондом Сколково, в 2022 году количество зарегистрированных российских стартапов в области высоких технологий превысило 1,5 тысячи, что на 30% больше по сравнению с 2021 годом⁶. Это подтверждает рост конкурентной среды, что стимулирует инновации и улучшает качество предлагаемых услуг.

Кроме того, ужесточение международной конкуренции стимулирует отечественные компании адаптироваться к новым условиям, что также способствует улучшению их продуктов и услуг. Эффективная конкуренция способствует снижению цен на технологии, что позволяет мелким и средним

предприятиям, у которых ресурсы ограничены, интегрировать передовые решения и повысить свою продуктивность.

Основной тенденцией в России является существенное изменение структуры и динамики развития информационно-технологического сектора экономики. Так, на сегодняшний день ИТ-сектор экономики включает в себя 4 основных макрорынков: рынок ПО (программного обеспечения), аппаратного обеспечения, ИТ-услуг и телекоммуникаций. Каждый из макрорынков делится на несколько рынков в соответствии со спецификой выпускаемой продукции или оказываемых услуг (табл. 1).

На рынке полупроводников России наблюдается единственный лидер – компания «Элемент», которая контролирует 51% российского рынка. По информации аудиторской фирмы Kert, в 2023 году объем продукции российских производителей вырос на 30% и составил 59 миллиардов рублей. При этом доля отечественной микроэлектроники не превышала 20% в общей структуре российского рынка, а 80% пришлось на импорт⁷. Среди других крупных российских производителей полупроводниковых приборов можно выделить, например, АО «ВЗПП-МИКРОН», ПАО «МИКРОН», ООО «ХЕВЭЛ», ООО «НЕОРОС», ООО «РМТ».

На рынке компьютеров и периферийного оборудования доля российских производителей составляет примерно 10–15%. При этом на отдельных сегментах рынка наблюдается разная картина. Так, в сегменте настольных компьютеров и ноутбуков доля российских производителей относительно невелика и составляет около 5–7%. В сегменте серверного оборудования доля российских производителей значительно выше и достигает 15–20%. Местные компании, такие как «Эльбрус» и «Системные решения», активно развивают свою продукцию для серверных решений. В сегменте рабочих станций и специализированного оборудования доля отечественных производителей также относительно высока и составляет до 10%, которые представлены такими компаниями, как «Национальная компьютерная корпорация» и «Астрон».

В контексте оценки конкурентной ситуации на рынке программного обеспечения важно использовать структурный подход, который позволяет проанализировать конкуренцию с точки зрения нескольких ключевых факторов.

⁶ Фонд «Сколково»: стартапы в микроэлектронике выросли в 2 раза в 2023 году [Электронный ресурс]. URL: <https://sk.ru/news/fond-skolkovo-startapy-v-mikroelektronike-vyrosli-v-2-raza-v-2023-godu/> (дата обращения: 05.02.2025).

⁷ Триллионы долларов в чипы: почему весь мир инвестирует в полупроводниковую индустрию [Электронный ресурс]. URL: <https://journal.tinkoff.ru/chips-new-oil/> (дата обращения: 05.02.2025).

Таблица 1

Компоненты информационно-технологического сектора экономики России

Макрорынок	Рынок	Основные представители
Программное обеспечение	Системное программное обеспечение (операционные системы, системы управления базами данных)	«Астра», ПАО «Группа Аренадата», Базальт СПО, Ред софт, Postgres Professional
	Сетевое программное обеспечение	IVA Technologies
	Кибербезопасность	Positive Technologies
	Бизнес-ориентированное программное обеспечение	ПО «Софтлайн», «Диасофт», 1С
	Банковское программное обеспечение	Сбертех, ЦФТ, Диасофт
	Мультимедийное и коммуникационное ПО	Mail.ru Group, Яндекс
	Пользовательское ПО и игры	Сервисы Яндекса
ИТ-услуги	Системная интеграция, ИТ-поддержка и сервис, ИТ-аутсорсинг	АйТеко, Первый БИТ, Ланит
	Обработка данных	ПАО «Армада», HeadHunter
Аппаратное обеспечение	Полупроводники	«Элемент», Микрон, группа «Шваббе», Ангстрем
	Компьютеры и периферийное оборудование	Инферит, НИКС, iRU, Irbis, Гравитон
	Коммуникационное оборудование	GS Group, Красная Заря, Ситроникс, Протей
Сектор телекоммуникаций	Интернет-провайдеры	Ростелеком, МТС, Билайн, Дом.ру, ТТК
	Мобильные операторы	МТС, Билайн, Мегафон, t2

Источник: составлено автором.

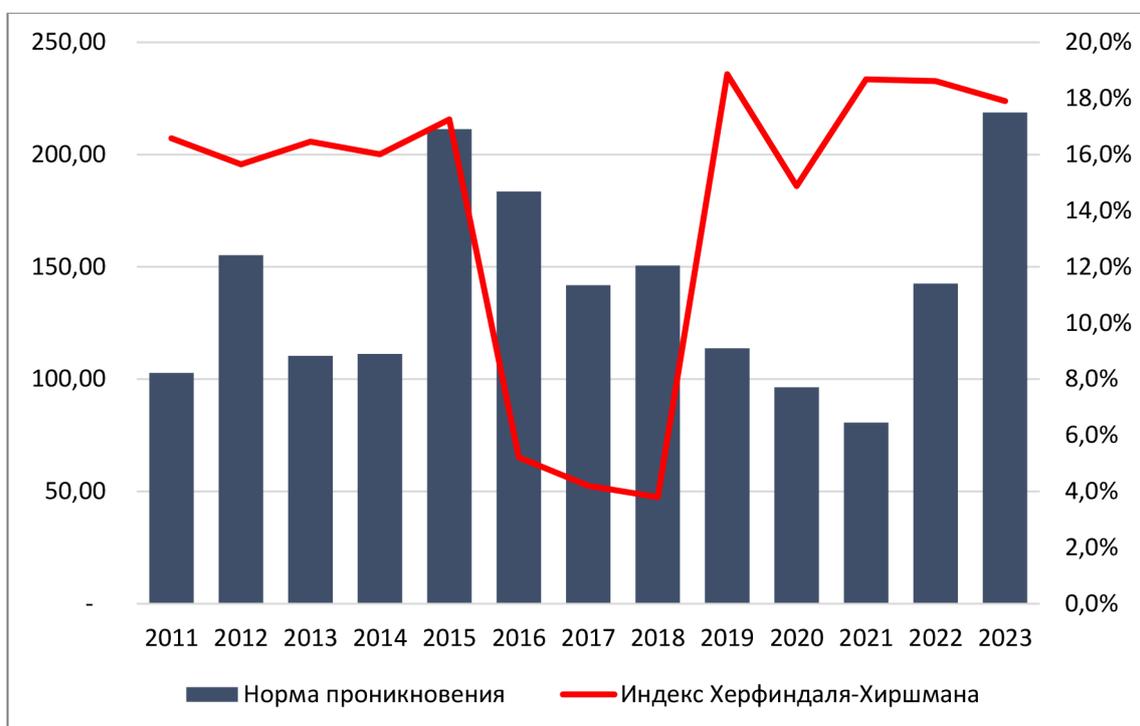


Рис. 1. Оценка конкурентной среды на рынке программного обеспечения
 Источник: составлен автором на основе Spark Interfax
 [Электронный ресурс]. URL: <https://spark-interfax.ru/>

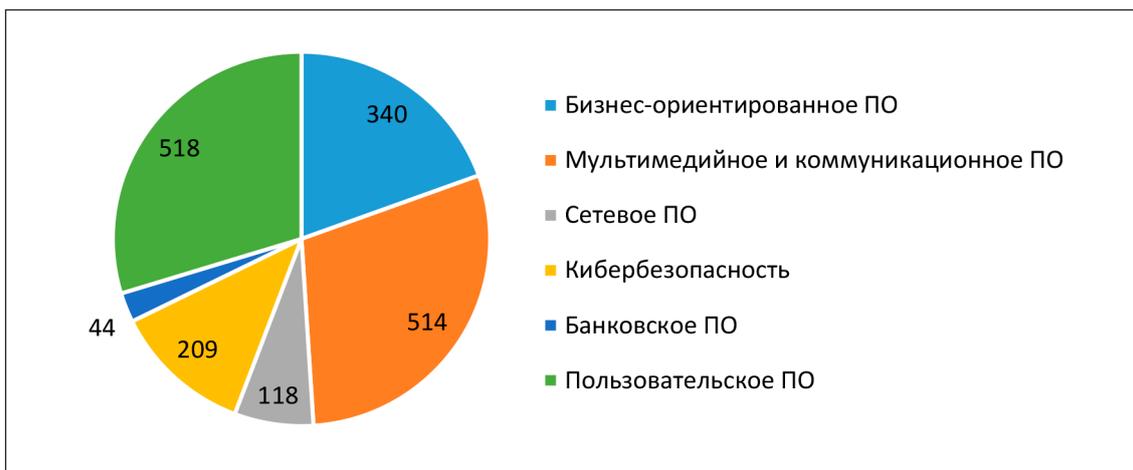


Рис. 2. Сегменты рынка ПО в 2023 г., млрд руб.
 Источник: составлен автором на основе [15]

Для более точной оценки конкурентоспособности сектора следует рассматривать такие аспекты, как число участников рынка, размеры их рыночных долей и наличие барьеров для входа в индустрию.

В данном исследовании автор сделал акцент на двух важных показателях: индексе Херфиндаля–Хиршмана, который позволяет определить уровень концентрации рынка, и норме проникновения, которая характеризует степень трудности выхода новых игроков на рынок и получения ими значимой доли. Использование этих показателей предоставляет более полное представление о динамике конкурентной среды и позволяет выявить основные тенденции в развитии отрасли программного обеспечения (рис. 1).

Так, в целом на рынке программного обеспечения наблюдается монополистическая конкуренция с достаточно низкими барьерами входа. К примеру, в 2023 г. доля предприятий, проработавших менее 2 лет на рынке, составила 17,5%. При этом замечено, что снижение барьеров входа на рынок приходится на 2022 г. Кроме того, уровень концентрации на рынке также растет в последние 5 лет. Однако эти выводы являются непоказательными в контексте наличия нескольких основных сегментов на рынке программного обеспечения. Более интересным, по мнению автора, является анализ структуры отдельных сегментов рынка программного обеспечения. Так, в 2023 г. в ТОП-50 крупнейших компаний – разработчиков программного обеспечения вошли 15 компаний, разрабатывающих бизнес-ориентированное программное обеспечение, и 14 компаний, разрабатывающих программное обеспечение для рынка B2C.

При этом, если оценивать объемы выручки, то 29% приходится на две компании – Яндекс и Яндекс.Технологии. Такой же объем приходится на разработчиков для конечных потребителей. Чуть меньше – 19,5% – приходится на разработчиков программных решений для бизнеса (рис. 2).

В сегменте приложений для бизнеса и для конечных потребителей наблюдается олигополия (индекс Херфиндаля–Хиршмана равен 1328 и 1359 соответственно). В сегменте мультимедийного и коммуникационного программного обеспечения наблюдается дуополия с явным лидером – Яндекс. В остальных сегментах рынка конкуренция выражена более ярко. Таким образом, можно отметить явную трансформацию конкурентной среды в сторону снижения барьеров входа и одновременно с этим – в сторону увеличения концентрации на рынке.

Человеческий капитал является основополагающим для успешного функционирования компаний в ИТ-секторе. Способности и умения сотрудников, уровень их квалификации напрямую влияют на инновационные процессы и общую конкурентоспособность. Согласно отчету «Образование в цифрах: 2023», подготовленному НИУ ВШЭ совместно с Минобрнауки, Минпросвещения и Росстатом, доля выпускников бакалавриата, специалитета и магистратуры в ИТ-сфере в России составила 5,9%⁸, что создает хорошую основу для развития технологий и услуг.

⁸ ВШЭ сравнила долю выпускников ИТ-вузов в России и США ВШЭ: доля выпускников в ИТ в вузах России выше, чем в США [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rbc.ru/rbcfreewebs/64f61ca39a79470ef40f6ead> (дата обращения: 07.01.2025).



Рис. 3. Структурные сдвиги по труду на рынке программного обеспечения
 Источник: составлен автором на основе Spark Interfax
 [Электронный ресурс]. URL: <https://spark-interfax.ru/>

Однако, несмотря на наличие квалифицированных кадров, отрасли все же сталкиваются с проблемой их дефицита. В соответствии с данными исследовательского проекта «Кадры для цифровой экономики»⁹, более 60% работодателей в ИТ-сфере отмечают нехватку специалистов с глубокими знаниями в области машинного обучения и анализа данных [16, 17]. Это подчеркивает необходимость дальнейшего развития образовательных программ и повышения уровня подготовки студентов и кадров для удовлетворения запросов бизнеса.

В связи с этим анализ структурных изменений в части трудовых ресурсов является особенно актуальным для информационно-технологического сектора России, в частности для рынка программного обеспечения. В рамках настоящего исследования автором был произведен расчет массы и индексов структурных сдвигов по труду на рынке программного обеспечения в период с 2012 по 2023 годы (рис. 3).

Начиная с 2017 г. наблюдается ярко выраженный сдвиг, который характеризуется кратным увеличением числа работников

в компаниях – разработчиках программного обеспечения.

Выводы

Проведенный анализ подтверждает гипотезу о наличии трансформационного процесса в российском секторе информационных технологий. В частности, на рынке программного обеспечения в последние три года наблюдаются резкий рост числа компаний-разработчиков, открытие барьеров входа и, в то же время, рост концентрации, который говорит о сосредоточении основных активов рынка у ключевых игроков – экосистем Яндекса, Сбера и Mail.ru Group. Также структурные изменения имеют место и в области человеческого капитала, являющегося ключевым ресурсом на рынке программного обеспечения.

Прежде всего, следует отметить, что в условиях международных санкций и ограничения импорта передовых технологий российское правительство инициировало политику импортозамещения. Эта стратегия направлена на стимулирование развития отечественных разработчиков и производителей, что, в свою очередь, создает конкурентные преимущества для российских организаций, а также способствует формированию новых игроков на рынке. Одним из ключевых факторов, способствующих изменениям в структуре рынка, стал рост спроса на цифровизацию. В ответ на современные вызовы многие компании и государственные учреж-

⁹ «Кадры для цифровой экономики: современный рынок труда и актуальные образовательные маршруты», АНО «Центр глобальной ИТ-кооперации», аналитический обзор [Электронный ресурс]. URL: <https://cgitec.ru/upload/iblock/68b/6z0rwmfwnetf246kkg115v65d15wzkin.pdf> (дата обращения: 05.02.2025).

дения начали активно переходить к цифровым технологиям, что привело к значительному увеличению потребности в ИТ-услугах и решениях. Данные процессы стали особенно актуальными в таких сферах, как электронное государственное управление, электронное образование, а также в секторе дистанционной торговли. Это создало новые возможности для локальных ИТ-компаний и обеспечило динамику роста в соответствующих сегментах экономики.

Не менее важным аспектом является увеличение масштабов киберугроз, вызванное нарастающей глобальной политической напряженностью. Повышение роста числа кибератак обуславливает повышение потребности в системах информационной безопасности, заставляя компании инвестировать в технологии и решения по защите информации. На рынке программного обеспечения формируются новые ниши, требующие квалифицированных специалистов, что, в свою очередь, ведет к изменению структуры человеческого капитала. К тому же снижение зависимости от внешних поставщиков технологий стало важным фактором трансформации ИТ-сектора. Многие предприятия начали активно развивать собственные программные продукты и решения, что не только содействует укреплению внутреннего спроса, но и формирует новую конкурентную среду, ориентированную на местные потребности и запросы. Особую роль в этих событиях играют инициативы государства, такие как субсидии, налоговые льготы и гранты на развитие инновационных стартапов. Эти меры создают стимулы для новых и существующих компаний, способствуя формированию устойчивого и конкурентоспособного ИТ-сектора, который сможет адаптироваться к изменяющимся условиям и требованиям рынка.

Таким образом, можно утверждать, что процесс трансформации сектора информационных технологий находится не только в активной фазе, но и на этапе своего максимального развития. В будущих исследованиях автор планирует провести исследование трансформации на других макрорынках ИТ-сектора с использованием более продвинутых статистических и математических методов, включая построение математических моделей структурных изменений, трансформации и адаптивной динамики.

Список литературы

1. Абрамов В.И., Борзов А.В., Семенков К.Ю. Теоретико-методологический анализ моделей цифровой зрелости для российских компаний // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. 2021. № 4 (50). С. 42-51. DOI: 10.6060/ivecofin.2021504.566.
2. Орехова С.В., Плахин А.Е. Метавселенные: переход к новой бизнес-модели или образ будущего? // Управленец. 2023. Т. 14, № 2. С. 35-46. DOI: 10.29141/2218-5003-2023-14-2-3.
3. Котляров И.Д. Цифровая трансформация финансовой сферы: содержание и тенденции // Управленец. 2020. Т. 11, № 3. С. 72-81. DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-3-6.
4. Наумов И.В., Дубровская Ю.В., Козоногова Е.В. Цифровизация промышленного производства в регионах России: пространственные взаимосвязи // Экономика региона. 2020. Т. 16, № 3. С. 896-910. DOI: 10.17059/ekon.reg.2020-3-17.
5. Акбердина В.В., Смирнова О.П. Кросс-индустриальная трансформация: структурные изменения и инновационное развитие // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2021. Т. 17, № 7 (400). С. 1238-1260. DOI: 10.24891/ni.17.7.1238.
6. Колмыкова Т.С., Сокур А.В., Махнычева О.В. Сравнительный анализ современных источников финансирования в реализации проектной деятельности в образовательной среде // Управленческий учет. 2022. № 7. С. 90-96. URL: <https://uprav-uchet.ru/index.php/journal/article/view/2251/1590> (дата обращения: 25.01.2025).
7. Кислицын Е.В. Информационно-технологический сектор России: трансформация конкурентной среды и оценка структурных сдвигов // Journal of New Economy. 2021. Т. 22, № 2. С. 66-87. DOI: 10.29141/2658-5081-2021-22-2-4.
8. Кислицын Е.В. Исследование рынка программных продуктов в России // Мир экономики и управления. 2019. Т. 19, № 2. С. 49-64. DOI: 10.25205/2542-0429-2019-19-2-49-64.
9. Кобзев В.В., Бабкин А.В., Скоробогатов А.С. Цифровая трансформация промышленных предприятий в условиях новой реальности // π -Economy. 2022. Т. 15, № 5. С. 7-27. DOI: 10.18721/IE.15501.
10. Абрамов В.И., Андреев В.Д. Цифровая экосистема региона: практические аспекты реализации и структурные компоненты // Ars Administrandi (Искусство управления). 2023. Т. 15, № 2. С. 251-271. DOI: 10.17072/2218-9173-2023-2-251-271.
11. Варламова С.Б. ИТ-стартапы – факторы развития банковского дела и выживания банков в условиях конкуренции с финтехом // Финансы, деньги, инвестиции. 2020. № 4 (76). С. 29-31.
12. Тельнов Ю.Ф. Развитие архитектур цифровых предприятий // Научные труды Вольного экономического общества России. 2021. Т. 230, № 4. С. 230-235. DOI: 10.38197/2072-2060-2021-230-4-230-235.
13. Дерябина Г.Г., Трубникова Н.В. Диджитализация коммерческого направления деятельности российских компаний как фактор повышения их конкурентоспособности // Современная конкуренция. 2021. Т. 15, № 3 (83). С. 131-143. DOI: 10.37791/2687-0657-2021-15-3-131-143.
14. Бондаренко В.А., Гузенко Н.В. Цифровизация сферы здравоохранения России: «умные технологи» в обеспечении качества жизни // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. 2021. Т. 14, № 1. С. 103-113. DOI: 10.17213/2075-2067-2021-1-103-113.
15. Демьянова О.В., Бадриева Р.Р. Особенности реализации проектов индустрии 4.0 в электроэнергетике // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. 2022. № 3. С. 161-175. DOI: 10.15593/2224-9354/2022.3.12.
16. Тонких Н.В., Катаев В.А., Кочкина Е.М. Статистический анализ неравномерности цифровизации регионов РФ и ее влияния на суммарный коэффициент рождаемости // Экономика региона. 2024. Т. 20, № 1. С. 92-105. DOI: 10.17059/ekon.reg.2024-1-71.
17. Рванова А.С., Кольева Н.С., Панова М.В. Разработка модели оценки структурной сложности программ // Цифровые модели и решения. 2024. Т. 3, № 2. С. 5-16. DOI: 10.29141/2949-477X-2024-3-2-1.

