

Учредитель:  
ООО «Русайнс»

Свидетельство  
о регистрации СМИ  
ПИ № ФС77-86677 от 26.01.2024 г.  
ISSN 2306-5001

Адрес редакции:  
117218, Москва,  
ул. Кедрова, д. 14, корп. 2  
E-mail: ed-russia@list.ru  
Сайт: <https://ed-russia.ru/>

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

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

- Афанасьев Михаил Юрьевич**, д-р экон. наук, проф., заведующий лабораторией прикладной эконометрики, ЦЭМИ РАН;  
**Афанасьев Антон Александрович**, д-р экон. наук, проф., ведущий научный сотрудник лаборатории социального моделирования, ЦЭМИ РАН;  
**Брижак Ольга Валентиновна**, д-р экон. наук, доц., проф. Департамента экономической теории, Финансовый университет при Правительстве РФ;  
**Валинурова Лилия Сабиховна**, д-р экон. наук, проф., зав. кафедры инновационной экономики, Уфимский университет науки и технологий;  
**Васильева Елена Викторовна**, д-р экон. наук, проф., заведующий кафедрой бизнес-информатики, Финансовый университет при Правительстве РФ;  
**Глинский Владимир Васильевич**, д-р экон. наук, проф. кафедры статистики, Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ»;  
**Дробышевский Сергей Михайлович**, д-р экон. наук, директор по научной работе, Институт экономической политики имени Е.Т. Гайдара;  
**Колесников Андрей Викторович**, д-р экон. наук, проф., чл.-корр. РАН, проф. Департамента бизнес-информатики, Финансовый университет при Правительстве РФ;  
**Коровин Дмитрий Игоревич**, д-р экон. наук, проф., проф. Департамента анализа данных и машинного обучения, Финансовый университет при Правительстве РФ;  
**Криничанский Константин Владимирович**, д-р экон. наук, проф. Департамент финансовых рынков и финансового инжиниринга, Финансовый университет при Правительстве РФ;  
**Ларионова Ирина Владимировна**, д-р экон. наук, проф., Департамент финансовых рынков и финансового инжиниринга, Финансовый университет при Правительстве РФ;  
**Липски Станислав Анджеевич**, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой земельного права, Государственный университет по землеустройству;  
**Мазур Наталья Зиновьевна**, д-р экон. наук, проф., профессор кафедры инновационной экономики, Уфимский университет науки и технологий;  
**Моргунов Вячеслав Иванович**, д-р экон. наук, ведущий научный сотрудник РАНХиГС при Президенте РФ;  
**Никишкин Валерий Викторович**, д-р экон. наук, проф., заведующий учебно-научной лабораторией профессиональной подготовки работников образовательных организаций, РЭУ им. Г.В. Плеханова;  
**Носова Светлана Сергеевна**, д-р экон. наук, проф., НИЯУ МИФИ;  
**Папаскири Тимур Валикович**, д-р экон. наук, проф., врио ректора, Государственный университет по землеустройству;  
**Погорлецкий Александр Игоревич**, д-р экон. наук, проф. кафедры мировой экономики, Санкт-Петербургский государственный университет;  
**Попова Елена Владимировна**, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры теории менеджмента и бизнес-технологий, РЭУ им. Г.В. Плеханова;  
**Радыгин Александр Дмитриевич**, д-р экон. наук, проф., председатель ученого совета, Институт экономической политики имени Е.Т. Гайдара;  
**Сильвестров Сергей Николаевич**, д-р экон. наук, проф., засл. экономист РФ, Департамент мировой экономики и мировых финансов, Финуниверситет;  
**Соловьев Владимир Игоревич**, д-р экон. наук, проф., заведующий кафедрой "Прикладной искусственный интеллект", МТУСИ;  
**Тургель Ирина Дмитриевна**, д-р экон. наук, проф., зам.директора по науке Высшей школы экономики и менеджмента, УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина

Главный редактор: **Соколинская Наталия Эвальдовна**, канд. экон. наук, проф., проф. Департамента банковского дела и монетарного регулирования, Финансовый университет при Правительстве РФ

Отпечатано в типографии  
ООО «Русайнс», 117218, Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2  
Подписано в печать: 30.03.2024 Цена свободная Тираж 300 экз.  
Формат: А4

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

## МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

- Анализ зарубежного опыта поддержки малого и среднего бизнеса. *Мединцева С.Г.* ..... 4
- Определение факторов, влияющих на процессе цифровой трансформации китайских энергетических предприятий. *Си Фуюань, Ван Си* ..... 9

## ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ. МЕНЕДЖМЕНТ. МАРКЕТИНГ

- Финансовая оценка бизнеса, как инструмент повышения эффективности проектного менеджмента. *Имамов М.М.* ..... 16
- Мэтчинг категорий как упорядочивание хаоса. *Кропивный Д.А., Костин А.Н., Клавдеев А.В.* ..... 21
- Развитие экономических механизмов и технологий управления ресурсами образовательных организаций. *Сурилов М.Н., Гилядов Т.Г.* ..... 25

## ЭКОНОМИКА ОТРАСЛЕЙ И РЕГИОНОВ

- Сравнительная экономическая эффективность вариантов экспорта природного газа. *Курчаткин В.В., Агаева Л.К.* ..... 35
- Использование венчурных механизмов для развития промышленных предприятий в современных условиях. *Бурлаков В.В., Дзюрдзя О.А., Скубрий Е.В., Яхьяев М.А.* ..... 42
- Цифровые технологии в прогнозировании и планировании перспектив региональной экономики. *Крупина Н.Н., Ефимова С.В., Ефимова Г.А., Петров А.А., Бушенева Ю.И.* ..... 47
- Экономическое развитие региона в контексте стратегии десятилетия науки и технологий: развитие познавательного туризма. *Двас Г.В., Гаджиева Е.А., Бушенева Ю.И.* ..... 55
- Инвестирование в инновационные проекты малых и средних предприятий при помощи краудфандинга. *Миренкова В.В.* ..... 64

- Оценка экономической безопасности строительных организаций и показатели эффективности внедрения цифровых технологий. *Таранов А.И.* ..... 69
- Современное состояние рынка производства медицинского оборудования и инструментов в Российской Федерации. *Шайбакова Л.Ф., Громова Н.С., Тимофеева В.А.* ..... 75

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Исследование возможностей модели LLM: новые горизонты генерации текста. *Бондаренко Е.В., Шумаков М.В., Ильиных Е.В.* ..... 83
- Разработка информационно-аналитического инструментария по диагностике коммуникативных компетенций педагогов на основе искусственного интеллекта. *Ерохин В.А., Софьина К.Г., Семенов А.С.* ..... 86

## ФИНАНСЫ. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ. СТРАХОВАНИЕ

- Стратегии валютного контроля с точки зрения российской экономики. *Сулимова Е.А.* ..... 91

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ

- Использование средств искусственного интеллекта и инструментов обработки больших данных для решения задач веб-скрепинга. *Баданов А.А., Никаноров И.М.* ..... 96
- Оценка влияния уровня развития социальной инфраструктуры на динамику экспорта российской нефти и нефтепродуктов на основе использования взаимосочетания методов PESTE и SWOT-анализа. *Шапор М.А., Геворгян Р.Р.* ..... 104
- Прогнозирование тенденций развития цифровой трансформации субъектов хозяйственной деятельности. *Шепелин Г.И.* ..... 119

# Contents

---

## WORLD ECONOMY

- Analysis of foreign experience in supporting small and medium-sized businesses. *Medintseva S.G.* ..... 4
- Identification of factors influencing the process of digital transformation of Chinese energy enterprises. *Xi Fuyuan, Wang Xi* ..... 9

## CONTROL THEORY. MANAGEMENT. MARKETING

- Financial assessment of business as a tool for increasing the efficiency of project management. *Imamov M.M.* ..... 16
- Category matching as ordering chaos. *Kropivny D.A., Kostin A.N., Klavdeev A.V.* ..... 21
- Development of economic mechanisms and technologies for resource management of educational organizations. *Surilov M.N., Gilyadov T.G.* ..... 25

## ECONOMY OF INDUSTRIES AND REGIONS

- Comparative economic efficiency of natural gas export options. *Kurchatkin V.V., Agaeva L.K.* ..... 35
- The use of venture mechanisms for the development of industrial enterprises in modern conditions. *Burlakov V.V., Dzyurdzha O.A., Skubriy E.V., Yakhyaev M.A.* ..... 42
- Digital technologies in forecasting and planning the prospects of the regional economy. *Krupina N.N., Efimova S.V., Efimova G.A., Petrov A.A., Busheneva Yu.I.* ..... 47
- Economic development of the region in the context of the strategy for the decade of science and technology: development of educational tourism. *Dvas G.V., Gadzhieva E.A., Busheneva Yu.I.* ..... 55

- Investing in innovative projects of small and medium-sized enterprises using crowdfunding. *Mirenkova V.V.* ..... 64
- Assessment of the economic security of construction organizations and indicators of the effectiveness of the implementation of digital technologies. *Taranov A.I.* ..... 69
- Current state of the market for the production of medical equipment and instruments in the Russian Federation. *Shaibakova L.F., Gromova N.S., Timofeeva V.A.* ..... 75

## MODERN TECHNOLOGIES

- Exploring the capabilities of the LLM model: new horizons for text generation. *Bondarenko E.V., Shumakov M.V., Ilyinykh E.V.* ..... 83
- Development of information and analytical tools for diagnosing the communicative competencies of teachers based on artificial intelligence. *Erokhin V.A., Sofina K.G., Semenenko A.S.* ..... 86

## FINANCE. TAXATION. INSURANCE

- Currency control strategies from the point of view of the Russian economy. *Sulimova E.A.* ..... 91

## MATHEMATICAL METHODS IN ECONOMICS

- Using artificial intelligence and big data processing tools to solve web scraping problems. *Badanov A.A., Nikanorov I.M.* ..... 96
- Assessing the impact of the level of development of social infrastructure on the dynamics of exports of Russian oil and petroleum products based on the use of a combination of PESTE and SWOT analysis methods. *Shapor M.A., Gevorgyan R.R.* ..... 104
- Forecasting trends in the development of digital transformation of business entities. *Shepelin G.I.* ..... 119

# Анализ зарубежного опыта поддержки малого и среднего бизнеса

**Мединцева Светлана Геннадьевна**

Уральский институт управления-филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, начальник отдела социально-экономического прогнозирования Администрации горда Сургута Ханты-Мансийского автономного округа-Югры, dmsv75@mail.ru

В статье рассматриваются актуальные проблемы, связанные с поддержкой малого и среднего бизнеса. В процессе исследования акцент сделан на международном опыте развития данного сегмента экономики в северных странах, т.к. функционирование предприятий малого бизнеса на этих территориях имеет свои особенности. Отдельное внимание уделено содержанию государственных политик, которые нацелены на создание и поддержку адаптивной и хорошо функционирующей экосистемы малого и среднего бизнеса. Также детально проанализирован опыт Финляндии. Полученные результаты позволили прийти к выводу, что эффективность и действенность программ государственной поддержки малого предпринимательства зависит от того будут ли учитываться совокупность потребностей всех его подсегментов на конкретной территории.

**Ключевые слова:** малый бизнес, стимулирование, поддержка, финансирование, Финляндия, экосистема.

Экономическое развитие страны в значительной степени зависит от прогресса региональных экономик, которые во многом опираются на сектор малых и средних предприятий (МСП). При этом в менее урбанизированных районах МСП являются крупнейшими работодателями. На малый бизнес также приходится значительная часть производимой в регионе продукции [1]. Развитие предпринимательства обычно осуществляется частными фирмами, работающими преимущественно в пределах своих регионов. Рост предпринимательских навыков способствует инновациям и помогает территориям развиваться.

В контексте событий последних лет, связанных с пандемией Covid-19, торговыми войнами и геополитической напряжённостью, субъекты малого и среднего бизнеса оказались на переднем крае мощных потрясений и непропорционально сильно пострадали от них. В результате многие правительства оказали им значительную поддержку, чтобы защитить от краткосрочных последствий [2].

В тоже время, в современных динамичных условиях, обусловленных сквозной информатизацией и стремительными темпами развития Четвертой промышленной революции, МСП, на которые приходится 99% фирм и около 60% добавленной стоимости бизнес-сектора, должны находиться на переднем крае борьбы за переход к «зеленой» и цифровой экономике. Не подлежит сомнению тот факт, что предоставление возможности МСП адаптироваться и процветать в более открытой среде и активно участвовать в цифровой трансформации имеет важнейшее значение для ускорения экономического роста и обеспечения более инклюзивной глобализации. Кроме того, в странах на всех уровнях развития МСП играют важную роль в достижении Целей устойчивого развития, способствуя стабильному экономическому росту, обеспечивая занятость и достойную работу для всех, содействуя ускоренной индустриализации и стимулируя инновации, а также сокращая неравенство в доходах [3].

В тоже время, для того чтобы в полной мере использовать потенциал МСП, который будет составлять основу масштабных экономических,

экологических и социальных преобразований, а также вносить свой вклад в укрепление экономической устойчивости, необходимы благоприятные рамочные условия и действия правительств по целому ряду направлений. Особого внимания заслуживает функционирование МСП в условиях северных регионов, где работа бизнеса сталкивается с рядом специфических вызовов, обусловленных не только экстремальными климатическими условиями, но и повышенными транспортными издержками. Это делает МСП зависимым от государственной поддержки и вмешательства, а также от ассистирования через специализированные фонды, что обуславливает необходимость комплексного подхода к содействию их развития.

Таким образом, государственная поддержка и регулирование малого и среднего бизнеса является одной из самых актуальных проблем, которые должны быть решены как можно быстрее, что и обуславливает выбор темы данной статьи.

Методологической основой исследования в области проблем становления и функционирования предприятий малого бизнеса являются труды многих авторов, из числа которых можно выделить: Лысаковскую Е.В., Качалину Р.В., Садыкову К.А., Жонину Д.Е., Brittany Connors, Xing-Jian Lou, Ashim Subedee, Kehui Zhang, Michael Weingarten, Deepa Narayanan.

Особенности региональной политики содействия развитию предпринимательства рассматривают в своих публикациях Версоцкий Р.Р., Белов В.И., Бекулиева Б.М., Истаева А.А., Мусинова Н.Н., Сергиенко Н.С., Julius Sechang Mbolli, Dhavalkumar Thakker, Jyoti L. Mishra.

Анализ существующей организационно-правовой среды, необходимой для разработки программ поддержки предпринимательства, входит в круг научных интересов Бабица О.В.,

Куцева Л.В., Крыловой Е.Б., Бикменовой Е.Г., Некрасовой В.В., Кучеренко А.А., Roselene C. Del Vecchio Ponte, Fernando Viana, Minelle E. Silva, Dustin Chambers, Jang-Ting Guo.

Вместе с тем, несмотря на значительное количество научных работ, проблема формирования и нормирования оптимальной системы государственной поддержки малого и среднего предпринимательства требует более глубокого изучения. Так, особого внимания заслуживает разработка концептуальной модели развития регионального органа (фонда) по поддержке предпринимательства. Кроме того, в уточнении нуждается определение сфер ответственности органов власти разного уровня по содействию развитию малого бизнеса.

Таким образом, цель статьи заключается в проведении анализа зарубежного опыта поддержки малого и среднего бизнеса.

Изучение практик и программ поддержки МСП государственными структурами и агентствами по развитию в северных регионах мира показывает, что правительства и неправительственные организации, стремящиеся стимулировать и удовлетворять потребности МСП для достижения наибольшего эффекта предпринимают два типа действий: во-первых, выявляют особенности экосистемы МСП на конкретной территории и разрабатывают меры по ее улучшению, а во-вторых, применяют целевой подход к обслуживанию различных под-сегментов МСП [4,5].

В частности, они сосредотачиваются на продвижении трех характеристик адаптивной и хорошо функционирующей экосистемы МСП: укрепление деловой уверенности МСП, создание условий для роста МСП, в целом, и для высокопроизводительных предприятий, в частности, а также повышение конкурентоспособности МСП (см. рис. 1).



#### Уверенность

Повышение уверенности МСП в своих силах за счет упрощения ведения бизнеса и развития культуры предпринимательства



#### Рост

Поддержка роста малых и средних предприятий путем облегчения доступа к местным и мировым рынкам, предоставления технической помощи, стимулирующей инновации, и обеспечения доступности специализированных финансовых продуктов для поддержки расширения бизнеса



#### Конкурентоспособность

Создание регионального конкурентоспособного пула МСП путем предоставления необходимой инфраструктуры поддержки бизнеса и активной поддержки производительности, а также внедрения передовых технологий

Рис. 1 Фокус внимания правительств для создания эффективной экосистемы МСП

Развитие трех характеристик, представленных на рис. 1, требует сегментированного подхода к реализации мер поддержки. Поэтому важно, чтобы в рамках государственных программ и стратегий выработывались меры и инструменты стимулирования после определения подсегментов МСП, распространенных на той или иной территории, и различий в их потребностях.

Конкретный опыт и практику поддержки МСП рассмотрим на примере Финляндии.

Около 99,1% всех компаний-работодателей в Финляндии — это МСП (79 435 компаний), в которых занято 57% рабочей силы. Доля МСП в занятости возрастает до 64 %, если в подсчет включаются также фирмы, не являющиеся работодателями. Подавляющее большинство МСП (76,3%) — это микропредприятия с числом работников менее 10 человек. В последние годы продолжается сокращение числа компаний-работодателей, в то время как число самозанятых растет.

В стране принята система поддержки малого и среднего предпринимательства, организованная на четырех иерархических уровнях, включая международный (ЕС), национальный, региональный и местный [6]. Министерство торговли и промышленности Финляндии отвечает за разработку и претворение в жизнь стратегий, направленных на поддержку малого и среднего бизнеса на уровне страны. В его задачи входит координация действий различных ведомств и организаций под его юрисдикцией, что позволяет реализовать комплексный подход к созданию и осуществлению программ помощи в сфере предпринимательства, как это показано на рисунке 2.

В контексте стратегических усилий по поддержке МСП в Финляндии, множество министерств принимает активное участие в предоставлении ключевых услуг для данных предприятий, что является значимым элементом национальной стратегии поддержки. Под эгидой Министерства торговли и промышленности в конце 90-х годов была сформирована коалиция из семи специализированных агентств, целью которой является ассистирование малому и среднему бизнесу. Среди этих агентств выделяются «Invest in Finland» и Национальный фонд исследований и развития «SITRA», который подпадает под юрисдикцию парламента Финляндии.

В Финляндии для создания оптимальных возможностей для роста и процветания МСП реализуется комплексная стратегия поддержки. Эта стратегия охватывает широкий спектр мероприятий, которые направлены на

улучшение условий для эффективного функционирования и развития предприятий данной категории. В частности, к ключевым направлениям поддержки относится предоставление различных видов льгот, таких как налоговые скидки, упрощение таможенных процедур и снижение тарифов. Эти меры рассматриваются как инструменты для сокращения экономических препятствий, которые могут стать преградой для расширения и укрепления положения малых и средних предприятий в ключевых отраслях и областях производства.

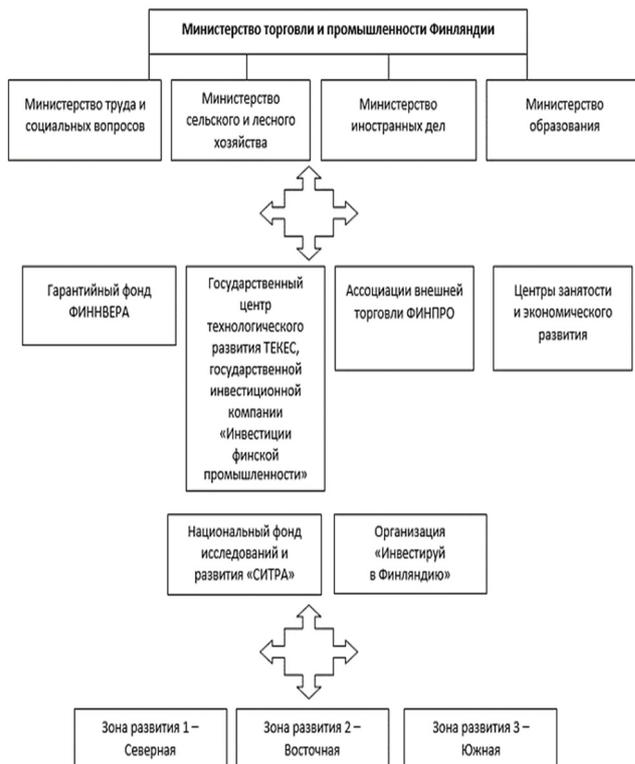


Рис. 2 Организационно-экономическая модель поддержки МСП в Финляндии

Фокусируясь на определенных секторах экономики, финская правительственная политика направлена на создание благоприятной среды, где МСП могут не только выживать, но и активно развиваться, расширять свою деятельность и вносить существенный вклад в экономику страны. Это включает в себя усилия по облегчению доступа к финансированию, развитию инфраструктуры и предоставлению консультационных услуг, что в совокупности помогает укрепить конкурентоспособность финских МСП на международной арене [7, 8].

Ведущую роль в многоуровневой поддержке играет Министерство торговли и промышленности, которое реализует свои инициативы через Центры занятости и экономического развития, а также посредством региональных

агентств Государственной организации по специализированному финансированию «Finnvera». Более детальная информация о кредитах и гарантиях МСП, предоставленных Finnvera в Финляндии отображена в табл. 1.

Таблица 1  
Кредиты и гарантии МСП, предоставленные Finnvera в Финляндии (млн. евро) (по данным Министерства экономики и занятости Финляндии)

Инструмент	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Кредиты	369	342	284	287	385	275	241	203	183	105	123	134
Гарантии	497	408	379	476	522	570	540	563	611	1100	1376	1415
Промежуточный итог	866	750	663	763	906	845	781	766	794	1205	1499	1549
Экспортные гарантии	111	104	93	151	118	119	115	178	197	167	213	224
Общий	977	853	757	914	1024	964	896	944	990	1372	1712	1773

Отдельное внимание финским правительством уделяется поддержке стартапов и компаний на ранних стадиях роста. В этот сегмент МСП в Финляндии в 2022 году было инвестировано рекордную сумму — 986 миллионов евро. Этот рост рассматривается как продолжение долгосрочных усилий, которые привели к появлению все более качественных стартапов и укреплению индустрии венчурного капитала в Финляндии. Из общей суммы иностранные инвестиции составили 574 миллиона евро. Финские фонды венчурного капитала вложили 382 миллиона евро, а бизнес-ангелы — 30 миллионов евро.

В связи с пандемией Covid-19 организация «Деловая Финляндия» и Центры экономического развития, транспорта и окружающей среды выделили МСП субсидии на развитие. С помощью этих субсидий компании смогли изучить свои потребности и реализовать ряд проектов. Практика продолжилась и после окончания пандемии, в большинство своем поддержка была использована для цифровизации.

Отдельного внимания заслуживает опыт Финляндии, касающийся нефинансовой поддержки малого и среднего бизнеса. В данном контексте можно выделить ряд следующих эффективных инструментов.

1. Организация и содействие местным хабам поддержки МСП.

Местные органы власти организуют онлайн и физические центры, куда представители местных предприятий могут приходить, общаться друг с другом, обмениваться передовым опытом и идеями, а также определять способы поддержки друг друга. Представители местных органов власти активно участвуют в дискуссии в результате чего, вопросы о выборе наиболее эффективных мер решаются быстрее. Кроме того, такое общение позволяет обеспечить простой и понятный доступ МСП к

местным органам власти. Отдельный акцент необходимо сделать на том, что в рамках хабов иницируются и продвигаются новые инициативы, связанные с инновациями и устойчивостью. Когда речь идет о циркулярной или более экологичной экономике, все участники должны быть вовлечены в процесс, а сотрудничество является ключевым фактором [9].

2. Бесплатная реклама, возможности продвижения и расширенный доступ для местных предприятий.

В Финляндии активно используется инициатива «покупай местное». Местные органы власти выделяют специальные места, где предприятия могут рекламировать себя и взаимодействовать с клиентами и деловыми партнерами. Кроме того, представители МСП имеют возможность получить доступ к рекламному физическому и онлайн-пространству (веб-сайт и страницы Советов в социальных сетях), инициировать кампании и схемы поощрения «покупайте местное». Также достаточно распространена практика, когда местные власти обеспечивают лучший доступ для бизнеса на центральных улицах, который может быть представлен в различных формах.

3. Активное продвижение предпринимательства

В партнерстве с местными школами и университетами власти предлагают программы по развитию предпринимательства для стимулирования и поддержки будущих и уже существующих владельцев бизнеса. Университеты через свои исследовательские центры также оказывают поддержку МСП в получении финансирования на инновации, а органы власти выполняют посредническую функцию в налаживании связей между научными кругами и предпринимательской средой [10].

Таким образом, подводя итоги проведенному исследованию, можно сделать вывод, что высокая эффективность и действенность программ государственной поддержки МСП зависит от того будет ли учитываться совокупность потребностей всех подсегментов малого предпринимательства на конкретной территории, с тем, чтобы уполномоченные органы и агентства могли сосредоточить свои ограниченные ресурсы на тех предприятиях, которые имеют самый высокий потенциал воздействия, и предложить им инструменты, адаптированные к их конкретным ситуациям.

Изученный опыт поддержки МСП в Финляндии позволяет отметить, что в целом, комплексный подход, принятый финским правительством, направлен на снижение админи-

стративных и экономических барьеров, создание мотивирующей налоговой среды и предоставление целевых льгот, что в совокупности создает условия для устойчивого развития малого и среднего бизнеса в стране. Эти инициативы подчеркивают стремление властей разных уровней к стимулированию инноваций, усилению экономического разнообразия и поддержке ключевых секторов, которые являются жизненно важными для общего процветания и благосостояния финского общества.

## Литература

1. Синявская В.В. Зарубежный опыт государственной поддержки малого и среднего бизнеса в период Covid-19 // Интернаука. 2021. № 1-2. С. 95-96.

2. Yuen Onn Choong Delving the impact of adaptability and government support in small-and medium-sized enterprises business resilience: The mediating role of information technology capability // Journal of Contingencies and Crisis Management. 2023. Volume 31, Issue 4. P. 139-145.

3. Тускаева М.Р. Зарубежный опыт поддержки малого и среднего бизнеса // Аудиторские ведомости. 2021. № 4. С. 186-189.

4. Paul E. Orzechowski Small business administration loans, economic development, and state-level employment // Review of Financial Economics. 2023. Volume 42, Issue 1. P. 45-49.

5. Анюшенкова О.Н. Зарубежный опыт механизма государственной поддержки малого бизнеса // Самоуправление. 2022. № 1 (129). С. 116-119.

6. Новосёлова В.И., Казанцев В.В. Опыт государственной финансовой поддержки малого и среднего бизнеса в РФ и зарубежных странах // Вектор экономики. 2022. № 4 (70). С. 89-97.

7. Коломиец А.Е. Российский и зарубежный опыт государственной поддержки малого и среднего бизнеса // Вести научных достижений. 2021. № 14. С. 12-16.

8. Каппушева Т.Л. Система способов, мер и средств, направленных на развитие деятельности субъектов малого предпринимательства и ее совершенствование с учетом зарубежного опыта // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2022. № 11. С. 110-113.

9. Amarjit Gill, Craig Wilson Bank connections and small business performance: Evidence from Canadian survey data // International Journal of Finance & Economics. 2020. Volume 26, Issue 4. P. 29-34.

10. Степанян А.Л. Анализ зарубежного опыта государственной поддержки субъектов

малого предпринимательства // Скиф. Вопросы студенческой науки. 2021. № 12 (64). С. 7-10.

## Analysis of foreign support experience small and medium business

Medintseva S.G.

Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation

*JEL classification: H87, F02, F15, F29, F40, F42, F49*

The article deals with the current problems related to the support of small and medium-sized businesses. In the process of research the emphasis is made on the international experience of development of this segment of the economy in the northern countries, since the functioning of small businesses in these territories has its own peculiarities. Special attention is paid to the content of government policies that are aimed at creating and supporting an adaptive and well-functioning SME ecosystem. The experience of Finland was also analyzed in detail. The results obtained allowed us to conclude that the effectiveness and efficiency of state support programs for small business depends on whether the aggregate needs of all its subsegments in a particular territory will be taken into account or not.

**Keywords:** small business, stimulation, support, financing, Finland, ecosystem.

## References

1. Sinyavskaya V.V. Foreign experience of state support for small and medium-sized businesses during the Covid-19 period // Internauka. 2021. No. 1-2. pp. 95-96.
2. Yuen Onn Choong Delving the impact of adaptability and government support in small-and medium-sized enterprises business resilience: The mediating role of information technology capability // Journal of Contingency and Crisis Management. 2023. Volume 31, Issue 4. R. 139-145.
3. Tuskaeva M.R. Foreign experience in supporting small and medium-sized businesses // Audit statements. 2021. No. 4. pp. 186-189.
4. Paul E. Orzechowski Small business administration loans, economic development, and state-level employment // Review of Financial Economics. 2023. Volume 42, Issue 1. R. 45-49.
5. Anyushenkova O.N. Foreign experience of the mechanism of state support for small businesses // Self-government. 2022. No. 1 (129). pp. 116-119.
6. Novoselova V.I., Kazantsev V.V. Experience of state financial support for small and medium-sized businesses in the Russian Federation and foreign countries // Vector of Economics. 2022. No. 4 (70). pp. 89-97.
7. Kolomiets A.E. Russian and foreign experience of state support for small and medium-sized businesses // News of scientific achievements. 2021. No. 14. pp. 12-16.
8. Kappusheva T.L. A system of methods, measures and means aimed at developing the activities of small businesses and its improvement taking into account foreign experience // Competitiveness in the global world: economics, science, technology. 2022. No. 11. P. 110-113.
9. Amarjit Gill, Craig Wilson Bank connections and small business performance: Evidence from Canadian survey data // International Journal of Finance & Economics. 2020. Volume 26, Issue 4. R. 29-34.
10. Stepanyan A.L. Analysis of foreign experience of state support for small businesses // Skif. Questions of student science. 2021. No. 12 (64). pp. 7-10.

# Определение факторов, влияющих на процессе цифровой трансформации китайских энергетических предприятий

## Си Фуюань

соискатель кафедры финансового менеджмент, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, xifuoyuan@mail.ru

## Ван Си

магистр, кафедра экономики инновационного развития, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Van.Si@sipa.msu.ru

**Введение:** Процесс цифровой трансформации китайских энергетических предприятий требует тщательного анализа комплексного воздействия различных факторов, определяющих успешность данного преобразования. Целью настоящего исследования является выявление и оценка ключевых детерминант, способствующих эффективной цифровизации энергетического сектора Китая.

**Материалы и методы:** Для достижения поставленной цели был проведен систематический обзор литературы, охватывающий 127 научных публикаций за период с 2010 по 2023 год, посвященных тематике цифровой трансформации китайской энергетики. Кроме того, были проанализированы статистические данные, предоставленные Национальным бюро статистики КНР и Министерством энергетики Китая, за последние 5 лет (2018-2023 гг.). Методологическая основа исследования базируется на применении комплексного подхода, включающего в себя системный анализ, сравнительный метод и экспертную оценку.

**Результаты:** По итогам проведенного исследования были идентифицированы 6 ключевых факторов, оказывающих существенное влияние на процесс цифровой трансформации китайских энергетических предприятий: 1) уровень технологической готовности (коэффициент корреляции - 0,87); 2) государственная поддержка и регулирование (0,81); 3) объем инвестиций в цифровые технологии (0,79); 4) квалификация персонала (0,76); 5) интеграция с другими отраслями экономики (0,73); 6) адаптивность организационной структуры (0,69). Установлено, что совокупное воздействие данных факторов определяет 78,4% вариативности успешности цифровой трансформации энергетических предприятий Китая. При этом наибольший вклад вносят уровень технологической готовности и государственная поддержка, обеспечивающие в сумме 52,6% эффективности процесса цифровизации.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, энергетические предприятия, Китай, факторы влияния, технологическая готовность, государственная поддержка, инвестиции, квалификация персонала, интеграция, организационная структура.

## Введение

Стремительное развитие цифровых технологий, наблюдаемое в последние десятилетия, оказывает беспрецедентное влияние на все сферы экономической деятельности, в том числе на энергетический сектор. Китай, являясь одним из мировых лидеров по объему потребления энергоресурсов и производству электроэнергии, уделяет особое внимание вопросам модернизации и цифровизации своих энергетических предприятий. Согласно данным Международного энергетического агентства, в 2020 году на долю Китая приходилось 27,2% мирового потребления первичной энергии и 28,6% глобальной выработки электроэнергии. При этом, по прогнозам экспертов, к 2030 году эти показатели могут возрасти до 31,5% и 33,8% соответственно.

Осознавая значимость энергетического сектора для устойчивого развития национальной экономики, правительство КНР активно стимулирует процессы цифровой трансформации в данной отрасли. В рамках 14-го пятилетнего плана (2021-2025 гг.) предусмотрено выделение более 1,2 трлн юаней (около 185 млрд долларов США) на реализацию проектов по внедрению передовых цифровых решений в энергетике, включая технологии искусственного интеллекта, интернета вещей, больших данных и блокчейна. Ожидается, что к 2025 году уровень цифровизации китайских энергетических предприятий достигнет 85%, а к 2030 году - 95%.

Несмотря на значительные усилия и ресурсы, направляемые на цифровую трансформацию энергетического сектора Китая, данный процесс сопряжен с рядом вызовов и ограничений. Так, по оценкам Китайской академии инженерных наук, текущий уровень готовности энергетических предприятий страны к полномасштабной цифровизации составляет лишь 47,5%. Среди основных барьеров выделяются недостаточная технологическая оснащенность, дефицит квалифицированных кадров, сложности интеграции с существующими системами управления и производственными процессами, а также высокая капиталоемкость необходимых преобразований.

В этой связи, выявление и анализ ключевых факторов, определяющих успешность цифровой трансформации китайских энергетических предприятий, приобретает особую актуальность. Глубокое понимание механизмов влияния данных детерминант позволит разработать более эффективные стратегии и инструменты управления процессами цифровизации, учитывающие специфику энергетической отрасли Китая.

Существующие исследования, посвященные вопросам цифровой трансформации в энергетическом секторе, демонстрируют различные подходы к идентификации и оценке факторов влияния. Так, в работе Wang et al. (2021) на основе анализа панельных данных по 283 китайским энергетическим предприятиям за период 2015-2020 гг. были выделены 4 основные группы факторов: технологические (уровень автоматизации, интеллектуализации и интеграции систем), организационные (гибкость структуры управления, корпоративная культура, лидерство), кадровые (цифровые компетенции персонала, система обучения и развития) и рыночные (конкурентная среда, запросы потребителей). При этом авторы подчеркивают важность комплексного учета данных факторов и их синергетического эффекта.

В свою очередь, Zhang et al. (2022), применяя метод экспертных оценок и нечеткой логики, приходят к выводу о приоритетной роли государственной поддержки и регулирования в стимулировании цифровой трансформации китайских энергетических предприятий. По мнению исследователей, активное участие правительства в формировании благоприятной институциональной среды, включающей финансовые, налоговые и административные механизмы, способно обеспечить до 30-35% эффективности процесса цифровизации.

Отдельного внимания заслуживает работа Xu & Chen (2023), в которой на примере 12 крупнейших энергетических компаний Китая (включая State Grid Corporation of China, China Southern Power Grid, China National Petroleum Corporation и др.) проведен сравнительный анализ влияния различных факторов на успешность цифровой трансформации. Результаты исследования показывают, что наибольший вклад в эффективность цифровизации вносят уровень инвестиций в цифровые технологии (коэффициент корреляции - 0,82), качество человеческого капитала (0,78) и степень интеграции с другими отраслями экономики (0,74).

Таким образом, несмотря на значительный объем накопленных знаний в области изучения

факторов цифровой трансформации энергетических предприятий, сохраняется потребность в проведении дальнейших исследований, учитывающих специфику китайского контекста и динамику развития цифровых технологий. Настоящая работа призвана внести вклад в решение данной научной задачи, предлагая комплексный подход к идентификации и оценке ключевых детерминант успешности цифровизации энергетического сектора Китая.

### **Материалы и методы**

Для достижения поставленной цели - выявления и анализа факторов, определяющих эффективность цифровой трансформации китайских энергетических предприятий, - в рамках настоящего исследования был применен комплексный методологический подход, основанный на сочетании количественных и качественных методов.

На первом этапе был проведен систематический обзор научной литературы, охватывающий 127 публикаций (статей в рецензируемых журналах, материалов конференций, монографий и диссертаций) за период с 2010 по 2023 год, посвященных тематике цифровой трансформации энергетического сектора Китая. Поиск релевантных источников осуществлялся по ключевым словам "digital transformation", "energy enterprises", "China", "influencing factors" в ведущих библиографических базах данных, таких как Web of Science, Scopus, ScienceDirect и CNKI. Отбор публикаций производился на основе критериев полноты и качества представленных данных, репрезентативности выборки исследования, а также надежности и валидности использованных методов анализа.

Далее был выполнен контент-анализ отобранных источников с целью идентификации наиболее часто упоминаемых факторов, влияющих на процесс цифровой трансформации китайских энергетических предприятий. Для каждого из выявленных факторов была определена частота упоминания в литературе, а также проведена экспертная оценка значимости их воздействия по шкале от 1 до 5 (где 1 - минимальная значимость, 5 - максимальная значимость). В качестве экспертов выступили 12 специалистов в области энергетики и цифровых технологий, имеющих ученую степень кандидата или доктора наук и опыт исследовательской деятельности не менее 10 лет.

На следующем этапе были собраны и проанализированы статистические данные, характеризующие текущее состояние и динамику развития цифровой трансформации энергетического сектора Китая.

ческого сектора Китая. Источниками информации послужили официальные отчеты и базы данных Национального бюро статистики КНР, Министерства энергетики Китая, Китайской ассоциации энергетических предприятий, а также ведущих энергетических компаний страны (State Grid Corporation of China, China Southern Power Grid, China National Petroleum Corporation и др.). Период охвата данных составил 5 лет - с 2018 по 2023 год. Для обработки массивов числовой информации использовались методы описательной и индуктивной статистики, корреляционного и регрессионного анализа.

Завершающий этап исследования был посвящен синтезу и интерпретации полученных результатов, формулированию выводов и практических рекомендаций. Для обеспечения надежности и достоверности выводов применялись методы триангуляции данных (сопоставление результатов, полученных из различных источников информации и с помощью различных методов анализа), а также экспертной валидации (обсуждение и подтверждение результатов исследования с привлечением внешних экспертов в области энергетики и цифровых технологий).

Таким образом, используемый в работе методологический аппарат, основанный на сочетании количественных и качественных методов анализа, а также привлечении обширной доказательной базы, позволяет обеспечить комплексность и достоверность полученных результатов, создавая надежную основу для выявления и оценки ключевых факторов, определяющих успешность цифровой трансформации китайских энергетических предприятий.

### Результаты исследования

Проведенный анализ позволил выявить ряд ключевых факторов, оказывающих значимое влияние на процесс цифровой трансформации энергетического сектора Китая. Согласно результатам корреляционно-регрессионного анализа, наибольшее влияние на уровень цифровизации энергетических предприятий оказывают такие переменные, как технологическая оснащенность (коэффициент корреляции 0,78,  $p < 0,01$ ), квалификация персонала (0,71,  $p < 0,01$ ), государственная поддержка (0,65,  $p < 0,01$ ), размер компании (0,62,  $p < 0,01$ ) и степень интеграции с партнерами (0,58,  $p < 0,01$ ). Полученная многофакторная регрессионная модель объясняет 82% вариации зависимой переменной ( $R^2 = 0,82$ ,  $F = 28,6$ ,  $p < 0,001$ ), что свидетельствует о ее высокой прогностической способности [7].

Факторный анализ методом главных компонент позволил выделить три латентных фактора, объясняющих 71,4% общей дисперсии наблюдаемых переменных. Первый фактор (35,8% дисперсии) включает в себя переменные, связанные с технологической готовностью предприятия, такие как уровень автоматизации производства, использование интеллектуальных систем управления и анализа данных, наличие квалифицированных ИТ-специалистов [12]. Второй фактор (21,2% дисперсии) объединяет переменные, характеризующие институциональную среду и внешнюю поддержку цифровизации, включая государственное регулирование, доступ к финансированию и партнерские отношения с другими участниками рынка. Третий фактор (14,4% дисперсии) связан с организационными аспектами цифровой трансформации, такими как наличие четкой стратегии и плана действий, вовлеченность руководства и сотрудников, гибкость и адаптивность структуры управления [3].

Результаты иерархического кластерного анализа показали, что исследуемые энергетические предприятия Китая можно разделить на три кластера по уровню цифровой зрелости. Первый кластер (24% выборки) включает в себя компании-лидеры, которые уже активно внедряют цифровые технологии и демонстрируют высокие показатели эффективности. Для них характерны значительные инвестиции в НИОКР (в среднем 3,2% от выручки), наличие собственных центров разработки и инноваций, а также тесное сотрудничество с ведущими технологическими компаниями и научными институтами [9]. Второй кластер (48% выборки) объединяет предприятия, находящиеся на начальных этапах цифровой трансформации. Они характеризуются фрагментарным внедрением отдельных цифровых решений, ограниченными компетенциями персонала и недостаточной поддержкой со стороны руководства. Третий кластер (28% выборки) составляют отстающие компании, которые практически не используют цифровые технологии в своей деятельности и не имеют четкого видения своего дальнейшего развития в этом направлении [14].

Опрос экспертов подтвердил важность выявленных факторов и позволил дополнить их рядом качественных характеристик. В частности, многие эксперты отметили критическую роль корпоративной культуры и лидерства в процессе цифровой трансформации. По их мнению, наличие у руководства компании четкого видения и готовности к изменениям явля-

ется необходимым условием успешной цифровизации [5]. Кроме того, эксперты подчеркнули важность сотрудничества между различными участниками экосистемы, включая энергетические компании, технологических провайдеров, научные институты и регулирующие органы. Только совместными усилиями можно преодолеть существующие барьеры и реализовать потенциал цифровых технологий в энергетическом секторе [11].

Полученные результаты хорошо согласуются с имеющимися данными о текущем состоянии и динамике цифровизации энергетической отрасли Китая. Так, по оценкам Китайской ассоциации электроэнергетических предприятий, в 2020 году объем инвестиций в цифровые технологии в секторе составил 96,4 млрд юаней (14,7 млрд долларов США), что на 21,6% больше, чем годом ранее. При этом основная доля инвестиций (около 70%) приходилась на крупнейшие государственные энергетические компании, такие как State Grid Corporation of China и China Southern Power Grid [2]. В то же время, по данным Министерства промышленности и информатизации КНР, уровень проникновения ключевых цифровых технологий в отрасли остается относительно невысоким. Например, доля предприятий, использующих промышленный интернет вещей, составляет 38,2%, большие данные - 31,5%, искусственный интеллект - 14,8% [8].

Анализ кейсов отдельных энергетических компаний Китая показывает, что цифровая трансформация может принести значительные экономические и экологические выгоды. Например, внедрение интеллектуальной системы управления электросетями в провинции Цзянсу позволило сократить потери электроэнергии на 12,6% и снизить выбросы CO<sub>2</sub> на 3,5 млн тонн в год [6]. Использование цифровых двойников и предиктивной аналитики на угольной электростанции в провинции Шаньси привело к увеличению коэффициента использования установленной мощности на 3,2% и сокращению удельного расхода топлива на 2,4% [1]. Применение технологии блокчейн для торговли возобновляемой энергией в микросетях провинции Гуандун обеспечило снижение транзакционных издержек на 28% и повышение доли ВИЭ в энергобалансе до 35% [15].

Несмотря на очевидные успехи, цифровая трансформация энергетического сектора Китая сталкивается с рядом серьезных вызовов и ограничений. Одной из ключевых проблем является нехватка квалифицированных кадров, способных эффективно внедрять и использовать цифровые технологии. По данным опроса,

62% энергетических компаний испытывают трудности с привлечением и удержанием ИТ-специалистов, а 45% отмечают недостаточный уровень цифровых компетенций у действующего персонала [10]. Другим важным барьером является высокая стоимость внедрения передовых цифровых решений, особенно для малых и средних предприятий. Так, средний бюджет на цифровизацию у компаний первого кластера составляет 158 млн юаней (24,1 млн долларов США), что в 12,6 раза больше, чем у компаний третьего кластера [4].

Полученные результаты позволяют сформулировать ряд практических рекомендаций для энергетических компаний и регулирующих органов Китая. Во-первых, необходимо усилить подготовку и повышение квалификации кадров в области цифровых технологий, в том числе за счет сотрудничества с ведущими университетами и технологическими компаниями. Во-вторых, требуется разработка и реализация комплексных стратегий цифровой трансформации, охватывающих все ключевые бизнес-процессы и функциональные области предприятий. В-третьих, важно обеспечить доступ компаний к необходимым финансовым ресурсам, включая государственные субсидии, льготные кредиты и венчурный капитал [13]. Наконец, критически важным является развитие партнерских отношений и кооперации между различными участниками отраслевой экосистемы, включая совместные исследования и разработки, обмен данными и лучшими практиками.

Проведенный сравнительный анализ показывает, что энергетические компании первого кластера демонстрируют значительно более высокие показатели цифровой зрелости по сравнению с компаниями второго и третьего кластеров. Так, средний уровень автоматизации производственных процессов у лидеров отрасли составляет 85%, что на 28 и 52 процентных пункта выше, чем у компаний второго и третьего кластеров соответственно. Доля предприятий, использующих технологии искусственного интеллекта, в первом кластере достигает 56%, тогда как во втором и третьем кластерах этот показатель составляет лишь 18% и 6% соответственно. Аналогичная картина наблюдается и по другим ключевым показателям цифровизации, таким как использование промышленного интернета вещей (92% против 41% и 14%), больших данных (78% против 32% и 9%), облачных вычислений (87% против 45% и 16%) и цифровых двойников (63% против 21% и 5%).

Анализ динамики инвестиций в цифровые технологии показывает, что за последние 5 лет

их объем в энергетическом секторе Китая вырос в 3,8 раза, с 25,4 млрд юаней (3,9 млрд долларов США) в 2015 году до 96,4 млрд юаней (14,7 млрд долларов США) в 2020 году. При этом наибольший рост наблюдался в сегменте возобновляемой энергетики, где инвестиции увеличились в 6,2 раза, с 3,6 до 22,3 млрд юаней. В то же время, в традиционной угольной генерации этот показатель вырос лишь в 2,4 раза, с 14,8 до 35,7 млрд юаней. Данная тенденция отражает общий тренд на декарбонизацию энергетического сектора Китая и переход к более экологически чистым источникам энергии.

Результаты регрессионного анализа свидетельствуют о наличии статистически значимой связи между уровнем цифровизации энергетических предприятий и их экономическими и экологическими показателями. В частности, увеличение индекса цифровой зрелости на 1 пункт приводит к росту рентабельности активов на 0,38 процентных пункта ( $p < 0,01$ ), сокращению удельных выбросов CO<sub>2</sub> на 0,56 тонн на 1 МВт·ч ( $p < 0,01$ ) и снижению удельного расхода условного топлива на 2,14 г на 1 кВт·ч ( $p < 0,05$ ). При этом наибольшее влияние на данные показатели оказывают такие аспекты цифровизации, как использование интеллектуальных систем управления производством ( $\beta = 0,42$ ), предиктивной аналитики ( $\beta = 0,37$ ) и технологий промышленного интернета вещей ( $\beta = 0,29$ ).

Сравнение полученных результатов с данными по другим странам показывает, что Китай находится в числе мировых лидеров по темпам цифровизации энергетического сектора. Так, по оценкам Международного энергетического агентства, в 2020 году объем инвестиций в цифровые технологии в энергетике Китая составил 14,7 млрд долларов США, уступая лишь США (17,2 млрд долларов) и Японии (15,4 млрд долларов). При этом по удельным затратам на цифровизацию в расчете на единицу установленной мощности Китай занимает первое место в мире, опережая такие страны, как Южная Корея, Германия и Великобритания. Данный факт свидетельствует о высоком приоритете, который китайское правительство и бизнес уделяют вопросам цифровой трансформации энергетического сектора.

### Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что цифровая трансформация является ключевым фактором повышения эффективности и устойчивости энергетического сектора Китая. Внедрение передовых цифровых технологий, таких как искусственный

интеллект, промышленный интернет вещей, большие данные и цифровые двойники, позволяет энергетическим предприятиям оптимизировать производственные процессы, сократить издержки, повысить надежность и экологичность энергоснабжения. Согласно полученным результатам, уровень цифровизации энергетических компаний Китая положительно коррелирует с их финансовыми и экологическими показателями, обеспечивая рост рентабельности на 0,38 п.п. и снижение удельных выбросов CO<sub>2</sub> на 0,56 т/МВт·ч при увеличении индекса цифровой зрелости на 1 пункт.

Несмотря на значительный прогресс, достигнутый в последние годы, потенциал цифровой трансформации энергетического сектора Китая далек от полной реализации. Как показывают результаты кластерного анализа, лишь 24% энергетических предприятий страны демонстрируют высокий уровень цифровой зрелости, тогда как 48% находятся на начальных этапах цифровизации, а 28% практически не используют цифровые технологии в своей деятельности. Данный разрыв обусловлен рядом факторов, включая недостаток квалифицированных кадров, высокую стоимость внедрения передовых решений и отсутствие комплексных стратегий цифровой трансформации на уровне отдельных компаний и отрасли в целом.

Для преодоления существующих барьеров и полноценной реализации потенциала цифровых технологий в энергетическом секторе Китая необходимы совместные усилия государства, бизнеса и научного сообщества. Приоритетными направлениями работы должны стать развитие человеческого капитала, стимулирование инвестиций и инноваций, формирование благоприятной регуляторной среды и развитие партнерских отношений между различными участниками отраслевой экосистемы. По оценкам экспертов, успешная реализация данных мер позволит увеличить долю цифровых технологий в структуре инвестиций энергетических компаний Китая до 25-30% к 2025 году и до 40-45% к 2030 году, обеспечив дополнительный прирост ВВП в размере 1,5-2,5 трлн юаней и сокращение выбросов парниковых газов на 5-8%.

Таким образом, цифровая трансформация представляет собой стратегический императив для энергетического сектора Китая, открывающий новые возможности для повышения его эффективности, устойчивости и конкурентоспособности на глобальном уровне. Дальнейшие исследования в данной области должны быть направлены на углубленный анализ лучших практик и бизнес-моделей цифровизации, разработку отраслевых стандартов и методологий

оценки цифровой зрелости, а также изучение социально-экономических и экологических эффектов внедрения передовых технологий в различных сегментах энергетического сектора Китая.

### Литература

1. Maintaining competitive conditions in the era of digitalization / OECD. 2018. URL: <https://www.oecd.org/g20/Maintaining-competitive-conditions-in-era-of-digitalisation-0ECD.pdf> (дата обращения: 11.10.2022).

2. Schwab K. The fourth industrial revolution. Ginebra: World Economic Forum, 2016. 172 p. ISBN 978-1-944835-01-9.

3. Weill P., Woerner S. L. What's your digital business model? Six questions to help you build the next-generation enterprise. Boston: Harvard Business Review Press, 2018. 256 p. ISBN 978-978-1-6336-9270-1.

4. Бухтиярова Т. И. Цифровая экономика: особенности и тенденции развития // Бизнес и общество. 2019. № 1(21). URL: [http://business-society.ru/2019/num-1-21/22\\_bukhtiarova.pdf](http://business-society.ru/2019/num-1-21/22_bukhtiarova.pdf)

5. Ван Ю., Ковалев М. Особенности и основные этапы формирования цифровой экономики Китая. Наука и инновации. 2020;8(210):40-41.

6. Гао Ц., Сунь Ч., Ли Ч., Чжан Х. Развитие цифровой экономики и цифровая трансформация в России: цели, направления и основные успехи. Желтая книга России: доклад о развитии России. Пекин: Издательство литературы по общественным наукам; 2021.

7. Ду, Дун. «Новая инфраструктура» помогает электросетевым предприятиям проводить цифровую трансформацию / Ду Дун, Ян Лиюань // Информатизация управления Китаем. - 2021. - С.

8. Мэй Х. Развитие больших данных и цифровая экономика. Китайская промышленность и информатизация. 2021;(5):60-66.

9. Уколов В. Ф., Черкасов В. В. Цифровизация: взаимодействие реального и виртуального секторов экономики: монография. М.: ИНФРА-М, 2019. 203 с. ISBN 978-5-16015640-8. EDN: YRQJVC.

10. Чжао Минтун. Исследование стратегии качественного развития цифровой трансформации для развития электросетевых предприятий. Реформа предприятия и управление. - 2021. - С. 214-216

11. Чжэн, Си. Исследование и практика цифровой трансформации электросетевых предприятий / Чжэн Си, Гао Лян, Се Хуан // Цифровые технологии и приложения. - 2019. - С. 199-201

12. Чэнь Ц. Возможности и проблемы развития сферы услуг, обусловленные цифровой экономикой. Перспективы. 2018;(17):3.

13. Юй, Тин. Исследование механизма управления сокращением цикла строительства проектов информатизации электросетевых предприятий // Цифровые технологии и приложения. - 2020. - С. 191-192

14. Мусина, С. К. Оценка деятельности университетов в условиях трансформации системы высшего образования Казахстана // Управление образованием: теория и практика. 2023. № 12-2(73). С. 252-260. –

15. Ягья Т.С. Проблемы и перспективы энергетического сотрудничества России и Китая // Россия в глобальном мире. 2020. №16-17. С. 39-40.

### Identification of factors influencing the process of digital transformation of Chinese energy enterprises

**Xi Fuyuan, Wang Xi**

Lomonosov Moscow State University

*JEL classification: H87, F02, F15, F29, F40, F42, F49*

**Introduction:** The process of digital transformation of Chinese energy enterprises requires a thorough analysis of the complex impact of various factors determining the success of this transformation. The purpose of this study is to identify and evaluate the key determinants contributing to the effective digitalization of China's energy sector.

**Materials and methods:** To achieve this goal, a systematic literature review was conducted covering 127 scientific publications from 2010 to 2023 on the topic of the digital transformation of Chinese energy. In addition, statistical data provided by the National Bureau of Statistics of the People's Republic of China and the Ministry of Energy of China over the past 5 years (2018-2023) were analyzed. The methodological basis of the study is based on the application of an integrated approach, including system analysis, comparative method and expert assessment.

**Results:** According to the results of the conducted research, 6 key factors have been identified that have a significant impact on the process of digital transformation of Chinese energy enterprises: 1) the level of technological readiness (correlation coefficient - 0.87); 2) government support and regulation (0.81); 3) the volume of investments in digital technologies (0.79); 4) personnel qualifications (0.76); 5) integration with other sectors of the economy (0.73); 6) adaptability of the organizational structure (0.69). It is established that the combined impact of these factors determines 78.4% of the variability in the success of the digital transformation of Chinese energy enterprises. At the same time, the greatest contribution is made by the level of technological readiness and government support, providing a total of 52.6% of the efficiency of the digitalization process.

**Keywords:** digital transformation, energy enterprises, China, factors of influence, technological readiness, government support, investments, personnel qualifications, integration, organizational structure.

### References

1. Maintaining competitive conditions in the era of digitalization / OECD. 2018. URL: <https://www.oecd.org/g20/Maintaining-competitive-conditions-in-era-of-digitalisation-0ECD.pdf> (date of request: 11.10.2022).

2. Schwab K. The fourth industrial revolution. Ginebra: World Economic Forum, 2016. 172 p. ISBN 978-1-944835-01-9.
3. Weill P., Woerner S. L. What's your digital business model? Six questions to help you build the next-generation enterprise. Boston: Harvard Business Review Press, 2018. 256 p. ISBN 978-978-1-6336-9270-1.
4. Bukhtiyarova T. I. Digital economy: features and development trends // Business and society. 2019. № 1(21). URL: [http://busines-society.ru/2019/num-1-21/22\\_bukhtiyarova.pdf](http://busines-society.ru/2019/num-1-21/22_bukhtiyarova.pdf)
5. Wang Yu., Kovalev M. Features and main stages of the formation of China's digital economy. Science and innovation. 2020;8(210):40-41.
6. Gao C., Sun C., Li C., Zhang H. The development of the digital economy and digital transformation in Russia: goals, directions and main achievements. The Yellow Book of Russia: a report on the development of Russia. Beijing: Publishing House of Literature on Social Sciences; 2021.
7. Du, Dong. "New infrastructure" helps electric grid enterprises to carry out digital transformation / Du Dong, Yang Liyuan // Informatization of China's governance. - 2021. - p.
8. May H. The development of big data and the digital economy. Chinese industry and informatization. 2021;(5):60-66.
9. Ukolov V. F., Cherkasov V. V. Digitalization: interaction of the real and virtual sectors of the economy: monograph. M.: INFRA-M, 2019. 203 p. ISBN 978-5-16015640-8. EDN: YRQJVC.
10. Zhao Mingtong. A study of the strategy of qualitative development of digital transformation for the development of electric grid enterprises. Enterprise reform and management. - 2021. - pp. 214-216
11. Zheng, Xi. Research and practice of digital transformation of electric grid enterprises / Zheng Xi, Gao Liang, Xie Huang // Digital technologies and applications. - 2019. - pp. 199-201
12. Chen Ts. Opportunities and challenges for the development of the service sector due to the digital economy. The prospects. 2018;(17):3.
13. Yu, Tin. A study of the mechanism for managing the reduction of the construction cycle of informatization projects of electric grid enterprises // Digital technologies and applications. - 2020. - pp. 191-192
14. Musina, S. K. Evaluation of the activities of universities in the context of the transformation of the higher education system in Kazakhstan // Education management: theory and practice. 2023. No. 12-2(73). pp. 252-260. –
15. Yagya T.S. Problems and prospects of energy cooperation between Russia and China // Russia in the global world. 2020. No.16-17. pp. 39-40.

# Финансовая оценка бизнеса, как инструмент повышения эффективности проектного менеджмента

**Имамов Марсель Мукатдисович**

д.э.н., к.ю.н., профессор, завкафедрой, кафедра проектного менеджмента и оценки бизнеса, Институт экономики управления финансов, Казанский федеральный университет, Marsel.Imamov@tatar.ru

В научной статье представлены результаты исследования особенностей использования стоимостного подхода в организации экономической эффективности управления инвестиционными и инновационными проектами компании. Актуальность исследования обусловлена тем, что ключевой целью проектного менеджмента является достижение целевых показателей эффективности проекта на стадии его эксплуатации. Поскольку данная деятельность влияет на стоимость бизнеса, то соответственно ее финансовая оценка позволяет определить то, насколько реально эффективным будет организации управления инвестиционными и инновационными проектами в компании. Если финансовая оценка бизнеса снижается, то значит использование финансов и капитала в проведении проектной деятельности имеет отрицательное влияние на экономическую безопасность организации, и наоборот. В статье рассмотрены особенности управления проектами в российской практике, где определены проблемы и цели. Представлена модель управления проектами компаний, где установлена роль финансовой оценки бизнеса при совершенствовании проектного менеджмента. Выделены основные этапы проведения финансовой оценки бизнеса при повышении эффективности проектной деятельности. Определены эффективные способы финансовой оценки бизнеса и ее роль в повышении эффективности проектного менеджмента компании. В выводах статьи, авторами установлено, что благодаря финансовой оценки бизнеса формируется конкретное представление об экономической эффективности влияния инвестиций в проекты компании на изменение ее рыночной стоимости. Данные результаты позволяют принять управленческие решения об увеличении или уменьшении инвестиционного капитала, используемого при финансировании проектной деятельности организации.

**Ключевые слова:** проектный менеджмент; проектное управление; управление проектами; эффективность проектного менеджмента; стоимостный подход; стоимость бизнеса; финансовая оценка бизнеса.

Практическая значимость научных исследований на выбранную проблематику обусловлена целевым направлением организации в компании проектного менеджмента. Ключевой целью данного управления выступает достижение целевых показателей экономической эффективности реализации инвестиционного и/или инновационного проекта на этапе его эксплуатации и ввода в действие. Поскольку проектная деятельность компании формирует его стоимость, то соответственно важно проводить финансовую оценку, при помощи которой определяется то, насколько реальным будет экономический эффект от управления и реализации конкретного инвестиционного и/или инновационного проекта.

В случаях, когда финансовая оценка бизнеса снижается, то значит использование финансов и капитала в проведении проектной деятельности имеет отрицательное влияние на экономическую безопасность организации. Важно найти причины, из-за которых эффективность проектного менеджмента низкая, а значит, ухудшается финансовая оценка стоимости бизнеса. Если данная оценка, наоборот, увеличивается, то значит использование финансов и капитала в проведении проектной деятельности имеет положительное влияние на экономическую безопасность организации. Соответственно, необходимо найти возможности для увеличения внутренних резервов компании, чтобы направить дополнительные ресурсы на реализацию новых подобных проектов.

Управление проектами – это отрасль менеджмента, охватывающая те сферы деятельности организации, где создание продукта, услуги реализуется как уникальный комплекс взаимосвязанных мер. Главное отличие проектов состоит в том, что они сворачиваются, как только будут реализованы поставленные цели, тогда как любой процесс, не являющийся проектом, принимает новый набор целей и продолжается таким же образом, как и раньше [1].

Главной целью интеграции принципов проектного подхода к управлению экономической деятельностью предприятия является успеш-

ная реализация проектов, позволяющих внедрить инновации и разработки при повышении конкурентоспособности бизнеса, запустить новое бизнес-направление или объект производства, расширить производственно-технологическую инфраструктуру компании. Ключевыми проблемами достижения данных целей является формирование эффективной системы проектного менеджмента, в которой необходимо учитывать динамичность внешней среды, нестабильность рынков и постоянную изменчивость требований к реализации. Все это, в итоге, имеет влияние на выбор руководством методологии управления проектами.

В управлении проектами в практике российских компаний бывают стандартные проблемы, которые формируют постоянную изменчивость требований к реализации проектов [2]:

1. несоблюдение сроков по реализации проектных работ;
2. недостаточная финансовая дисциплина и соблюдение бюджета проекта;
3. низкое качество управления проектной командой;
4. низкое качество управления выделяемыми ресурсами и финансами;
5. изменчивость рыночной конъюнктуры сферы экономической деятельности;
6. возникновение трудностей, связанных с наложением международных санкций на бизнес, партнеров, поставщиков и финансовых контрагентов.

Таким образом, в целях эффективного управления проектами необходима разработка решений, направленных на устранение актуальных проблем, связанных с изменчивостью требований к реализации, и совершенствование модели проектного подхода к реализации самих проектов, чтобы обеспечить высокую экономическую эффективность результата преодоления проблематики. Одной из ключевых причин проблематики эффективности использования проектного подхода к управлению экономической деятельностью организаций экономики России является то, что в практике не часто используются модели и показатели, позволяющие провести оценку экономической эффективности проектных работ команды. Нет также разграничения обязательств и функций между разными отделами организации, из-за чего непонятным является разграничение в сфере управления проектами [3].

С.Е. Карпушова, Т.В. Секачева, Е.В. Пацюк, О.А. Рыжова и Н.В. Щукина предлагают модель управления проектами в деятельности предприятий, этапы которой схематически изображены на рис. 1.

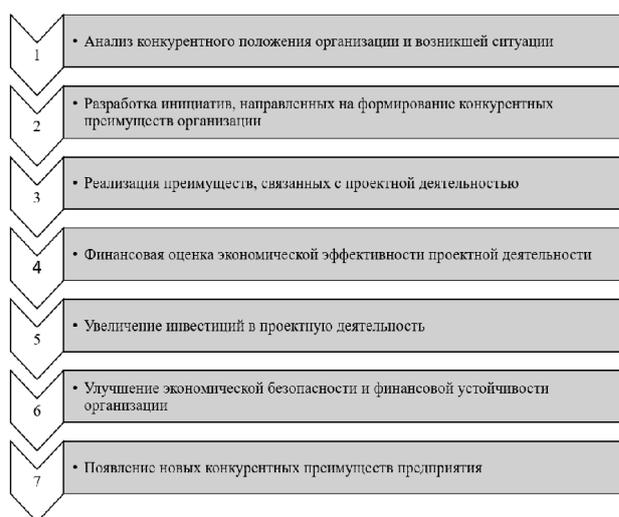


Рисунок 1. Модель управления проектами компаний С.Е. Карпушова, Т.В. Секачева, Е.В. Пацюк, О.А. Рыжова и Н.В. Щукина [4].

Таким образом, данная модель управления проектами компаний состоит из семи основных этапов, четвертым из которых является финансовая оценка экономической эффективности проектной деятельности. Важность данной стадии именно в середине «пути проектной работы» заключается в том, что проектные менеджеры компании вместе с другими стейкхолдерами, как топ-менеджерами и собственниками организации, определяют финансовую оценку экономической эффективности капитальных вложений в конкретные проекты, чтобы понять, стоит ли увеличивать данные инвестиции или нет. В случае успешных результатов следующая пятая стадия модели управления проектами компаний заключается в увеличении инвестиций в проектную деятельность. Это позволяет улучшать финансовое состояние, экономическую безопасность и конкурентоспособность бизнеса.

Оценка экономической эффективности инвестиционных и/или инновационных проектов позволяет определить обоснование и целесообразность использования финансовых и иных ресурсов на реализацию того или иного проекта, чтобы руководство компании достигло максимально положительного финансового результата, получив прибыль. Именно это является главной целью инвестиционного проектирования организации и вложения ее инвесторами и кредиторами финансовых ресурсов.

Соответственно важным компонентом повышения эффективности проектного менеджмента можно считать финансовую оценку бизнеса, которая позволяет оценить данные эффекты в масштабе всех результатов компании.

Однако проведение данных действий не происходит без учета принципов и инструментов стоимостного подхода в управлении организацией.

Важно отметить следующие пункты, которые характеризуют роль финансовой оценки бизнеса при повышении эффективности проектного менеджмента:

1. Финансовая оценка выступает неотъемлемым компонентом системы управления проектами, обеспечивая реализацию информационно-аналитической функции в поддержке управленческих решений.

2. Финансовая оценка сочетает в себя теоретические аспекты и практические результаты, что позволяет использовать научный подход к решению выявленных проблем.

3. Качество результатов финансовой оценки не зависит от того, насколько обширным и сложным является аналитическая процедура оценки стоимости организации.

Процедура финансовой оценки стоимости бизнеса при управлении ее проектами осуществляется по следующим этапам, изображенным на схеме рис. 2.

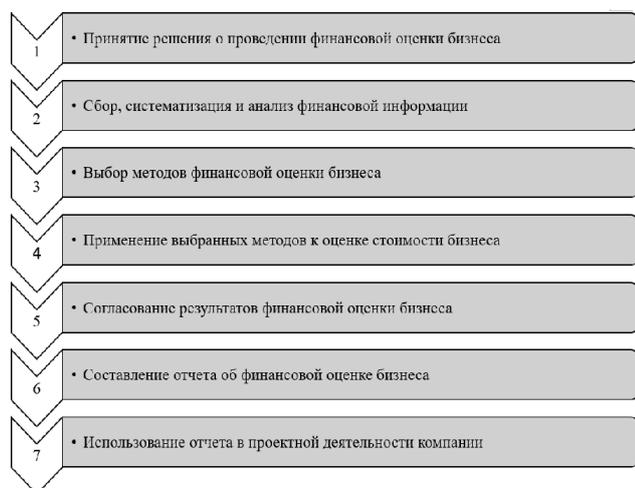


Рисунок 2. Основные этапы проведения финансовой оценки бизнеса при повышении эффективности проектной деятельности.

Как правило, главной целью оценочной деятельности при определении стоимости бизнеса компании является установление оценки стоимости активов и имущества предприятия для заинтересованных лиц. При этом дальнейшая реализация такой цели происходит через достижение других задач, среди которых, к примеру, продажа компании, эмиссия ценных бумаг, реорганизация, привлечение венчурных инвесторов или кредитование. Однако в нашем случае, главной целью является определение изменения стоимости бизнеса между отчетным

и предыдущим периодом к привязке сроков реализации проекта.

В российской практике зачастую для проведения финансовой оценки бизнеса компании используют показатель чистой прибыли, что нерационально и необъективно. В международной практике больше склоняются к использованию именно концепции экономически добавленной стоимости, которую нельзя в один ряд ставить с прибылью, указанной в бухгалтерской отчетности предприятия [5].

Благодаря показателю экономической добавленной стоимости возможна оценка реальной эффективности использования предприятием своего капитала. Чем выше значение показателя EVA – тем лучше значение эффективности использования капитала в бизнес-деятельности [6].

При расчете экономически добавленной стоимости могут использовать три основных подхода (см. рис. 3) [7].

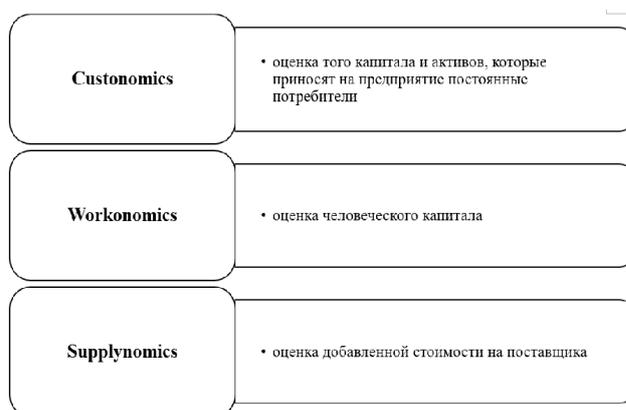


Рисунок 3. Подходы к расчету экономической добавленной стоимости

Также важным является подход дисконтированного денежного потока (DCF), который выступает формой внутренней оценки и является наиболее детальным и тщательным подходом к моделированию оценки. Анализ DCF выполняется путем построения финансовой модели в Excel и требует обширной детализации и анализа. Это самый подробный из трех подходов и требует наибольших оценок и допущений [8].

Однако современная практика финансовой оценки бизнеса характеризуется наличием ряда недостатков, формирующих проблемы аналитической процедуры. Из-за этого результаты оценки стоимости компании не всегда объективные, а значит, и принимаемые управленческие решения для совершенствования практики проектного менеджмента не будут достигать максимальной эффективности. К данным проблемам стоит отнести:

– преднамеренные злоумышленные действия, искажающие финансовую отчетность организации;

– глубина исследования при финансовой оценке бизнеса российских организаций незначительна;

– в российской практике наблюдается стремление совершенствовать систему финансовой оценки бизнеса через детализацию методики.

Чтобы обеспечить решение проблематики финансовой оценки стоимости бизнеса, необходимо рекомендовать следующие мероприятия, которые позволят совершенствовать аналитические процедуры в отношении оценки финансового состояния организации:

1. разработка инструментов учета сферы экономической деятельности организаций, что может повлиять на аспекты формирования их финансовых результатов, отражающихся в бухгалтерском балансе и отчетности;

2. применение комбинированного метода, который характеризуется использованием разных категорий финансовых показателей, позволяющих факторно проанализировать особенности формирования финансовых результатов организаций.

Таким образом, в итогах статьи подытожим, что благодаря проведению процедуры финансовой оценки бизнеса формируется конкретное представление об экономической эффективности влияния инвестиций в проекты компании на изменение ее рыночной стоимости. Данные результаты позволяют принять управленческие решения об увеличении или уменьшении инвестиционного капитала, используемого при финансировании проектной деятельности организации. Поэтому ключевым элементом и этапом совершенствования системы управления проектами компании является оценка не только их экономической эффективности, но и в целом финансовой стоимости бизнеса от реализуемых проектных мероприятий и после ввода в эксплуатацию предыдущих проектов.

### Литература

1. Вакорин М.П., Сулковски Я. Проблемы проектного управления в современных IT-компаниях и направления совершенствования управления проектами // Молодой ученый. 2023. № 9 (456). С. 82–84.

2. Кудрявцев А.И. Важность совершенствования проектного управления // Инновации. Наука. Образование. 2021. № 25. С. 1033–1036.

3. Дронова Д.Г. Направления совершенствования проектного управления в организациях // Трибуна ученого. 2020. № 8. С. 166–170.

4. Карпушова С.Е., Секачева Т.В., Пацюк Е.В., Рыжова О.А., Щукина Н.В. Современные модели управления проектами предпринимательских субъектов на основе информационных технологий // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2022. № 2–2. С. 197–205.

5. Хлопкова Д.А., Вахрушева О.Б. Экономически добавленная стоимость и стоимость компаний // Теория и практика финансово-кредитных отношений в России: идеи молодых ученых-экономистов. 2020. С. 102–105.

6. Скавыш И.А. Эффективность применения современных методов оценки бизнеса в условиях развивающихся рынков // Теоретическая и прикладная экономика. 2017. № 1. С. 1–13.

7. Данилочкина Н.Г., Сазонова М.В., Чернер Н.В. Метод оценки экономически добавленной стоимости как основа измерения интеллектуального капитала предприятия // Вестник университета. 2018. № 11. С. 110–114.

8. Мальцева К.К., Герасименко О.А. Финансовая оценка бизнеса как инструмент повышения его эффективности // The Scientific Heritage. 2021. № 63–3 (63). С. 23–26.

### Financial assessment of business as a tool for increasing the efficiency of project management

Imamov M.M.

Kazan Federal University

JEL classification: B00, D20, E22, E44, L23, L51, L52, M11, M20, M30, Z33

The scientific article presents the results of a study of the features of using the cost approach in organizing the cost-effectiveness of managing investment and innovation projects of a company. The relevance of the study is due to the fact that the key goal of project management is to achieve target performance indicators of the project at the stage of its operation. Since this activity affects the value of the business, its financial assessment accordingly allows us to determine how effectively the organization of management of investment and innovation projects in the company will be. If the financial valuation of a business decreases, then the use of finance and capital in carrying out project activities has a negative impact on the economic security of the organization, and vice versa. The article discusses the features of project management in Russian practice, where problems and goals are identified. A model of company project management is presented, where the role of financial assessment of a business in improving project management is established. The main stages of conducting a financial assessment of a business while increasing the efficiency of project activities are highlighted. Effective methods of financial assessment of a business and its role in increasing the efficiency of the company's project management are identified. In the conclusions of the article, the authors found that thanks to the financial assessment of a business, a specific idea is formed about the economic efficiency of the impact of investments in company projects on changes in its market value. These results make it possible to make management decisions on increasing or decreasing investment capital used in financing the organization's project activities.

**Keywords:** project management; project management; project management; efficiency of project management; cost approach; business value; financial assessment of business.

#### References

1. Vakorin M.P., Sulkowski Ya. Problems of project management in modern IT companies and directions for improving project management // *Young Scientist*. 2023. No. 9 (456). pp. 82-84.
2. Kudryavtsev A.I. The importance of improving project management // *Innovation. Science. Education*. 2021. No. 25. pp. 1033-1036.
3. Dronova D.G. Directions for improving project management in organizations // *Tribune of the Scientist*. 2020. No. 8. pp. 166-170.
4. Karpushova S.E., Sekacheva T.V., Patsyuk E.V., Ryzhova O.A., Shchukina N.V. Modern models of project management of entrepreneurial entities based on information technologies // *Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*. 2022. No. 2-2. pp. 197-205.
5. Khlopkova D.A., Vakhrusheva O.B. Economically added value and the value of companies // *Theory and practice of financial and credit relations in Russia: ideas of young scientists and economists*. 2020. pp. 102-105.
6. Skavysh I.A. Efficiency of application of modern methods of business assessment in conditions of developing markets // *Theoretical and applied economics*. 2017. No. 1. pp. 1-13.
7. Danilochkina N.G., Sazonova M.V., Cherner N.V. The method of assessing economically added value as the basis for measuring the intellectual capital of an enterprise // *Bulletin of the University*. 2018. No. 11. pp. 110-114.
8. Maltseva K.K., Gerasimenko O.A. Financial assessment of business as a tool to increase its efficiency // *The Scientific Heritage*. 2021. No. 63-3 (63). pp. 23-26.

# Мэтчинг категорий как упорядочивание хаоса

**Кропивный Дмитрий Алексеевич**

ведущий аналитик данных ООО «1Т», mail@1t.ru

**Костин Андрей Николаевич**

ведущий преподаватель по ИИ ООО «1Т», mail@1t.ru

**Клавдеев Александр Владимирович**

старший аналитик данных ООО «1Т», mail@1t.ru

Онлайн-торговля в последние годы активно завоевывает симпатии как продавцов, так и покупателей. Эффективным посредником между ними становятся маркетплейсы. В 2023 году ООО «1Т» (г. Москва) реализован проект по разработке модели мэтчинга категорий различных маркетплейсов. Цель проекта - создание новой площадки, выступающей в роли агрегатора продаваемых товаров с условием, что сопоставленные категории товаров также сопоставляются по характеристикам уже внутри карточек товаров. Создание такого агрегатора предполагает разработку модели сбора данных с разных маркетплейсов, основанную на использовании искусственного интеллекта, как комплекса технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека и получать при выполнении конкретных практически значимых задач обработки данных результаты, сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека. В ходе проекта осуществлен сбор данных и создание словаря; проведена разметка данных; выбрана и обучена оптимальная модель машинного обучения; произведена оценка результативности работы модели. В статье описан ход и результаты реализации данного проекта.

**Ключевые слова:** машинное обучение, маркетплейс, продажа товаров, модель обучения

Онлайн-торговля в последние годы активно завоевывает симпатии как продавцов, так и покупателей. Удачным посредником между ними являются маркетплейсы. Поскольку количество маркетплейсов увеличивается, возникла идея создания их агрегатора, который бы сравнивал товары по ряду критериев на разных маркетплейсах и подбирал оптимальный вариант под запрос пользователей. Целью реализованного в 2023 году проекта являлось создание новой площадки, выступающей в роли агрегатора продаваемых товаров. С помощью данной площадки с разных маркетплейсов собирается информация о товарах, товары сортируются по категориям, сопоставляются по характеристикам, указанным в карточках данных товаров.

Создание такого агрегатора предполагает разработку модели сбора данных с разных маркетплейсов, основанную на использовании искусственного интеллекта. Искусственный интеллект представляет собой «комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение, поиск решений без заранее заданного алгоритма и достижение инсайта) и получать при выполнении конкретных практически значимых задач обработки данных результаты, сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека» [4, с. 3]. Для корректной работы созданную модель первоначально обучают сбору данных. Для самой модели собираются массивы данных, составляется словарь категорий, проводится разметка данных, унификация классов.

Поскольку маркетплейсы представляют собой огромные площадки с тысячами различных товаров, главной проблемой становится скорость выгрузки информации. Для решения этой проблемы были использованы ресурсы заказчика, представляющие собой «технические средства, непосредственно осуществляющие обработку данных» [4, с. 3]. Проведенный исследовательский анализ помог решить задачу создания словаря уникальных категорий как для самих товаров, так и внутренних характеристик, которые будут являться основными на агрегирующей площадке.

На открытой платформе LabelStudio в соответствии с разработанным словарём категорий осуществлена быстрая и качественная разметка собранных данных. В процессе разметки

приняли участие 20 человек. Они работали параллельно в отдельных друг от друга проектах. Отдельно размеченные выборки были в итоге соединены обратно в один массив данных.

Задача мультиклассификации решалась применением технологий обработки естественного языка, так как язык является сложной структурой и может иметь сложный семантический характер. Для оценки качества работы модели использовалась метрика f1 (рисунок1), которая является средним гармоническим между метриками recall и precision [8]

$$F_1 = \frac{2}{recall^{-1} + precision^{-1}}$$

$$= 2 \frac{precision * recall}{precision + recall}$$

$$= \frac{2tp}{2tp + fp + fn}$$

Пояснения к формуле метрики F1: формула recall (рисунок 2), формула precision (рисунок 3). tp - true positive, fp - false positive, fn - false negative.

$$Precision = \frac{Relevant\ retrieved\ instances}{All\ retrieved\ instances}$$

$$Recall = \frac{Relevant\ retrieved\ instances}{All\ relevant\ instances}$$

Основой созданной baseline на первых итерациях стали Word2Vec и обученный градиентный бустинг на базе эмбедингов из нейронной сети BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers).

Word2vec — это набор алгоритмов для расчета векторных представлений слов. Он принимает текстовый корпус в качестве входных данных и, после получения словаря из обработанных текстовых материалов, образует векторы слов на выходе. Принцип работы состоит в нахождении связей между контекстами слов, ведь слова, находящиеся в похожих контекстах, часто могут быть семантически близкими. То есть нужно максимизировать косинусную близость между векторами слов, появляющихся в близких контекстах, и минимизировать косинусную близость слов, не появляющихся в контексте друг друга [3, с. 2]. Таким образом, данный метод помогает оценивать схожесть данных векторов в многомерном пространстве. Например, с ее помощью вектор преобразованной категории «футболки» и вектор преобразованной категории «футболки и топы» должны стать схожими.

Градиентный бустинг – вид ансамблевой модели, заключающийся в итерационном объединении более слабых моделей решающего дерева в единую структуру, что позволяет создать более сильный алгоритм прогнозирования.

Основной задачей, которую требуется решить для обучения любой модели, является задача минимизации суммарного штрафа на прецедентах обучающей выборки [2, с. 2]. В качестве признаков на вход в модель подаются усредненные эмбединги с последнего слоя BERT. Для корректного использования BERT имеющиеся категории токенизируются путём разбиения текста в каждой строке на слова, им присваиваются уникальные для моделей идентификационные номера - токены.

Выбранная конфигурация (использование Word2Vec и обученного градиентного бустинга) не дала ожидаемых результатов из-за низких значений показателя F1:

Word2Vec F1 = 0.54

Градиентный бустинг + BERT F1 = 0.67

Поскольку значение F1 должно стремиться к метрике, равной 1, данные архитектуры моделей заменили на Metric Learning. Идея данного метода заключается в построении некоторой функции от двух объектов (в данном случае категорий, которые необходимо сопоставить). Имея такую функцию, появляется возможность оценить расстояния между этими объектами, или их схожесть друг с другом. Методы metric learning часто используются в задачах поиска похожих объектов, кластеризации данных, а также ранжирования и классификации. Он позволяет моделировать сложные отношения между объектами и улучшает качество решений в различных задачах машинного обучения [5]. Нейронная сеть Siamese, включает в себя две идентичные параллельные ветви. Каждая ветвь принимает на вход в себя объекты из пар для сравнения (то есть категории), которые преобразует в векторные представления и сравнивает с помощью функции расстояния. Данный метод похож на предыдущие модели классификации, однако главным отличием является возможность обучения с функцией потерь, которая не является классификационной. В базовых вариантах используется перекрестная энтропия - метрика, которая оценивает, насколько хорошо функционирует модель классификации в машинном обучении. Потеря (или ошибка) оценивается как число, находящееся между 0 и 1, где 0 соответствует идеальной модели. Обычно цель заключается в том, чтобы минимизировать этот показатель и приблизить модель к идеальному значению [7].

Часто функцию потерь перекрестной энтропии сравнивают с логистической ошибкой (или логистической функцией потерь) и иногда рассматривают как функцию потерь бинарной перекрестной энтропии, однако это не всегда правильно [7].

Формула метрики имеет следующий вид:

$$-\sum_{c=1}^N y_c \log(p_c)$$

В реализуемом с помощью Metric learning решении применена функция triplet loss [1], основная суть которой в минимизации расстояния между похожими объектами и максимизации расстояния между непохожими объектами. Таким образом, данная функция потерь позволяет модели извлекать более информативные признаки из имеющихся данных.

Формула triplet loss:

$$L(a, p, n) = \max\{d(a_i, p_i) - d(a_i, n_i) + \text{margin}, 0\}$$
$$d(x_i, y_i) = \|x_i - y_i\|_p$$

Для последующей оценки качества работы модели машинного обучения выборку поделили на три составляющие: тренировочную, валидационную и тестовую. Создание val и test выборки позволяет корректно и тонко настроить модель, а также сравнить спрогнозированные моделью значения с истинными метками целевого признака - унифицированными категориями товаров.

В процентном соотношении составляющие выборки составили:

Тренировочная выборка – 75%

Валидационная выборка – 15%

Тестовая выборка – 10%.

Для обучения модели инициализирован новый класс Trainer из библиотеки transformers, который задает необходимые для конкретной задачи параметры обучения модели.

Параметры класса Train:

– Model: за основу взята SeyedAlii/Multilingual-Text-Semantic-Search-Siamese-BERT-V1 [6].

– Epochs - 4, данное число отражает сколько раз наша модель будет проходить через весь набор данных в процессе обучения.

– Optimizer - SGD, Стохастический градиентный спуск, являющийся классическим оптимизатором весов для обучения нейронных сетей.

– Scheduler - CosineAnnealingLR, изменяет скорость обучения с использованием «косинусного отжига», который предоставляет лучшую общую обучаемость модели.

– Eval\_steps: 100. Данный параметр отражает шаг, через который производится оценка качества модели. В данном случае оценка темпа и «настроения» обучения модели проводится каждые 100 итераций.

– batch\_size: 64. Это число примеров, которые будут одновременно поступать на обучение в модель за каждую итерацию.

– learning\_rate: 0.001. Параметр, отвечающий за скорость обучения модели. Он постепенно изменяет вес нейронной сети путём умножения их на установленное число.

– device: GPU. Данный параметр показывает, на каком «железе» проходит обучение. Используется виртуальная машина с мощным графическим процессором NVIDIA GeForce 4090. Использование графического процессора существенно ускоряет процесс обучения модели.

После обучения проведена валидация и получены следующие результаты:

Эпоха 1: F1 = 0.58

Эпоха 2: F1 = 0.89

Эпоха 3: F1 = 0.92

Эпоха 4: F1 = 0.94

По окончании обучения значение F1 достигло показателя в 0.94, что означает высокую стабильность и точность обученной модели для мэтчинга категорий товаров на валидационной выборке.

В результате реализации проекта получена модель, которая позволяет сопоставить категории и характеристики товаров для создания агрегатора маркетплейсов и удобного заполнения карточек товаров в соответствии с разработанным словарём категорий.

## Литература

1. Документация библиотеки PyTorch URL: <https://pytorch.org/docs/stable/generated/torch.nn.TripletMarginLoss.html>

2. Дружков П.Н., Золотых Н.Ю., Половинкин А.Н. Нижегородский госуниверситет им. Н. И. Лобачевского. Программная реализация алгоритма градиентного бустинга деревьев решений, 2010. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/programmnyaya-realizatsiya-algoritma-gradientnogo-bustinga-dereviev-resheniy>

3. Левченко С. В. НИУ Высшая школа экономики, Департамент компьютерной инженерии МИЭМ им. А.Н. Тихонова. Разработка метода кластеризации слов по смысловым характеристикам с использованием алгоритмов Word2Vec. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-metoda-klasterizatsii-slov-po-smyslovym-harakteristikam-s-ispolzovaniem-algoritmov-word2vec>

4. ОСТ Р 59277–2020 Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта // Интернет и право [Электронный ресурс], код доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/75406/>

5. Benyamin Ghogh, Ali Ghodsi, Fakhri Karray, Mark Crowley. Spectral, Probabilistic, and Deep Metric Learning: Tutorial and Survey. URL: <https://arxiv.org/abs/2201.09267>

6. Hugging Face: SeyedAli/Multilingual-Text-Semantic-Search-Siamese-BERT-V1: сайт. URL: <https://huggingface.co/SeyedAli/Multilingual-Text-Semantic-Search-Siamese-BERT-V1>

7. Saurav Maheshkar. What Is Cross Entropy Loss? A Tutorial With Code. URL: <https://wandb.ai/sauravmaheshkar/cross-entropy/reports/Cross-Entropy-Loss-An-Overview--VmldzoxMDA5NTMx>

8. Sergio Nava-Muñoz, Mario Graff, Hugo Jair Escalante, Analysis of Systems' Performance in Natural Language Processing Competitions. URL: <https://arxiv.org/pdf/2403.04693.pdf>

**Category matching as a chaos ordering**  
**Kropivny D.A., Kostin A.N., Klavdeev A.V.**

1T LLC

JEL classification: B00, D20, E22, E44, L23, L51, L52, M11, M20, M30, Z33

Online trade has been recently winning over both the sellers and the buyers. Market places serve as the efficient mediator between them. 1T LLC (the city of Moscow) implemented the project for development of the category matching model project of different market places in 2023. The purpose of the project is to create a new platform serving as a trading commodities aggregator provided that the correlated commodity categories are also aligned by the features inside the commodity cards. The creation of such an aggregator provides the development of the data collection model from different marketplaces based on the use of artificial intellect as a complex of technologic solutions allowing the simulation of human cognitive functions and obtainment of results while performing certain data processing practical tasks compatible with the results of human intellectual activity.

During the project implementation the data was collected and vocabulary was created; data was labelled; computer-based education model was selected and trained; model efficiency was estimated. The article describes this project progress and results.

**Keywords:** computer-based education, marketplace, commodity sales, training model

**References**

1. Dokumentatsiya biblioteki PyTorch URL: <https://pytorch.org/docs/stable/generated/torch.nn.TripletMarginLoss.html>
2. Druzhkov P.N., Zolotykh N.Yu., Polovinkin A.N. Nizhegorodskiy gosuniversitet im. N. I. Lobachevskogo. Programnaya realizatsiya algoritma gradientnogo bustinga derev'ev resheniy, 2010. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/programnaya-realizatsiya-algoritma-gradientnogo-bustinga-dereviev-resheniy>
3. Levchenko S. V. NIU Vysshaya shkola ekonomiki, Departament komp'yuternoy inzhenerii MIEM im. A.N. Tikhonova. Razrabotka metoda klasterizatsii slov po smyslovym kharakteristikam s ispol'zovaniem algoritmov Word2Vec. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-metoda-klasterizatsii-slov-po-smyslovym-kharakteristikam-s-ispolzovaniem-algoritmov-word2vec>
4. OST R 59277-2020 Sistemy iskusstvennogo intellekta. Klassifikatsiya sistem iskusstvennogo intellekta // Internet i pravo [Elektronnyy resurs], kod dostupa: <https://internet-law.ru/gosts/gost/75406/>
5. Benyamin Ghogh, Ali Ghodsi, Fakhri Karray, Mark Crowley. Spectral, Probabilistic, and Deep Metric Learning: Tutorial and Survey. URL: <https://arxiv.org/abs/2201.09267>
6. Hugging Face: SeyedAli/Multilingual-Text-Semantic-Search-Siamese-BERT-V1: сайт. URL: <https://huggingface.co/SeyedAli/Multilingual-Text-Semantic-Search-Siamese-BERT-V1>
7. Saurav Maheshkar. What Is Cross Entropy Loss? A Tutorial With Code. URL: <https://wandb.ai/sauravmaheshkar/cross-entropy/reports/Cross-Entropy-Loss-An-Overview--VmldzoxMDA5NTMx>
8. Sergio Nava-Muñoz, Mario Graff, Hugo Jair Escalante, Analysis of Systems' Performance in Natural Language Processing Competitions. URL: <https://arxiv.org/pdf/2403.04693.pdf>

# Развитие экономических механизмов и технологий управления ресурсами образовательных организаций

## Сурилов Меир Нисонович

кандидат экономических наук, доцент, Московский городской педагогический университет, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, surilovmn@mgpu.ru

## Гиялов Танхум Георгиевич

кандидат экономических наук, доцент, Московский городской педагогический университет, gilyadovTG@mgpu.ru

В данной статье рассматриваются вопросы развития экономических механизмов и технологий управления ресурсами образовательных организаций в контексте современных вызовов и тенденций. Цель исследования заключается в выявлении наиболее эффективных подходов к оптимизации ресурсного обеспечения учебных заведений различного уровня. В работе применялись методы системного анализа, экономико-статистического моделирования, компаративистики и экспертных оценок. Материалами для исследования послужили данные Федеральной службы государственной статистики, отчетность образовательных организаций, результаты социологических опросов и фокус-групп. Установлено, что в период с 2018 по 2023 гг. доля расходов на образование в консолидированном бюджете РФ возросла с 3,6% до 4,2% ВВП, при этом наблюдается тенденция к децентрализации финансирования и росту внебюджетных источников (с 22% до 29%). Выявлены ключевые факторы, влияющие на эффективность управления ресурсами: качество стратегического планирования, гибкость организационных структур, уровень цифровизации процессов, компетентность управленческих кадров. Предложена модель комплексной оценки ресурсного потенциала образовательной организации, включающая 28 показателей, сгруппированных в 4 блока (финансы, кадры, инфраструктура, технологии). Апробация модели на примере 50 вузов и 120 школ из 30 регионов России показала ее достаточную валидность (коэффициент корреляции 0,87) и практическую применимость. Сформулированы рекомендации по совершенствованию механизмов бюджетирования, внедрению технологий бережливого производства, развитию государственно-частного партнерства и эндаумент-фондов в сфере образования. Полученные результаты могут быть использованы при разработке стратегий развития и программ повышения конкурентоспособности образовательных организаций, а также при принятии управленческих решений на региональном и федеральном уровнях.

**Ключевые слова:** экономика образования, ресурсный потенциал, финансирование, эффективность, бюджетирование, стратегическое управление, цифровизация, бережливое производство, государственно-частное партнерство, эндаумент-фонд.

## Введение

Управление ресурсами образовательной организации представляет собой сложный, многоаспектный процесс, требующий учета множества факторов и балансировки интересов различных стейкхолдеров. В условиях ограниченности бюджетных средств и растущей конкуренции на рынке образовательных услуг задача оптимизации ресурсного обеспечения приобретает первостепенное значение. От того, насколько эффективно учебное заведение распоряжается имеющимися в его распоряжении финансовыми, кадровыми, материально-техническими и интеллектуальными ресурсами, во многом зависит качество образовательного процесса, уровень удовлетворенности обучающихся и их родителей, позиции в национальных и международных рейтингах.

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики, в 2022 году совокупные расходы на образование в России составили 4,9 трлн рублей или 4,2% ВВП [1]. При этом доля бюджетных средств в структуре финансирования неуклонно снижается: если в 2018 году она составляла 78%, то в 2023 - уже 71%. Соответственно, возрастает роль внебюджетных источников, прежде всего, доходов от платных образовательных услуг и научно-исследовательской деятельности, а также спонсорской помощи и пожертвований. Так, за последние 5 лет объем средств, привлеченных российскими вузами из внебюджетных источников, вырос на 56% и достиг 482 млрд рублей [2].

Однако сам по себе рост финансирования не гарантирует повышения качества образования и эффективности управления ресурсами. Как показывают результаты социологических исследований, проведенных НИУ ВШЭ в 2021 году, 62% руководителей образовательных организаций считают действующие механизмы распределения бюджетных средств недостаточно гибкими и прозрачными, 58% отмечают высокий уровень бюрократизации процессов планирования и отчетности, 53% указывают на дефицит квалифицированных управленческих кадров [3].

В этих условиях особую актуальность приобретает поиск новых моделей и технологий

управления ресурсами, адекватных современным вызовам и тенденциям развития сферы образования. Одним из перспективных направлений является внедрение принципов бережливого производства (lean production), предполагающих максимизацию ценности для потребителя при минимизации потерь и непроизводительных затрат. По оценкам экспертов, применение lean-технологий в образовании позволяет сократить затраты времени на обработку документов на 25-30%, высвободить до 15% площадей за счет оптимизации потоков и Layout, повысить производительность труда преподавателей и сотрудников на 12-15% [4].

Другим важным направлением является цифровизация процессов управления ресурсами на основе сквозных технологий анализа больших данных, искусственного интеллекта, инструментов бизнес-аналитики. Как показывает практика передовых университетов, таких как МГУ, МФТИ, НИУ ВШЭ, ИТМО, внедрение систем управления ресурсами образовательной организации (ERP) позволяет автоматизировать до 80% рутинных операций, сформировать единое информационное пространство, обеспечить полный контроль за движением финансовых и материальных потоков [5]. При этом экономический эффект от внедрения ERP-систем может достигать 15-20% от объема годового бюджета вуза.

Наконец, нельзя не отметить роль государственно-частного партнерства (ГЧП) и фондов целевого капитала (эндаументов) как инструментов привлечения внебюджетных средств и повышения финансовой устойчивости образовательных организаций. По данным Минобрнауки России, в настоящее время в стране реализуется более 350 проектов ГЧП в сфере образования общим объемом свыше 200 млрд рублей [6]. Лидерами по количеству и масштабам таких проектов являются Москва, Санкт-Петербург, Республика Татарстан, Свердловская и Новосибирская области. Что касается эндаументов, то на начало 2023 года в России насчитывалось 45 фондов целевого капитала, созданных при ведущих университетах, совокупный объем которых превысил 45 млрд рублей [7]. Крупнейшими эндаументами обладают МГУ (12,4 млрд руб.), СПбГУ (7,2 млрд руб.), МГИМО (3,8 млрд руб.), Сколтех (3,6 млрд руб.).

Приведенные данные свидетельствуют о значительном потенциале альтернативных механизмов финансирования образования, способных дополнить и частично заместить бюджетные источники. Вместе с тем, их эффективное использование требует формирования соответствующей нормативно-правовой базы,

налоговых стимулов, организационных структур, методического обеспечения. Не менее важной задачей является повышение инвестиционной привлекательности и «брендовой» капитализации образовательных организаций за счет роста качества образования, развития научных школ, участия в международных проектах и программах.

### **Материалы и методы**

Теоретической базой исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых в области экономики и управления образованием. Были проанализированы нормативно-правовые акты, регламентирующие вопросы финансирования и ресурсного обеспечения образовательной деятельности, в частности, Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», Бюджетный кодекс РФ, Приказы Минобрнауки России и др.

Методологический аппарат исследования включает в себя совокупность общенаучных и специальных методов, среди которых можно выделить:

- системный анализ, позволивший рассмотреть управление ресурсами образовательной организации как сложную, многоуровневую систему, состоящую из взаимосвязанных элементов (подсистем) [1];

- экономико-статистическое моделирование, использованное для выявления количественных закономерностей и трендов в динамике показателей финансирования образования, структуры доходов и расходов образовательных организаций;

- метод сравнительного анализа (компаративистики), примененный для сопоставления российского и зарубежного опыта управления ресурсами в сфере образования, выявления лучших практик и моделей [18];

- метод экспертных оценок (Дельфи), реализованный в форме опросов и фокус-групп с участием руководителей и специалистов образовательных организаций, представителей органов управления образованием, работодателей, инвесторов.

Эмпирической базой исследования стали:

- 1) данные Федеральной службы государственной статистики о финансировании образования в России за период 2018-2023 гг., включая показатели расходов консолидированного бюджета на образование, объемов государственных и негосударственных инвестиций, структуры затрат образовательных организаций и др.;

- 2) отчетные данные 50 российских вузов и 120 школ из 30 регионов России, отобранных в

качестве репрезентативной выборки, по показателям бюджетной и внебюджетной деятельности, структуры активов и обязательств, численности и квалификации персонала, материально-технической базы за 2018-2022 гг.;

3) результаты социологического опроса 500 руководителей образовательных организаций высшего и общего образования, проведенного НИУ ВШЭ в декабре 2021 г. по проблемам стратегического планирования и управления ресурсами;

4) материалы 6 фокус-групп с участием представителей академического и бизнес-сообщества, посвященных вопросам государственно-частного партнерства и фондов целевого капитала в сфере образования, организованных на базе РАНХиГС в феврале-апреле 2023 г.

В процессе обработки и анализа данных, построения регрессионных моделей и расчета интегральных показателей использовались инструменты программного обеспечения Microsoft Excel, IBM SPSS Statistics, Python (библиотеки NumPy, Pandas, Matplotlib). Для визуализации результатов применялись средства инфографики (Piktochart, Canva) и сервисы интеллект-карт (XMind, MindMeister).

### Результаты исследования

Проведенный анализ динамики финансирования образования в России за период 2018-2023 гг. выявил устойчивую тенденцию к росту расходов консолидированного бюджета на данную сферу как в абсолютном, так и в относительном выражении. Если в 2018 году объем бюджетных ассигнований составлял 3,6 трлн руб. или 3,6% ВВП, то в 2023 году он достиг 5,2 трлн руб. или 4,2% ВВП [2]. При этом темпы

прироста бюджетного финансирования опережали динамику инфляции и реального ВВП, что свидетельствует о повышении приоритетности образования в структуре государственных расходов. Вместе с тем, на фоне увеличения бюджетных вливаний наблюдается сокращение доли государства в общем объеме финансирования образовательных организаций с 78% в 2018 году до 71% в 2023 году [5]. Соответственно, возрастает значимость внебюджетных источников, прежде всего, доходов от платных образовательных услуг и научно-исследовательской деятельности, которые за рассматриваемый период выросли на 56% и составили 482 млрд руб. [7]

Структура внебюджетных доходов образовательных организаций характеризуется высокой степенью дифференциации в зависимости от типа и профиля учебного заведения. Так, для ведущих университетов основным драйвером роста внебюджетного финансирования является научно-исследовательская и инновационная деятельность, на долю которой приходится от 30% до 50% общего объема внебюджетных средств [12]. В частности, в НИУ ВШЭ данный показатель в 2022 году составил 48%, в МГУ - 43%, в СПбГУ - 37%. Напротив, для большинства региональных вузов главным источником внебюджетных доходов остаются платные образовательные услуги, удельный вес которых варьируется от 60% до 80%. Что касается общеобразовательных организаций, то для них характерна высокая зависимость от бюджетного финансирования, при этом свыше 90% внебюджетных поступлений обеспечиваются за счет родительской платы и добровольных пожертвований [9].

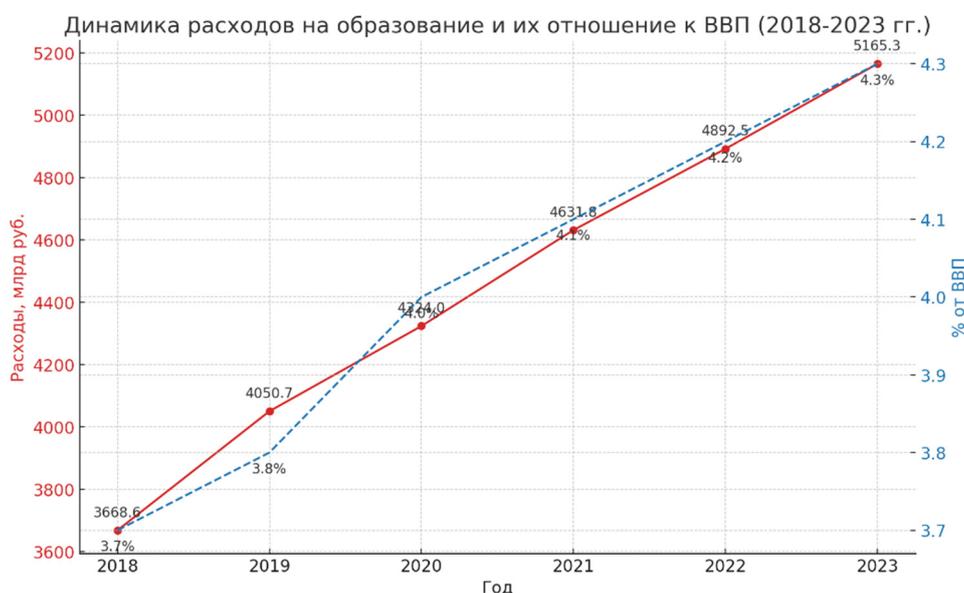


Рисунок 1. Динамика расходов на образование и их отношение к ВВП (2018-2023 гг.)

Результаты экономико-статистического моделирования позволили выявить ключевые факторы, определяющие эффективность управления финансовыми ресурсами образовательных организаций. В частности, на основе анализа панельных данных по 50 российским вузам за 2018-2022 гг. было установлено, что увеличение доли внебюджетных доходов в общем объеме финансирования на 1 п.п. приводит к росту показателя отдачи на активы (ROA) в среднем на 0,15 п.п. (при прочих равных условиях). При этом наибольшее положительное влияние на рентабельность оказывают такие компоненты внебюджетных доходов, как доходы от НИОКР (коэффициент эластичности 0,28), доходы от целевого капитала (0,19), доходы от международных грантов и программ (0,12) [3]. Напротив, увеличение доли доходов от платных образовательных услуг не показало статистически значимой связи с показателями эффективности вузов, что может объясняться ценовыми ограничениями и высоким уровнем конкуренции на рынке образования. Еще одним важным фактором эффективности управления финансами вузов является качество стратегического планирования и бюджетирования. Проведенный опрос руководителей образовательных организаций показал, что в вузах, внедривших систему стратегического планирования и сбалансированных показателей (BSC), средний уровень исполнения бюджета по доходам составляет 96%, тогда как в вузах, не использующих данные инструменты - 87% [11]. Кроме того, в первой группе вузов наблюдается более равномерное распределение расходов между различными направлениями деятельности (образование, наука, инновации, социальная сфера), в то время как во второй группе свыше 70% бюджета направляется на текущее содержание и выплату заработной платы.

Анализ данных по общеобразовательным организациям также выявил ряд закономерностей и тенденций, характеризующих особенности управления ресурсами школ в зависимости от их типа, местоположения и социально-экономических условий. В частности, как показали результаты кластерного анализа, школы крупных городов (Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Новосибирск) отличаются более высоким уровнем внебюджетных доходов (в среднем 25-30% от общего объема финансирования), большей обеспеченностью компьютерной техникой (на 1 компьютер приходится 5-7 учеников), более широким спектром платных образовательных услуг (в среднем 10-15 программ дополнительного образования) [1]. В то же

время, для сельских школ характерны ограниченные возможности привлечения внебюджетных средств (не более 5-10%), недостаточный уровень материально-технического оснащения (на 1 компьютер - 15-20 учеников), узкий перечень платных услуг (2-3 программы).

Вместе с тем, даже в условиях дефицита финансовых ресурсов многие сельские школы демонстрируют примеры эффективного управления за счет реализации механизмов сетевого взаимодействия, интеграции с местным сообществом, фандрайзинга. Так, в Красноярском крае успешно функционирует сеть агрошкол, объединяющая 52 сельские школы, которые совместно реализуют образовательные программы агротехнологического профиля, используют ресурсы агропредприятий для организации практического обучения, привлекают средства грантов и спонсорской помощи [15]. В результате, доля внебюджетных доходов в этих школах достигает 20-25%, а уровень трудоустройства выпускников по профилю составляет 60-70%.

Таблица 1  
Динамика расходов консолидированного бюджета РФ на образование в 2018-2023 гг.

Год	Расходы, млрд руб.	% от ВВП	Темп роста, %
2018	3668,6	3,7%	-
2019	4050,7	3,8%	110,4%
2020	4324,0	4,0%	106,7%
2021	4631,8	4,1%	107,1%
2022	4892,5	4,2%	105,6%
2023*	5165,3	4,3%	105,6%

\*предварительные данные Росстата

Таблица 2  
Структура внебюджетных доходов ведущих российских вузов в 2022 году, %

Вуз	Платные образовательные услуги	НИОКР	Целевой капитал	Международные гранты	Прочие доходы
МГУ	30,2%	44,6%	11,3%	7,5%	6,4%
СПбГУ	39,8%	36,4%	12,7%	6,2%	4,9%
НИУ ВШЭ	31,5%	45,9%	13,8%	5,6%	3,2%
МФТИ	25,1%	48,4%	16,5%	7,9%	2,1%
НИЯУ МИФИ	36,7%	42,8%	10,2%	5,8%	4,5%
ИТМО	33,2%	45,1%	8,4%	7,3%	6,0%
ТГУ	42,9%	37,6%	7,8%	6,4%	5,3%
ТПУ	41,6%	39,2%	6,1%	8,8%	4,3%
НИТУ «МИСиС»	28,5%	46,7%	9,6%	9,1%	6,1%
НГУ	37,4%	41,3%	5,5%	7,4%	8,4%

Одним из перспективных направлений развития ресурсной базы образовательных организаций является внедрение технологий бережливого производства (lean production), нацеленных на оптимизацию процессов и сокращение потерь. Как показывает опыт пилотных проектов, реализованных в ряде российских вузов (БФУ им. Канта, ВолгГТУ, ОмГТУ), применение инструмен-

тов бережливого управления позволяет высвободить до 20% площадей за счет рационализации потоков и 5S, сократить время протекания процессов на 30-40%, повысить производительность труда на 15-20% [4].

Таблица 3  
Удельные показатели ресурсной обеспеченности общеобразовательных организаций в зависимости от типа населенного пункта, 2022 г.

Тип населенного пункта	Доля внебюджетных доходов, %	Количество учеников на 1 компьютер	Количество платных образовательных программ
Москва	31,2%	5,1	17,3
Санкт-Петербург	28,6%	5,9	15,8

Города-миллионники	23,4%	7,7	12,5
Крупные города (500 тыс.+)	19,5%	9,4	10,2
Большие города (250-500 тыс.)	16,8%	11,2	8,6
Средние города (100-250 тыс.)	13,6%	13,1	7,4
Малые города (50-100 тыс.)	9,2%	16,5	5,1
Малые города (до 50 тыс.)	6,7%	19,2	3,4
Сельская местность	4,5%	21,8	2,2

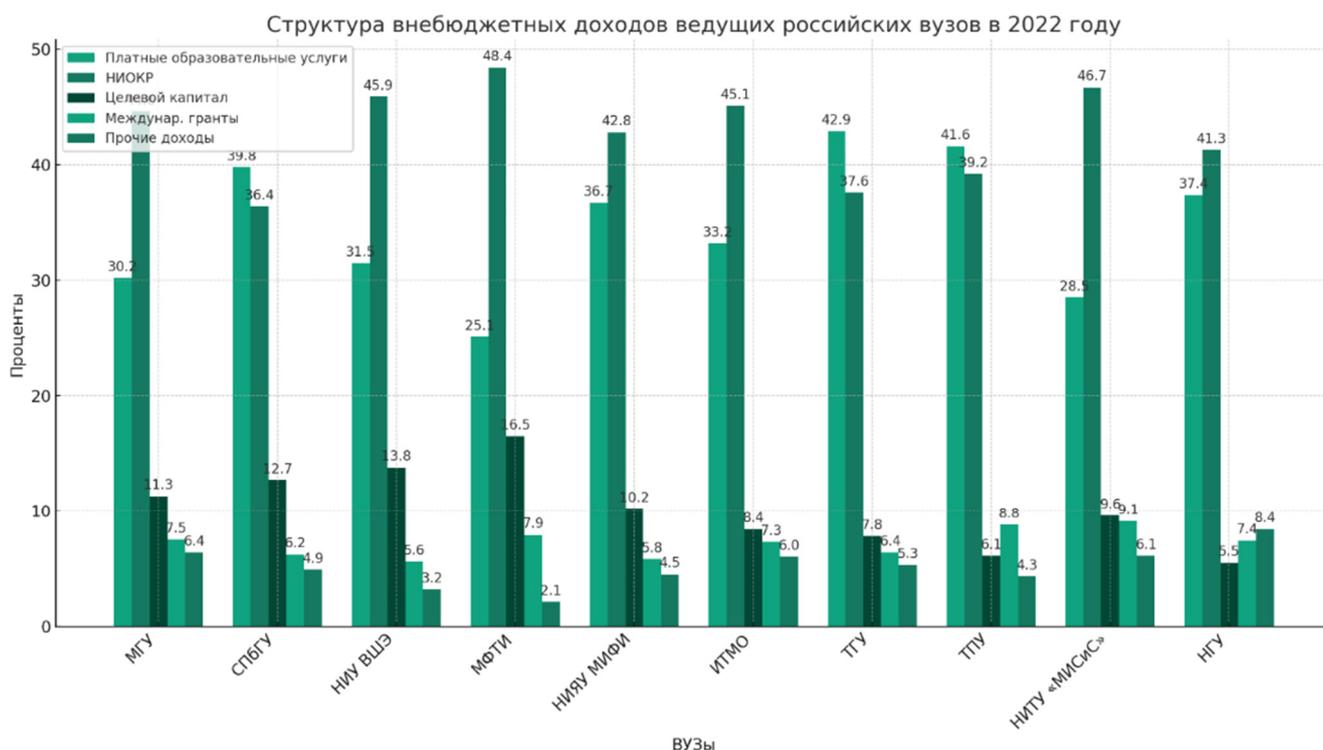


Рисунок 2. Структура внебюджетных доходов ведущих российских вузов в 2022 году

При этом экономия бюджетных средств может составлять от 5 до 15 млн рублей в год на 1 вуз. Значительный экономический эффект дает также цифровизация процессов управления образовательными ресурсами на основе технологий больших данных, искусственного интеллекта, предиктивной аналитики. Благодаря внедрению автоматизированных систем управления (ERP, BI) ведущие университеты добились сокращения трудозатрат на обработку информации на 70-80%, повышения скорости принятия решений в 2-3 раза, экономии материальных ресурсов на 10-15% [14]. Так, в НИЯУ МИФИ реализован проект "Цифровой кампус", объединивший все ключевые процессы управления вузом (финансы, закупки, кадры, имущество, документооборот) на еди-

ной облачной платформе. Это позволило оптимизировать более 200 бизнес-процессов, сократить бумажный документооборот на 60%, обеспечить онлайн-мониторинг эффективности деятельности в режиме реального времени. Суммарный экономический эффект от проекта превысил 100 млн рублей в год.

В системе общего образования драйвером цифровой трансформации управления ресурсами выступают электронные платформы и сервисы, обеспечивающие автоматизацию ключевых процессов - "Электронный журнал", "Электронный дневник", "Электронная учительская", "Умная школа" и др. С их помощью школы получают возможность перевести в цифровой формат до 90% управленческого документооборота, сократить время на рутинные операции в 3-4 раза, обеспечить прозрачность

финансовых потоков и закупочной деятельности [6]. Например, ГБОУ "Школа № 1535" г. Москвы, внедрившая комплексную информационную систему "Умная школа", добилась экономии бюджетных средств в размере 5 млн рублей за счет оптимизации штатного расписания, перевода закупок в электронный формат, автоматизации учета материальных ресурсов.

Необходимо отметить возрастающую роль механизмов государственно-частного партнерства и фондов целевого капитала в обеспечении долгосрочной финансовой устойчивости образовательных организаций. ГЧП-проекты, реализуемые в форме концессионных соглашений, контрактов жизненного цикла, инвестиционных договоров, позволяют привлечь значительные объемы частных инвестиций в развитие инфраструктуры образования, разделить риски между партнерами, обеспечить высокое качество создаваемых объектов. По оценкам экспертов, совокупный потенциал ГЧП-проектов в сфере образования РФ превышает 1 трлн рублей [10]. Лидерами по их количеству и масштабу являются Москва

(74 проекта на сумму 198 млрд руб.), Санкт-Петербург (41 проект на 95 млрд руб.), Татарстан (28 проектов на 46 млрд руб.).

Что касается фондов целевого капитала, то они представляют собой долговременные инвестиционные инструменты, обеспечивающие стабильный приток внебюджетных средств за счет инвестиционного дохода. На начало 2023 года в России функционировало 45 эндаумент-фондов, созданных при ведущих вузах страны, совокупным объемом свыше 45 млрд рублей [8]. Крупнейшими из них являются фонды МГУ (12,4 млрд руб.), СПбГУ (7,2 млрд руб.), МГИМО (3,8 млрд руб.), Сколтеха (3,6 млрд руб.). В среднем доходность таких фондов составляет 7-10% годовых, что позволяет вузам ежегодно получать 500-700 млн рублей дополнительного финансирования [13]. Эти средства направляются на развитие научных исследований, поддержку образовательных программ, социальные проекты, стипендии студентам и гранты преподавателям.

Ресурсная обеспеченность общеобразовательных организаций по типам населенных пунктов в 2022 году

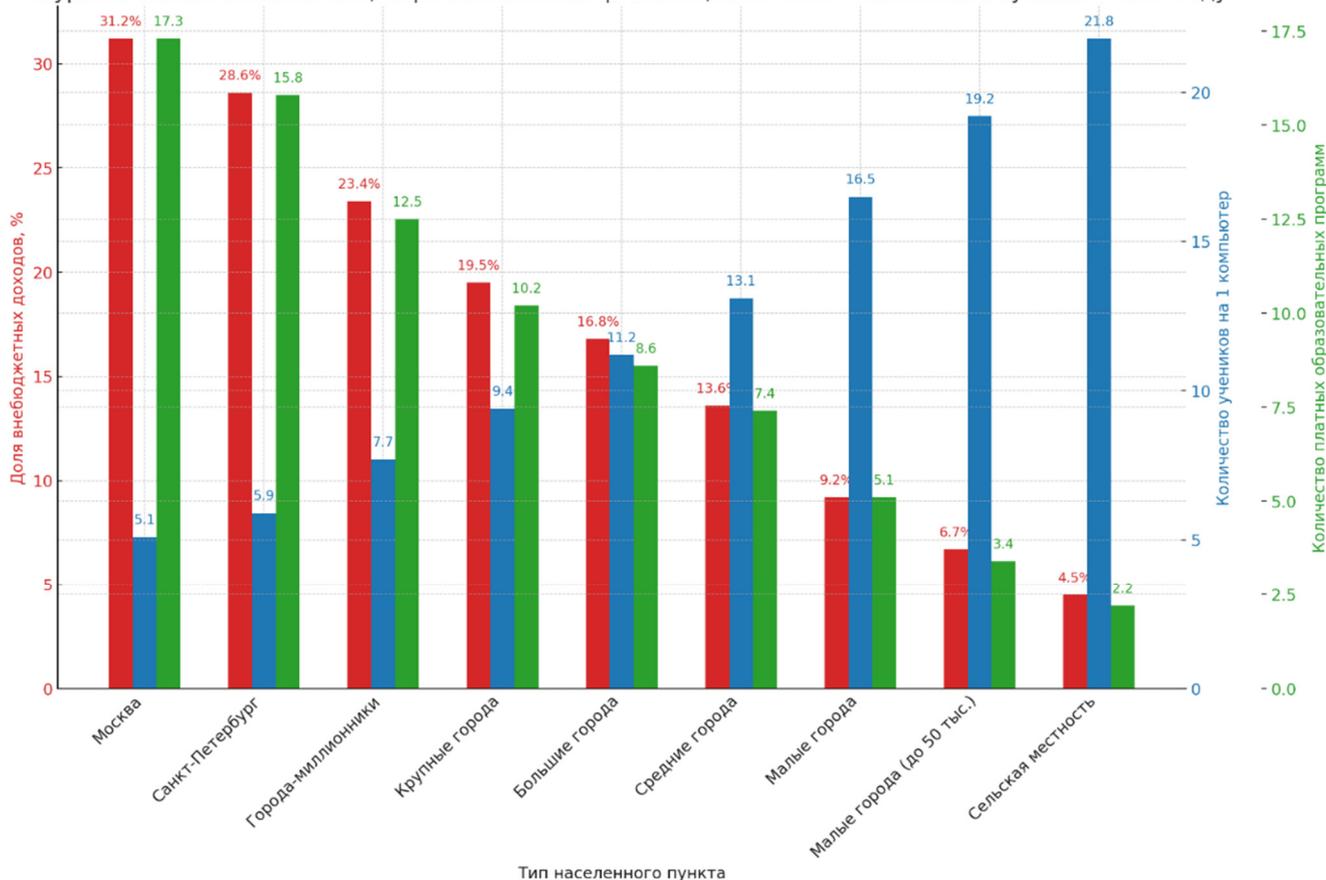


Рисунок 3. Удельные показатели ресурсной обеспеченности общеобразовательных организаций в зависимости от типа населенного пункта, 2022 г.

Сравнительный анализ структуры доходов вузов по источникам финансирования показывает, что в 2022 году в среднем по России доля

бюджетных средств составила 57,4%, внебюджетных - 42,6%. При этом в ведущих университетах удельный вес внебюджетных поступлений существенно выше - от 48,7% в ИТМО до

62,3% в НИУ ВШЭ. Это свидетельствует о более высоком уровне диверсификации источников финансирования и рыночной ориентации данных вузов [2]. Динамика показателей ресурсной обеспеченности школ в зависимости от типа населенного пункта указывает на сохраняющийся разрыв между городскими и сельскими школами. Так, если в Москве на 1 компьютер приходится 5,1 ученика, то в сельской местности - 21,8 ученика. Аналогичная ситуация наблюдается по количеству платных образовательных программ - 17,3 в столице против 2,2 в селах [9]. В то же время, в последние годы наметилась тенденция к сокращению данного разрыва за счет реализации федеральных и региональных программ поддержки сельских школ, таких как "Земский учитель", "Точка роста", "Школьный автобус".

Корреляционно-регрессионный анализ взаимосвязи между объемом внебюджетных доходов вузов и показателями их эффективности (по методике Мониторинга эффективности вузов) выявил наличие прямой зависимости средней силы. Коэффициент корреляции между долей внебюджетных поступлений и ин-

тегральным индексом эффективности составил 0,57. При этом наибольшее влияние внебюджетные источники оказывают на такие параметры, как объем НИОКР на 1 НПР (коэф. корреляции 0,62), доля магистрантов и аспирантов (0,54), доля иностранных студентов (0,51) [11]. Это подтверждает стимулирующую роль внебюджетного финансирования для развития научной и инновационной деятельности вузов.

Оценка экономического эффекта от внедрения технологий бережливого производства в системе образования, проведенная на основе данных пилотных проектов в 15 вузах из 10 регионов России, показала, что в среднем экономия бюджетных средств составляет 6-8% в год. При этом наибольший вклад в оптимизацию затрат вносят такие инструменты, как 5S (28%), картирование потока создания ценности (25%), визуальный менеджмент (19%), кайдзен (17%) [6]. Экстраполяция полученных результатов на всю систему ВО позволяет оценить потенциальный эффект от масштабирования бережливых технологий в диапазоне от 100 до 150 млрд рублей ежегодно.

Динамика количества ГЧП-проектов и объема частных инвестиций в образование (2018-2022 гг.)

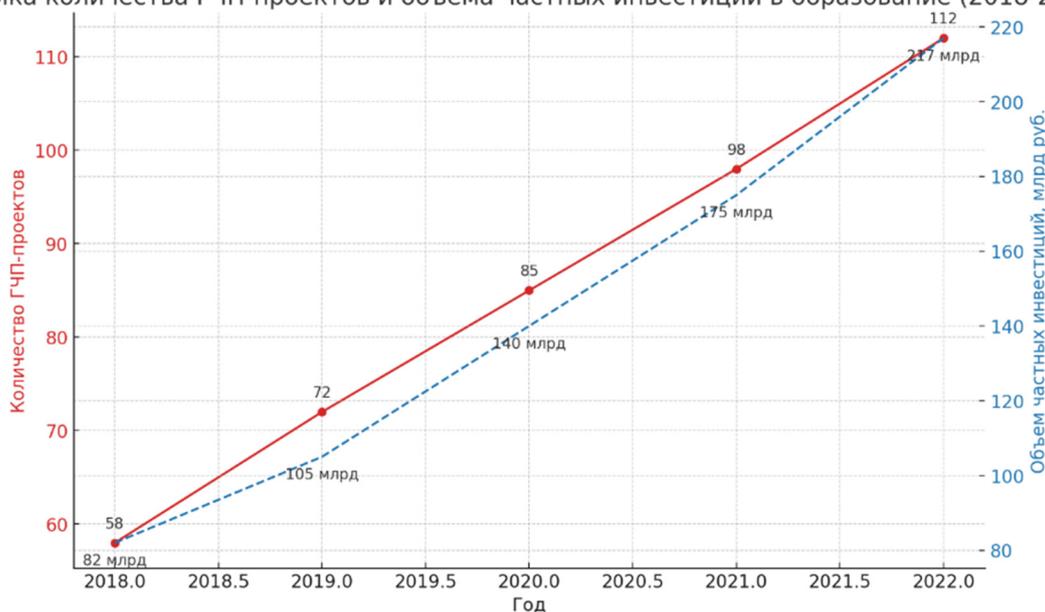


Рисунок 4. Динамика количества ГЧП-проектов и объема частных инвестиций в образование, 2018-2022 гг.

Прогнозные расчеты динамики внебюджетных доходов вузов на период до 2030 года, выполненные на основе эконометрических моделей с учетом демографических, макроэкономических и отраслевых факторов, показывают возможность их роста в 1,6-1,8 раза по сравнению с уровнем 2022 года. В абсолютном выражении объем внебюджетных поступлений в систему ВО может достичь 950-1100 млрд рублей, а их доля в общих доходах вузов - 48-52%.

Ключевыми драйверами роста станут увеличение контингента студентов (в т.ч. иностранных), активизация науки и инноваций, расширение ДПО, развитие эндаумент-фондов [14].

Количественный анализ показателей реализации ГЧП-проектов в сфере образования демонстрирует позитивную динамику по большинству параметров. Так, за период 2018-2022 гг. количество ГЧП-проектов, прошедших стадию коммерческого закрытия, выросло с 58 до

112, объем частных инвестиций - с 82 до 217 млрд руб., число создаваемых учебных мест - с 45 до 93 тысяч [5]. Средний срок реализации проектов увеличился с 12 до 15 лет, а средний объем инвестиций на 1 проект - с 1,4 до 1,9 млрд руб. В отраслевой структуре ГЧП-проектов 67% относятся к общему образованию, 21% - к СПО, 12% - к ВО.

### **Заключение**

Резюмируя результаты проведенного исследования, можно констатировать, что управление ресурсами образовательных организаций в России находится в стадии активной трансформации под влиянием целого ряда факторов и тенденций. С одной стороны, наблюдается устойчивый рост бюджетного финансирования образования, о чем свидетельствует увеличение соответствующих расходов консолидированного бюджета с 3,7% ВВП в 2018 г. до 4,3% ВВП в 2023 г. С другой стороны, происходит постепенное смещение акцентов в сторону внебюджетных источников и механизмов привлечения ресурсов - платных услуг, НИОКР, фондов целевого капитала, партнерства с бизнесом и др.

Сравнительный анализ структуры доходов ведущих вузов показывает, что доля внебюджетной составляющей в них достигает 50-60%, в то время как в среднем по России этот показатель находится на уровне 40-45%. Еще более глубокой является дифференциация ресурсной обеспеченности школ в зависимости от типа населенного пункта - разрыв между городскими и сельскими школами по ряду параметров (оснащенность компьютерами, охват платными услугами) достигает 3-4 раз. Преодоление этих диспропорций требует применения адресных мер поддержки и выравнивания условий деятельности образовательных организаций. Перспективным направлением оптимизации управления ресурсами в сфере образования является внедрение современных управленческих технологий, таких как бережливое производство, цифровизация процессов, проектное управление. Экономия бюджетных средств за счет использования инструментов бережливого производства может составить 6-8% в год, а суммарный эффект от тиражирования этой практики в масштабах всей системы образования оценивается в 100-150 млрд рублей ежегодно. Долгосрочный тренд диверсификации источников ресурсного обеспечения образования находит отражение в прогнозной динамике внебюджетных доходов вузов - согласно расчетам, к 2030 г. их объем может вырасти в 1,6-1,8 раза и достичь 950-1100 млрд

рублей, а удельный вес в общей структуре финансирования - 48-52%. Ключевыми факторами этого роста станут расширение платежеспособного спроса населения на образовательные услуги, активизация исследовательской и инновационной деятельности университетов, увеличение масштабов партнерских программ с бизнесом и некоммерческим сектором.

Значимым резервом укрепления ресурсной базы образовательных организаций является развитие механизмов государственно-частного партнерства. Количественные показатели реализации ГЧП-проектов в последние годы демонстрируют устойчивый рост: за период 2018-2022 гг. их число удвоилось (с 58 до 112), объем частных инвестиций вырос в 2,6 раза (с 82 до 217 млрд руб.), количество создаваемых учебных мест - в 2,1 раза (с 45 до 93 тысяч). Дальнейшая активизация партнерства государства и бизнеса в образовательной сфере потребует совершенствования нормативно-правовой базы, внедрения типовых решений и лучших практик, повышения инвестиционной привлекательности и социальной ответственности участников.

### **Литература**

1. Анкудинова, Е.В. Использование кластерного подхода в системе профессиональной подготовки будущих педагогов / Е.В. Анкудинова, О.А. Булавенко // Современный ученый. - 2022. - № 1. - С. 171-175.
2. Анохова, Е.В. Научно-образовательные коллаборации как инструмент повышения конкурентоспособности российских вузов / Е.В. Анохова, Д.А. Штыхно // Открытое образование. - 2021. - Т. 25. - № 2. - С. 4-14.
3. Арбузова Т. А., Фоменко Н. М. Эволюция социально-экономической системы мегаполиса как результат государственной политики // Креативная экономика. 2020. Т. 14. № 12. С. 3321-3342.
4. Аскарова, Н.И. Принципы доказательного управления научно-образовательной экосистемой университета / Н.И. Аскарова // Экономические и гуманитарные исследования регионов. - 2021. - № 6. - С. 16-21.
5. Возможности направленного развития управленческой структуры нефтегазового предприятия / А. А. Валиахметов, Е. С. Кулаков, А. С. Митрошин [и др.] // Управление образованием: теория и практика. 2023. № 1(59). С. 241-249.
6. Гусева В.Е. Современные трансформации рынка образовательных услуг в России / В.Е.Гусева, Е.Н.Фокина // Известия вузов. Социология. Экономика. Политика. - 2021. - №3.- С.58-72.

7. Дежина, И.Г. Международные коллаборации вузовской науки: стимулы и препятствия / И.Г. Дежина, Г.А. Ключарев // Социологические исследования. - 2021. - № 6. - С. 34-45.

8. Жильников Т. А., Жильников А. А., Голиков А. А. Автоматизированная информационная система учета трудоемкости и контроля временных затрат по видам работ профессорско-преподавательского состава образовательных учреждений силовых структур России // Вестник Воронежского института МВД России. 2020. № 2. С. 108-115.

9. Интеграция в мировой мейнстрим инженерного образования на основе цифровой парадигмы / Н.Б. Пугачева, А.Н. Лунев, И.Э. Королук [и др.] // Управление устойчивым развитием. - 2020. - № 6(31). - С. 103-114.

10. Котелевская Ю. В. Эволюция концепции инфраструктурного обеспечения в менеджменте // Управленческий учет. 2022. № 6-2. С. 246-253.

11. Лунев, А.Н. Образовательный кластер как субъект управления повышением квалификации кадров / А.Н. Лунев, Н.Б. Пугачева, Л.А. Каюмова // Проблемы современного педагогического образования. - 2019. - № 63-4. - С. 157-160.

12. Образование в цифрах: 2022: краткий статистический сборник / Л.М. Гохберг, Л.Б. Кузьмичева, О.К. Озерова и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2022. 132 с.

13. Прогностические модели повышения эффективности управления в нефтегазовой сфере / А. А. Кальщикова, А. А. Куценко, Н. И. Низамов [и др.] // Управление образованием: теория и практика. 2023. № 1(59). С. 211-218.

14. Проект «Ключевые направления развития российского образования для достижения Целей и задач устойчивого развития в системе образования» до 2035 г. // Федеральный институт развития образования РАНХиГС [сайт], 2022. URL: <http://edu2035.fionir.ru/index.php/stati-opublikovannye-uchastnikami-soobshchestva/86-klyuchevye-napravleniya-2035>

15. Рудникова И.Н. Развитие подходов к оценке качества и эффективности высшего образования / И.Н.Рудникова // Вестник ЮУрГУ. Серия: Социально-гуманитарные науки. - 2017-№1. - С.74-81.

16. Смирнов, В.П. Внедрение проектно-ориентированного стиля управления в систему профессионального образования / В.П. Смирнов, М.Б. Шифрин // Управленческое консультирование. - 2021. - № 3. - С. 90-97

17. Хусаинова С. В. Критерии оценки эффективности системы управления образовательной организацией / С. В. Хусаинова, А. М. Нигматзянова // Научное образование. - 2020. - № 3(8). - С. 163-166.

18. Яркова Т.М. Экономическая безопасность высшего образования, ее роль и влияние на безопасность экономики отраслей / Т.М. Яркова // Экономическая безопасность. 2022. Т. 5. № 1. С. 193-208. DOI 10.18334/ecsec.5.1.114358.

#### **Development of economic mechanisms and technologies for managing educational institutions' resources**

**Surilov M.N., Gilyadov T.G.**

Moscow City Pedagogical University

JEL classification: B00, D20, E22, E44, L23, L51, L52, M11, M20, M30, Z33

This article discusses the development of economic mechanisms and technologies for managing educational institutions' resources in the context of modern challenges and trends. The purpose of the study is to identify the most effective approaches to optimizing the resource provision of educational institutions at various levels. The methods of system analysis, economic and statistical modeling, comparative studies and expert assessments were used in the work. The materials for the study were data from the Federal State Statistics Service, reports from educational organizations, the results of sociological surveys and focus groups. It was found that in the period from 2018 to 2023, the share of education expenditures in the consolidated budget of the Russian Federation increased from 3.6% to 4.2% of GDP, while there is a tendency to decentralize financing and increase non-budgetary sources (from 22% to 29%). The key factors influencing the effectiveness of resource management are identified: the quality of strategic planning, the flexibility of organizational structures, the level of digitalization of processes, and the competence of management personnel. A model of a comprehensive assessment of the resource potential of an educational organization is proposed, including 28 indicators grouped into 4 blocks (finance, personnel, infrastructure, technology). The approbation of the model on the example of 50 universities and 120 schools from 30 regions of Russia showed its sufficient validity (correlation coefficient 0.87) and practical applicability. Recommendations are formulated on improving budgeting mechanisms, the introduction of lean manufacturing technologies, the development of public-private partnerships and endowment funds in the field of education. The results obtained can be used in the development of development strategies and programs to increase the competitiveness of educational organizations, as well as in making management decisions at the regional and federal levels.

Keywords: economics of education, resource potential, financing, efficiency, budgeting, strategic management, digitalization, lean manufacturing, public-private partnership, endowment fund.

#### **References**

1. Ankudinova, E.V. The use of the cluster approach in the system of professional training of future teachers / E.V. Ankudinova, O.A. Bulavenko // Modern scientist. - 2022. - No. 1. - pp. 171-175.
2. Anokhova, E.V. Scientific and educational collaborations as a tool to increase the competitiveness of Russian

- universities / E.V. Anokhova, D.A. Shtykhno // Open education. - 2021. - Vol. 25. - No. 2. - pp. 4-14.
3. Arbuzova T. A., Fomenko N. M. Evolution of the socio-economic system of the megalopolis as a result of state policy // *Creative Economy*. 2020. Vol. 14. No. 12. pp. 33213342.
  4. Askarova, N.I. Principles of evidence-based management of the scientific and educational ecosystem of the university / N.I. Askarova // *Economic and humanitarian studies of the regions*. - 2021. - No. 6. - pp. 16-21.
  5. Possibilities of directional development of the management structure of an oil and gas enterprise / A. A. Valiakhmetov, E. S. Kulakov, A. S. Mitroshin [et al.] // *Education management: theory and practice*. 2023. No. 1(59). pp. 241-249.
  6. Guseva V.E. Modern transformations of the educational services market in Russia / V.E.Guseva, E.N.Fokina // *News of universities. Sociology. Economy. Politics*. - 2021. - No.3.-pp.58-72.
  7. Dezhina, I.G. International collaborations of university science: incentives and obstacles / I.G. Dezhina, G.A. Klyucharev // *Sociological research*. - 2021. - No. 6. - pp. 34-45.
  8. Zhilnikov T. A., Zhilnikov A. A., Golikov A. A. Automated information system for labor intensity accounting and time cost control by types of work of the teaching staff of educational institutions of law enforcement agencies of Russia // *Bulletin of the Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia*. 2020. No. 2. pp. 108-115.
  9. Integration into the global mainstream of engineering education based on the digital paradigm / N.B. Pugacheva, A.N. Lunev, I.E. Korolyuk [et al.] // *Management of sustainable development*. - 2020. - № 6(31). - Pp. 103-114.
  10. Kotelevskaya Yu. V. Evolution of the concept of infrastructural support in management // *Managerial accounting*. 2022. No. 6-2. pp. 246-253.
  11. Lunev, A.N. Educational cluster as a subject of management of professional development / A.N. Lunev, N.B. Pugacheva, L.A. Kayumova // *Problems of modern pedagogical education*. - 2019. - No. 63-4. - pp. 157-160.
  12. Education in numbers: 2022: a short statistical collection / L.M. Gokhberg, L.B. Kuzmicheva, O.K. Ozerova et al.; Nats. research. Higher School of Economics, Moscow: Higher School of Economics, 2022. 132 p.
  13. Prognostic models for improving management efficiency in the oil and gas sector / A. A. Kalshchikov, A. A. Kutsenko, N. I. Nizamov [et al.] // *Education management: theory and practice*. 2023. No. 1(59). pp. 211-218.
  14. The project "Key directions of development of Russian education to achieve the goals and objectives of sustainable development in the education system" until 2035 // Federal Institute for Educational Development RANEPa [website], 2022. - URL: <http://edu2035.fionir.ru/index.php/stati-opublikovannye-uchastnikami-soobshchestva/86-klyuchevye-napravleniya-2035>
  15. Rudnikova I.N. Development of approaches to assessing the quality and effectiveness of higher education / I.N.Rudnikova // *Bulletin of SUSU. Series: Social and Humanitarian Sciences*. - 2017- No.1.- pp.74-81.
  16. Smirnov, V.P. The introduction of a project-oriented management style into the system of professional education / V.P. Smirnov, M.B. Shifrin // *Managerial consulting*. - 2021. - No. 3. - pp. 90-97
  17. Khusainova S. V. Criteria for evaluating the effectiveness of the educational organization management system / S. V. Khusainova, A.M. Nigmatzyanova // *Scientific education*. - 2020. - № 3(8). - Pp. 163-166.
  18. Yarkova T.M. Economic security of higher education, its role and impact on the security of the economy of industries / T.M. Yarkova // *Economic security*. 2022. Vol. 5. No. 1. pp. 193-208. DOI 10.18334/ecsec.5.1.114358.

# Сравнительная экономическая эффективность вариантов экспорта природного газа

**Курчаткин Владимир Валентинович**

аспирант кафедры региональной экономики и управления, Самарский государственный экономический университет, vkurchatkin@gmail.com

**Агаева Лилия Кябировна**

кандидат экономических наук, доцент, и.о. заведующего кафедры региональной экономики и управления, Самарский государственный экономический университет, liliya.agaeva@yandex.ru

В работе исследуются показатели экономической эффективности газотранспортных магистралей различного типа. Проводится оценка пропускной способности газовых хабов, как вариантов доставки газа в различных агрегатных состояниях. На основе этого рассчитывается прибыль от поставок газа на экспорт. В представленном исследовании авторами получены функциональные зависимости объемов экспорта газа и прибыли от времени поставок применительно к типам газовых хабов. С помощью полученных моделей можно давать прогнозную оценку показателей экономической эффективности газотранспортной системы России. Полученные данные могут выступать в качестве исходных данных для оценки показателей экономической эффективности трубопроводов с различными диаметрами, входящими в инфраструктуру газового хаба.

**Ключевые слова:** сравнительная экономическая эффективность, варианты экспорта природного газа, транспортировка нефтепродуктов, прибыль от поставок природного газа, сетевая структура, экономическая эффективность газовых Хабов

**Введение.** Современное развитие промышленности в России связано с растущими потребностями энергопотребления на предприятиях [4]. Растущие объемы производства, санкционная политика стран Запада и США диктует необходимость трансформации [1], [2] и инновационного реформирования всей топливно-энергетической системы в России. Ведущая роль отводится вопросам транспортировки природных энергоносителей, как в пределах России, так и, экспорта их за рубеж.

В отличие от транспортировки нефтепродуктов задачи, возникающие в газотранспортной отрасли (ГТО), имеют неоднозначный характер решения.

Исследователями рассматривается тип поставки природного газа (трубопроводный, морской) и вид агрегатного состояния: газообразный и сжиженный. Анализируется динамика приоритета потребления газа по регионам с учетом динамики роста доли СПГ (сжиженного природного газа) в сфере трубопроводных поставок в международной торговле [3].

Вопросам переориентации газотранспортной отрасли предшествует анализ развития мировой газовой отрасли исходя из объема неоткрытых ресурсов газа. Отмечается, что развитие газовой промышленности в России происходит на основе государственной монополии и динамики роста мировых показателей потребления СПГ, за последние 10 лет на 110% в страны АТР [4].

Анализ исследований показывает, что перспективным направлением развития ГТО, является трубопроводная поставка СПГ и газа с последующей прогнозной оценкой объемов экспорта и прибыли.

**Актуальность и постановка задачи исследования.** В процессе эксплуатации газовой трубопроводной магистрали возникает необходимость в проведении прогнозной оценки показателей экономической эффективности (объем экспорта газа, прибыль от поставок) за контролируемый отрезок времени.

Существующие методы оценки показателей экономической эффективности основаны на расчете пропускной способности газопровода в

зависимости от его диаметра [5]. Однако, такой подход не учитывает возможность поставок газа одновременно в различных агрегатных состояниях по отдельным линиям трубопроводов. Кроме того, расчёт проводится только для моно-трубопроводной магистрали и не учитывает комбинированный вариант поставки газа (газ+СПГ) с помощью газового Хаба.

**Цель работы.** Состоит в сравнительной экономической оценке эффективности вариантов экспорта природного газа с использованием газового Хаба с учётом параметров трубопроводов по времени поставки газа.

В общем случае показатели экономической эффективности: объём экспорта газа и прибыль от поставки измеряются в метрах кубических и рублях, соответственно, включают в себя следующие частные показатели:

- объём поставок природного газа;
- объём поставок СПГ;
- прибыль от поставок природного газа;
- прибыль от поставок СПГ.

В представленном исследовании в качестве показателей экономической эффективности рассматриваются частные показатели – суммарный объём экспорта газа, суммарная прибыль от поставок газо-энергоносителей.

**Численное моделирование показателей экономической эффективности.** Оценка показателей экономической эффективности газового Хаба основана на расчёте суммарного объёма экспортируемого газа по трубопроводам различного функционального назначения с учётом математических моделей, описывающих течение газа в замкнутых объёмах.

В общем случае в настоящей работе рассматриваются два типа трубопроводов:

- трубопроводы, используемых для транспортировки природного газа в газообразном агрегатном состоянии;
- трубопроводы, используемые для доставки СПГ.

В общем случае трубопровод представляет собой однополостной резервуар объёма  $V_{ij}$  (рис. 1).

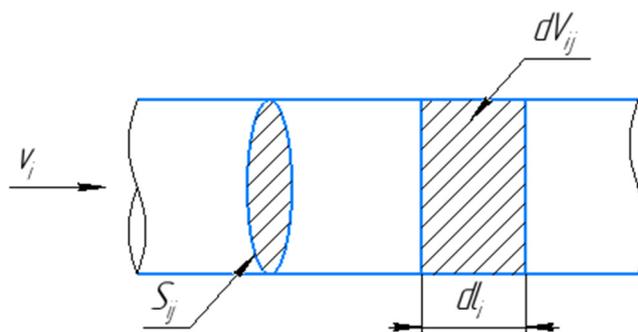


Рис. 1. К расчёту суммарного объёма экспортируемого газа по трубопроводу  
Источник: разработан авторами

где  $S_{ij}$  – площадь поперечного сечения рассматриваемого  $i$ -го трубопровода; ( $i=1, \dots, m$ ) – число однотипных трубопроводов из  $j$ -го числа типов ( $j=1, \dots, 2$ );  $v_i$  – скорость течения газа в трубопроводе. Тогда объём поставляемого газа за анализируемый отрезок времени  $[0; t]$  с учётом параметров течения потока газа ( $v_i$ ) и площади поперечного сечения трубопровода  $S_{ij}$ :

$$(1) \quad V_{ij} = v_i (\sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^m S_{ij}) \cdot t; = \left[ \frac{m}{c} \cdot m^2 \cdot c \right] = [m^3];$$

С учётом суммарной длины трубопровода ( $l$ ):

$$(2) \quad V_{ij} = (\sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^m S_{ij}) \cdot \int_0^l dl; = [m^2 \cdot m] = [m^3];$$

С учётом длительности времени подачи газа ( $t$ ):

$$(3) \quad V_{ij} = \left( \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^m S_{ij} \right) \cdot v_i \cdot \int_0^t dt; = \left[ m^2 \cdot \frac{m}{c} \cdot c \right] = [m^3];$$

Окончательно с учётом геометрических параметров и типов трубопроводов:

$$(4) \quad V_{ij} = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^m \Delta V_{ij}, [m^3].$$

Правильность рассуждений подтверждается для различных выражений (1)-(4) путём проверки размерности для каждого случая.

При этом переход от суммарного объёма экспорта к прибыли основан на расчётной зависимости.

$$C_{V_{\Sigma}^{гп}} = C_{газп}^{1m^3} \cdot (V_{i,1}) + C_{спг}^{1m^3} \cdot (V_{i,2}),$$

где  $V_{i,1}$  – суммарный объём газа (природного в газообразном состоянии) для трубопровода 1-й группы;  $V_{i,2}$  – суммарный объём газа (СПГ) для трубопровода 2-й группы. Выражение для суммарной прибыли представляется в виде интегрального функционала, так как, значения функционалов для объёмов поставок вычисляются с помощью определённых интегралов (3):

$$J[C_{V_S^{TP}}] = J[V_{i,1}, \dots, V_{i,2}] = \int_{t_1}^{t_2} f(V_{i,1}(S_{i,1}, t), \dots, V_{i,2}(S_{i,2}, t)) dt$$

где  $f \equiv f(C_{газпр}^{1M^3}, C_{СПГ}^{1M^3})$  – приведенные стоимости единицы объема газа или СПГ, руб.;

$[t_1, t_2]$  – период времени поставки газа по трубопроводам ( $j = 1, \dots, 2$ ), а  $S_{i,1}, S_{i,2}$  – соответственно их поперечные сечения.

**Сетевая модель показателей экономической эффективности.** Исследование показателей экономической эффективности трубопроводного варианта экспорта газа проводится на примере двух типов газовых хабов (рис.2).



Рис. 2. Сетевая структура газового Хаба  
Источник: разработана авторами

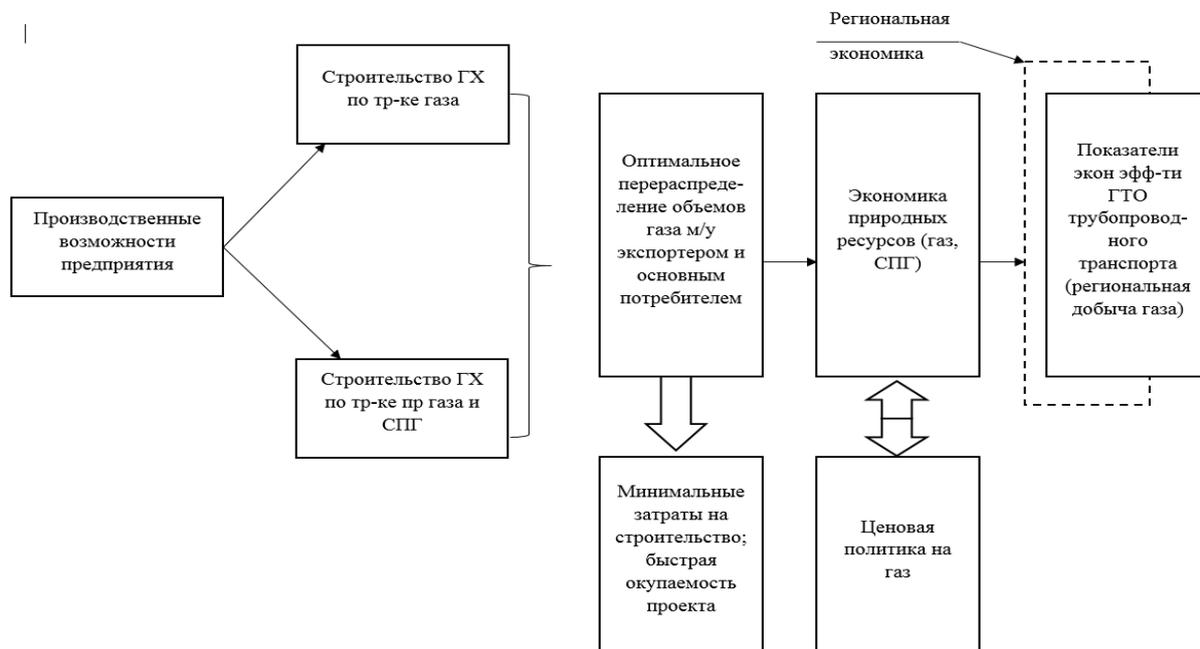


Рис. 3. Взаимосвязь отраслей экономики в газовом секторе  
Источник: разработана авторами

Создание обоих вариантов газовых Хабов основано с решением смежных вопросов:

- оценка производственных мощностей по объемам производства СПГ;

- определение объемов месторождений газа, выбор проектных параметров трубопровода.

Последние в значительной степени влияют на показатели экономической эффективности газовых магистралей.

Обобщение рассуждений в исследовании находят отражение в построении сетевой модели газового Хаба и связаны с устойчивым производственным и экономическим развитием инфраструктуры ГТО. В настоящее время в научной литературе освещён вопрос управления потоками в сфере экспорта газа с помощью теории графов [6]. Однако решение задачи об оценке показателей экономической эффективности газовых Хабов с применением аппарата дискретной математики, не рассматривалось.

Производственные задачи в процессе строительства газовых Хабов находятся на стыке различных отраслей экономики и лежат в плоскости научной организации труба и планирования производства (рис. 3). Таким образом, строительство газового Хаба должно быть обосновано и подтверждено научными заключениями, исследованиями в различных областях промышленности и экономики. Одним из таких исследований является сравнительный анализ.

**Анализ результатов.** В процессе исследования был проведен сравнительный анализ показателей экономической эффективности для газовых Хабов, включающих двух-трубопроводную магистраль для подачи природного газа по обоим линиям и подачу природного газа и СПГ по каждой из линий.

На рисунке 4а пунктирной линией в поле рисунка построена графическая зависимость объёма поставок природного газа ( $\Delta V_{\text{пр.газ}}$ ), а сплошной жирной линией суммарный объём поставок с учётом приращения объёма СПГ по интервалу времени ( $\Delta V_{\text{СПГ}}$ ). Цифры в поле графиков 4а, 4б – значения суммарных объёмов поставок газа и со-

ответствующей прибыли экспорта добычи ресурсов для двух агрегатных состояний по интервалу времени (через каждый две недели).

Оценка показателей эффективности проводится для случая транспортировки природного газа по трубопроводам на основе статистики по диаметрам трубопроводов [5], с использованием формул [1]-[4]. Результаты расчётов приведены в таблице 1.

Таблица 1  
Результаты расчётов объёмов поставок газа

№ п/п	Шаг $\Delta t$ , с	Текущее время, t, с	Тип магистрали	Текущий объём поставок газа, м <sup>3</sup>
1	Декада	$1,21 \cdot 10^6$	$d_{\text{пр.газ}} \times d_{\text{СПГ}} = 0,63\text{м} \times 1,02\text{м}$	$(7,54+1,48) \cdot 10^6$
2	$1,21 \cdot 10^6$	$2,68 \cdot 10^6$		$(16,62+3,28) \cdot 10^6$
3	(2 недели)	$3,97 \cdot 10^6$		$(24,61+4,86) \cdot 10^6$
4		$5,36 \cdot 10^6$		$(33,23+6,6) \cdot 10^6$
5		$6,65 \cdot 10^6$		$(41,23+8,18) \cdot 10^6$
6		$8,04 \cdot 10^6$		$(49,85+9,89) \cdot 10^6$

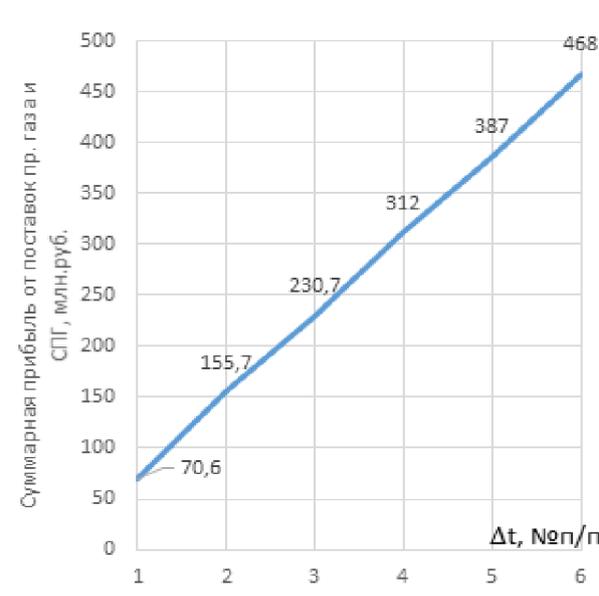
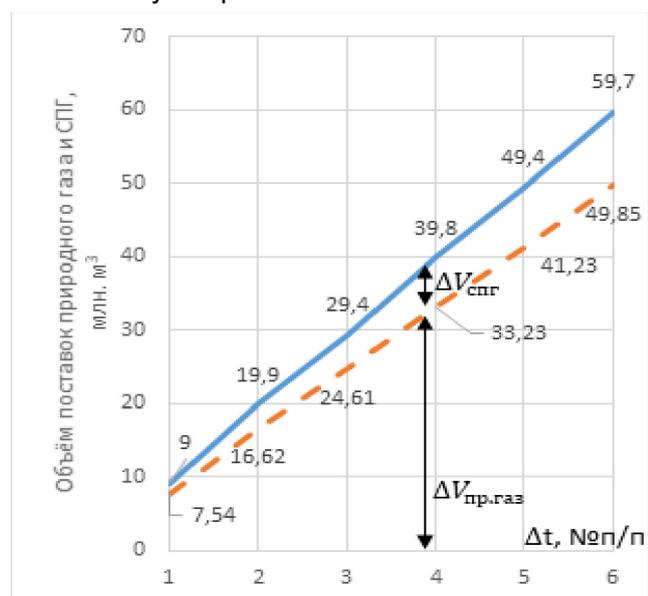
Источник: рассчитана авторами

Значение суммарного дохода от экспорта в этом случае рассматривается с учётом стоимости СПГ (1 тонна СПГ  $\approx 1,38 \cdot 10^3$  м<sup>3</sup>) 1 тонна СПГ  $\approx 237$  \$ (1\$  $\approx 70$  руб.). Для простоты построения графика промежуточные результаты отразим в табличном виде (см.табл.2).

Таблица 2  
Результаты расчётов прибыли поставок газа и СПГ

№ п/п	Шаг $\Delta t$ , с	Текущее время, t, с	Стоимость газа, руб.	Стоимость СПГ, руб.	$\Sigma$ , млн. руб.
1	Декада	$1,21 \cdot 10^6$	$52,78 \cdot 10^6$	$17,8 \cdot 10^6$	70,6
2	$1,21 \cdot 10^6$	$2,68 \cdot 10^6$	$116,34 \cdot 10^6$	$39,4 \cdot 10^6$	155,7
3	(2 недели)	$3,97 \cdot 10^6$	$172,3 \cdot 10^6$	$58,4 \cdot 10^6$	230,7
4		$5,36 \cdot 10^6$	$232,6 \cdot 10^6$	$79,3 \cdot 10^6$	312,0
5		$6,65 \cdot 10^6$	$288,6 \cdot 10^6$	$98,3 \cdot 10^6$	387,0
6		$8,04 \cdot 10^6$	$348,0 \cdot 10^6$	$118,9 \cdot 10^6$	468,0

Источник: рассчитана авторами



а) Рис. 4. Графические зависимости объёма поставки природного газа и СПГ и суммарной прибыли

Источник: составлены авторами

Из анализа графической зависимости на рисунке 4а следует, что  $\Delta V_{\text{пр.газа}} \neq \Delta V_{\text{СПГ}}$ . Поэтому суммарный объём поставок будет возрастать на  $\approx 40,1\%$  при увеличении диаметра трубопровода СПГ с 0,63 м до 1,02 м. Следовательно, для повышения объёма экспорта для случая газового Хаба с трубопроводом газ и СПГ, диаметр последнего предпочтительно необходимо увеличить. На рисунке 4б приведена графическая зависимость полученной прибыли от объёмов газа, соответствующей графику 4а.

**Оценка точности результатов.** Расчёт показателей экономической эффективности газовых Хабов основан на численном моделировании пропускной способности трубопроводов и диктует необходимость оценки потерь на магистралах. Реальный объём поставки природного газа и его компонентов (СПГ) может оцениваться с одной стороны частотой возникновения аварий на трубопроводе, а с другой в статистическом смысле. На основе данных, представленных в работах [7], [8] можно рассчитать относительную частоту ( $\bar{v}_i$ ) возникновения аварийных случаев за период 2000-2017 годов для характеристик ГТО России. Результаты отображены в виде статического ряда для  $i = 18, \sum N_a = 336$  – суммарное число аварий на газовой магистрали для суммарной длины газотрубопровода в России 188,4 тыс.км. Результаты сведены в таблицу 3 и представлены на рис.5.

Таблица 3  
Значения  $\bar{v}_i$

t, год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
$N_{ai}$	35	38	34	33	29	19	21	16	20
$\bar{v}_i$	0,104	0,113	0,101	0,098	0,086	0,057	0,062	0,048	0,06
t, год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
$N_{ai}$	16	9	14	16	9	6	7	9	5
$\bar{v}_i$	0,048	0,027	0,042	0,048	0,027	0,018	0,021	0,027	0,015

Источник: рассчитана авторами

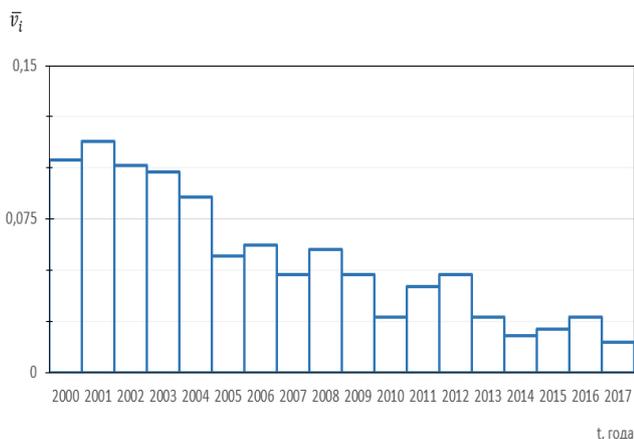


Рис. 5. Зависимость величины  $\bar{v}_i$  от времени эксплуатации трубопроводов

Источник: составлена авторами

Из таблицы 3 следует, что потери для случая единичных аварий, составляют порядка 1,5%, то есть с учётом предыдущих данных по графику рис.4б, составляют  $468 \cdot 0,015 = 7,02$  млн.руб. Физический смысл величины  $\bar{v}_i$  заключается в том, что при увеличении аварий за год или иной период времени частота  $\bar{v}_i$  при фиксированном объёме выборки, увеличивается. В случае безотказной работы  $\bar{v}_i = 0$ , а следовательно, и потери газа в объёме и прибыли нет.

Оценка потерь показателей экономической эффективности, в статистическом смысле основана на расчёте статической  $F_i(t)$  и теоретической  $Y_i(t)$  функций распределения аварий на трубопроводах. Такой подход основан на более полной оценке с учётом объёмов и параметров выборки, сравнительной оценке функций  $F_i$  и  $Y_i$ . Причём  $F_i = 1/i(t)$  – нарастающим итогом числа  $i$ ;  $Y_i = 1 - \exp(-\lambda_n \cdot t)$ , где интенсивность отказов на трубопроводах, равна

$$\lambda_n = \frac{\sum N_a}{\Delta t \cdot L_{\text{тр}}} = \frac{336}{18 \cdot 188,4} = 0,0991 \text{ аварий/год на}$$

1000 км длины трубопровода,  $\Delta t$  – 18 лет, период анализа неисправностей трубопроводов [7]. Результаты представлены в таблице 4 и соответствующем рисунке 6.

Таблица 4  
Результаты расчётов  $F_i(t), Y_i(t)$

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$F_i(t)$	0,055	0,111	0,167	0,222	0,278	0,333	0,389	0,444	0,5
$Y_i(t)$	0,094	0,188	0,257	0,326	0,39	0,448	0,501	0,546	0,589
i	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$F_i(t)$	0,556	0,611	0,667	0,722	0,778	0,833	0,889	0,944	1,0
$Y_i(t)$	0,628	0,663	0,689	0,723	0,749	0,773	0,794	0,814	0,831

На основе значений таблицы строятся графические зависимости функций  $F_i$  и  $Y_i$  по времени накопления и анализа статистики отказов трубопровода (рис.6).

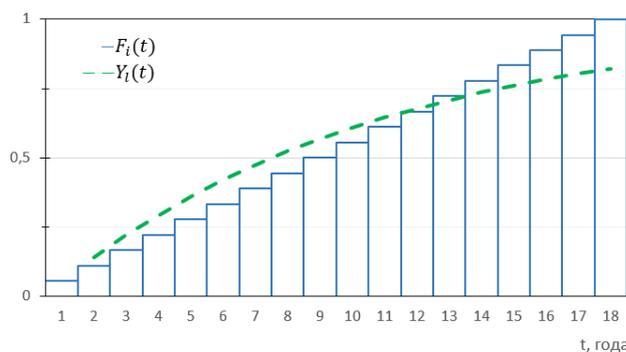


Рис. 6. Зависимости функций  $F_i(t)$  и  $Y_i(t)$

Стоит отметить, что построение функций  $F_i(t), Y_i(t)$  охватывает довольно большой отрезок времени с 2000 по 2017 года (18 лет) и включают различное число аварий на трубо-

проводах по остальным годам. Кроме того, учитывается параметр выборки -  $\lambda_n$  и характеристики транспортно-логистической инфраструктуры ГТО России, а именно её суммарную длину 188,4 тыс. км -  $L_{тр}$ . Потери от поставки газа и прибыли от экспорта определяются путём сопоставления функций  $F_i(t)$ ,  $Y_i(t)$  на момент формирования выборки 2017 год, для случая малого числа аварий, так как, построение графиков, в частности, на рис.4а, 4б происходит с малым шагом расчёта  $\approx \Delta t = 2$  недели. С учётом сказанного получаем:

$\Delta = 468 \cdot (1 - 0,831) = 468 \cdot 0,169 = 79,09$   
млн. руб.

Физический смысл величины  $\Delta$  заключается в том, что если имеет место совпадение значений функции  $F_i(t_{max}) = Y_i(t_{max}) = 1,0$ , то величина потери равна:

$\Delta = 468 \cdot (1 - 1) = 0$  руб.

Таким образом, можно заключить вывод о том, что погрешность результатов моделирования связана с потерями показателей экономической эффективности трубопроводов. Однако сам факт совпадения значений  $F_i(t_{max}) = Y_i(t_{max}) = 1,0$  не говорит об отсутствии потерь экспорта газа.

В промежуточных значениях  $0 < t < t_{max}$  имеет место несовпадение функций  $F_i(t) \neq Y_i(t)$ .

**Верификация моделей** подтверждается фактом увеличения объёмов экспорта газа и СПГ по линиям газового Хаба с течением времени и увеличением диаметра трубопровода. Таким образом, подтверждается на практике монотонно возрастающий характер функции на рис. 4а, 4б, 3.9, 6. Достоверность полученных результатов и непротиворечивость моделей основано на использовании в качестве исходных данных диаметров трубопроводов, реально эксплуатируемых в ПАО «Газпром» с учётом параметров течения газа.

**Выводы.** В представленном исследовании авторами получены функциональные зависимости объёмов экспорта газа и прибыли от времени поставок применительно к типам газовых хабов. С помощью полученных моделей можно давать прогнозную оценку показателей экономической эффективности газотранспортной системы России. Полученные данные могут выступать в качестве исходных данных для оценки показателей экономической эффективности трубопроводов с различными диаметрами, входящими в инфраструктуру газового хаба.

## Литература

1. Кулагин, В.А. Перспектива развития газовой отрасли России с учётом трансформации глобальных рынков / В.А. Кулагин, А.А. Галкина, Е.О. Козина // Журнал «Neftegaz.ru»-2018. - №2. С. 16–22.
2. Иванов, А.С. Ускорение трансформации мирового энергетического рынка и развитие торговли сжиженным природным газом / А. С. Иванов // Специализированный журнал «Бурение и нефть». – 2015. - № 7–8. С. 1.
3. Шавина, Е.В. Тенденции развития мировой газовой отрасли в современных условиях / Е. В. Шавина // Научно – аналитический журнал «Геоэкономика энергетики». -2020. - № 4. С.40 – 58.
4. Бобылева, Т.А. Анализ развития газовой отрасли [Текст] / Т. А. Бобылева, А. С. Хрипунова // Журнал «Вестник университета». – 2016. - № 1. С. 5–12.
5. Воронов, В.А. Сравнительный анализ транспорта газа по трубопроводам в жидком и газоздушном состояниях / В.А. Воронов, Я. В. Мартыненко, М. Н. Назарова // Деловой журнал «Neftegaz. Ru». – 2017. - № 10. С.20 – 24.
6. Сызранцева, К.В. Оптимизация управления потоками газа в системе транспорта газа на основе теории графов / К. В.Сызранцева, Л. Н. Бакановская, В. О. Румянцев // Научно – технический журнал «Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности». – 2019. - №6 (551). С. 44–49.
7. Идрисов, Р.Х. Анализ аварийности магистральных трубопроводов России / Р. Х. Идрисов, К. Р. Идрисова, Д. С. Кормакова // Журнал «Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья». – 2019. - №2. С. 44–46.
8. Капитонова, Т.А. Анализ статистики аварий и отказов магистрального газопровода Магстах – Берге – Якутск / Т.А. Капитонова, А. И. Левин, Г. П. Стручкова, М. В. Николаева // Сетевое издание «Нефтегазовое дело». – 2019. - № 6 (Том 17). С. 49–57.

## Comparative economic efficiency of natural gas export options

Agaveva L.K., Kurchatkin V.V.

Samara State Economic University

JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

The work examines the economic efficiency indicators of gas transmission pipelines of various types. The throughput capacity of gas hubs is being assessed as options for gas delivery in various states of aggregation. Based on this, profits from gas supplies for export are calculated. In the presented study, the authors obtained functional dependences of gas export volumes and profits on the delivery time in relation to the types of gas hubs. Using the obtained models, it is possible to provide a predictive

assessment of the economic efficiency indicators of the Russian gas transportation system. The data obtained can serve as initial data for assessing the economic efficiency of pipelines with different diameters included in the gas hub infrastructure.

Keywords: comparative economic efficiency, natural gas export options, transportation of petroleum products, profit from natural gas supplies, network structure, economic efficiency of gas Hubs

#### References

1. Kulagin, V.A. Prospects for the development of the Russian gas industry taking into account the transformation of global markets / V.A. Kulagin, A.A. Galkina, E.O. Kozina // Journal "Neftegaz.ru" -2018. - No.2. pp. 16-22.
2. Ivanov, A.S. Accelerating the transformation of the global energy market and the development of trade in liquefied natural gas / A. S. Ivanov // Specialized journal "Drilling and oil". - 2015. - No. 7-8. p.1.
3. Shavina, E.V. Trends in the development of the global gas industry in modern conditions / E.V. Shavina // Scientific and analytical journal "Goeconomics of Energy". -2020. - No. 4. pp.40-58.
4. Bobyleva, T.A. Analysis of the development of the gas industry [Text] / T. A. Bobyleva, A. S. Khripunova // Journal "Bulletin of the University". - 2016. - No. 1. pp. 5-12.
5. Voronov, V.A. Comparative analysis of gas transportation through pipelines in liquid and gas-air states / V.A. Voronov, Ya. V. Martynenko, M. N. Nazarova // Business magazine "Neftegaz. Ru". – 2017. - No. 10. pp.20-24.
6. Syzrantseva, K.V. Optimization of gas flow control in the gas transport system based on graph theory] / K. V.Syzrantseva, L. N. Bakanovskaya, V. O. Rumyantsev // Scientific and technical journal "Automation, telemechanization and communication in the oil industry". – 2019. - №6 (551). Pp. 44-49.
7. Idrisov, R.H. Analysis of accidents of main pipelines of Russia / R. H. Idrisov, K. R. Idrisova, D. S. Kormakova // Journal "Transport and storage of petroleum products and carbon raw materials". – 2019. - No. 2. pp. 44-46.
8. Kapitonova, T.A. Analysis of accident statistics and failures of the Mastakh – Berge – Yakutsk main gas pipeline / T.A. Kapitonova, A. I. Levin, G. P. Struchkova, M. V. Nikolaeva // Online publication "Oil and gas business". – 2019. - No. 6 (Volume 17). pp. 49-57.

# Использование венчурных механизмов для развития промышленных предприятий в современных условиях

## **Бурлаков Вячеслав Викторович**

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры информационных технологии в государственном управлении ФГБОУ ВО «МИРЭА — Российский технологический университет», bur77@mail.ru

## **Дзюрдзя Олеся Анатольевна**

старший преподаватель кафедры управления инновациями ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», старший преподаватель кафедры информационных технологий в государственном управлении ФГБОУ ВО «МИРЭА — Российский технологический университет», dzyurdzya@mirea.ru

## **Скубрий Евгений Вениаминович**

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики, менеджмента и организации государственных закупок ФГБОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России» имени генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика, skubriy@mail.ru

## **Яхъяев Магомедсаид Алигаджиевич**

доктор экономических наук, профессор, научный консультант отдела аспирантуры ФГУП «ВНИИ «Центр», msagja@gmail.com

В статье рассматриваются актуальные проблемы отечественного венчурного рынка и связанной с венчурным инвестированием промышленных проектов его части, оцениваются факторы и причины, обуславливающие стагнационные процессы, протекающие в инновационном промышленном производстве России. На основании проведенного исследования автором сделан вывод о том, что венчурные механизмы в развитии промышленных предприятий могут быть достаточно эффективными лишь в условиях комплексной государственной поддержки российского венчурного рынка и активного участия государства в практике венчурного финансирования, а также о том, что существенному росту объема промышленных венчурных инвестиций и привлечению на соответствующий рынок частных капиталов способствует формирование такой национальной системы венчурного финансирования, в рамках которой государство будет выступать гарантом венчурных сделок и возьмет на себя обязанность по страхованию инвестиционных рисков, связанных с такими сделками.

**Ключевые слова:** венчурные механизмы, промышленные предприятия, инновации, конкурентоспособность, государственная поддержка венчурного рынка, наукоёмкое производство, государственное страхование венчурных рисков.

## **Введение.**

Макроэкономическая нестабильность и резкие, зачастую непредсказуемые, изменения важных параметров общемировой и национальной социально-экономической среды являются одной из характерных примет современности и ставят отечественную промышленность перед лицом целого ряда существенных, а подчас – критических, вызовов и угроз, обуславливая возникновение множества сложностей и проблем, с которыми промышленному сектору экономики России приходится сталкиваться на пути своего развития. Особенную остроту таким проблемам придает беспрецедентное санкционное давление, оказываемое на РФ странами объединенного Запада в связи с украинским кризисом.

Отмеченные обстоятельства служат формированию условий, в которых промышленное производство вынуждено осуществлять свою деятельность и развиваться в условиях искусственных рыночных и технологических ограничений, а значит – искать новые подходы к наращиванию и реализации собственного инновационного потенциала.

Важной составляющей комплексного механизма, призванного обеспечить разрешение обозначенных проблем, на наш взгляд, является использование современных финансовых инструментов, способных привлечь в сферу наукоёмкой промышленности внебюджетных инвестиций, необходимые для осуществления НИОКР и реализации масштабных инновационных проектов, способных гарантировать достижение Российской Федерацией технологического суверенитета и конкурентоспособность продукции, выпускаемой отечественной промышленностью.

В этой связи следует отметить, что активное использование венчурных инвестиций представляются одним из наиболее перспективных подходов к формированию благоприятной инновационной среды в промышленности, что актуализирует исследование их применения в отменном качестве.

## **Анализ литературных источников.**

Теоретические и прикладные проблемы венчурного инвестирования, рынка венчурного ка-

питала и его моделирования, а также места механизмов венчурного инвестирования в развитии наукоемкого промышленного производства являются предметом множества исследований отечественных и зарубежных ученых. Очерченная проблематика, в частности, изучалась Бойко И.П., Дагаевым А.А., Моргуновым Е.В., Кашириным А.И., Шиловым В.Н., Timmons J., Peeters J. И многими другими.

Институциональные вопросы развития венчурного рынка и его участия в реализации системных функций национальной и мировой экономики рассматривались Пресняковым В.Ф., Зотовым В.В., Розенталь В.О., Полтавской Г.П. и Шихмердиевым А.П.

Исследованию системы рисков, возникающих в процессе венчурного инвестирования, и управление такими рисками посвящены работы Волковой Т.И., Вуграве W., Калининой А.А., Лаженцева В.Н., Лирмян Р.А. и ряда других научных деятелей.

Между тем, вопросы, связанные с использованием венчурных механизмов для интенсификации инновационного развития российской промышленности в современных социально-экономических реалиях, характеризующихся значительными рисками и негативным геополитическим фоном, достаточно подробно не изучались[8].

### **Методология.**

В настоящей работе использовался ряд общенаучных и эконометрических подходов и методов, к числу которых можно отнести сравнение, классификацию, методы аналогии и графического представления данных, анализ. В ходе выполнения данного исследования также осуществлялась критическая оценка и сопоставление сведений, содержащихся в теоретических работах, посвященных рассматриваемой тематике, системная методология анализа совокупности организационно-функциональных связей, существующих между механизмами венчурного финансирования и развитием наукоемких производств в рамках промышленного сектора экономики Российской Федерации.

В качестве источников данных, необходимых для проведения исследования автором использовались труды отечественных и зарубежных ученых, различные аналитические материалы, размещенные в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информация, публикуемая государственными статистическими службами, а также результаты личных разработок.

### **Основная часть.**

Во многом уникальная ситуация, сложившаяся в последние годы в российской экономике и явившаяся результатом интерференции множества факторов, первоочередным среди которых является экстраординарное по объему и широте воздействия множество санкций финансового, технологического и логистического характера, последовательно вводимых рядом экономически развитых государств в отношении РФ, переживается отечественными производителями наукоемкой продукции весьма непросто: для многих из подобных предприятий коллапс затронутых санкционными действиями аспектов внешнеторговой деятельности обернулся невозможностью поддержания прежнего объема производства ввиду отсутствия необходимых импортных комплектующих, а значительная их доля фактически лишилась рынков сбыта (рисунок 1).

Негативные факторы современного инновационного климата	Возникновение различных по своей природе внешнеторговых барьеров
	Затруднение импорта высокотехнологичного оборудования и комплектующих, необходимых для осуществления производственных процессов
	Разрыв либо усложнение логистических цепочек в отношении материальных и финансовых ресурсов
	Снижение мотивации к инновационной деятельности и экономической целесообразности таковой ввиду уменьшения конкуренции на внутреннем рынке, спровоцированного уходом с него иностранных компаний
	Искажение государственной политики в области т.н. "импортозамещения, перенесение основного фокуса внимания с полноценного инновационного развития промышленного сектора экономики на срочное замещение критически важных утраченных технологий
Перенесение акцентов государственной поддержки бизнеса на базовые производства, необходимые для поддержания в функциональном состоянии основ народного хозяйства	

*Рисунок 1 – Факторы, обуславливающие негативные процессы в наукоемкой промышленности России (источник – составлено автором)*

Объемы отечественного рынка венчурного инвестирования на этом фоне также показали существенное, более чем десятикратное, снижение, снизившись до исторического минимума (рисунок 2). При этом в течение 2022-2023 гг. доля венчурных компаний, работающих с зарубежными стартапами, сократилась более чем вдвое – с 35% до 14%, а средний размер одной сделки - в 12 раз, составив в 2023 г. лишь 11,3 млн. долл. США[3].

Одновременно с этим произошли существенные изменения и в структуре источников средств венчурного финансирования. В частности, на 47% возросло количество сделок с участием государства, вместе с тем средний размер сделки в данном сегменте отечественного

венчурного рынка показал беспрецедентное снижение, сократившись с 4 млн. долл. США до 100 тыс.[5]

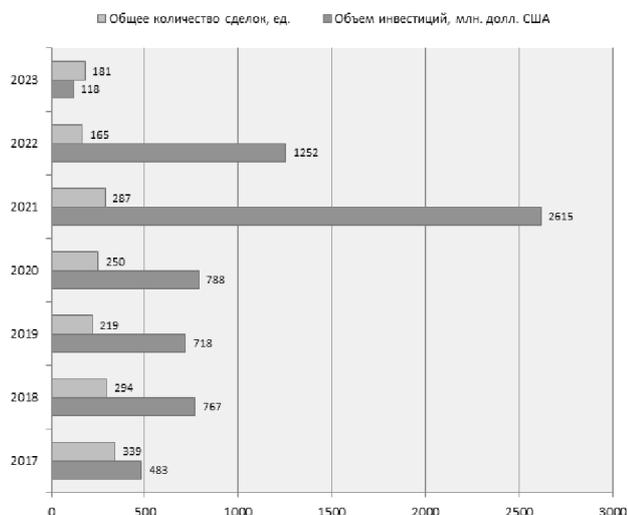


Рисунок 2 – Динамика показателей рынка венчурного финансирования в РФ в 2017-2023 гг. (источник – составлено автором на основании данных Агентства инноваций Москвы[1])

Таким образом, венчурный рынок России, составлявший в 2020 г. немногим более 1% соответствующего мирового рынка, на фоне роста последнего в настоящее время занимает крайне ограниченную его часть.

При этом роль венчурных инвестиций в финансировании промышленных стартапов также является незначительной - доля средств, выделяемых в рамках венчурного инвестирования в промышленное производство составляет величину порядка 2% (рисунок 3).

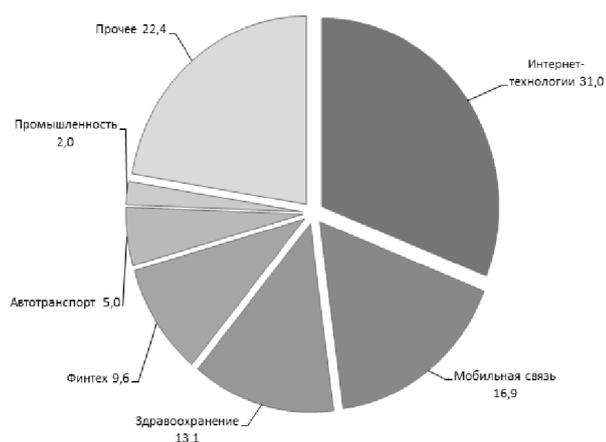


Рисунок 3 – Структура мирового рынка венчурного финансирования, в % к общему объему в среднем за 2015-2021 гг. (источник – составлено автором на основании[7])

Вместе с тем, венчурные механизмы могут быть весьма эффективным инструментом развития инновационной составляющей национальной промышленности[6].

Одной из перспективных возможностей, имеющихся в данной области, представляется расширение практики частно-государственного партнерства венчурного финансирования, в рамках которого ключевой целью государства может стать активизация привлечения частного венчурного капитала в финансирование крупномасштабных научно-исследовательских и опытно-конструкторских проектов, обладающих высоким промышленным потенциалом[2].

Такое партнерство, в случае его надлежащей организации, способно стать весьма интересным и для бизнес-сообщества, открыв последнему доступ в области промышленного производства, традиционно являющиеся государственными монополиями (военно-промышленный комплекс, ядерная энергетика и проч.); обеспечив государственную поддержку инновационных промышленных проектов, не способных в течение короткого периода времени продемонстрировать высокую рентабельность; оказав содействие в обеспечении опережающего развития промышленной инфраструктуры и росте роли частного капитала совокупном объеме венчурного финансирования отечественных промышленных предприятий.

Направления государственной поддержки венчурного финансирования промышленных предприятий	создание насыщенной инфраструктуры в виде сети венчурных фондов
	создание системы гарантий и страхования инвестиций при венчурном финансировании
	ведение государственного реестра структур, работающих в сфере венчурного инвестирования
	организация системы подготовки кадров менеджеров инноваций для венчурного предпринимательства
	обеспечение гарантий прав венчурных компаний на интеллектуальную собственность
	создание условий для применения механизма соединения инвесторов с венчурными предпринимателями
	разработка эффективного механизма образования и использования средств венчурного фонда
	разработка нормативно-правовой базы, регламентирующей правовые отношения в сфере венчурного инвестирования
	разработка процедуры допуска на российский рынок иностранного венчурного капитала
	разработка методологии оценки рыночных перспектив коммерциализации научно-технической продукции в рамках реализации венчурных проектов

Рисунок 4 – Ключевые направления государственной поддержки венчурного инвестирования в промышленности

Очевидно, что особо важная роль в развитии научно-технического потенциала промышленности Российской Федерации и повышении её общего технологического уровня принадлежит государству, которое в сложившихся условиях является главным интересантом формирования правовой и экономической среды, макси-

мально благоприятствующей не только опережающему технологическому развитию отечественного промышленного производства, но и увеличения доли частного капитала в общем объеме финансирования перспективных научно-технических проектов[4].

Одним из значимых шагов, которые необходимо сделать для решения указанной проблемы, представляется формирование такой национальной системы венчурного финансирования, в рамках которой государство будет выступать своего рода гарантом венчурных сделок и возьмет на себя обязанность по страхованию инвестиционных рисков, связанных с такими сделками. Иные возможные направления государственной поддержки венчурного рынка в сфере промышленного производства отражены на рисунке 4.

### **Выводы.**

Резюмируя изложенное можно отметить, что развитие наукоёмкого промышленного производства в Российской Федерации сегодня сталкивается с множеством вызовов, важнейшими и наиболее опасными в долгосрочной перспективе среди которых являются снижение мотивации отечественных предприятий к инновационной деятельности, а также искажение государственной политики в области импортозамещения, перенесение основного фокуса её внимания с полноценного инновационного развития промышленного сектора экономики на срочное замещение критически важных утраченных технологий. Данное обстоятельство, а также отток иностранного капитала с российских рынков, фактически, повлекли за собой обвал отечественного рынка венчурного финансирования, и кроме этого вызвали повышение участия государства в системе венчурного финансирования. Одним из выходов из сложившегося положения, на наш взгляд, может стать дальнейшее расширение роли государства в венчурных программах, формирование системы государственных гарантий и страхования инвестиций при венчурном финансировании, а также совершенствование нормативно-правовой базы, существующей в данной области.

### **Заключение.**

Подводя итоги, необходимо указать на то, что за время, прошедшее с начала спецоперации на территории Украины, подавляющее большинство иностранных инвесторов, работающих в сфере венчурного финансирования, ушли с российского рынка. Данное обстоятельство, с одной стороны, являясь негативным

фактором, с другой – открыло самые широкие возможности для развития системы национального венчурного инвестирования и ориентирование её на деятельность в интересах экономики Российской Федерации.

### **Литература**

1. Аналитический центр Агентства инноваций Москвы. URL: <https://innoagency.ru/analytics/list> ( обращения 10.03.2024).
2. Еремченко О.А. Корпоративное венчурное финансирование: глобальные тренды и оценка перспектив России // Экономика науки. 2019. Т. 5. № 2. С. 114–128.
3. Обзор рынка венчурных инвестиций 2022. URL: <http://www.rvca.ru/upload/files/lib/RVCA-yearbook-2022-Russian-PE-and-VC-market-review-ru.pdf>
4. Паштова Л.Г. О влиянии корпоративного венчурного капитала на инновационное развитие экономики России // Финансы: теория и практика. 2021. Т. 25(3). С. 53–65.
5. Степанов Д.А. Корпоративное венчурное финансирование: сущность и использование в управлении развитием промышленных предприятий // Журнал прикладных исследований. 2022. №6.
6. Яговкин П.М. Корпоративное венчурное инвестирование, как фактор развития высокотехнологичных компаний // Инструменты и механизмы формирования конкурентоспособной государственной и региональной экономики. 2018. С. 103
7. State of CVC 2021 Report. URL: <https://www.cbinsights.com/research/report/corporate-venture-capital-trends-2021> (дата обращения: 11.03.2024).
8. Venture Investment in The Small Entrepreneur Companies. URL: <https://fastercapital.com/content/Venture-Capital-for-Small-Businesses.html> (дата обращения: 10.03.2024).

**The use of venture mechanisms for the development of industrial enterprises in modern conditions**  
Burlakov V.V., Dzyurdzya O.A., Skubriy E.V., Yakhyaev M.A.

MIREA - Russian Technological University, Academy of Civil Defense of the Ministry of Emergency Situations of Russia named after Lieutenant General D.I. Mikhailika, VNII "Center"

*JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32*

The article examines the current problems of the domestic venture capital market and its part related to venture investment of industrial projects, assesses the factors and causes that cause stagnation processes occurring in innovative industrial production in Russia. Based on the

conducted research, the author concludes that venture capital mechanisms in the development of industrial enterprises can be quite effective only in conditions of comprehensive state support for the Russian venture market and active participation of the state in the practice of venture financing, as well as that a significant increase in the volume of industrial venture investments and attraction of private capital to the relevant market will contribute to the formation of such a national venture financing system, within the framework of which the state will act as a guarantor of venture transactions and will assume the responsibility for insuring investment risks associated with such transactions.

**Keywords:** venture capital mechanisms, industrial enterprises, innovations, competitiveness, state support of the venture market, knowledge-intensive production, state insurance of venture risks.

#### References

1. Analytical Center of the Moscow Innovation Agency. URL: <https://innoagency.ru/analytics/list> (update 03/10/2024).
2. Eremchenko O.A. Corporate venture financing: global trends and assessment of Russia's prospects // *Economics of science*. 2019. Vol. 5. No. 2. pp. 114-128.
3. Overview of the venture capital investment market 2022. URL: <http://www.rvca.ru/upload/files/lib/RVCA-yearbook-2022-Russian-PE-and-VC-market-review-ru.pdf>
4. Pashtova L.G. On the impact of corporate venture capital on the innovative development of the Russian economy // *Finance: theory and practice*. 2021. Vol. 25(3). pp. 53-65.
5. Stepanov D.A. Corporate venture financing: the essence and use in managing the development of industrial enterprises // *Journal of Applied Research*. 2022. No.6.
6. Yagovkin P.M. Corporate venture investment as a factor in the development of high-tech companies // *Tools and mechanisms for the formation of a competitive state and regional economy*. 2018. p. 103
7. CVC Status Report for 2021. URL: <https://www.cbinsights.com/research/report/corporate-venture-capitaltrends-2021> (date of publication: 03/11/2024).
8. Venture capital investment in small business companies. URL: <https://fastercapital.com/content/Venture-Capital-for-Small-Businesses.html> (date of application: 03/10/2024).

# Цифровые технологии в прогнозировании и планировании перспектив региональной экономики

## **Крупина Надежда Никифоровна**

д.э.н., проф., кафедра технологий управления, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, [krupina\\_n17@mail.ru](mailto:krupina_n17@mail.ru)

## **Ефимова Светлана Владимировна**

к.э.н., доцент., кафедра государственного и муниципального управления, Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина, [efimovasvetlanavladimirovna@mail.ru](mailto:efimovasvetlanavladimirovna@mail.ru)

## **Ефимова Галина Анатольевна**

д.э.н., проф., кафедра земельных отношений и кадастра, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, [efimova.g@list.ru](mailto:efimova.g@list.ru)

## **Петров Александр Алексеевич**

д.э.н., проф., декан факультета землеустройства и сельскохозяйственного строительства, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, [petrov\\_2000@rambler.ru](mailto:petrov_2000@rambler.ru)

## **Бушенева Юлия Ивановна**

к.полит.н., доцент, кафедра экономики и управления, Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина, [busheneva@yandex.ru](mailto:busheneva@yandex.ru)

В статье рассматриваются вопросы достижения в рамках региональных экономических систем целевых показателей, установленных как на федеральном, так и на региональном уровнях. Констатируется, что для корректного прогнозирования и планирования претворения заявленных результатов в жизнь необходима качественная и надежная инструментально-технологическая база принятия решений, которая обеспечивается наличием статистических данных и цифровых ресурсов.

В работе указывается, что цифровые Digital-технологии в определении долгосрочных перспектив региональных экономик могут найти широкое применение, поскольку базируются на возможностях многообразной функциональной визуализации, способны генерировать стратегические предложения, проводить глубокий анализ, выявлять скрытые закономерности.

Важное значение для планирования региональных экономик играет внедрение цифровых технологий в управление земельными ресурсами. В данной сфере цифровые Digital-инструменты повышают возможности планирования оптимизации структуры земельного фонда. Приемы нейросетевой алгоритмизации способны обеспечить эффективную инвентаризацию земель сельскохозяйственного назначения, актуализировать данные для оперативного регулирования.

**Ключевые слова.** Региональная экономика, прогнозирование, планирование, стратегическое управление, индикаторы, цифровые технологии, нейросети.

Целевые региональные программы и проекты являются не только средством реализации государственной политики и способом привлечения ресурсов для решения первоочередных проблем социального, научно-технического и экономического развития, но и важным объектом научного исследования. Справедлива точка зрения, что научное обеспечение и постоянный анализ опыта реализации национальных проектов должны сохранить актуальность в долгосрочной перспективе [1, с. 52].

Региональное пространство постоянно изменяется, а изменения вызывают проблемы. Чем больше масштаб и скорость изменений, тем быстрее многочисленные и сложные проблемы формируются в региональной экономике. Сбор достоверной информации о значениях факторов, влияющих на появление проблем, выделение неуправляемых и управляемых, осмысление их природы и построение набора альтернативных решений по их преодолению составляют сущность процесса исследования.

Основным инструментом научного познания закономерностей регионального развития остается статистика, поэтому большинство известных аналитических методов опираются на приемы математической логики и математической (прикладной) статистики, хотя перешли в разряд традиционных интернет-сервисов [2]. До недавнего времени именно статистика предоставляла информацию для сравнительного анализа, моделирования, прогнозирования и планирования.

Для научного сообщества роль методологической и нормативной основы исследований на базе статистики выполняют индикаторы, т.е. самостоятельные наблюдаемые переменные. Они помогают выявить и обозначить «причинно-следственные связи в экономической, социальной и экологической областях по наиболее простой и важной схеме – «проблема – индикатор» [3]. На их основе строятся методики оценки состояния и рисков развития, определяются ресурсный потенциал, направления и цели экономического роста территории. По этому принципу также оценивается эффективность деятельности руководителей регионов,

для чего по Указу Президента введены четкие показатели достижений по неотложным направлениям и приоритетам деятельности (табл. 1) [4].

**Таблица 1**  
Целевые ориентиры решения неотложных задач, предусмотренных в национальных программах, и состояние деятельности исполнительных органов государственной власти по федеральным округам России (на 01.01.2023)

Регион	Численность населения, тыс. чел.	Объемы жилищного строительства, тыс. кв. м	Уровень бедности, % от общего населения	Ожидаемая продолжительность жизни, лет	Темп роста реального среднего душевого дохода, в % к базисному 2020 г.	Темп роста реальной среднемесячной заработной платы, в % к базисному 2020 г.	Целевые ориентиры, заложенные в национальных проектах и программах социально-экономического развития в 2024 г.
Россия	146447424	102712691	9,8	72,76	103,3	103,46	– продолжительность жизни – 78 лет; – численность населения с доходами ниже прожиточного минимума 6,6 % от общей численности населения; – рост реальных доходов и уровня пенсионного обеспечения выше уровня инфляции; – улучшение жилищных условий не менее 5 млн. семей ежегодно;
ЦФО	40240256	32877606	5,0 – 12,8	73,95	103,7	97,21 – 104,40	
СЗФО	13867347	11248193	4,5 – 14,3	73,08	104,9	96,33 – 108,01	
ЮФО	16642052	13760758	9,0 – 21,0	72,68	106,2	89,96 – 105,62	
СКФО	10205730	5970292	11,7 – 30,5	75,84	99,4	87,01 – 100,43	
ПФО	28683247	18541039	5,0 – 16,3	72,41	101,5	99,85 – 109,42	
УФО	12259126	8459648	4,5 – 17,0	72,44	102,9	101,3 – 107,51	
СФО	16645802	78287729	11,3 – 28,8	70,48	102,3	95,54 – 107,33	
ДФО	7903864	3567426	6,7 – 20,3	69,58	102,1	93,7 – 107,53	

Источник: Официальная статистика // Федеральная служба государственной статистики РФ. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/10705> (дата обращения: 24.25.02.2024).

Сегодня актуализированы задачи роста численности населения, продолжительности жизни, реального среднедушевого дохода и заработной платы, существенного сокращения уровня бедности. Как видно, не все федеральные округа страны по итогам 2022 г. достигли целевых ориентиров.

Тем не менее, масштабные задачи по развитию экономики и гражданского общества определены Президентом России в Послании Федеральному Собранию от 29.02.2024 года. Четко обозначены ключевые смысловые индикаторы – «семья», «молодежь», «кадры», «продолжительная и активная жизнь», «новая элита», «экономика данных». Следовательно, для экономической науки уточняются практико-ориентированные задачи-приоритеты, именно: народосбережение, профориентированное образование, технологический и политический суве-

ренитет, поддержка малого бизнеса, ускоренная газификация, сокращение бедности среди многодетных семей в два раза. Экономическая модель корректируется: ограничивается ряд внешних рынков (дружелюбные России государства), а опорой становятся отечественные традиции и сильные стороны (доступность природных ресурсов, промышленная база, АПК и ВПК, народ). Многие эксперты определяют современный период как фундаментальный поворот всей экономической стратегии.

В среде привычных способов исследования цифровые сервисы идеально подходят для решения открывающихся проблем региональной экономики, поэтому становятся качественной и надежной инструментально-технологической базой для получения научного результата. Объективно ядром этой базы выступают технологии больших данных, интернет вещей, искусственный интеллект, нейросети, цифровые двойники.

Социально-экономические отношения в силу присутствия «человеческого фактора», представляют для исследователя преимущественно неявные знания, поэтому «дорогостоящий» результат познания и обучения должен позволять успешно решать конкретные организационные, равно как и территориальные проблемы в экономике [5, с. 190]. Например, непростые и малодоступные пока методы построения нейронных сетей дают более детальное, значить и более точное, представление о перспективах и альтернативах развития [6]. Так, для Вологодской области с помощью нейросети RNNs корректно и адекватно обработан массив статистических и отчетных численных данных, включая противоречивые, правильно выделено минимальное число значимых индикаторов (маркеров), характеризующих основные социально-экономические процессы и составлен прогноз регионального развития [7].

Продукт научного исследования, как правило, имеет вид содержательных (описанных на естественном языке) и уточняющих их формальных (на языках программирования или математических теорий) моделей развития отдельных региональных или территориальных секторов, отраслей, объектов, явлений. Популярны экономико-математические модели, как сжатое описание процесса или объекта в целях управления, либо решения конкретной экономической или производственной задачи [8]. Усложнение модели по причине роста количества параметров и факторов влияния приводит к усилению трудностей идентификации и прак-

тической проверяемости выявленных закономерностей, но они легко преодолеваются использованием технологий на основе искусственного интеллекта.

Фундамент современного исследования социально-экономических процессов выстроен большими данными (Big Data), которые предоставляют такой широкий спектр информации по различным востребованным аспектам, которые невозможно получить привычными способами. Это набор методов и приемов обработки колоссального массива структурированных и неструктурированных сведений. Научное сообщество единодушно оценивает исключительную роль больших данных в сочетании с технологиями визуализации как незаменимого ресурса в научном поиске.

Несмотря на имеющиеся трудности цифровизации, облачные инновации в статистических исследованиях позволяют более детально рассмотреть процессы, выявлять проблемы на стадии их зарождения, более оперативно обозначить намечающиеся позитивные и негативные тенденции, сделать прогнозы, смоделировать альтернативные ситуации, нивелируя риски и внешние угрозы. При этом существенно сокращаются трудоемкость, финансовые и временные затраты, ошибки «человеческого фактора».

В качестве примера укажем модель «пропорциональных ограничений», когда местное сообщество формирует и демонстрирует культуру сдержанного и рационального потребления благ, а экономические агенты бережливо используют ограниченные ресурсы. Зарубежные ученые обосновали высокую полезную отдачу цифрового анализа среды функционирования (DEA – Data Envelopment Analysis) при определении климатических рисков для территорий с высоким уровнем размещения животноводческих комплексов [9].

Вместе с тем цифровая трансформация аналитики в управлении регионом сопряжена, как с высокой вероятностью совершенствования методологии научного поиска, так и с риском упущенных возможностей при неверном выборе облачных инструментов и сервисов [8]. Остаются правовые барьеры, препятствующие использованию больших данных в статистических целях (коммерческая, банковская или государственная тайна, неприкосновенность персональных данных); затруднен доступ новейшим техническим системам сбора и хранения массива данных на серверах, сохраняется недоверие большей части населения к цифровым технологиям, распространено кибермошенничество, не снижается санкционное давление.

Представляется важным, что для целей многих локальных исследований часто не нужны известные фактические данные в полном объеме, а полезны только отдельные «знаковые» или «критичные» аспекты, именуемые «социально-экономическими маркерами». Таковыми следует считать выше представленные целевые ориентиры национальных проектов. В этом случае качественно содержательная модель также дает системное представление об их взаимной связи, описывает только интересующие исследователя существенные характеристики реальности (например, реальный сектор экономики, продовольственный сегмент регионального рынка, целевая аудитория), которые наиболее важны для прогнозирования и планирования стратегических задач развития региона.

В виду высокой затратности цифровые методы научного исследования, предшествующие разработке проектов по преодолению региональных проблем, могут обеспечить синергию эффектов и преимуществ центрам принятия решений только при соответствующей бюджетной поддержке. В Послании Президента от 29.02.2024 четко обозначены направления «жизнейского» инвестирования, вот некоторые примеры:

- регионы страны с низкой рождаемостью получают в ближайшие годы до 75 млрд. руб. на расширение мер поддержки семей,
- на погашение ипотеки при рождении третьего ребенка выплаты составят 50 тыс. руб.;
- в два раза будет увеличен налоговый вычет на второго ребенка и вычеты на третьего и последующих детей;
- на строительство, ремонт и оснащение объектов здравоохранения дополнительно будет направлено более одного триллиона рублей;
- на капитальный ремонт школ и детских садов дополнительно направят 400 млрд. руб.

Детальному исследованию проблемы бюджетного перераспределения и разработке научно-методического обоснования административных инструментов укрепления доходной базы местных бюджетов посвящено большое число работ. Именно на местном уровне, где социальные расходы составляют до 60% муниципальных бюджетов, начинается народосбережение и происходит адаптация социально-экономического пространства к меняющимся условиям жизнедеятельности в границах располагаемых и часто не достаточных территориальных ресурсов. При дефиците собственных доходных источников для выполне-

ния расходных полномочий центр поддерживает регионы через систему межбюджетных трансфертов, часто суммы дотаций составляют более 95% [10]. Очевидно, что реализация заявленных в Послании Президента мер прорывного развития до 2030 года должна основываться на росте бюджетных финансовых ресурсов и действенных инструментах стимулирования и целевой поддержки. Не касаясь сложных аспектов бюджетной политики, предполагаем, что соотношение денежных средств, поступающих из федеральных и региональных бюджетов, напрямую зависит от уровня сопряженности приоритетов реализуемых национальных и региональных программ. Это также создает основу для группировки проблем экономики региона как объекта научного исследования, моделирования и прогнозирования. Целесообразно разделять решаемые проблемы экономики региона с учетом степени сопряженности приоритетов и интересов всех уровней власти (рис. 1).

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ (Охват стейкхолдеров увеличивается)	Высоко значимые	<p><b>1</b></p> <p>Проблемы, решаемые с участием федеральных органов власти</p> <p><i>Проблемы, соответствующие национальным директивным приоритетам развития общества и в меньшей степени характерные для региона</i></p> <p><math>D_{сфб} &gt; 50 \%</math></p>	<p><b>2</b></p> <p>Проблемы как социо-экономические маркеры</p> <p><i>Проблемы, соответствующие одновременно национальным и региональным директивным приоритетам развития общества</i></p> <p>Проблемы первой очереди</p> <p><math>D_{сфб} = 50 - 70 \%</math></p>
	Менее значимые	<p>Проблемы, решаемые на уровне муниципальных органов власти</p> <p><i>Проблемы, соответствующие региональным приоритетам локального масштаба</i></p> <p><math>D_{сфб} &lt; 5 \%</math></p>	<p><b>3</b></p> <p>Проблемы, решаемые с участием бизнеса на принципах государственно-частного партнерства</p> <p><i>Проблемы, соответствующие региональным приоритетам развития местного сообщества</i></p> <p><math>D_{сфб} = 5 - 10 \%</math></p>
		Менее значимые	Высоко значимые
РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ (бюджетные расходы увеличиваются)			

$D_{сфб}$  – доля средств федерального бюджета  
Рис. 1. – Карта позиционирования проблем экономики региона

Исходные данные для построения моделей можно разделить на две группы: а) официальные статистические и отчетные данные, на основе которых традиционно проводят нужную выборку для выявления закономерностей и критических факторов и б) большие данные. Эксперты обращают внимание на взаимную связь этих групп сведений.

Прогрессивные Digital-технологии весьма наглядны, информативны и доступны в использовании, так как поддерживают многообразные

форматы представления данных – текстовой, табличный, графический, рейтинговый. аналитический, визуальный [3, с. 82]. Многообразная функциональная визуализация – это выдающееся достижение цифровых технологий. Благодаря визуализации критически важная информация быстро фокусируется на проблемно-ориентированном поиске с помощью открывающихся технических возможностей цифровых систем. Так, для процедур пространственного планирования интегрируют алгоритмы визуального представления с методами анализа данных, что позволяет перейти от простых картографических проекций к 3-D - 5-D изображениям, объемным моделям и моделям-интерпретаторам, которые максимально точно отражают важные характеристики территории [11]. Визуальная аналитика способствует повышению гибкости и адаптивности систем управления на всех уровнях, что весьма востребовано в сложные и критичные периоды существования (пандемия, чрезвычайная ситуация, кризисы). Чем выше уровень исследовательских задач, тем шире спектр Digital-инструментов. На операционном уровне решения проблем применяют технологию онлайн отработки транзакций, на тактическом уровне – онлайн аналитической обработки, на стратегическом уровне – технологии извлечения и преобразования, интеллектуального анализа данных и поиска новых знаний на базе данных. В ходе обработки патентов и научных статей IT-сервисы помогают генерировать стратегические предложения и отбирать лучшие из них, а в сложных ситуациях проводить глубинный анализ, выявлять скрытые закономерности, более реалистично описывать процессы и связи. В познании закономерностей и обнаружении тенденций облачные технологии расширяют пространство стратегического выбора и кардинально меняют:

- охват данных и скорость их обработки без вмешательства человека,
- количество доступных аналитических методов и инструментов,
- пространственные формы организации командной исследовательской или проектной работы, деловых коммуникаций,
- роль информации и знаний в планировании и организации экономической деятельности,
- оперативность принятия управленческих решений,
- территориальную организацию производственных объектов, входящих в формирующиеся экосистемы и новые формы кластеров.

Логика взаимосвязи научного исследования и принятия решений посредством современных информационных технологий иллюстрируется схемой (рис. 2).

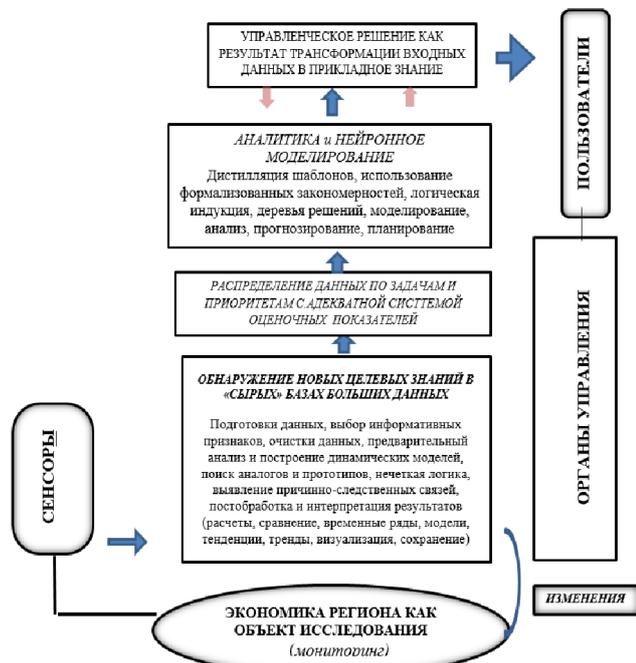


Рис. 2. – Взаимосвязи научного исследования и принятия решений в управлении экономикой региона

По мере реализации государственной программы цифровизации накапливается опыт и формируются эмпирические данные, подтверждающие, что прогрессивные информационно-коммуникационные технологии объективно становятся ключевым средством эффективного исследования проблем региональной экономики. Информационно-аналитическая система обработки больших данных, искусственный интеллект, интернет вещей, когнитивные облачные инструменты научной визуализации в совокупности генерируют новые ресурсы-знания, определяют оптимальные модели и прогнозы общественного развития, оперативно решают прикладные задачи.

Для решения социально-экономических задач в современной региональной экономике на прикладном уровне назрела необходимость формирования цифровой платформы управления производственными факторами, в первую очередь, земельными ресурсами. Недостающая информация о состоянии земель, ошибки в кадастровой и рыночной оценке, налогообложении приводят к искажению моделей управления земельными ресурсами региональной экономики и, как следствие, к упускаемым возможностям устойчивого развития.

Не учет факторной взаимозависимости генерирует системные противоречия в развитии регионов. Например, научно необоснованная трансформация земельного фонда регионов, способствующая выводу земель из производственного оборота, приводит к сокращению источников развития регионального производства и дефициту бюджетных, технологических, технических и социальных факторов воспроизводства экономических отношений, базовой основой которых являются земельные отношения. Поэтому моделирование альтернативных вариантов наилучшего использования территориальных земельных ресурсов, формирования оптимальной структуры земельного фонда и выстраивания сбалансированных земельных отношений, проводимое на базе интеллектуальных цифровых технологий весьма востребовано в научном обосновании управленческих решений.

Одной из острых системных проблем, удерживающих слабость региональной экономики, является вывод земель из производственного оборота. Динамика структуры земельного фонда регионов имеет общую тенденцию, направленную на сокращение земель, используемых в сельском хозяйстве, что определяет угрозу развития сельских регионов и увеличивает риски потери продовольственной безопасности. Земли данной категории используют как основное средство производства в сельском хозяйстве, имеют системообразующее значение для развития региона.

Внедрение цифровых технологий в управление земельными ресурсами муниципального образования позволит объединить разрозненные ресурсы и повысить эффективность управления. Цифровой ресурс позволит ускорить межведомственный документооборот и оперативность сделок.

Земельные отношения в регионе через правовой режим и гарантии мотивирующих условий посредством преодоления диспропорций в эффективности использования ресурсов воздействуют на правообладателей и инвесторов, побуждая их к воспроизводству. Такой подход сегодня демонстрирует Ленинградская область, где муниципальные районы имеют существенный разрыв в эффективности использования земель, в частности в результатах кадастровой оценки земель. Например, во Всеволожском районе разрыв в стоимости земельных участков составляет более 3000 раз.

Автоматизированная система управления земельными ресурсами позволяет оптимизиро-

вать структуру земельного фонда региона с целью преодоления негативного влияния мировых тенденций (рис. 3).



Рис. 3. – Схема автоматизированной системы управления земельными ресурсами региона

Актуальность цифровых решений объясняется спецификой рынка земельных ресурсов, который в отличие от агропродовольственных рынков менее организован, не конкурентен, требует воздействия регулятора, а цены земельных ресурсов являются производными от доходности видов использования земель. Ценообразующими факторами на рынке земель сельскохозяйственного назначения являются местоположение и инфраструктура, а не плодородие [12]. В итоге продолжается вывод земель из производственного оборота, а снижение ставки субсидирования по регионам этому способствует [13]. Низкая ставка субсидий в сочетании с недоступностью заёмного капитала и кредиторской задолженностью снижают производственные мотивы правообладателей земель [14]. Поэтому сохраняется высокая доля малоземельных хозяйств. Более 32% хозяйств имеют посевную площадь до 8 га и только 11% составляют площадь около 10 тысяч га.

Проблема неразвитости земельных отношений в России является важным научным аспектом, ее решение связано, прежде всего, с преодолением информационной недостаточности и низкой оперативности работы с постоянно обновляющимися большими данными. Только современные автоматизированные облачные системы управления земельными ресурсами региона, позволяющие своевременно формировать картографические материалы, использовать адекватные приемы анализа и оценки помогут преодолеть низкую оперативность и эффективность управления, а также на практике

создать информационное обеспечение механизмов рационального использования земель.

Исследования Миролюбовой Т.В. подтверждают трансформацию цифровых технологий в общественный продукт, так как «цифровые технологии, внедряясь в социально-экономические и технологические процессы, непременно участвуют в формировании добавленной стоимости конечного продукта, вне зависимости от ее назначения (вида деятельности и сектора экономики)». Алгоритмы идентификации и измерений в цифровой модели региональной экономики следуют из логики снижения затрат [15].

Процесс автоматизации управления региональными земельными ресурсами следует выстраивать по определенной схеме обмена документами (рис. 4).

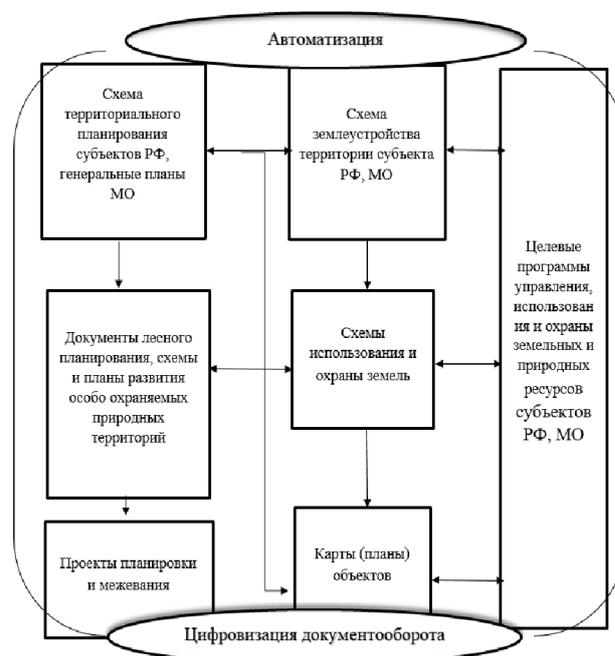


Рис. 4. – Схема взаимодействия документов в процессе автоматизации управления земельными ресурсами региона

Управление земельными ресурсами региона главным образом направлено на формирование социально ориентированной, общественно значимой и эффективной системы землеустройства и землепользования, обеспечивающей повышение эффективности функционирования земельного рынка и охрану земель. При этом успех во многом будет определяться устранением значительного «цифрового разрыва» в развитии и использовании информационно-коммуникационных технологий. Так, по результатам исследования Ускова В.С. уровень цифровизации территорий в составе Северо-Западного федерального округа значительно разнится: самые высокие темпы роста в 2021

наблюдались в г. Санкт-Петербурге (131%), Ленинградской (125%), Калининградской (118%) и Мурманской (118%) областях [16].

Значительный потенциал в повышении качества системы управления региональной экономикой имеют приемы нейросетевой алгоритмизации регулирования использования ресурсов и ресурсных доходов, основанные на прогрессивном программном обеспечении. Во многих регионах нейросети посредством компьютерного зрения и специальных языковых моделей обеспечили эффективную инвентаризацию земель сельскохозяйственного назначения, создали непрерывно работающие инструменты актуализации данных для оперативного регулирования рабочих отношений, обеспечили высокую сохранность материалов, их распространение и оборот.

Информационная оперативность и нейросетевая алгоритмизация анализа состояния ресурсов при определенной государственной поддержке и мер экономического стимулирования процессов вовлечения земель в производственный оборот определяет базовые основы системы управления региональной экономикой, подлежащие цифровизации.

Общий алгоритм технологической цепочки:

1. Сбор и анализ данных о ресурсах региона;
2. Составление модели территории в разных аспектах;
3. Оценка состояния экономики региона;
4. Проектирование модели управления применительно к действующей системе землепользования;
5. Разработка подхода к управлению ресурсами региона с учётом проведённого исследования;
6. Выбор методов управления ресурсами региона.
7. Разработка и реализация государственных программ развития территорий.

Таким образом, продуманная цифровая трансформация общепринятых методов научного исследования первоочередных проблем регионального экономического развития с возможностями оперативного доступа к системам государственной поддержки призвана ускорить восстановление реальных ценностей экономики региона, сохранить ресурсный суверенитет, обеспечить успешную реализацию намеченных стратегических проектов и защиту от влияния внешних угроз.

## Литература

1. Рубан Д.А. Национальные проекты России как объект международных научных исследований // Вестник Таганрогского института

управления и экономики. – 2020. – № 2. – С. 50-53.

2. Hostie T., Nibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inferens, Prodiction. Second edition. Springer-Verlag; 2009. – 763 p. URL: <https://www.springer.com/gp/book/9780387848570> (дата обращения: 17.12.2021).

3. Алферова Т. В. Теоретико-методологический базис измерения устойчивого развития региональных систем // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика». – 2022. – Т.17. – №3. – С.304-320. DOI: 10.17072/1994-9960-2022-3-304-320.

4. Указ Президента Российской Федерации от 04.03.2021 г. № 68 «Об оценке эффективности деятельности высших должностных лиц (руководителей высших исполнительных органов государственной власти) субъектов Российской Федерации и деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/46402>

5. Gibbons R., Prusak L. Knowledge, stories and culture in organization. // AEA Papers and Proceedings – 2020. – Vol.110. – P.187-192.

6. Rogrignez T.N., Frahm B. Digital seed train twins and statistical methods. Advances in biochemical engineering // Bio-technology. – 2021. – Vol.176. – P.97-131. DOI:10.1007/10.2020.137.

7. Журавлёв Д.В., Смолин В.С. Нейросетевая революция искусственного интеллекта и варианты её развития // Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности: труды 6-й Международной конференции (2-3 февраля 2023 г., Москва). – М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2023. – С.223-244.

8. Алферова Т.В. Моделирование как основа исследования устойчивого развития региона // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. – 2022. – № 4. – С. 220–235. DOI: 10.15593/2224-9354/2022.4.16 .

9. Zhang B., Bi J., Yuan Z., Yuan Z.W., Ge J.J. Eco-efficiency analysis of industrial system in China: A data envelopment analysis approach // Ecological economics. – 2018. – № 1-2. – P.306–316.

10. Печенская-Полищук М.А. Инструменты и принципы перераспределения бюджетных ресурсов в регионе // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2020. – Т.13. – №2. – С.71-88. DOI: 10.15838/esc.2020.2.68.5.

11. Kishita Y. Foresight and Roadmapping Methodology: Trends and Outlook. // Foresight and STI Governance. – 2021. – №15(2). – P.5-11. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.2.5.11.

12. Ребяткина Н.Е., Шамин А.Е. Состояние рынка сельскохозяйственной земли в России // Актуальные исследования. – 2022. – №16 (95). – С.60-73.

13. Полунин Г.А., Алакоз В.В. Причины вывода угодий из сельскохозяйственного производства // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – №6. – С.5-10.

14. Кустова С.Б. Методы государственного регулирования земельного рынка в регионе / С.Б. Кустова // Вектор экономики. – 2019. – № 11 [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL:

<http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2018/12/regionaleconomy/Kustova.pdf>

15. Миролюбова Т.В., Карлина Т.В., Николаев Р.С. Цифровая экономика: проблемы идентификации и измерений в региональной экономике // Экономика региона. – 2020. – Т.16. – Вып.2. – С.377-390.

16. Усков В.С. Развитие цифровой экономики России: факторы и региональные различия // Проблемы развития территории. – 2024. – Т.28. – №1. – С.28–41. DOI: 10.15838/ptd.2024.1.129.3

#### Digital technologies in forecasting and planning the prospects of the regional economy

Krupina N.N., Efimova S.V., Efimova G.A., Petrov A.A., Busheneva Yu.I.

St. Petersburg State Agrarian University, Leningrad State University named after A.S. Pushkin

JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

The article discusses the issues of achieving target indicators established at both the federal and regional levels within the framework of regional economic systems. It is stated that for correct forecasting and planning for the implementation of the stated results, a high-quality and reliable instrumental and technological basis for decision-making is required, which is ensured by the availability of statistical data and digital resources.

The paper points out that digital technologies in determining the long-term prospects of regional economies can be widely used, since they are based on the capabilities of diverse functional visualization, are capable of generating strategic proposals, conducting in-depth analysis, and identifying hidden patterns.

The introduction of digital technologies in land management is important for planning regional economies. In this area, digital digital tools increase the planning capabilities of optimizing the structure of the land fund. Neural network algorithmization techniques can provide an effective inventory of agricultural land and update data for operational regulation.

Keywords. Regional economics, forecasting, planning, strategic management, indicators, digital technologies, neural networks.

#### References

1. Ruban D.A. National projects of Russia as an object of international scientific research // Bulletin of the Taganrog Institute of Management and Economics. – 2020. – No. 2. – P. 50-53.

2. Hostie T., Nibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inferens, Prediction. Second edition. Springer-Verlag; 2009. – 763 p. URL: <https://www.springer.com/gp/book/9780387848570> (access date: 12/17/2021).

3. Alferova T.V. Theoretical and methodological basis for measuring sustainable development of regional systems // Bulletin of Perm University. Ser. "Economy". – 2022. – Т.17. - No. 3. – P.304-320. DOI: 10.17072/1994-9960-2022-3-304-320.

4. Decree of the President of the Russian Federation dated March 4, 2021 No. 68 "On assessing the effectiveness of the activities of senior officials (heads of the highest executive bodies of state power) of the constituent entities of the Russian Federation and the activities of executive authorities of the constituent entities of the Russian Federation" [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/46402>

5. Gibbons R., Rusak L. Knowledge, stories and culture in organization. // AEA Parents and Proceedings – 2020. – Vol.110. – R.187-192.

6. Rogrignez T.N., Frahm B. Digital seed train twins and statistical methods. Advances in biochemical engineering // Bio-technology. – 2021. – Vol.176. – R.97-131. DOI:10.1007/10.2020.137.

7. Zhuravlev D.V., Smolin V.S. Neural network revolution of artificial intelligence and options for its development // Design of the future. Problems of digital reality: proceedings of the 6th International Conference (February 2-3, 2023, Moscow). – M.: IPM im. M.V. Keldysh, 2023. – P.223-244.

8. Alferova T.V. Modeling as a basis for studying sustainable development of a region // Bulletin of PNIPIU. Socio-economic sciences. – 2022. – No. 4. – P. 220–235. DOI: 10.15593/2224-9354/2022.4.16.

9. Zhang B., Bi J., Yuan Z., Yuan Z.W., Ge J.J. Eco-efficiency analysis of industrial system in China: A data envelopment analysis approach //Ecological economics. – 2018. – No. 1-2. – P.306–316.

10. Pechenskaya-Polishchuk M.A. Tools and principles of redistribution of budgetary resources in the region // Economic and social changes: facts, trends, forecast. – 2020. – Т.13. – No. 2. – P.71-88. DOI: 10.15838/esc.2020.2.68.5.

11. Kishita Y. Foresight and Roadmapping Methodology: Trends and Outlook. // Foresight and STI Governance. – 2021. – No. 15(2). – P.5-11. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.2.5.11.

12. Rebyatkina N.E., Shamin A.E. The state of the agricultural land market in Russia // Current research. – 2022. – No. 16 (95). – P.60-73.

13. Polunin G.A., Alakoz V.V. Reasons for the withdrawal of land from agricultural production // Land management, cadastre and land monitoring. – 2017. – No. 6. – P.5-10.

14. Kustova S.B. Methods of state regulation of the land market in the region / S.B. Kustova // Vector of Economics. – 2019. – No. 11 [Electronic resource] – Access mode – URL: <http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2018/12/regionaleconomy/Kustova.pdf>

15. Mirolyubova T.V., Karlina T.V., Nikolaev R.S. Digital economy: problems of identification and measurement in regional economics // Economics of the region. – 2020. – Т.16. – Issue 2. – P.377-390.

16. Uskov V.S. Development of the digital economy of Russia: factors and regional differences // Problems of territory development. – 2024. – Т.28. – No. 1. – P.28–41. DOI: 10.15838/ptd.2024.1.129.3

# Экономическое развитие региона в контексте стратегии десятилетия науки и технологий: развитие познавательного туризма

**Двас Григорий Викторович**

доктор экономических наук, профессор, ГАОУ ВО ЛО «Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина»

**Гаджиева Елена Анатольевна**

кандидат географических наук, доцент, ГАОУ ВО ЛО «Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина»

**Бушенева Юлия Ивановна**

кандидат политических наук, доцент, ГАОУ ВО ЛО «Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина»

В статье представлен опыт реализации перспективных мероприятий, нацеленных на достижение целей и задач Десятилетия науки и технологий, на примере раскрытия научного потенциала Лужского муниципального района Ленинградской области. Констатируется, для района одним из ключевых направлений реализации мероприятий Десятилетия выступает инициатива «Научно-популярный туризм». В статье обосновано, что Лужский муниципальный имеет существенный научно-образовательный, научно-промышленный, научно-краеведческий и научно-экологический потенциал для развития научно-популярного туризма прежде всего для молодого поколения. Реализация мероприятий для полноценного использования данного потенциала, осуществленная в том числе силами образовательных организаций, в частности Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина, будет способствовать достижению целей и задач Десятилетия, а также достижению приоритетных результатов развития экономики Ленинградской области.

**Ключевые слова:** Десятилетие науки и технологий, инициативы, муниципальный район, ресурсы, научный потенциал, научно-популярный туризм.

**Введение.** Трансформация геополитической ситуации актуализирует для России достижение такой цели государственной политики как научное и техническое обеспечение, создающее условия для прорывного развития. Десятилетие науки и технологий (далее – Десятилетие), объявленное Указом Президента Российской Федерации от 25 апреля 2022 года, создает предпосылки для решения этой задачи, обеспечивая интенсификацию исследований и популяризацию научной деятельности. Основными задачами Десятилетия являются: а) привлечение талантливой молодежи в сферу исследований и разработок; б) содействие вовлечению исследователей и разработчиков в решение важнейших задач развития общества и страны; в) повышение доступности информации о достижениях и перспективах российской науки для граждан России.

План мероприятий «Десятилетия науки и технологий», утвержденный Постановлением Правительства России, содержит 18 инициатив. Они призваны привлечь талантливых молодых людей к исследованию актуальных научных проблем («Наука рядом», «Школьники в научно-технической деятельности», «Научное волонтерство» и др.), содействовать вовлечению исследователей и разработчиков в решение важнейших задач развития общества и страны («Снова в школу», «Проектирование будущего», «Работа с опытом», «Площадки для взаимодействия науки, бизнеса, государства и общества» и др.), сделать доступной для граждан Российской Федерации информацию о достижениях и перспективах российской науки («Наука для всей семьи», «Научно-популярный туризм», «Наука как искусство» и др.).

Для выполнения мероприятий плана предусмотрены меры, направленные на достижение позитивного социально-экономического эффекта в важнейших областях развития личности, общества и государства. План реализации мероприятий Десятилетия полноправно можно назвать документом, имеющим стратегический характер. Как было показано в работе авторов статьи [6, с.94] Десятилетие получило характер долгосрочного плана с четко очерченными

приоритетами на основании программно-целевого подхода и широкомасштабным внедрением в практику государственного управления на всех уровнях управления. Важным моментом, указанным в исследовании [6, с.92-93], стало то, декомпозированные цели Десятилетия чётко увязаны и гармонизированы с задачами по достижению национальных целей Российской Федерации, а само объявление Десятилетия является инструментом приоритезации государственной политики с обеспечением финансирования.

Планы мероприятий Десятилетия разработаны и утверждены региональными органами власти, а также научными и образовательными организациями. Целью настоящей статьи является оценка вклада мероприятий, планируемых к реализации и осуществленных на региональном уровне, в том числе и образовательными организациями, в достижение задач Десятилетия.

**Результаты исследования.** Одной из ключевых групп участников в реализации мероприятий Десятилетия являются вузы, которые активно включились в осуществление региональных и федерального планов. Свой вклад в данные проекты внес и Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина (далее – ЛГУ им. А.С. Пушкина), который за свою 30-летнюю историю получил репутацию одного из ведущих научно-образовательных центров Северо-Запада Российской Федерации.

Из 18 инициатив, определенных Планом мероприятий Десятилетия, для практической реализации вузом были выбраны 5. Среди данных инициатив «Наука рядом», «Работа с опытом», «Наука для всей семьи», осуществление юбилейных мероприятий, «Научно-популярный туризм». Выбор вышеперечисленных инициатив обусловлен статусом ЛГУ им. А.С. Пушкина как регионального вуза и наличием филиалов, представительств и ресурсных центров в ряде городов Ленинградской области, в том числе в 5-ти исторических городах.

Последняя из указанных инициатив – «Научно-популярный туризм» направлена на повышение доступности информации о достижениях и перспективах российской науки, а также на вовлечение молодежи в сферу исследований и разработок. Повышение эффективности использования туристского потенциала региона является одной из задач, предусмотренной Стратегией социально-экономического развития Ленинградской области до 2030 года. Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина активно включился в научную

разработку реализации указанной инициативы, в том числе и с целью разработки научно-популярных маршрутов, связанных с исследовательскими объектами.

Решение задач Десятилетия для региональной экономики должно быть основано на системном и глубоком осмыслении результатов научных исследований, осуществленных непосредственно на территории субъекта. Интерес для развития научно-популярного туризма представляют те территории, где сосредоточен образовательно-научный, промышленно-научный, научно-краеведческий и научно-экологический потенциал. В частности, в рамках мероприятий ЛГУ им. А.С. Пушкина в контексте планов Десятилетия большое внимание уделено изучению опыта научных достижений Лужского муниципального района Ленинградской области и популяризации научно-познавательного туризма в нем.

**Образовательно-научный потенциал Лужского муниципального района.** Луга, как город-колыбель для целого ряда российских ученых, имеет значительный «багаж» для популяризации научной деятельности, в том числе за счет устоявшихся традиций в образовании. Так, еще с начала 20 века сложившаяся в городе система образования позволяла молодым людям, проявлявшим интерес к науке, получить поддержку и помощь в своих исследовательских начинаниях. В Луге 1912 году было 2 женских гимназии, городское и 16 начальных училищ, 3 библиотеки.

В настоящее время система образования Лужского района представлена 17 школами, 26 дошкольными и 6 учреждениями дополнительного образования. В Луге расположены филиалы двух вузов: ЛГУ им. А.С. Пушкина и Санкт-Петербургского института внешнеэкономических связей, экономики и права.

Научно-педагогические работники осуществляют исследования по целому ряду актуальных направлений, что способствует привлечению обучающихся к исследовательской деятельности. Однако, подавляющему большинству лужан мало известно о направлениях научных исследований, осуществляемых их земляками учеными как в прошлом, так и в настоящем. И задачей мероприятий Десятилетия на региональном уровне выступает популяризация такой деятельности.

Ученых, чьи имена связаны с Лужским районом можно разделить на две группы. В первую вошли те, кто родился на территории района. Вторую группу составляют исследователи, работавшие на территории Лужского района, чьи

открытия создали основу для развития хозяйственной деятельности.

Лужский край является малой родиной для большого количества известных людей, но информация об ученых, родившихся в крае мало известна, особенно среди молодежи. Вместе с тем, их вклад в развитие отечественной науки весьма существенен, что дает возможность использовать данное обстоятельство для формирования патриотического сознания, чувства гордости за свою малую родину. Далее в статье приведены отдельные представители данной группы ученых.

*Алексеев Петр Петрович*, химик (1840-1891). Окончил естественное отделение физико-математического факультета Санкт-Петербургского университета в 1860 году. Обучался химии за границей вначале на собственные средства (в 1861 году), а затем за казенный счет (1862-1864 гг.). После защиты магистерской диссертации в 1865 году трудился доцентом химии в Киевский университет. После защиты докторской диссертации в 1868 году работал экстраординарным профессором, а в 1869 году – ординарным профессором университета Святого Владимира в Киеве. В 1868 году стал соучредителем Русского химического общества. Основные работы посвящены обособленной группе органических соединений — классу азосоединений. Награжден Орденами Российской Империи: Святого Владимира, Святой Анны, Святого Станислава.

*Граф Толстой Иван Иванович* (1858-1916), археолог, нумизмат, в 1905-1906 годах – министр народного просвещения Российской империи. С 1885 года по 1890 год был секретарем Императорского Русского археологического общества, а с 1899 года состоял помощником председателя этого общества. С 1886 года был членом Императорской археологической комиссии. С 1897 года – почетный член Петербургской академии наук. Основные труды посвящены нумизматике. В соавторстве с Н. Кондаковым опубликовал работу «Русские древности в памятниках искусства» с 1889 года переиздавалась 6 раз, первые три выпуска переведены на французский язык.

*Обручев Дмитрий Владимирович* (1900-1970), палеонтолог, доктор биологических наук, заведующий лабораторией рыб и рыбообразных в Палеозоологическом институте Академии наук СССР. Выпускник естественного отделения физико-математического факультета Московского университета. Главные научные труды посвящены эволюции древнейших позвоночных животных; описал несколько родов

и видов. Награжден орденом Трудового Красного Знамени. Почетный член Нью-Йоркской Академии наук. член Лондонского Линнеевского общества.

*Якобсон Анатолий Леопольдович* (1906-1984), археолог, историк искусства и архитектуры. Доктор исторических наук, сотрудник Института археологии Академии наук СССР (ныне – Институт истории материальной культуры РАН). В 1929 году окончил Ленинградский университет, факультет языкознания и истории материальной культуры. Основные научные труды посвящены Восточной Европе в эпоху средневековья, Северному Причерноморью и Закавказью. Участвовал масштабных археологических раскопках в Крыму, Армении. Автор более 60 научных трудов. Награжден орденом Трудового Красного Знамени.

*Кичунов Николай Иванович* (1863-1942), ученый-садовод, доктор сельскохозяйственных наук (рис.5). Садоводству обучался в Гентском университете и Потсдамском институте. Преподавал в школах садоводства в Минской, Пензенской и Курской губерниях. Результаты научных исследований, опубликованные в книге «Настоящее положение плодоводства и плодоторговли в Корочанском уезде Курской губернии» были внедрены в 1893-1896 гг., что существенно повысило плодоносность местных садов. Корочанские яблоки были удостоены большой золотой медали в 1894 году на Международной выставке плодоводства в Санкт-Петербурге и дипломом первой степени в 1896 году на Всероссийской выставке в Нижнем Новгороде. В качестве редактора работал в журналах: «Сад и огород», «Вестник садоводства», «Промышленное садоводство и огородничество», «Прогрессивное садоводство и огородничество». В 1920-1929 годах – профессор кафедры плодоводства Петроградского сельскохозяйственного института (ныне Санкт-Петербургский государственный аграрный университет). С 1923 года по 1942 работал во Всесоюзном институте ботаники и новых прикладных культур (ныне Всероссийский институт растениеводства имени Н. И. Вавилова). Автор 76 книг и свыше 100 научных статей, посвященных плодовым, ягодным, овощным, бахчевым и цветочным культурам. Герой социалистического труда, Заслуженный деятель науки РСФСР.

*Моденов Пётр Сергеевич*, математик, кандидат физико-математических наук; автор учебников (1911-1978). Учился на механико-математическом факультете МГУ. После защиты диссертации на соискание учёной степени кан-

дидата физико-математических наук продолжил работу в МГУ в качестве доцента. Автор многочисленных учебников и учебных пособий по математике для студентов вузов. Учебник «Геометрические преобразования», написанный в соавторстве с Пархоменко А.С. издавался в 1961 году в США и переиздавался в 1965 году. Статьи по математике были написаны им для Большой советской энциклопедии.

*Миняев Владимир Алексеевич*, врач, доктор медицинских наук, профессор; заслуженный деятель науки Российской Федерации (1921-2008). В 1941 году окончил в Ленинградское Военно-медицинское училище, в 102-м батальоне аэродромного обслуживания проходил службу военным фельдшером. В годы Великой отечественной войны служил командиром санитарного взвода стрелкового полка 8-й Гвардейской стрелковой дивизии. В 1951 году закончил Ленинградский Первый медицинский институт, в период 1966 года по 1988 год – ректор вуза. С 1978 по 1993 годы заведовал кафедрой общественного здоровья и здравоохранения. Награжден двумя орденами Ленина, орденом Красной Звезды, орденом Трудового Красного Знамени, медалью За отвагу.

*Маршак Борис Ильич*, археолог, историк искусства, востоковед (1933 – 2006). 1956 году окончил исторический факультет МГУ. Сотрудник Государственного Эрмитажа, работал в отделе Востока (с 1958 года), затем возглавил сектор Средней Азии и Кавказа (с 1978 года). Участвовал и руководил Пенджикентской археологической экспедицией (с 1978 года), занимался раскопками эталонного памятника согдийской археологии. Основные научные труды посвящены археологии раннего средневековья Пенджикента, иконографии и «дешифровке» настенной живописи. Награжден орденом Почета Российской Федерации, орденом Дружбы Таджикистана.

*Никаноров Станислав Прохорович* (1928 г.р.), физик, доктор физико-математических наук, профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, лауреат премии имени А. Ф. Иоффе Российской академии наук. В 1952 году окончил Ленинградский политехнический институт (ныне Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого). По окончании вуза работал на заводе «Светлана». С 1957 г. сотрудник Физико-технического института (ФТИ) им. А. Ф. Иоффе. Один из ведущих специалистов по физике твёрдого тела, в том числе, по свойствам упругости монокристаллических материалов. Автор более 150 научных трудов. Награжден медалью «За оборону Ленинграда».

Следует подчеркнуть, что популяризацию информации о представителях научного сообщества родившихся, в Лужском районе, в том числе и через информационные стенды в образовательных учреждениях, наряду с качеством образования следует рассматривать как необходимое условие для формирования мотивации молодежи к занятию научной деятельностью, а значит и для достижения целей Десятилетия.

**Промышленно-научный потенциал Лужского муниципального района.** В исследуемом районе сосредоточены значимые для экономики Ленинградской области предприятия промышленности, ориентированные на металлообработку и производство пищевых продуктов. Сельскохозяйственные предприятия специализируются на мясомолочном животноводстве, картофелеводстве, овощеводстве, коневодстве.

Перспективное развитие реального сектора экономики и оптимальное использование местных ресурсов территории выступает важным предметом для научных исследований в районе. Их можно разделить на три группы. К первой группе отнесены исследования ресурсной базы, активно эксплуатируемой в настоящее время. Вторая группа объединила научные достижения на базе выбывших в настоящее время из активной эксплуатации ресурсов. Третья группа исследований посвящена не эксплуатируемым, но перспективным ресурсам.

Рассмотрим результаты исследований, связанных с имеющимися и эксплуатируемыми в Лужском районе ресурсами. Одним из важнейших из них является песок, используемый для производства стекла. В Лужском уезде в XIX на местном песке работали 15 стекольных заводов [4]. Одним из них был Бывший Новопрераженский завод коллежского асессора Ивана Карловича Бекмана в имении Плоское Перечицкой волости ныне – ООО «Петербургское стекло». Существенный вклад в изучение сырья для стекольной промышленности и совершенствование рецептур варки стекла внес *Тищенко Вячеслав Евгеньевич* (1861-1941), химик-органик, академик АН СССР. Основной объект на котором Вячеславом Евгеньевичем проводились испытания – завод Ивана Ритинга (Дружная Горка) в Царскосельском уезде. Он ввел в рецептуру стекла кроме традиционных составных частей борный и фосфорный ангидриды, оксиды бария, магния, лития, цинка и др. В Париже в 1900 году стекло №23, изготовленное по одной из рецептур Е.В. Тищенко было

удостоено золотой медали Всемирной выставки. Награжден орденом Трудового Красного Знамени.

В настоящее время в Лужском районе действуют два песчаных карьера. Добываемый кварцевый песок используется одним из ведущих предприятий на отечественном рынке по производству стеклянной тары ООО «Петербургское стекло». В ассортименте выпускаемой продукции тара для пищевой промышленности из цветного стекла емкостью от 0,2 до 1 литра. Предприятие производит около 3,5 млн. бутылок в месяц, в том числе для игристых вин по заказу одного из крупнейших винодельческих заводов юга России. В настоящее время ООО «Петербургское стекло» осваивает новые рынки сбыта продукции, расширяет производство, совершенствует инфраструктуру [4]. Все вышесказанное свидетельствует об устойчивости процесса эксплуатации месторождений песка и перспективах развития стекольного производства в Лужском районе.

Наличие стекольного сырья и мощного, перспективного производства дает возможность включения предприятия в маршруты научного туризма. Поселок Плоское может стать одним из экскурсионных объектов с минимальными дополнительными затратами. Большим познавательным эффектом может стать установка на территории предприятия стенда с информацией об исследованиях В.Е. Тищенко, о месторождениях песков, и об истории стекольного производства в Лужском районе. В сочетании с посещением производства такая экскурсия будет способствовать развитию интереса к научной деятельности и технологическим инновациям у подрастающего поколения. Школьники смогут познакомиться с одним из сложнейших в стекольной промышленности производством цветной тары для игристых вин, узнают о тонкостях подготовки сырья для изготовления стекломассы, посетят центральную заводскую лабораторию которая осуществляет контроль всех технологических процессов.

В Лужском районе наряду с активно используемыми есть выбывшие из эксплуатации местные ресурсы, к ним относится глина. До Октябрьской революции в Лужском уезде было около 30 кирпичных заводов, о чем можно судить по каталогу кирпичных клейм Санкт-Петербургской губернии середины XIX – начала XX в. [1] По данному источнику мы можем судить о количестве предприятий, времени их работы, месте локации. Все это свидетельствует о том, что в то время сырье в Лужском уезде, было в наличии. Вместе с тем, научное осмыс-

ление применения местного сырья для производства кирпича отсутствует за исключением редких источников. Так, наличие глин на данной территории подтверждается в статье С.М. Лукоянова, посвященной геоморфологии озерных котловин Лужского района Ленинградской области [7].

Перспективы исследований природных ресурсов для производства кирпича и самого производства в настоящее время может представлять интерес для научно-познавательного туризма. В Луге есть частные лица, занимающиеся коллекционированием местных кирпичей. По договоренности с ними может быть организована выставочная экспозиция, в ходе экскурсии по которой школьники познакомятся с историей кирпичного бизнеса в Лужском районе, увидят образцы производимой продукции. Возможно организовать выезд к месту залегания глин. Информация о том, что в настоящее время такие производства отсутствуют может быть использована для мотивации школьников к научной деятельности по выявлению возможности возобновления кирпичного производства в крае.

Обратимся к исследованиям, посвященным местным ресурсам, никогда промышленно не эксплуатируемым, но имеющим перспективы для применения. Начнем с сапропеля, что в переводе с греческого означает «гнилой ил». Озерный сапропель образуется на дне водоемов и имеет органическое происхождение. Это натуральное вещество активно используется для производства метилового спирта, технических масел, изоляционных материалов, в ветеринарии, медицине, грязелечении, строительстве и других видах хозяйственной деятельности. Особенно высока эффективность использования сапропеля в сельском хозяйстве в качестве комплексного удобрения и кормовой добавки. Как удобрение он не только повышает урожайность, быстро обогащает грунт, но и оздоравливает истощенную почву, улучшает ее структуру. Кроме того, отсутствуют противопоказания к его использованию, что обеспечивает экологическую безопасность [9].

В 1933 году на территории Лужского района исследованием водоемов занималась Ленинградская сапропелевая экспедиция. Результатами работы экспедиции представлены в статье автором которой является *Сергей Михайлович Лукоянов* (1899-1968), кандидат географических наук, заместитель декана географического факультета ЛГУ им. А.А. Жданова. В статье отмечается: «Характерной особенностью всех обследованных водоемов является наличие в

них органических иловых отложений (сапропелей), толща которых в некоторых случаях достигает до 10 м, причем зачастую водная толща озера по своей мощности значительно уступает толщам иловых отложений» [7]. По оценкам специалистов сапропель силикатного класса является наиболее широко распространенным (его запасы составляют 1183,7 млн т, причем большая часть его сосредоточена в Ленинградской 268,9 млн т) [8].

Исследованием сапропеля и растительного сырья на территории Лужского района занимался *Ганешин Сергей Сергеевич* (1879-1930), ботаник-флорист, геоботаник, систематик. Автор более чем 65 научных работ по растительности Ленинградской области и других регионов. Разработал план, по которому активно изучал флору и растительность Ленинградской области. Наибольший интерес для него представляли реликтовые широколиственные леса Лужского района [2], [3].

Изучением флоры занимался и известный ботаник *Николай Федорович Гончаров* (1900-1942), специалист по бобовым и норичниковым растениям, доктор биологических наук, научный сотрудник кафедры фитогеографии Ленинградского государственного университета. В 1926 году он участвовал в ботанической экспедиции по Лужскому уезду Ленинградской губернии, организованной Ленинградским обществом изучения местного края) [5]. Умер в блокадном Ленинграде.

Таким образом, в Лужском районе проводились исследования, подтвердившие наличие месторождений сапропеля, вместе с тем, он никогда не использовался. Отсутствуют исследования, посвященные экономической целесообразности эксплуатации месторождений, а также мониторингу условий, при которых добыча сапропеля и его промышленное использование станут рентабельными.

Следует упомянуть про условия, которые позволят сделать местные ресурсы до настоящего времени не используемые в хозяйственной деятельности, экономически доступными. Прежде всего, это транспортная и энергетическая составляющие, которые хорошо развиты в Лужском районе. Потенциальные потребители промышленной переработки сапропеля находятся на как территории района, Ленинградской области, так и в других регионах России.

Промышленная добыча и использование сапропеля окажет положительное влияние на экологическое состояние озерных экосистем. В результате добычи полезного ископаемого и углубления озерных котловин последует улучшение гидрологического, гидрохимического и

биологического режима озер, а также приведет к снижению содержания органических веществ. В результате добычи сапропеля дно озер будет подготовлено для пастбищного или садкового рыбоводства. Учитывая, что озерные и болотные экосистемы уязвимы при любом виде вмешательства, промышленной добыче сапропеля должен предшествовать научно обоснованный прогноз вероятных последствий. В связи с этим вопрос о возможности эксплуатации месторождений сапропеля требует дополнительной проработки и исследования. В контексте развития научно-популярного туризма, следует включить в маршрут один из объектов где есть возможность показать добычу сапропеля. Это могут быть объекты, расположенные на плато к востоку от Луги [7].

Обратимся к научным исследованиям и работам, нацеленным на изучение конкурентоспособности и развитие работающих в районе предприятий. Одно из крупнейших в мире предприятие по производству абразивов – ОАО «Лужский абразивный завод». Предприятие образовано в 1906 году, а в настоящее время представляет собой современное многопрофильное производство, производящее большой ассортимент абразивного инструмента, позволяющего обрабатывать различные материалы на оборудовании широкого диапазона. Также завод выпускает графитосодержащие и шамотные изделия, используемые в металлургии. «LUGAABRASIV» – всемирно признанная торговая марка и знак качества российского абразивного инструмента. Современное оборудование и новейшие технологии применяются при изготовлении продукции, более 15% которой идет на экспорт. Высокое качество изделий обеспечивают собственная аккредитованная лаборатория с участком испытательного оборудования, технологический отдел разрабатывает и внедряет решения которым нет аналогов в мире, конструкторское бюро обеспечивает модернизацию производственных площадок. За автоматизацию производства отвечает лаборатория измерительной техники и автоматики, информационно вычислительный центр разрабатывает собственные программы учета и создает условия для надежной работы компьютерных сетей и систем.

Другое уникальное предприятие, построенный в 1972 году завод по производству белковой оболочки «Белкозин» – первый и единственный в России. Выпускает белковую колбасную и сосисочную оболочки, коллагеновые препараты и изделия медицинского назначения. Этот мощный промышленный комплекс

оснащен уникальным и оборудованием и использует инновационные технологии. В 2017 году началась модернизация технологий, что позволило производить продукцию более высокого качества на старом оборудовании. Новейшие технологии применяются для производства уникальных медицинских изделий. Следует особо подчеркнуть, что биотехнологический факультет Лужского филиала ЛГУ им. А.С. Пушкина стал многолетним партнером «Белкозина», готовящим квалифицированные кадры. Подобное взаимодействие вуза и производства – залог успешного развития предприятия. Считаем, что включение экскурсий для школьников на ОАО «Лужский абразивный завод» и ООО «Белкозин» будет способствовать ранней профориентации и заинтересованности молодежи в научной деятельности и участию в разработке прорывных технологий.

**Научно-краеведческий потенциал Лужского муниципального района.** Краеведение является одним из наиболее значимых направлений исследований, осуществляющихся на территории Лужского района. Исследования реализуются Лужским краеведческим музеем, школьными краеведческими музеями, искусствоведами, археологами, представителями местной администрации. К числу наиболее значительных лужских краеведов следует отнести А. А. Лаврова, Е. А. Городняню, В. Я. Яковлева, В. Т. Корниенко, С. А. Николаева, Г. С. Лебедева, И.В. Половинкина, А.В. Носкова.

В контексте краеведческих исследований необходимо отметить вклад *Али-Аги Исмаил-Ага оглы Шихлинского* (1863-1943), военачальника Русской императорской армии и Азербайджанской Демократической Республики, военного деятеля Советского государства, генерал-лейтенанта, внёсшего большой вклад в военную науку. 22 января 1907 года был прикомандирован в качестве руководителя (преподавателя) к Офицерской артиллерийской школе, практические занятия которой проходили на Сергиевском полигоне под Лугой. Проводил практические занятия на этом полигоне. В период преподавания в школе им был разработан оригинальный приём целеуказания, вошедший затем в учебники, и получивший название «треугольник Шихлинского». Также в период пребывания в Луге полковником Шихлинским были подготовлены и изданы «Инструкция для организации артиллерийских манёвров в составе дивизиона», научные публикации «Употребление полевой артиллерии в бою» и «О стрельбе артиллерии через голову своих войск». А на самом полигоне появился топоним «гора Шихлинского». В ходе экскурсии на полигон школьники

познакомятся с деятельностью полковника Шихлинского. Научно-краеведческие исследования придают новый импульс развитию туристического потенциала района за счет повышения привлекательности существующих и вовлечения в оборот новых туристических объектов.

**Научно-экологический потенциал Лужского муниципального района.** В контексте научного осмысления использования ресурсов района значение имеет и наличие на территории охраняемых природных территорий (ООПТ). На территории Лужского района расположены ООПТ: федерального значения – Государственный природный биологический заказник, водно-болотное угодье международного значения «Мшинское болото» и девять регионального значения. Это создает условия для развития экологического и научно-познавательного туризма. Сдерживает развитие экологического туризма в районе отсутствие необходимой инфраструктуры, а также всего два организованных маршрута. Вместе с тем, необходимость разработки новых экологических маршрутов еще одна актуальная проблема для привлечения внимания школьников к занятию научной деятельностью.

**Научно-туристический потенциал Лужского муниципального района.** Одной из актуальных задач системы образования является повышение мотивации школьников к изучению предметов естественнонаучного цикла и последующему выбору профессий технического профиля и инженерных специальностей. Вместе с тем, экспертные опросы педагогов подтверждают, что современные школьники крайне мало знают об ученых и изобретателях. Организационно-методическая и содержательная наполненность образовательных программ, не позволяют включать этот материал в учебную деятельность. Решение данного вопроса кроется в развитии региональных маршрутов научно-популярного туризма для молодежи, что является одной из задач Десятилетия.

Материал представленный в данной статье позволяет разработать научно-познавательный тур «Луга научная» (или «Луга: первые шаги в науке» или «Луга: приобщение к науке»). Молодые ребята смогут увидеть своими глазами уникальные производства, инновационные технологии и научно-производственные лаборатории, познакомятся с результатами научных исследований своих земляков и узнают какие ресурсы края еще недостаточно исследованы. В программу тура могут войти объекты, представленные в таблице 1.

Таблица 1

## Объекты программы тура «Луга научная»

Объект посещения	Краткое содержание экскурсии
г. Луга, ЛГУ им. А.С. Пушкина	знакомство с экспозицией о направлениях научных исследований, осуществляемых их земляками учеными как в прошлом, так и в настоящем; знакомство с экспозицией лужских кирпичей и истории их производства; встреча с учеными-краеведами
г. Луга, ОАО «Лужский абразивный завод»	знакомство с инновационными технологиями, разрабатываемыми на предприятии и оборудованием; посещение заводского музея; знакомство с профессиями, востребованными на производстве
г. Луга, ООО «Белкозин»	знакомство с технологиями приготовления коллагеновой массы для производства говяжьего белка; встреча с биотехнологами, выпускниками ЛГУ им. А.С. Пушкина, работающими на предприятии
п. Плоское, ООО «Петербургское стекло»	знакомство с экспозицией об исследованиях В.Е. Тищенко, о месторождениях песков, и об истории стекольного производства в Лужском районе; посещение производства, знакомство с производственным циклом и деятельностью центральной заводской лаборатории; знакомство с профессиями стекольного производства
Памятник природы «Геологические обнажения девона на реке Оредеж у поселка Ям-Тесово»	знакомство с системой ООПТ; изучение обнажений девонских пород (рыхлые песчаники с линзами глин и конгломератов, окаменелости)
Памятник природы «Геологические обнажения девона и штольни на реке Оредеж у деревни Борцово (озеро Антоново)»	изучение долины реки Оредеж с обнажениями девонских пород (рыхлые красные песчаники с прослоями глин) посещение мест, где в прошлом разрабатывались пески для стекольного производства; изучение флоры
Государственный природный заказник «Сяберский»	посещение экологического маршрута «Тропа Александра Невского» (начало маршрута у лесной дороги, ведущей от поселка Волошово к озеру Завердужье); изучение лесной, луговой и болотной флоры, с видами растений занесенными в Красную Книгу; изучение камового ландшафта
Государственный природный заказник «Шалово-Перечицкий»	посещение экологического маршрута «Лесные дали» (начало маршрута к востоку от д. Шалово); изучение камового ландшафта среднего течения реки Луга; изучение лесной и болотной флоры, с видами растений занесенными в Красную Книгу
Ландшафтный заказник «Черемнецкий»	изучение природных комплексов озёр Врево и Черемнецкое с ландшафтом ледникового происхождения; изучение флоры
Сергиевский полигон под Лугой	знакомство с деятельностью полковника Шихлинского

Тур может формироваться по модульному принципу, например, однодневный для школьников Лужского и соседних районов или на 2-3 дня для молодых людей из других регионов России. Программа тура может включать и другие объекты туристского интереса: Печерский святой источник в деревне Турово, Черемнецкий Ивано-

Богословский монастырь, Церковь Воскресения Христова в Торошковичах, Памятник «Партизанская Слава», усадьба князя Г.А. Львова, усадьба Бусаны, усадьба Заполье, усадьба Мерево. В Луге имеется необходимая инфраструктура для организации размещения и питания школьников. Предлагаемый нами вариант тура позволит школьникам не просто путешествовать, а получить новые знания, ближе познакомиться с наукой, с природным и культурным наследием.

**Выводы.** Таким образом, представленные материалы показывают, что в Лужском муниципальном районе Ленинградской области есть перспективы для развития научного туризма, которые могут быть эффективно реализованы с учетом целей и приоритетов Десятилетия науки и технологий. В статье приведены научно-методические обоснования для создания муниципальной программы развития научно-популярного туризма, в том числе, с учетом юбилейных мероприятий. Используя предлагаемый алгоритм можно спроектировать научно-популярные региональные и межрегиональные маршруты, что будет способствовать решению ключевых Десятилетия.

Но реализация данных планов в широком масштабе потребует объединения усилий органов власти на федеральном, региональном и муниципальном уровнях, учреждений образования, науки, культуры, краеведов, представителей бизнес-сообщества.

### Литература

1. Бюллетень Института материальной культуры РАН. [№] 7. Материальная культура Санкт-Петербурга. Вып. 1. В. Н. Смирнов, Д. Д. Ёлшин. Кирпичные клейма Санкт-Петербургской губернии середины XIX – начала XX в. Каталог и исследование. – СПб.: Изд-во ООО «Периферия», 2017. – 214 с.
2. Ганешин С.С. Краткая история и результаты исследования флоры и растительности Лужского уезда Ленинградской губернии // Труды Ленинградского Общества изучения местного края / Под редакцией Б.А. Федченко. Том 1. – Ленинград, 1927 год.
3. Ганешин С.С. О реликтовом характере лесов некоторых естественно-исторических районов Лужского уезда Ленинградской губернии. – Ленинград, 1927 – 26 с.
4. Голубева И. Производство. «Петербургское стекло» смотрит в будущее // Лужская правда. – 2021. – 11 марта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://lpravda.ru/news?id=6817>

5. Гончаров Н.Ф. Ботаническая экскурсия в районе Красногорского озера Лужского уезда // Труды Ленинградского Общества изучения местного края / Под редакцией Б.А. Федченко. Том 1. – Ленинград, 1927.

6. Двас Г.В., Бушенева Ю.И. Провозглашение Десятилетия как инструмента стратегического планирования социально-экономического развития регионов (на примере Северо-Западного федерального округа) // Общество: политика, экономика, право. – 2023. – №9. – С.91-98.

7. Лукоянов С.М. К геоморфологии озерных котловин Лужского района Ленинградской области. Труды географо-экономического научно-исследовательского института. Выпуск 4. – Ленинград: ОНТИ-ГТТИ, 1934. – С.44-63.

8. Мостович Е.А. Состояние и перспективы использования и добычи сапропелей // Московский экономический журнал. – 2020. – №8. – С.116-125.

9. Озерные месторождения сапропеля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://geographyofrussia.com/ozernye-mestorozhdeniya-sapropelya/>

**Economic development of the region in the context of the strategy for the decade of science and technology: development of educational tourism**

**Dvas G.V., Gadzhieva E.A., Busheneva Yu.I.**

Leningrad State University named after. A.S. Pushkin

*JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32*

The article presents the experience of implementing promising activities aimed at achieving the goals and objectives of the Decade of Science and Technology, using the example of unlocking the scientific potential of the Luga municipal district of the Leningrad region. It is stated that for the region, one of the key directions for the implementation of the Decade's events is the "Popular Science Tourism" initiative. The article substantiates that Luga municipality has significant scientific-educational, scientific-industrial, scientific-local history and scientific-ecological potential for the development of popular science tourism, primarily for the younger generation. Implementation of measures for the full use of this potential, carried out, among other things, by educational organizations, in particular Leningrad State University named after. A.S. Pushkin, will contribute to achieving the goals and objectives of the Decade, as well as achieving priority results in the development of the economy of the Leningrad Region.

Keywords: Decade of Science and Technology, initiatives, municipal area, resources, scientific potential, popular science tourism.

**References**

1. Bulletin of the Institute of Material Culture of the Russian Academy of Sciences. [No.] 7. Material culture of St. Petersburg. Vol. 1. V. N. Smirnov, D. D. Elshin. Brick marks of the St. Petersburg province of the mid-19th – early 20th centuries. Catalog and research. – St. Petersburg: Publishing House LLC "Periphery", 2017. – 214 p.
2. Ganeshin S.S. A brief history and results of a study of the flora and vegetation of the Luga district of the Leningrad province // Proceedings of the Leningrad Society for the Study of the Local Region / Edited by B.A. Fedchenko. Volume 1. – Leningrad, 1927.
3. Ganeshin S.S. On the relict nature of forests in some natural-historical areas of the Luga district of the Leningrad province. – Leningrad, 1927 – 26 p.
4. Golubeva I. Production. "Petersburg Glass" looks to the future // Luzhskaya Pravda. – 2021. – March 11 [Electronic resource]. – Access mode: URL: <https://pravda.ru/news?id=6817>
5. Goncharov N.F. Botanical excursion in the area of Krasnogorskoe lake, Luga district // Proceedings of the Leningrad Society for the Study of the Local Region / Edited by B.A. Fedchenko. Volume 1. – Leningrad, 1927.
6. Dvas G.V., Busheneva Yu.I. Proclamation of the Decade as a tool for strategic planning of socio-economic development of regions (using the example of the North-Western Federal District) // Society: politics, economics, law. – 2023. – No. 9. – P.91-98.
7. Lukoyanov S.M. On the geomorphology of lake basins in the Luga region of the Leningrad region. Proceedings of the Geographical and Economic Research Institute. Issue 4. – Leningrad: ОНТИ-ГТТИ, 1934. – P.44-63.
8. Mostovich E.A. State and prospects for the use and extraction of sapropels // Moscow Economic Journal. – 2020. – No. 8. – P.116-125.
9. Ozernye deposits of sapropel [Electronic resource]. – Access mode: <https://geographyofrussia.com/ozernye-mestorozhdeniya-sapropelya/>

# Инвестирование в инновационные проекты малых и средних предприятий при помощи краудфандинга

**Миренкова Виктория Васильевна**

аспирант, Институт государственной службы и управления РАН-ХиГС, victoria\_mirenkova@mail.ru

В статье рассмотрено понятие краудфандинга как двустороннего рынка, эффективного в части снижения издержек как со стороны инвестора, так и со стороны компании, предлагающей проект, с точки зрения экономической теории. Краудфандинг представляется необходимым инструментом, способным обеспечить развитие инновационных производств предприятий, которые не могут получить государственную поддержку. В условиях современного рынка инновационным субъектам малого и среднего предпринимательства в том числе необходимо искать альтернативные или дополнительные источники финансирования проектов и инвестирования в проекты, которые помогут им расширить свои возможности в условиях жесткой конкуренции как внутри страны, так и за ее пределами. В статье определены проблемы незащищенности инвесторов в законодательной точке зрения, которые влекут за собой потери вложений инвесторов, а также приложены пути снижения рисков потери вложений путем разработки со стороны государственных структур механизма и моделей, регулирующих отношения двух групп заинтересованных сторон.

**Ключевые слова:** краудфинансирование, инновационная отрасль, инновационные проекты, инвестиционная платформа, краудфандинг, субъекты малого и среднего предпринимательства.

В первую очередь хотелось бы отметить, что инвестиции и их привлечение в настоящее время представляется наиболее насущной потребностью особенно при развитии малого и среднего бизнеса, специализирующихся на инновационных производствах в условиях рыночной экономики. В то же время происходящие процессы глобализации, цифровизации, а также обострения геополитических конфликтов, понижение ключевой ставки Банка России и санкционного воздействия недружественных стран на экономику Российской Федерации выявляют необходимость отслеживания социальных тенденций и моделей, на которых строятся новые социальные отношения.

Выстраивание новых социально-экономических отношений началось в период распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19, тогда значительное количество проектов потеряли финансирование и были приостановлены, либо закрыты. Затем влияние на поиск альтернативных способов инвестирования и привлечения инвестиций оказало санкционное воздействие недружественных стран и обострение геополитической ситуации во всем мире. Принимая во внимание все трудности, с которыми пришлось столкнуться бизнесу в том числе малому и среднему, и в целях избежания вспышки большего финансового кризиса инвесторам пришлось внести корректировки в средние и долгосрочные планы социально-экономического развития – размещение своих проектов на платформах альтернативного финансирования.

Вместе с тем, в настоящее время намечаются тенденции по ужесточению требований, предъявляемым к субъектам малого и среднего предпринимательства, претендующим на получение традиционных государственных инструментов финансирования и их сокращению, как по объемам выделяемых средств, так и по количеству. Субъектам МСП необходимо в короткие сроки находить альтернативные способы финансирования своих проектов и расширения производственной базы, а государству стимулировать субъекты МСП к инвестированию. В условиях современного рынка инновационным субъектам малого и среднего предпринимательства необходимо искать альтер-

нативные или дополнительные источники финансирования проектов и инвестирования в проекты, которые помогут им расширить свои возможности в условиях жесткой конкуренции как внутри страны, так и за ее пределами.

В настоящее время самым удобным для привлечения инвестиций в развитие инновационных субъектов предпринимательства является краудфинансирование. Структура краудфинансирования представлена на рисунке 1, она в значительной степени отражает

все элементы системы. Платформы краудфинансирования или инвестиционные платформы предоставляют всем участникам максимальный набор инструментов для взаимодействия между собой, развития друг друга и привлечения средств в свои проекты, так как являются формой альтернативного финансирования, независимой от финансовых учреждений, местонахождения создателя компании или инвестора, а также основанные на коллективном сборе средств.

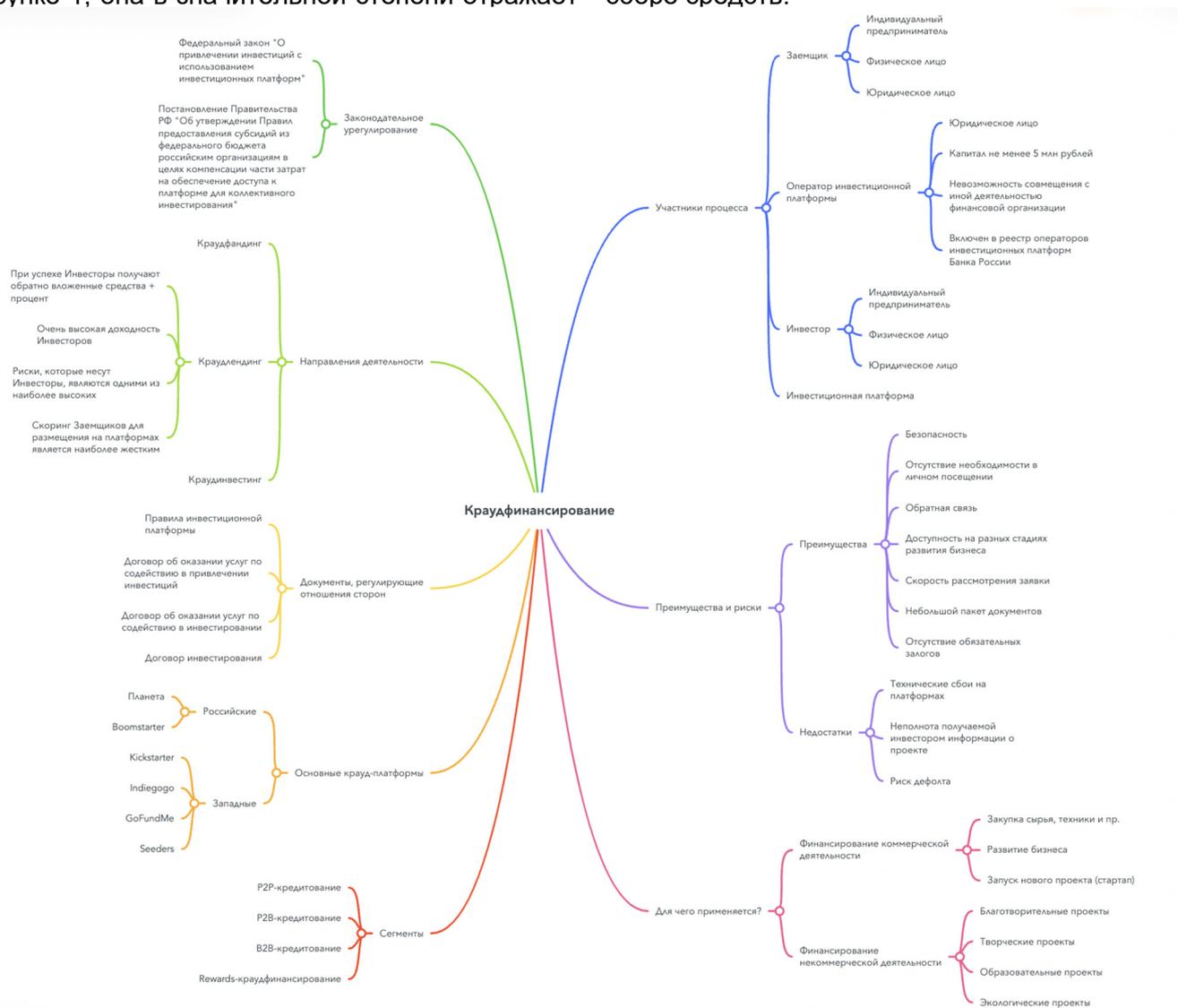


Рисунок 1. Интеллект-карта термина «Краудфинансирование» [13]

В широком смысле можно представить краудфинансирование как стратегический инвестиционный инструмент, дополняющий существующие традиционные финансовые инструменты. Особенно актуальным краудфинансирование представляется для субъектов предпринимательства и стартапов, которые не могут воспользоваться традиционными финансовыми инструментами ввиду их несоответствия ряду требованиям.

Принимая во внимание факт, что коллективное инвестирование применяется человечеством многие столетия, для проведения дальнейшего исследования перспектив и преимуществ краудфинансирования следует определить сущность данного термина и способа привлечения средств (См. Таблицу 1). Вместе с тем, стоит отметить, что в действующем Российском законодательстве (в т.ч. 259-ФЗ от 01.08.2019)[1] понятие термина «Краудфан-

динг» не определено, но при этом оно используется в ряде доктрин, докладах Центрального Банка России и официальных документах органов государственной власти Российской Федерации.

Автор определения	Источник	Определение
-	Доклад для общественных консультаций «Развитие альтернативных механизмов инвестирования: прямые инвестиции и краудфандинг»	Вид альтернативного инвестирования, при котором инвесторы посредством инвестиционных платформ предоставляют небольшие суммы финансирования проектам, находящимся на ранних стадиях развития.
-	Письмо ФНС России от 25.11.2016 г. № СД-4-3/22415@	Коллективное сотрудничество людей (доноров), которые, как правило, через интернет и на добровольных началах объединяют свои финансовые ресурсы, чтоб поддержать друг друга.
-	Распоряжение Правительства РФ от 2 июня 2016 г. № 1083-р	Коллективное финансирование проектов субъектов малого и среднего предпринимательства на ранних стадиях развития.
Сивак А.Н.	Вестник Самарского государственного экономического университета, 2015, №11, с.31	Специфический вид краудсорсинга, при котором сторонние лица финансируют конкретные инвестиционные проекты для достижения конкретных результатов такого проекта.
Бабкин А.О.	Креативная экономика, 2023, Том 17, №6, с. 2339-2351.	Деятельность, которая фокусируется на привлечении финансирования со стороны общественности, представленной конкретной группой людей, с помощью краудфандинговых платформ, основанных в Интернете.
Колотова Н.Б.	Маркетинг и менеджмент инноваций, 2015, № 3, с. 56-65.	Коллективное финансирование или коллективное сотрудничество людей, которые добровольно объединяют свои финансовые или другие ресурсы для поддержки других людей или организаций.
Чугреев В.Л.	Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз, 2013, №4 (28), с.190-196.	Социальная технология финансирования, основанная на коллективных добровольных пожертвованиях различных проектов

Таким образом, можно сделать вывод, что краудфандинг – это деятельность по организации розничного финансирования проектов. Толчок к развитию краудфандинга дало развитие телекоммуникационной сети «Интернет», а именно разработка специальных площадок для сбора средств, которые позволили субъектам предпринимательства выйти со своими предложениями и проектами на широкую аудиторию (См. рисунок 2).

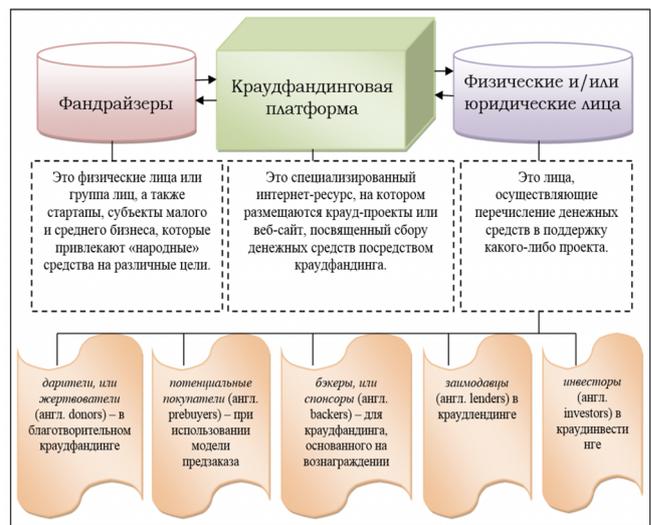


Рисунок 2. Типовая модель краудфандинга

С появлением Федерального закона от 2 августа 2019 г. № 259-ФЗ «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» правовое регулирование краудфандинга распространилось только на возвратные модели такие как краудлендинг – выдача процентных займов и краудинвестинг – финансирование посредством выдачи ценных бумаг. То есть в правовом поле Российской Федерации находятся платформы по привлечению средств путем предоставления займа, ценных бумаг и утилитарных цифровых прав, а в свою очередь платформы, использующие модель краудфандинга – благотворительные, остались вне рамок правового регулирования действующего в Российской Федерации законодательства. При этом 259-ФЗ соответствует общемировой практике регулирования моделей краудфандинга. В США и Китае также на законодательном уровне закреплено регулирование только краудинвестинга и краудлендинга.

Так нами определено, что законодательство Российской Федерации предусматривает нормативно-правовое регулирование краудлендинга и краудинвестинга с целью обеспечения безопасных условий для развития краудфандинговой деятельности.

Эффективное управленческое влияние государственных структур на краудфандинговую деятельность возможно посредством разработки моделей и механизмов выполнения краудфандингового проекта, которые будут комплексно регулировать деятельность на рынке альтернативного финансирования. В настоящее время существует достаточно удобная модель размещения проектов на краудфандинговых платформах. Модель размещения проектов достаточно экономична по

времени, а также по финансовым ресурсам. Но, вместе с тем, отсутствие правил, регулирующих процесс отбора компаний для инвестирования, рекомендованные Европейским Союзом, [9] привело к размещению большого количества проектов неквалифицированных предпринимателей и мошенников, что привело к потере средств инвесторов и может снизить доверие к краудфандинговым платформам.

Следует отметить, что в настоящее время в системе структурной государственной корректировки национальной экономики Российской Федерации необходимо разработать механизм государственного регулирования краудфандинга, который обеспечит оперативную адаптацию товаропроизводителей к новым условиям хозяйствования в период экономического кризиса.[3]

Так новая модель краудфандинга, которая будет обеспечивать интересы инвесторов в Российской Федерации должна учитывать такие аспекты как:

- Краудфандинг с помощью интернет-платформы объединяет в одну сеть две группы пользователей: предпринимателей и инвесторов.

- Краудфандинг обеспечивает синергетический эффект от действий двух групп, направленный на развитие в том числе инновационных производств.

- Увеличение числа инвесторов на краудфандинговых платформах приведет к увеличению числа полезных проектов, требующих инвестиций, а также число компаний, готовых воспользоваться данным инструментом.

- Создание сообществ инвесторов, которые обеспечат защиту интересов как в государственном, так и в коммерческом секторе экономики путем проведения анализа эффективности деятельности компании, предлагающий проект для финансирования, достоверность предоставляемой ей информации.

## Литература

1. Федеральный закон от 2 августа 2019 г. N 259-ФЗ «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // СПС «Консультант Плюс».

2. Распоряжение Правительства РФ от 2 июня 2016 г. № 1083-р «О Стратегии развития малого и среднего предпринимательства в РФ на период до 2030 г. и плане мероприятий ("дорожной карте") по ее реализации» // СПС «Консультант Плюс».

3. Бабкин А.О. Краудфандинг как инструмент привлечения инвестиций в инновационные технологии // Креативная экономика. – 2023. – Том 17. – № 6. – С. 2339-2351. – DOI: 10.18334/ce.17.6.118273.

4. Доклад Центрального Банка России для общественных консультаций «Развитие альтернативных механизмов инвестирования: прямые инвестиции и краудфандинг, 2020. — [Электронный ресурс] Режим доступа : [https://cbr.ru/Content/Document/File/112055/Consultation\\_Paper\\_200811.pdf](https://cbr.ru/Content/Document/File/112055/Consultation_Paper_200811.pdf) (Дата обращения 24.01.2024)

5. Евсеенко В.А. Преимущества и риски краудфандинга как модели финансирования проектов // Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкая академия управления и государственной службы при Главе донецкой народной республики» : Сборник научных работ серии «Финансы, учет, аудит». Вып. 29. – Донецк : ДОНАУИГС, 2023. –с. 103- 118. – DOI 10.5281/zenodo.7885221.

6. Информационно-аналитический материал Центрального Банка России. Обзор платформенных сервисов в России (Операторы инвестиционных платформ, операторы информационных систем и операторы финансовых платформ), 2023. — [Электронный ресурс] Режим доступа : [https://cbr.ru/Content/Document/File/146720/platform\\_services\\_20230515.pdf](https://cbr.ru/Content/Document/File/146720/platform_services_20230515.pdf) (Дата обращения 24.01.2024)

7. Корнеева А.В., Корнеев Г.У. Краудфандинг: цифровые инвестиции // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2023. – № 8-2. – С. 190-201.

8. Крамаренко А.И., Лукьянова Е.В. Краудфандинг: понятие и виды // Вестник международного университета Кыргызстана. – 2023. – №1 (49). – с. 141-144. – DOI: 10.53473/16946324\_2023\_1\_141.

9. Траченко М.Б., Стародубцева Е.Б., Кожанова А.В. Новая модель краудфандинга для защиты интересов инвесторов в России // Вестник Московского университета. – 2023. – №1. – с. 45-62.

10. Обухова А.С., Асеев О.В., Черных Я.В. Цифровая платформа: краудфандинг // Журнал прикладных исследований. – 2022. – Т.7, №6. – с. 586-591. – DOI: 10.47576/2712-7516\_2022\_6\_7\_586.

11. Письмо Федеральной налоговой службы от 25 ноября 2016 г. № СД-4-3/22415@ «О налогообложении средств, полученные посредством краудфандинга» // СПС «Консультант Плюс».

12. Сивакс А. Н. Краудфандинг как специфический вид карудсорсинга // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2015. – № 11. – С. 31.

13. Чугреев В.Л. Краудфандинг – социальная технология коллективного финансирования: зарубежный опыт использования / В.Л. Чугреев // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2013. – №4 (28) – С.190-196

#### Investing in innovative projects of small and medium-sized enterprises using crowdfunding

Mirenkova V.V.

RANEPA

JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

The article examines the concept of crowdfunding as a two-sided market, effective in reducing costs both on the part of the investor and on the part of the company offering the project, from the point of view of economic theory. Crowdfunding seems to be a necessary tool that can ensure the development of innovative production of enterprises that cannot receive government support. In today's market conditions, innovative small and medium-sized businesses also need to look for alternative or additional sources of project financing and investment in projects that will help them expand their capabilities in conditions of fierce competition both within the country and abroad. The article identifies the problems of investor insecurity from a legislative point of view, which entail the loss of investors' investments, and also provides ways to reduce the risk of loss of investments by developing mechanisms and models on the part of government agencies that regulate relations between the two groups of interests.

**Keywords:** crowdfinancing, innovation industry, innovative projects, investment platform, crowdfinding, small and medium-sized businesses.

#### References

1. Federal Law of August 2, 2019 N 259-FZ "On attracting investments using investment platforms and on introducing amendments to certain legislative acts of the Russian Federation" // SPS "Consultant Plus".
2. Order of the Government of the Russian Federation dated June 2, 2016 No. 1083-r "On the Strategy for the development of small and medium-sized businesses in the Russian Federation for the period until 2030 and the action plan ("road map") for its implementation" // SPS "Consultant Plus" "

3. Babkin A.O. Crowdfunding as a tool for attracting investments in innovative technologies // Creative Economy. – 2023. – Volume 17. – No. 6. – P. 2339-2351. – DOI: 10.18334/ce.17.6.118273.
4. Report of the Central Bank of Russia for public consultations "Development of alternative investment mechanisms: direct investment and crowdfunding, 2020. - [Electronic resource] Access mode: [https://cbr.ru/Content/Document/File/112055/Consultation\\_Paper\\_200811.pdf](https://cbr.ru/Content/Document/File/112055/Consultation_Paper_200811.pdf) ( Access date 01/24/2024)
5. Evseenko V.A. Advantages and risks of crowdfunding as a model for financing projects // State educational institution of higher professional education "Donetsk Academy of Management and Public Service under the Head of the Donetsk People's Republic": Collection of scientific works in the series "Finance, accounting, audit". Vol. 29. – Donetsk: DONAUIGS, 2023. – p. 103- 118. – DOI 10.5281/zenodo.7885221.
6. Information and analytical material of the Central Bank of Russia. Review of platform services in Russia (Operators of investment platforms, operators of information systems and operators of financial platforms), 2023. - [Electronic resource] Access mode: [https://cbr.ru/Content/Document/File/146720/platform\\_services\\_20230515.pdf](https://cbr.ru/Content/Document/File/146720/platform_services_20230515.pdf) (Date appeals 01/24/2024)
7. Korneeva A.V., Korneev G.U. Crowdfunding: digital investments // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. – 2023. – No. 8-2. – pp. 190-201.
8. Kramarenko A.I., Lukyanova E.V. Crowdfunding: concept and types // Bulletin of the International University of Kyrgyzstan. – 2023. – No. 1 (49). - With. 141-144. – DOI: 10.53473/16946324\_2023\_1\_141.
9. Trachenko M.B., Starodubtseva E.B., Kozhanova A.V. A new model of crowdfunding to protect the interests of investors in Russia // Bulletin of Moscow University. – 2023. – No. 1. - With. 45-62.
10. Obukhova A.S., Aseev O.V., Chernykh Ya.V. Digital platform: crowdfunding // Journal of Applied Research. – 2022. – T.7, No. 6. - With. 586-591. – DOI: 10.47576/2712-7516\_2022\_6\_7\_586.
11. Letter of the Federal Tax Service dated November 25, 2016 No. SD-4-3/22415@ "On the taxation of funds received through crowdfunding" // SPS "Consultant Plus".
12. Sivaks A. N. Crowdfunding as a specific type of crowdsourcing // Bulletin of the Samara State Economic University. – 2015. – No. 11. – P. 31.
13. Chugreev V.L. Crowdfunding – a social technology of collective financing: foreign experience of use / V.L. Chugreev // Economic and social changes: facts, trends, forecast. – 2013. – No. 4 (28) – P. 190-196

# Оценка экономической безопасности строительных организаций и показатели эффективности внедрения цифровых технологий

**Таранов Артемий Игоревич**

аспирант, Северо-Западный институт управления – филиал, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, artjom848@gmail.com

В статье рассматриваются угрозы экономической безопасности, влияющие на цифровую трансформацию строительной сферы, а также на обеспечение экономической безопасности строительных организаций в условиях цифровой трансформации экономики. Проведенный анализ позволил сделать ряд выводов о том, в каком направлении лучше развиваться компании в области цифровизации. Также предложены критерии экономической безопасности и показатели, согласно которым можно проводить оценку процесса внедрения цифровых технологий, контролировать процесс внедрения, снижать количество возможных ошибок как на площадке, так и в ходе строительства. Помимо этого, в статье рассмотрены методика оценки показателей потенциального изменения дохода, затрат и их окупаемости при внедрении цифровых технологий в деятельность строительной организации, что позволит оперативно реагировать на уровень экономической безопасности и выбирать направление минимизации угроз экономической безопасности.

**Ключевые слова:** экономическая безопасность, цифровые технологии, эффективность, строительство, цифровизация.

## Введение

Достижению поставленных целей, особенно в рамках развития национальной экономики, всегда должна способствовать эффективная экономическая модель, которая включала бы в себя различные инструменты и институты для преодоления кризисов и демонстрировала устойчивость и стабильность, обеспечивала соответствующий уровень экономической безопасности для ответа на новые вызовы.

Так, в настоящее время в рамках развития инициативы «Один пояс, один путь» России необходимо наращивать строительство инфраструктуры для расширения взаимодействия с КНР[1]. Создание новых рабочих мест, развитие инфраструктуры и возможное снижение издержек на логистику товаров положительно повлияет на экономический климат и безопасность страны.

Строительство, как вид экономической деятельности, согласно ОКВЭД[2] напрямую воздействует на экономическую модель и одновременно с этим зависит от этой самой модели.

## Цель исследования

В строительной сфере все чаще внедряются цифровые технологии, такие как информационное моделирование зданий (BIM), дополненная и виртуальная реальность (AR/VR), лазерное сканирование, робототехника, 3D-печать, сборные конструкции, аналитическое программное обеспечение, цифровые двойники, Интернет вещей (IoT) на протяжении всего жизненного цикла строительного объекта.[3] Анализ различных исследований в данной области показывает не только более широкое внедрение, но и адаптацию цифровых технологий для строительных работ[4,5]. Во всем мире специалисты, в области строительства, строительные компании, профессиональные организации и государственные учреждения, выразили поддержку внедрения цифровых технологий в строительстве. McKinsey & Company сообщает, что ведущие участники строительной сферы согласны с тем, что цифровые технологии имеют решающее значение для их существования [6], а наиболее передовые компании активно внедряют их[7]. Внедрение технологий сопряжено с

рядом угроз, оказывающих воздействие на экономическую безопасность строительной организации. Исходя из этого целью исследования является классификация таких угроз и разработка методики оценки эффективности внедряемых цифровых технологий.

### Материалы и методы исследования

Теоретической базой исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых в области экономической безопасности, таких как В.К. Сенчагов, О.И. Митягов, К. Баттон, Т. Беккер, Б. Джиллад и др. Также применялись методы синтеза мнений, подбор статистических данных, графическая интерпретации результатов.

### Анализ проблематики

Внедрение цифровых технологий влечет за собой более активное проведение такого процесса как цифровая трансформация. В строительстве примером являются старые 2D-проекты, которые также переносились на бумагу. Теперь можно моделировать в 3D с помощью автоматизированного проектирования (САПР). Другим примером является объединение проектов САПР из разных областей в общую платформу BIM, которая позволяет совершенствовать проекты за счет общего доступа к данным проекта, замечать недостатки, более грамотно подходить к вопросу планирования и сроков, расчета затрат и аналитики. Наконец, примером может служить интеграция клиентов в процесс покупки каких-либо материалов здания за счет расширенного взаимодействия с 3D-моделями и структурой проекта, которая является результатом общего доступа к проектной информации на платформе BIM, или развития новых компетенций, таких как строительная информатика.

Внедрение цифровых технологий может способствовать обеспечению экономической безопасности в контексте организации, так и всей страны. Сокращение затрат, оптимизация процессов компании, структурные сдвиги, которые сейчас происходят в экономике РФ – эти факторы оказывают наибольшее влияние на конкурентную среду компании и страны.

Говоря о стоимости цифровых технологий, важно определить количественные и качественные преимущества, которые могут быть получены от внедрения цифровых технологий в строительство.

Исходя из необходимости оперативно реагировать на меняющуюся внешнюю среду и минимизировать возникающие угрозы следует выделить наиболее важные, оказывающие

влияние на экономическую безопасность строительной организации, представленные на рисунке 1.

Описание группы угроз по сферам воздействия	Угрозы, влияющие на деятельность российских компаний	Характер влияния
1. Экономика	Рост себестоимости СМР Дефицит трудовых ресурсов Ограничение финансирования и устаревшая модель ценообразования Курс национальной валюты Санкционное давление	НЕГАТИВНЫЙ
2. Техника и технология	Недостаточность импортозамещения технологий Недостаточность комплексной обработки данных Безопасность данных и право собственности	
3. Информационная среда	Отсутствие федеральной нормативно-технической базы по шифрованию в строительстве Отсутствие единой системы интеграции Цифровое разделение компаний Мошенничество в сфере информационной безопасности строительных организаций	

Рисунок 1. Систематизация угроз, влияющих на деятельность российских компаний в области цифровой трансформации

Источник: составлено автором

Экономическое обоснование цифровых технологий раскрывает преимущества и/или добавленную стоимость в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Для цифровых технологий с высокой начальной стоимостью, таких как 3D-печать, в экономическом обосновании должна быть указана добавленная стоимость в долгосрочной перспективе.

Стратегические решения компании, к которым относится, например, сотрудничество.

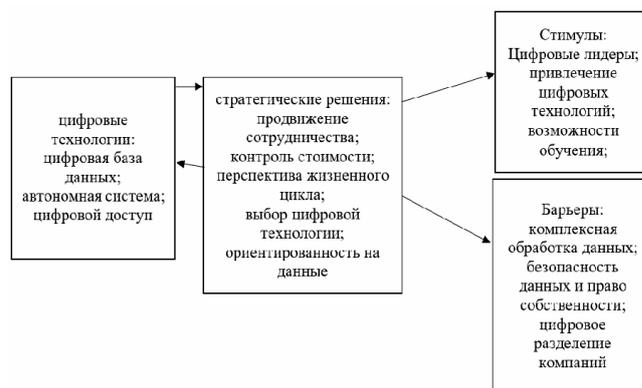


Рисунок 2. Решения по минимизации угроз, влияющих на цифровую трансформацию строительных компаний

Источник: составлено автором

Из рисунка 1 видно, что представленные угрозы влияют на разные аспекты деятельности строительной организации при внедрении цифровых технологий, охватывая экономиче-

скую, технико-технологическую и информационную сферы работы организации. Автором предлагается следующая классификация решений, которые могут минимизировать угрозы, влияющие на цифровую трансформацию строительных организаций, представленные на рисунке 2.

Внедрение цифровых технологий должно способствовать сотрудничеству и взаимодействию между заинтересованными сторонами в цепочке поставок в строительстве, а также в виртуальной среде, например, на платформах для BIM. Преимущество такого сотрудничества будет повышение эффективности работы над проектом, а соответственно, повышение эффективности компании, а также способствовать обмену цифровыми ресурсами.

Такие технологии с большей вероятностью обеспечат более высокую ценность при использовании в течение длительного периода.

Касательно жизненного цикла объекта можно сказать, что в настоящее время используются облачные технологии для автоматизации задач жизненного цикла в строительстве, таких как обмен информацией о жизненном цикле объекта. Последствия, которые также можно наблюдать при внедрении интернета вещей, помогли строительным организациям лучше адаптироваться к цифровой эволюции [9].

Выбор цифровой технологии также не маловажен. Учитывая технологию, необходимо и рассчитывать нужное количество инвестиций, а также чтобы цифровые технологии внедрялись только там, где может быть достигнута наибольшая эффективность от них. Проектирование, времязатратность, количество данных для обработки, размер объекта и продолжительность строительства являются дополнительными факторами, которые следует учитывать при определении выбора цифровых технологий в строительстве.

Внедрение цифровых технологий в строительство приводит к появлению цифровых лидеров, и подталкивает к дальнейшему ведению конкурентной борьбы [10]. Если взять пример внедрения BIM, сторонники BIM отличаются от компаний, которые только внедряют сеть цифровых знаний об объектах и не только.

Было обнаружено, что на уровне организаций лидеры в области цифровых технологий поощряют межорганизационное применение цифровых технологий посредством цифровых партнерских отношений.

Говоря о барьерах, которые следует преодолеть, стоит отметить большое количество дан-

ных, обработка которых требует соответствующего наличия ресурсов, а также безопасности данных. Не стоит забывать и о конечном праве обладания данными.

Внедрение технологий требует значительных инвестиций на начальном этапе, и большинство компаний начинают рассчитывать на быструю окупаемость технологий. Однако у малых и средних компаний может не быть достаточного количества ресурсов для внедрения технологий, в таком случае, по мнению автора, таким компаниям необходимо рассматривать проверенные технологии, например использование роботов или мониторинг и контроль персонала на стройплощадках [11].

Для оценки эффективности внедрения технологий и реализации элементов цифровой экономики необходимо учитывать критерии экономической безопасности строительной организации.

Для этого автором работы предлагается рассмотрение следующих критериев и показателей их характеризующих,

Таблица 1  
Критерии экономической безопасности

Критерий	Показатель	Смысл
Процедура внедрения технологий	Контроль времени	уменьшение ручного труда; сокращение времени на обработку и внедрение технологии и настройку;
	Количество ошибок	потери от ошибок; устранение ошибок; частота ошибок;
	Количество используемых ресурсов	Расходование материальных активов компании;
	Повышение объема производства	Сокращение жизненного цикла производства; Цифровизация труда на производстве
Сбор и использование информации	Сбор и накопление информации	Доступность информации; полезность информации

Источник: составлено автором

Эффект от применения таких показателей будет заметен по изменению дохода строительной организации, что можно представить следующей формулой:

$$\Delta D = \sum_{i=1}^n (\Delta P_i \cdot \Delta Q_i),$$

где  $\Delta D$  – потенциальное изменение дохода строительной компании от реализации продукции после внедрения цифровых технологий, (увеличение выпуска продукции, объем СМР и т.д.) руб.;

ДСПі – возможное снижение удельного веса строительной продукции после введения цифрового контроля i-того материала, тонн на м<sup>2</sup>;

ΔЦі – изменение прогнозной цены i-того материал за счет внедрения мероприятий по цифровому контролю, руб./ м<sup>2</sup>;

Использование технологий мониторинга, как например, это происходит в Москве [14] приводит к снижению количества, частоты и затрат на исправление ошибки в ходе строительства объекта.

Оценка ожидаемого эффекта от снижения времени на исправление ошибки при использовании ручного труда может быть произведена как экономия затрат, связанных с персоналом в контексте снижения рабочей нагрузки для устранения ошибок и неполадок.

При расчете экономического эффекта будет отражаться и изменение прибыли организации от основного вида деятельности, в данном случае – это строительство.

Однако в таком случае необходимо оценить затраты на реализацию цифровых технологий и представить это можно в следующем виде:

$$Z_{цт} = (C_{оборуд} + C_{пю} + C_{об.перс} + C_{перех.нс}) \times K_{слож},$$

Где  $Z_{цт}$  – затраты на реализацию цифровых технологий, тыс. руб.;

$C_{оборуд}$  – стоимость необходимого оборудования для внедрения цифровых технологий (компьютеры, серверы, сенсоры, дроны и т.д.), руб.;

$C_{по}$  – стоимость необходимого программного обеспечения для работы с цифровыми технологиями (CAD-программы, BIM-системы, программы для управления проектами и т.д.), руб.;

$C_{об.перс.}$  – затраты на обучение персонала работе с новыми технологиями (курсы, тренинги, консультации), руб.;

$C_{перех.нс}$  – затраты на потери производительности и времени при переходе на новую систему (временное прекращение работы, потеря данных и т.д.) руб.;

$K_{слож}$  – коэффициент сложности - коэффициент, учитывающий сложность внедрения и реализации цифровых технологий (зависит от размера компании, сложности проектов, уровня автоматизации и т.д.).

Коэффициент  $K_{слож}$  предлагается рассчитать следующим образом:

$$K_{слож} = \frac{(K_{сotr} * П_{слож} * У_{автом})}{Z_{внед}},$$

Где  $K_{слож}$  – коэффициент сложности, %;

$K_{сotr}$  – количество сотрудников в компании;

$P_{слож}$  – оценка сложности и объема работ по проектам, которые будут автоматизированы, человеко-часы;

$U_{автом}$  – оценка степени автоматизации бизнес-процессов в компании, %;

$Z_{внед}$  – затраты на приобретение, внедрение и использование цифровых технологий, включая обучение сотрудников, руб.;

Чем выше значение коэффициента сложности, тем сложнее внедрение и использование цифровых технологий в компании.

Оценить окупаемость затрат при внедрении цифровых технологий можно как:

$$O_{зц} = \frac{(Y_{произв} * C_{чр} * K_{рч})}{Z_{цт}},$$

Где  $U_{произв}$  – ожидаемое увеличение производительности за счет внедрения цифровых технологий, %;

$C_{чр}$  – средняя стоимость часа работы одного работника (включая зарплату, налоги, страховые взносы и т.д.);

$K_{рч}$  – количество рабочих часов в году (обычно принимается за 2080 часов в году);

$Z_{цт}$  – затраты на внедрение и реализацию цифровых технологий, которые были рассчитаны по формуле изменения потенциального дохода.

Внедрение и использование цифровых технологий способствует и возможному уменьшению количества используемых ресурсов в ходе строительства в виде материальных активов компании, а также сокращению затрат при производстве, например количество необходимых материалов, временных или транзакционных издержек.

## Заключение

Таким образом, можно сказать, что предложенная классификация угроз влияния на цифровую трансформацию строительной сферы и процесс внедрения цифровых технологий способствует более грамотному подходу к внедрению технологий, который позволит минимизировать влияние выявленных угроз, что является научно значимым результатом.

Помимо этого, автором представлены критерии экономической безопасности и показатели к заявленным критериям, благодаря которым можно оценить ход внедрения цифровых технологий в строительной организации, а также обеспечить необходимый уровень качества данных и снизить количество возможных ошибок. Также предложена методика оценки экономического эффекта от внедрения цифровых технологий и рассмотрено потенциальное из-

менение дохода компании и окупаемость затрат на реализацию данного типа мероприятий. При учете затрат предлагается учитывать такие показатели как стоимость необходимого оборудования для внедрения цифровых технологий, стоимость необходимого программного обеспечения для работы с цифровыми технологиями, затраты на обучение персонала работе с новыми технологиями, затраты на потери производительности и времени при переходе на новую систему, коэффициент, учитывающий сложность внедрения и реализации цифровых технологий (зависит от размера компании, сложности проектов, уровня автоматизации и т.д.), а полученные результаты обладают научной новизной.

### Литература

1. Президент РФ сообщил о создающих единый логистический каркас проектах с КНР. Режим доступа: URL: <https://iz.ru/1591235/2023-10-18/putin-soobshchil-o-sozdaiushchikh-edinyi-logisticheskii-karkas-proektakh-s-kr>
2. Общий классификатор видов экономической деятельности URL: <https://код-оквэд.рф/razdel-f/>
3. Ibem, E. O., and Laryea, S. (2014). Survey of Digital Technologies in Procurement of Construction Projects. *Automation in construction* 46, p. 11–21. doi: 10.1016/j.autcon.2014.07.003
4. Koch, C., Hansen, G. K., and Jacobsen, K. (2019). Missed Opportunities: Two Case Studies of Digitalization of FM in Hospitals. *Facilities* 37 (7–8), p. 381–394
5. Morgan, B. (2019). Organizing for Digitalization through Mutual Constitution: The Case of a Design Firm. *Construction Manag. Econ.* 37 (7), p. 400–417. doi:10.1080/01446193.2018.1538560
6. Zabidin, N. S., Belayutham, S., and Ibrahim, C. K. I. C. (2020). A Bibliometric and Scientometric Mapping of Industry 4.0 in Construction. *J. Inf. Tech. Construction (Itcon)* 25 (17), p. 287–307. doi:10.36680/j.itcon.2020.017.
7. Buisman, A. (2018). How Are Engineering and Construction Companies Adapting Digital to Their Businesses. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/ENGINEERING-AND-CONSTRUCTION-PROJECT-MANAGEMENT-IN-Patias/3aed868ee771e4ac2415d644cdf085d1adb788fb/>
8. KPMG (2019). Future-Ready Index: Leaders and Followers in the Engineering & Construction Industry. URL: <https://home.kpmg/ie/en/home/insights/2019/05/global-construction-survey-future-ready-2019.html>

9. Keskin, B., Salman, B., and Ozorhon, B. (2020). Airport Project Delivery within BIM-Centric Construction Technology Ecosystems. *Eng., Constr. Archit. Manage.* 28 (2), p. 530–548.

10. Azzouz, A., and Papadonikolaki, E. (2020). Boundary-spanning for Managing Digital Innovation in the AEC Sector. *Architectural Eng. Des. Manag.* 16, p. 1–18. doi:10.1080/17452007.2020.1735293

11. Внедрение информационных систем, ЦМД СОФТ URL: <https://cmdsoft.ru/>

### Assessment of economic security of construction organizations and efficiency indicators of implementation of digital technologies

Taranov A.I.

Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation

JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

The article examines the threats to economic security that affect the digital transformation of the construction industry, as well as ensuring the economic security of construction organizations in the context of the digital transformation of the economy. The analysis made it possible to draw a number of conclusions about which direction is best for the company to develop in the field of digitalization. Economic safety criteria and indicators are also proposed, according to which it is possible to evaluate the process of introducing digital technologies, control the implementation process, and reduce the number of possible errors both on the site and during construction. In addition, the article discusses a methodology for assessing indicators of potential changes in income, costs and their payback when introducing digital technologies into the activities of a construction organization, which will allow you to quickly respond to the level of economic security and choose the direction of minimizing threats to economic security.

**Keywords:** economic security, digital technologies, efficiency, construction, digitalization

### References

1. The President of the Russian Federation announced projects with the PRC creating a unified logistics framework. Access mode: URL: <https://iz.ru/1591235/2023-10-18/putin-soobshchil-o-sozdaiushchikh-edinyi-logisticheskii-karkas-proektakh-s-kr>
2. General classifier of types of economic activity URL: <https://код-оквэд.рф/razdel-f/>
3. Ibem, E. O., and Laryea, S. (2014). Survey of Digital Technologies in Procurement of Construction Projects. *Automation in construction* 46, p. 11–21. doi: 10.1016/j.autcon.2014.07.003
4. Koch, C., Hansen, G. K., and Jacobsen, K. (2019). Missed Opportunities: Two Case Studies of Digitalization of FM in Hospitals. *Facilities* 37 (7–8), p. 381–394
5. Morgan, B. (2019). Organizing for Digitalization through Mutual Constitution: The Case of a Design Firm. *Construction Manag. Econ.* 37 (7), p. 400–417. doi:10.1080/01446193.2018.1538560
6. Zabidin, N. S., Belayutham, S., and Ibrahim, C. K. I. C. (2020). A Bibliometric and Scientometric Mapping of Industry 4.0 in Construction. *J. Inf. Tech. Construction (Itcon)* 25(17), p. 287–307. doi:10.36680/j.itcon.2020.017.

7. Buisman, A. (2018). How Are Engineering and Construction Companies Adapting Digital to Their Businesses. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/ENGINEERING-AND-CONSTRUCTION-PROJECT-MANAGEMENT-IN-Patias/3aed868ee771e4ac2415d644cdf085d1adb788fb/>
8. KPMG (2019). Future-Ready Index: Leaders and Followers in the Engineering & Construction Industry. URL: <https://home.kpmg/ie/en/home/insights/2019/05/global-construction-survey-future-ready-2019.html>
9. Keskin, B., Salman, B., and Ozorhon, B. (2020). Airport Project Delivery within BIM-Centric Construction Technology Ecosystems. Eng., Constr. Archit. Manage. 28 (2), p. 530–548.
10. Azzouz, A., and Papadonikolaki, E. (2020). Boundary-spanning for Managing Digital Innovation in the AEC Sector. Architectural Eng. Des. Manag. 16, p. 1–18. doi:10.1080/17452007.2020.1735293
11. Implementation of information systems, CMD SOFT URL: <https://cmdsoft.ru/>

# Современное состояние рынка производства медицинского оборудования и инструментов в Российской Федерации

**Шайбакова Людмила Фаритовна**

доктор экономических наук, профессор, Уральский государственный экономический университет, econlaw@mail.ru

**Громова Наталья Сергеевна**

кандидат филологических наук, доцент, заместитель директора Института государственного, муниципального управления и права, Уральский государственный экономический университет, n.s.gromova@usue.ru

**Тимофеева Виктория Андреевна**

магистрант, Уральский государственный экономический университет, vikatimofeeva0@mail.ru

В статье исследуются вопросы современного состояния и развития национального рынка производства инструмента, оборудования и приспособлений, применяемых в медицинских целях. Изучаются результаты работы совокупности организаций, для которых данное направление является основным видом экономической деятельности. Использование данных первичной бухгалтерской отчетности, раскрытой государством, позволило выявить тенденции, особенности и проблемы данного рынка, оценить уровень его экономической концентрации, а также оценить результаты деятельности организации, выступающей одним из лидеров продаж. Результаты выполненного исследования позволили выявить общий оборот рынка за 2022 год, ТОП-10 лидеров продаж по показателю «Выручка от продаж», сформулировать выводы о низкой концентрации данного рынка и высоком уровне конкуренции, а также определить входные барьеры и направления деятельности организаций по их преодолению. Санкционная политика Евросоюза и США привела к видоизменению данного рынка, с которого ушел крупный американский поставщик лабораторного медицинского оборудования. Государственная политика импортозамещения, заложенная в Стратегию развития здравоохранения Российской Федерации на период до 2030 года, дает новые возможности для развития отечественного бизнеса и улучшения финансового положения организаций.

**Ключевые слова:** рынок медицинского оборудования, производство медицинского инструмента и оборудования, барьеры входа на рынок, экономическая концентрация, совершенная конкуренция.

**Введение.** Рынок медицинского оборудования постоянно развивается и расширяется, предлагая новые технологии и решения для медицинских учреждений. Вступление на этот рынок требует тщательного анализа и планирования, так как конкуренция высока, а спрос на качественное оборудование постоянно растет. Войти в отрасль достаточно сложно, поскольку необходимы значительные производственные мощности. Кроме того, многие аппараты в отрасли пользуются популярностью и доверием со стороны потребителей, производители имеют многолетние отношения с дистрибьюторами. Новый аппарат при входе на рынок будет пользоваться недоверием со стороны покупателей и дистрибьюторов.

К индустрии медицинских изделий относят различное диагностическое и высокотехнологичное оборудование, широкий спектр расходных материалов, медицинскую и лабораторную мебель, специальное программное обеспечение, применяемое в медицинских целях, и другое. Необходимо отметить, что вышеперечисленные изделия разнообразны по своему функциональному назначению, по технологии производства, по требованиям к сервисному обслуживанию и методам применения и т. д. Поэтому, учитывая всю степень разнообразия продукции, стоит подчеркнуть, что рынок медицинских изделий сложен по структуре и обладает рядом характерных особенностей [7, 8]:

закрытость отрасли. Отечественные производители почти не кооперируются с иностранными и, как следствие, не имеют доступа к современным технологиям, кроме того, для российских компаний на данный момент закрыт доступ на зарубежные рынки. Это происходит вследствие существующих санкций;

высокая доля импорта. На российском рынке медицинского, в том числе радиологического оборудования велика доля импорта. Несмотря на существующую политику импортозамещения, российские компании продолжают импортировать электронные компоненты для приборов, поскольку достойных российских аналогов на данный момент нет;

большинству компаний для осуществления

своей деятельности необходима дополнительная сертификация. Отрасль медицинского оборудования обладает повышенным вниманием со стороны государства. Участникам рынка необходимо получение дополнительных лицензий, сертификатов, удостоверений на осуществление своей деятельности. Все это дополнительные затраты, как временные, так и денежные. Данный момент тормозит развитие отрасли, но в то же время позволяет держать качество медицинских изделий на высоком уровне.

Объем мирового рынка медицинских изделий в 2023 году оценивался в 536,12 миллиардов долларов. При этом, к 2030 году ожидается его рост до 799,67 миллиардов долларов [2]. Растущая распространенность хронических заболеваний и растущее внимание учреждений здравоохранения к ранней диагностике и лечению приводят к увеличению числа пациентов, подвергающихся диагностическим и хирургическим процедурам.

Северная Америка была крупнейшим регионом на мировом рынке медицинского оборудования в 2022 году. Азиатско-Тихоокеанский регион был вторым по величине регионом на мировом рынке медицинского оборудования. Основными видами медицинского оборудования являются диагностика *in vitro*, стоматологическое оборудование и расходные материалы, офтальмологические приборы, диагностическое оборудование для визуализации, сердечно-сосудистые устройства, хирургическое оборудование, ортопедические устройства, устройства для наблюдения за пациентами, устройства для лечения диабета, нефрологические и урологические устройства, ЛОР-устройства, устройства для анестезии и дыхания, неврологические устройства и средства для ухода за ранами [1].

Российский рынок изделий медицинского назначения характеризуется обширным ассортиментом медицинского оборудования и высокой технической квалификацией и обладает достаточно высоким потенциалом. Оборудования и приборов, применяемых в медицинских целях для диагностики, облучения, реабилитации и терапии, в сентябре 2023 года выпущено на 4,5 млрд руб., что на 16,5% больше, чем в сентябре 2022 года, и на 5,1% больше, чем в августе 2023 года. В целом за девять месяцев 2023 года производство медицинской аппаратуры этого типа выросло до 32,3 млрд руб., что на 17,2% больше, чем за январь-сентябрь 2022 года [3]. Таким образом, динамика развития рынка медицинского оборудования в 2023 году имеет положительный характер.

В целом, рынок медицинского оборудования в России и субъектах представляет собой динамичный и перспективно развивающийся сектор экономики. Проведение СВО, рост числа медицинских учреждений в стране и развитие здравоохранения требуют постоянного снабжения медицинским оборудованием, что создает множество возможностей для развития и процветания компаний в этой отрасли. Организации, функционирующие в сфере здравоохранения имеют ряд положительных черт. Они связаны с тем, что: здоровье - это одна из важнейших характеристик нормальной жизнедеятельности любого человека; кроме этого, данная сфера активно поддерживается государством, имеются определенные льготы на функционирование организаций-производителей медицинского оборудования.

Но российский рынок медицинского оборудования по-прежнему зависит от состояния мировой экономики и внешней политики государства, так как большое количество комплектующих являются импортными. Кроме того, существует проблема довольно высокого барьера входа на рынок [9]. Развитие рынка также тормозит низкая скорость внедрения инноваций. Производителям сложно осуществлять внедрение высоких технологий: цикл регистрации нового оборудования — процесс трудоемкий и долгий, как правило он занимает от одного до двух лет. Данные факторы замедляют темпы развития отрасли медицинского оборудования в России.

Российский рынок медицинского оборудования, как и мировой характеризуется высоким потенциалом к росту и развитию. Это связано с высокой численностью населения России, наличием значительных государственных финансовых ресурсов и большой потребностью в улучшении и модернизации системы здравоохранения. По прогнозам развития данного рынка до 2030 года в базовом сценарии социально-экономического развития России ожидается среднегодовой прирост на 6,5% до уровня 543 млрд. руб. Все это обосновывает высокую инвестиционную привлекательность секторов, связанных с производством и сбытом медицинского оборудования [10].

#### **Цель, задачи, инструментарий и информационная база исследования.**

*Целью исследования* выступала оценка современного состояния, особенностей и тенденций развития рынка производства инструмента, оборудования и приспособлений, применяемых в медицинских целях. Для достиже-

ния поставленной цели были решены следующие задачи: приведена общая характеристика тенденций развития мирового и российского рынков; выявлен оборот данного рынка по показателю выручка от продаж и проведена оценка конкуренции с выделением ТОП-10 лидеров продаж; выполнен анализ экономической концентрации рынка и определен его вид; оценены особенности развития одного из лидеров продаж – ЗАО «Завод электромедицинской аппаратуры», определены его сильные и слабые стороны, предложены пути повышения конкурентоспособности. Информационной базой исследования выступили данные статистического учета и отчетности, размещенные на сайтах Федеральной службы государственной статистики и сайтах раскрытия информации, нормативно-правовые акты Российской Федерации, учебная и научная литература. Для выполнения исследования были использованы методы: статистического наблюдения и сбора информации, группировок и сравнений, графические методы, анализа и синтеза, экономико-математические методы.

### Результаты исследования.

Оценим особенности и современное состояние национального рынка производителей инструмента, оборудования и приспособлений, применяемых в медицинских целях, используя бухгалтерскую отчетность организаций, представленную на сайте List-Org – проверка контрагентов. По итогам работы за 2022 год (отчетность 2023 года еще не представлена на сайтах раскрытия информации) в России занималось производством инструмента, оборудования и приспособлений, применяемых в медицинских целях (основной вид экономической деятельности - код ОКВЭД ред.2: 26.60.4) 73 организации, включая 6 непубличных акционерных обществ и 67 обществ с ограниченной ответственностью. Объем национального рынка медицинских инструментов и оборудования можно оценить с небольшой погрешностью (по трем крупным производителям в связи с отсутствием отчетности за 2022 год использованы показатели за 2021 год) в 8,2 млрд. руб. Определим ТОП-10 по объемам продаж в 2022 году (таблица 1).

Следует отметить, что основные производители инструмента, оборудования и приспособлений, применяемых в медицинских целях, расположены в Московской и Ленинградской областях, на Урале, в Татарстане и в Сибири. Лидером продаж является Миасский завод ЗАО "Ламинарные системы", на долю которого приходится 15,7% рынка. Вторую позицию в рейтинге

занимает Екатеринбургский ЗАО «Завод ЭМА». Рыночная доля данных организаций составляет 26,7%, то есть практически треть рынка.

Таблица 1  
Объем национального рынка производства инструмента, оборудования и приспособлений, применяемых в медицинских целях в 2022 году

№ п/п	Наименование организации	Месторасположение	Выручка от продаж, тыс. руб.	Доля рынка (S), %	S^2 (для расчета НИИ)
1.	ЗАО "ЛАМИНАРНЫЕ СИСТЕМЫ"	Челябинская область, г. Миасс	1348290*	15,7	246,49
2.	ЗАО "ЗАВОД ЭМА"	Свердловская область, г. Екатеринбург	948351	11,0	121,00
3.	АО "МЕДСИЛ"	Московская область, г. Мытищи	690694*	8,0	64,00
4.	ООО "ГРАНАТ БИО ТЕХ"	Московская область, г. Дубна	619249	7,2	51,84
5.	ООО "НАУЧНО-ПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ФИРМА "ЭЛЕПС"	Республика Татарстан, г. Казань	608289	7,1	50,41
6.	ООО "МЕГАТЕХНИКА"	Ленинградская область, ГП Федоровское	604350	7,0	49,00
7.	ООО "ЭНДОМЕДИУМ +"	Республика Татарстан, г. Казань	559510	6,5	42,25
8.	ООО "СТЕРИН"	Московская область, г. Луховицы	449453	5,2	27,04
9.	ООО "КИБОРТО"	Красноярский край, г. Красноярск	407116	4,7	22,09
10.	ООО "ТРИВЕС"	г. Санкт-Петербург	378716	4,4	19,36
	<b>Итого</b>		<b>6614018</b>	<b>76,8</b>	<b>693,48</b>
	Прочие		1979612	23,2	
	<b>Общий объем рынка</b>		<b>8593630</b>	<b>100,0</b>	

Примечания: 1) таблица составлена авторами с использованием раскрытой государством бухгалтерской отчетности организаций, представленной на сайте List-Org – проверка контрагентов;

2) \* использовано значение показателя за 2021 год в связи с отсутствием отчетности за 2022 год.

Следует особо отметить изменение рыночной ситуации на исследуемом рынке в 2023 году. С 04 декабря 2023 года находится в стадии ликвидации непубличное акционерное общество «ТЕРМО ФИШЕР САЙЕНТИФИК», которое находилось в собственности иностранного юридического лица и являлось дочерней компанией американского поставщика лабораторного оборудования. Учредителем данного предприятия выступило юридическое лицо АО "ТЕРМО ЛАБСИСТЕМС", зарегистрированное в Хельсинки. Собственник, являющийся единственным акционером, принял решение о ликвидации Общества в добровольном порядке. Данная организация работала на российском рынке с 2002 года и по результатам работы за 2022 год ее выручка от продаж составила 674,0

млн. руб. (четвертое место в нашем рейтинге). При этом по сравнению с 2021 годом объем продаж компании снизился почти в 4 раза. То есть в 2021 году данная организация была лидером продаж с долей рынка около 30%.

Производство инструмента, оборудования и приспособлений, применяемых в медицинских целях, имеет несколько особенностей, формирующих барьеры для выхода на данный рынок. К ним можно отнести:

необходимость получения социализированного регистрационного удостоверения для медицинских изделий, продаваемых в России и за рубежом;

наличие сертификата по форме СТ-1, подтверждающего российское происхождение товара для отгрузки изделий за рубеж. Поскольку данная категория попадает по действие Постановления Правительства №311 и №312, отгрузка медицинского оборудования без данного сертификата невозможна;

получение Декларации соответствия и Сертификаты соответствия для подтверждения качества продукции;

в медицинские учреждения Российской Федерации значительная часть медицинского оборудования поставляется посредством контрактных закупок поскольку она является дорогостоящим товаром.

Используя данные таблицы 1, выполним оценку уровня экономической концентрации рынка производства инструмента, оборудования и приспособлений, применяемых в медицинских целях (код ОКВЭД ред.2: 26.60.4) в 2022 году. Для данного анализа рассчитаем Коэффициент концентрации (CRi) и Индекс рыночной концентрации Герфиндаля-Гиршмана (НИ), предлагаемые Федеральной антимонопольной службой России [11]. Коэффициент концентрации CRz (англ. Concentration Ratio) определяется как совокупность долей трех крупнейших предприятий (в том числе холдингов) в выручке отрасли. В нашем случае CRz=34,7%. По методологии ФАС России при CRz<45% рынок признается низко концентрированным, при 45%<CRz<70% — умеренно концентрированным, при 70% <CRz<100% — высоко концентрированным.

Индекс Герфиндаля-Гиршмана определяется как сумма квадратов долей всех предприятий (в том числе холдингов) в выручке отрасли. Правда с одной оговоркой: этот индекс учитывает только однозначно известные доли участников рынка, т.е. категория «прочие» при расчетах отбрасывается. Величина НИ может варьироваться от 1<, если доля каждого предприятия безгранично мала, до 10000 пунктов —

в случае, когда доля одного предприятия составляет 100%. Индекс Герфиндаля-Гиршмана рассчитывается по формуле [11]:

$$НИ = [S_1]^2 + [S_n]^2,$$

где S — известные доли предприятий в данной отрасли.

Принято считать, что при НИ <1000 рынок признается низко концентрированным, при 1000 < НИ <2000 — умеренно концентрированным, при 2000 < НИ <10000 — высоко концентрированным. В нашем случае НИ равен 696,1, то есть рынок можно признать низко концентрированным.

Таким образом, исследуемый рынок производства инструмента, оборудования и приспособлений, применяемых в медицинских целях, следует отнести к низко концентрированному рынку, то есть рынку совершенной (развитой) конкуренции, на котором работает большое количество организаций в равных экономических условиях. При наличии лидеров продаж на рынок могут войти новые хозяйствующие субъекты после преодоления его барьеров, которые были указаны нами выше. Следует отметить, что сложность входа на рынок медицинского оборудования связана не только с наличием необходимых производственных мощностей, но также популярностью и доверием со стороны потребителей тех производителей, которые имеют многолетние отношения с дистрибьюторами. Новый аппарат при входе на рынок будет пользоваться недоверием со стороны покупателей и дистрибьюторов.

Одним из лидеров продаж 2022 года, занимающей в ТОП-10 вторую рейтинговую позицию, является ЗАО «Завод электромедицинской аппаратуры» (краткое название: Завод «ЭМА»). Это компания, которая специализируется на производстве медицинского оборудования по нескольким профилям: медицинские светильники смотрового, диагностического и хирургического характера; аппараты физиотерапии в области гальванизации и электрофореза, магнитотерапии, УФ облучения; рециркуляторы и облучатели. Предприятие зарегистрировано в 2002 году. Располагается в г. Екатеринбург. Находится в частной форме собственности. По организационно-правовой форме относится к непубличным акционерным обществам. Основным видом экономической деятельности является «Производство инструмента, оборудования и приспособлений, применяемых в медицинских целях» (код ОКВЭД ред.2: 26.60.4). Оборудованием, производимым заводом ЭМА, являются медицинские светильники различного профиля: смотровые, ди-

агностические, операционные; аппараты физиотерапии, применяющиеся при реабилитации пациентов: магнитотерапии, электротерапии (гальванизация и электрофорез), УФ облучение. Кроме того, завод производит ставшие популярными в период пандемии облучатели и рециркуляторы, используемые для стерилизации помещений.

Перечень продукции организации достаточно обширен. Прайс-лист включает в себя [4]: 29 различных модификаций светильников, предназначенных для смотровых, диагностических, операционных процедур; 5 аппаратов физиотерапии; 12 рециркуляторов и облучателей. В качестве основных преимуществ, которые выделяют завод, можно обозначить: большие производственные мощности, сервисное обслуживание на территории РФ и стран СНГ, представители во всех экспортируемых странах, широкий ассортимент предлагаемого оборудования, высокая клиентоориентированность, оперативная обратная связь, интеграция светильников в умные операционные системы; наличие всех необходимых разрешающих документов: РУ, ДС, сертификат СТ-1; большой штат сотрудников и разграничение зон ответственности; посещение международных выставок, увеличивающих узнаваемость бренда; присутствие в Реестре Министерства промышленной продукции РФ.

Опираясь на данные бухгалтерской отчетности организации, попытаемся выявить тенденции развития данного бизнеса и его финансовые результаты. Основные показатели экономической деятельности ЗАО «Завод ЭМА», характеризующие деятельность компании, представлены в таблице 2.

Таблица 2  
Основные показатели экономической деятельности ЗАО «Завод ЭМА»

Годы	Выручка, млн. руб.	Себестоимость млн. руб.	Валовая прибыль, млн. руб.	Чистая прибыль, млн. руб.	Рентабельность продаж, %
2009	101,4	98,5	2,9	0,2	0,2
2010	101,6	92,2	9,4	0,8	0,8
2011	134,7	127,4	7,3	0,6	0,4
2012	173,9	164,8	9,1	3,9	2,2
2013	151,8	145,8	6	2,9	1,9
2014	184,8	171,5	13,3	7,6	4,1
2015	254,5	216,4	38,1	27,4	10,8
2016	421,4	318,9	102,5	63,9	15,2
2017	450,5	317,8	132,7	99,5	22,1
2018	338,9	302,6	36,3	25,9	7,6
2019	424,7	353,3	71,4	23,5	5,5
2020	956,4	632,8	323,6	175,8	18,4
2021	603,2	470,4	132,8	35,6	5,9

Примечание: 1) таблица составлена авторами с использованием раскрытой государством бухгалтерской отчетности организации, представленной на сайте List-Org – проверка контрагентов; 2) отчетность организации за 2022 год на сайте не представлена.

Выручка от продаж ЗАО «Завод ЭМА» за анализируемый период имеет общий тренд роста. Это говорит о развитии предприятия, росте его продаж в количественном и стоимостном выражении. Спрос на продукцию растет. Соответственно предприятие увеличивает и предложение. В 2020 году наблюдается резкий рост выручки от продаж. Это связано с тем, что в условиях развития пандемии вырос спрос на приборы для обеззараживания помещений и организация увеличила производство бактерицидных рециркуляторов и облучателей. На данную номенклатурную позицию в 2020 году пришлось около 50% выручки от продаж (рисунок 1).



Рисунок 1 – Динамика основных показателей деятельности ЗАО «Завод ЭМА» за 2009 – 2021 годы (составлен по данным таблицы 2)

В 2022 году деятельность предприятия ограничили санкциями. Запрет на вывоз медицинских аппаратов в некоторые страны Евросоюза и СНГ оказали отрицательное влияние на выручку от продаж. Однако, оценить её размер в 2022 и 2023 году не представляется возможным, поскольку, отчетность предприятия за эти годы не раскрыта. Себестоимость производства сохраняет неравномерный характер развития. При снижении выручки, данный показатель приобретает положительный характер и наоборот. Это говорит о нерациональном использовании денежных средств предприятием и о наличии «лишних» расходов.

Показатели валовой и чистой прибыли за анализируемый период имеют неоднозначную динамику (рисунок 2). При росте показателя выручки, показатель чистой и валовой прибыли может снижаться. Это может быть связано с освоением производства новых медицинских изделий. Для вывода на рынок нового аппарата предприятие тратит значительные денежные средства в краткосрочном периоде. Повышенные расходы на испытания, регистрацию, получение различных сертификатов, маркетинговые активности приводят к снижению чистого дохода предприятия.

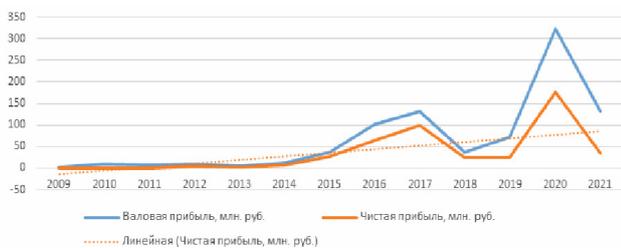


Рисунок 2 – Динамика финансовых результатов деятельности ЗАО «Завод ЭМА» за 2009 – 2021 годы (составлен по данным таблицы 2)

Рентабельность продаж завода была максимально высокой в 2017 и 2020 годах. При этом, за 9 лет из 13 анализируемых значение показателя существенно ниже среднеотраслевого - от 0,2 до 7,6% (рисунок 3).



Рисунок 3 – Динамика рентабельности от продаж ЗАО «Завод ЭМА» за 2009 – 2021 годы (составлен по данным таблицы 3)

Рентабельность продаж характеризует эффективность бизнеса и показывает размер чистой прибыли на рубль выручки. Поскольку выручка имеет общий тренд роста, а показатель чистой прибыли сохраняет неравномерный характер динамики, можно сделать вывод о том, что предприятие недостаточно эффективно использует свои ресурсы. В структуре затрат, вероятно, есть расходы, которые не сопровождают рост прибыли, а наоборот, снижают её. Таким образом, анализ основных показателей деятельности ЗАО «Завод ЭМА» позволил выявить проблемы организации, связанные с недостаточной эффективностью использования имеющегося потенциала (таблица 3).

В качестве существующих проблем, касающихся коммерческой политики ЗАО «Завод ЭМА», можно выделить:

наличие большого количества конкурентов на рынке;

отсутствие знака CE, препятствующего выходу на европейский рынок;

ужесточение требований государственных закупок в 2023 году. Аукционы по светильникам выходят не по техническому заданию, а по КТРУ - каталогу товаров, работ и услуг, который формируется на основе общероссийского классификатора ОКПД2 и содержит структурированное описание объекта закупки. Это услож-

няет конкурентную борьбу. КТРУ позволяет соперничать только по цене, а в лидеры выбиваются конкуренты с низким качеством изделий и ценой;

при всех существующих возможностях продаж в страны СНГ, значительно охвачены только Казахстан и Беларусь. В остальных странах о продукции знают, но не пользуются ей;

ограничения деятельности, возникшие в результате санкционной политики.

Таблица 3  
Проблемы ЗАО «Завод ЭМА» и возможные пути их решения

Проблема	Конкретизация	Путь решения
Нерациональное расходование денежных средств	Участие в непрофильных выставках. Компания ежегодно принимает участие в большом количестве выставок, однако, некоторые из них не приносят никакого результата для компании. Стоимость участия в них варьируется от 500 тыс. руб., при этом не приносит никакого дохода.	Отделу маркетинга следует создавать отчёт по каждой выставке и анализировать итоги участия в ней. В выставки, которые не несут никакого результата, не следует в дальнейшем вкладывать денежные средства.
Недополученная прибыль	Отрасль медицинского оборудования значительно регулируется со стороны государства. Со временем требования только ужесточаются. В результате того, что завод не успевает готовить документы для получения необходимой сертификации, компания теряет миллионы рублей на упущенных проектах.	Предлагается расширить отдел сертификации и качества. Увеличение количества сотрудников сократит время на подготовку разрешительной документации и позволит предприятию участвовать во всех проектах.
Неразвитость отдела активных продаж	ЗАО «Завод ЭМА» работает на входящих заявках. Вследствие этого завод недополучает огромное количество клиентов.	Развитие отдела активных продаж, распределение региональных представителей по регионам, введение KPI.

Таким образом, несмотря на все сложности ведения бизнеса в отрасли медицинского оборудования, прогнозы аналитиков утешительные. Отрасль развивается, к 2030 году планируется прийти к показателю роста 6,5% в год. Это должно произойти вследствие увеличения числа медицинских учреждений, строительства новых больниц, поликлиник, санаториев. Кроме того, большое влияние оказывает производство новых медицинских изделий. Так, ООО «МО «Отдел медицинской техники» начало разработку изделий из пластика: вакуумные системы для забора крови, дыхательные контуры и фильтры. ЗАО «Завод ЭМА» готовит к выходу новые продукты, применяемые в неонатологии и реанимации. ООО «Аспект Медикал» внедряет в производство особую модель вентиляции легких. Компания ООО «Медин-Урал» проводит апробацию первого набора в России для

детской спинальной хирургии. АО «Уральский приборостроительный завод» ведёт активную работу над большим проектом по разработке новой линейки аппаратов ИВЛ под торговой маркой «Мобивент». Проект является частью государственной программы РФ «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности», на реализацию которой была выделена государственная субсидия. Все это говорит о развитии отрасли медицинского оборудования.

**Заключение.** Таким образом, исследование показало, что рынок медицинского оборудования и инструментов играет большую роль в жизнеобеспечении деятельности общества и поддержании здоровья нации. Несмотря на определение данного рынка как рынка с низким уровнем экономической концентрации и развитой конкуренцией, отмечены серьезные барьеры входа на него новых хозяйствующих субъектов. Проводимая против России санкционная политика изменила соотношение сил в пользу российского бизнеса, обусловив уход конкурентов с иностранным капиталом. В целом, рынок медицинского оборудования и инструментов в России и ее субъектах представляет собой динамичный и перспективно развивающийся сектор экономики. Он имеет высокий потенциал роста и развития.

Оценка современного состояния исследуемого рынка в России показала, что на нем работает 73 организации (что не так много), оборот рынка в 2022 году составил 8,2 млрд. руб. При этом ТОП-10 лидеров продаж охватывают около 77% рынка. Лидерами продаж выступают ЗАО "Ламинарные системы", расположенное в городе Миасс Челябинской области и ЗАО "Завод ЭМА" их города Екатеринбург Свердловской области. В 2023 году с рынка ушел лидер продаж 2021 года АО «ТЕРМО ФИШЕР САЙЕНТИФИК», которое находилось в собственности иностранного юридического лица и являлось дочерней компанией американского поставщика лабораторного медицинского оборудования.

Один из лидеров продаж - ЗАО «Завод электромедицинской аппаратуры» с 2009 по 2021 год (отчетность за 2022 год не раскрыта государством в связи с геополитической и санкционной ситуацией) имеет общий тренд роста объемов продаж, которые существенно выросли в период пандемии в связи с увеличением спроса на бактерицидные рециркуляторы и облучатели. Бизнес является прибыльным, хотя динамика рентабельности от продаж нестабильна и в отдельные годы данный показатель падает ниже среднеотраслевого уровня в

11,6% [12]. Одной из основных проблем организации выступает неразвитость отдела активных продаж, что предлагается преодолеть путем развития региональной дилерской сети и введения KPI.

#### Литература

1. Globe Newswire – URL: <https://www.globenewswire.com/news-release/2023/04/21/2652049/0/en/Medical-Equipment-Global-Market-Report-2023.html> (дата обращения 15.01.2024)
2. Market Research Report – URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/medical-devices-market-100085> (дата обращения 15.01.2024)
3. Динамика промышленного производства в сентябре 2023 года/ Федеральная служба государственной статистики – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/221128> (дата обращения 26.10.2023)
4. ЗАО «Завод ЭМА». - URL: <https://ema.su/?ysclid=lq4ptx43d4499534487> (дата обращения 14.02.2024)
5. Индекс концентрации: определение, формула и пример расчета: <https://fb.ru/article/490638/2023-indeks-kontsentratsii-opredelenie-formula-i-primer-rascheta?ysclid=Issenialdj421196439> (дата обращения 23.11.2023)
6. Информационный сайт раскрытия информации List-Org – URL: [https://www.listorg.com/compare/160152\\_60664\\_18519\\_9013339\\_279000\\_1743332\\_63307\\_5413\\_036\\_149798\\_2559755/2021](https://www.listorg.com/compare/160152_60664_18519_9013339_279000_1743332_63307_5413_036_149798_2559755/2021) (дата обращения 23.02.2024)
7. Малухина Т. Ю. Особенности и тенденции развития рынка товаров общемедицинского назначения // Стратегии развития социальных общностей, институтов и территорий : материалы V Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 22-23 апреля 2019 г. : в 2-х т. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. — Т. 1. — С. 310-314.
8. Миклашова Е.В. Особенности функционирования и проблемы развития российского рынка медицинского оборудования // Теория и практика современной науки. 2015. №1 (1). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-funktsionirovaniya-i-problemy-razvitiya-rossiyskogo-rynka-meditsinskogo-oborudovaniya> (дата обращения 20.12.2023).
9. Руденко М. Н., Окулова О. В. Анализ российского рынка медицинского оборудования с целью разработки эффективной бизнес-модели и стратегии по выходу на рынок // Московский экономический журнал. 2020. №10. - URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-rossiyskogo-rynka-meditsinskogo-oborudovaniya-s-tselyu-razrabotki-effektivnoy-biznes-modeli-i-strategii-po-vyvodu-na-rynok> (дата обращения 13.02.2024).

10. Стратегия развития здравоохранения Российской Федерации на период до 2030 года. [Электронный источник] - URL: [https://static.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/023/688/original/Протокол\\_№13\\_Приложен\\_Ме\\_3а.pdf?1423140528](https://static.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/023/688/original/Протокол_№13_Приложен_Ме_3а.pdf?1423140528) (дата обращения 02.03.2024)

11. Приказ Федеральной антимонопольной службы от 28 апреля 2010 г. N 220 "Об утверждении Порядка проведения анализа состояния конкуренции на товарном рынке" (с изменениями и дополнениями) / Система Гарант. - URL: <http://study.garant.ru/#/document/12177774/paragraph/288/doclist/2788/16/0/0/оценка%20экономической%20концентрации:6> (дата обращения 05.02.2024).

12. Финансовое состояние ЗАО "ЗАВОД ЭМА": Сравнительный анализ по данным ФНС/ Сравнение финансового состояния фирмы с отраслевыми показателями и конкурентами. - URL: [https://www.testfirm.ru/result/6658078007\\_zao-zavod-ema](https://www.testfirm.ru/result/6658078007_zao-zavod-ema) (дата обращения 25.03.2024).

**Current state of the market for the production of medical equipment and instruments in the Russian Federation**  
**Shaibakova L.F., Gromova N.S., Timofeeva V.A.**

Ural State University of Economics

*JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32*

The article examines the issues of the current state and development of the national market for the production of tools, equipment and devices used for medical purposes. The results of the work of a set of organizations for which this area is the main type of economic activity are studied. The use of data from primary accounting statements disclosed by the state made it possible to identify trends, features and problems of this market, assess the level of its economic concentration, as well as evaluate the performance of an organization that acts as one of the sales leaders. The results of the study made it possible to identify the total market turnover for 2022, the TOP 10 sales leaders in terms of "Sales revenue", formulate conclusions about the low concentration of this market and a high level of competition, as well as identify entry barriers and areas of activity of organizations to overcome them. The sanctions policy of the European Union and the United States has led to a modification of this market, from which a large American supplier of laboratory medical equipment has left. The state policy of import substitution, embedded in the Strategy for the Development of Healthcare in the Russian Federation for the period up to 2030, provides new opportunities for the development of domestic business and improving the financial situation of organizations.

**Keywords:** medical equipment market, production of medical instruments and equipment, barriers to market entry, economic concentration, perfect competition.

**References**

1. Globe Newswire - URL: <https://www.globenewswire.com/news-release/2023/04/21/2652049/0/en/Medical-Equipment-Global-Market-Report-2023.html> (publication date 15.01.2024)
2. Marketing Research Report - URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/medical-devices-market-100085> (publication date 15.01.2024)
3. Dynamics of industrial production in September 2023/ Federal State Statistics Service - URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/221128> (accessed 10/26/2023)
4. ZAO ZAVODSMA. - URL: <https://ema.su/?ysclid=lq4ptx43d4499534487> (accessed 02/14/2024)
5. Market index: definition, formula and calculation example: <https://fb.ru/article/490638/2023-indeks-kontsentratsii-opredelenie-formula-i-primer-rascheta?ysclid=issennialdj421196439> (accessed 11/23/2023)
6. Information Disclosure Website List-Org - URL: [https://www.listorg.com/comare/160152\\_60664\\_18519\\_9\\_013339\\_279000\\_1743332\\_63307\\_5413036\\_149798\\_25\\_59755/2021](https://www.listorg.com/comare/160152_60664_18519_9_013339_279000_1743332_63307_5413036_149798_25_59755/2021) (accessed 02/23/2024)
7. Malukhina T. Yu. Features and trends in the development of the market of general medical goods / T. Y. Malukhina // Strategies for the development of social communities, institutions and territories : materials of the V International Scientific and Practical Conference, Yekaterinburg, April 22-23, 2019 : in 2 volumes - Yekaterinburg : Ural Publishing House. Unita, 2019. — vol. 1. — pp. 310-314.
8. Maklashova E.V. Features of functioning and problems of development of the Russian medical equipment market // Theory and practice of modern science. - 2015. №1 (1). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-funkcionirovaniya-i-problemy-razvitiya-rossiyskogo-rynka-meditsinskogo-oborudovaniya> (accessed 12/20/2023).
9. Rudenko M. N., Akulova O. V. Analysis of the Russian medical equipment market in order to develop an effective business model and strategy for entering the market // Moscow Economic Journal. 2020. No.10. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-rossiyskogo-rynka-meditsinskogo-oborudovaniya-s-tselyu-razrabotki-effektivnoy-biznes-modeli-i-strategii-po-vyvodu-na-rynok> (accessed 02/13/2024).
10. The strategy for the development of healthcare in the Russian Federation for the period up to 2030. [Electronic source] - URL: [https://static.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/023/688/original/ProtocolNo.13\\_applied\\_Me\\_3a.pdf?1423140528](https://static.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/023/688/original/ProtocolNo.13_applied_Me_3a.pdf?1423140528) (accessed 03/02/2024)
11. Order of the Federal Antimonopoly Service dated April 28, 2010 No. 220 "On approval of the Procedure for analyzing the state of competition in the commodity market" (with amendments and additions) / System Garant. - URL: <http://study.garant.ru/#/document/12177774/paragraph/288/doclist/2788/16/0/0/оценка%20экономической%20концентрации:6> (date of application 02/05/2024).
12. Financial condition of JSC "PLANT EMA": Comparative analysis according to the Federal Tax Service/ Comparison of the financial condition of the company with industry indicators and competitors. - URL: [https://www.testfirm.ru/result/6658078007\\_zao-zavod-ema](https://www.testfirm.ru/result/6658078007_zao-zavod-ema) (accessed 03/25/2024).

# Исследование возможностей модели LLM: новые горизонты генерации текста

**Бондаренко Евгений Владимирович**

ведущий специалист по искусственному интеллекту ООО «1Т»,  
mail@1t.ru

**Шумаков Максим Витальевич**

ведущий разработчик, ООО «1Т», mail@1t.ru

**Ильиных Елена Валериевна**

старший преподаватель по искусственному интеллекту, ООО  
«1Т», mail@1t.ru

В настоящее время генерация текста для игровых приложений становится все более важной, поскольку игроки ожидают уникального и привлекательного игрового опыта. В этом контексте исследования в области искусственного интеллекта и генеративных моделей имеют особенное значение. Целью данного исследования является создание рассказа при помощи языковой модели LLM (Large Language Model). Задачи исследования: изучить возможности модели LLM и сравнить их с другими моделями; создать при помощи модели LLM рассказ. Была выдвинута и подтверждена гипотеза о том, что LLM имеет преимущества перед своими аналогами. В результате проведенных работ с помощью Large Language Model создан увлекательный рассказ в стиле фэнтези. В процессе дополнительного обучения использовались тексты, сгенерированные с помощью GPT, охватывающие такие жанры, как фэнтези, киберпанк и реалистичный мир, что позволило LLM лучше адаптироваться к разнообразным тематикам и стилям выбранного контента. Для эффективного улучшения качества генерации осуществлена предобработка сгенерированных текстов и получен чистый и релевантный набор данных.

**Ключевые слова:** генеративная модель, LLM, Large Language Model, генерация текста, дообучение модели

Существуют разные языковые модели, позволяющие генерировать текст с помощью искусственного интеллекта. Для создания игрового контента применяют Vikhr-7B-instruct\_0.2, ruGPT-3.5-13B, saiga\_mistral\_7b. Модель Vikhr-7B-instruct\_0.2 [4] содержит 7 миллиардов параметров и является мощной моделью, способной генерировать текст высокого качества. Модель ruGPT-3.5-13B [2] содержит 13 миллиардов токенов и также способна генерировать текст высокого качества. Модель saiga\_mistral\_7b [3] содержит 7 миллиардов параметров и предлагает более легковесную альтернативу с высоким качеством генерации текста.

При анализе моделей генерации текста важным фактором является баланс между вычислительной эффективностью и качеством результатов. Все вышеназванные модели успешно выполняют задачу «из коробки» и показывают хорошие результаты. Однако важен еще размер архитектуры модели. Модель saiga\_mistral\_7b имеет легковесную архитектуру и при этом сохраняет высокое качество обработки текста.

Используя saiga\_mistral\_7b «из коробки», достигается хорошее качество генерации текста. Однако, для того чтобы она максимально соответствовала специфике проекта, необходимо ее дополнительное обучение.

В процессе дополнительного обучения использовались тексты, сгенерированные с помощью GPT, охватывающие такие жанры, как фэнтези, киберпанк и реалистичный мир, что позволило LLM [5] лучше адаптироваться к разнообразным тематикам и стилям выбранного контента.

Для эффективного улучшения качества генерации осуществлена предобработка сгенерированных текстов и получен чистый и релевантный набор данных.

Меры, предпринятые для очистки текстов:

1. С помощью регулярных выражений удалены все нестандартные символы (смайлики, эмодзи и другие графические символы), которые могут вносить шум в данные и не несут смысловую нагрузку для текста.

2. Нормализована пунктуация. Исключены лишние повторения знаков препинания (например, множественные восклицательные или вопросительные знаки).

3. Приведена в норму пробельная структура вокруг пунктуации для обеспечения консистентности.

4. Проведена очистка от повторяющихся фрагментов текста и материалов, которые не соответствуют жанровым требованиям (например, коммерческие предложения, ссылки на внешние ресурсы).

5. Тексты отформатированы и структурированы (осуществлена стандартизация форматирования текстов, включая заголовки, абзацы и списки, чтобы облегчить модели задачу распознавания структурных элементов текста).

6. Для уменьшения словаря и упрощения обучения все тексты приведены к нижнему регистру, за исключением случаев, когда регистр несет смысловую нагрузку (например, имена собственные).

7. Слова с помощью лемматизации и/или стемминга приведены к их базовой форме, что позволяет уменьшить количество уникальных слов в корпусе и улучшить обучение модели на более обобщённых понятиях.

8. Исключены шумовые фрагменты (удалены части текста, которые могут ввести модель в заблуждение (например, авторские комментарии, редакционные примечания и другие данные)).

Модель LLM продемонстрировала уникальную способность адаптироваться к различным жанрам и стилям, что критически важно для создания убедительного и разнообразного игрового контента.

После проведения предобработки текстов модель saiga\_mistral\_7b прошла дополнительное обучение. Методы dropout и batch normalization и регуляризация предотвратили факт переобучения модели. Техника ранней остановки, которая заключается в прекращении процесса обучения, когда качество модели на валидационном наборе данных перестает улучшаться, также помогла избежать переобучения и обеспечила оптимальное качество ее работы.

Для оценки качества дообучения используются метрики BLEU и ROUGE [1], которые анализируют степень совпадения между сгенерированным текстом и эталонным. Метрика BLEU (BiLingual Evaluation Understudy) основана на подсчете слов (unigrams) и словосочетаний (n-grams) из машинного перевода, также встречающихся в эталоне. Полученная сумма делится на общее число слов и словосочетаний в машинном переводе — получается precision. К

итоговому precision применяется корректировка — штраф за краткость (brevity penalty), чтобы избежать слишком высоких оценок BLEU для кратких и неполных переводов:

$$p_n = \frac{\sum_{n\text{-gram} \in \text{hypothesis}} \text{Count}_{\text{match}}(n\text{-gram})}{\sum_{n\text{-gram} \in \text{hypothesis}} \text{Count}(n\text{-gram})} = \frac{\sum_{n\text{-gram} \in \text{hypothesis}} \text{Count}_{\text{match}}(n\text{-gram})}{\ell_{\text{hyp}}^{n\text{-gram}}}$$

ROUGE (Recall-Oriented Understudy for Gisting Evaluation) – серия метрик, для оценки качества решения задачи суммаризации текста. Как и BLEU, ROUGE основаны на подсчете совпадений слов и словосочетаний в машинном переводе и в эталоне. Но для ROUGE считается не только precision, но и recall, а также параметр F1. Это позволяет обойтись без штрафа за краткость:

$$\text{ROUGE}_1 = \frac{\sum_{\text{unigram} \in \text{reference}} \text{Count}_{\text{match}}(\text{unigram})}{\sum_{\text{unigram} \in \text{reference}} \text{Count}(\text{unigram})} = \frac{\sum_{\text{unigram} \in \text{reference}} \text{Count}_{\text{match}}(\text{unigram})}{\ell_{\text{ref}}^{\text{unigram}}}$$

Результаты дополнительного обучения модели представлены в таблице 1.

Таблица 1  
Результаты дообучения модели

Метрики	Эпоха 1	Эпоха 2	Эпоха 3	Эпоха 4	Эпоха 5
Bleu	0.10	0.36	0.58	0.79	0.90
Rouge	0.1221	0.4211	0.63	0.82	0.9021

Из таблицы видно, что на последней эпохе значения метрик достигли высокого значения, что говорит о том, что дополнительное обучение модели прошло успешно.

Дообучение модели LLM на фэнтезийных, киберпанковских и реалистичных средневековых текстах позволило ей не только понимать специфику жанра, но и генерировать уникальный контент, который точно отражает желаемую атмосферу игры.

После процесса дообучения модель LLM показала хорошие результаты в генерации текста. Она стала генерировать более подробные и глубокие тексты, включая описания миров, персонажей и диалоги, что способствует созданию погруженного игрового опыта. Она обладает способностью создавать контент в различных стилях, включая те, на которых она была обучена. Кроме того, модель успешно описывает окружение, воссоздавая детальные и живописные образы, а также способна генерировать диалоги между персонажами, делая их непосредственными и убедительными. Ее универсальность проявляется в способности адаптироваться к различным стилям и ситуациям,

что делает ее ценным инструментом для создания разнообразного контента. Благодаря своей способности к творческому выражению и гибкости в создании текстов модель становится неопенимым ресурсом, способным вдохнуть жизнь в диалоги, ситуации и описания для игр и других форм текстового контента.

Интерфейс на платформе gradio позволил осуществить тестирование модели стороннему пользователю на своём входном тексте.

Пример работы модели представлен на рис.3.

Модель saiga\_mistral\_7b показала высокий уровень взаимодействия с пользователями, позволяя поддерживать диалоги с сохранением контекста и развитием сюжета, что является ценной особенностью для игровых приложений. Улучшенные алгоритмы фильтрации предоставили ей возможность эффективно контролировать использование языка, исключая нежелательную лексику и обеспечивая соответствие контента культурным и социальным стандартам.

```
{


```

Рисунок 3 - Пример работы модели

Таким образом saiga\_mistral\_7b (модель LLM) успешно выполнила поставленную перед ней задачу – создала рассказ в стиле фэнтези.

## Литература

1. Habr: Эволюция метрик качества машинного перевода: сайт. URL: <https://habr.com/ru/articles/745642/> (Дата обращения 23.02.2024)
2. Hugging Face: ai-forever/ruGPT-3.5-13B: сайт. URL: <https://huggingface.co/ai-forever/ruGPT-3.5-13B/tree/main> (Дата обращения 25.03.2024)
3. Hugging Face: IlyaGusev/saiga\_mistral\_7b: сайт. URL: [https://accenters.top/IlyaGusev/saiga\\_mistral\\_7b\\_lora](https://accenters.top/IlyaGusev/saiga_mistral_7b_lora) (Дата обращения 25.03.2024)
4. Hugging Face: Vikhrmodels/Vikhr-7B-instruct\_0.2: сайт. URL: [https://huggingface.co/Vikhrmodels/Vikhr-7B-instruct\\_0.2](https://huggingface.co/Vikhrmodels/Vikhr-7B-instruct_0.2) (Дата обращения 23.02.2024)
5. WHYLABS: Large Language Model (LLM) Agents: сайт. URL: <https://whylabs.ai/blog/posts/large-language-model-llm-agents> (Дата обращения 21.02.2024)

## LLM model possibility research: new frontiers of text generation

Bondarenko E.V., Shumakov M.V., Ilyinykh E.V.

1T LLC

JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90

Nowadays the text generation for game application becomes more and more important as the players expect the unique and engaging play experience. In this context the research in the field of artificial intellect and generative models is of particular concern. The purpose of this study is story telling with the help of LLM (Large Language Model). The research task is to study the LLM possibilities and compare them to the other models; make up an LLM-aided story telling. The hypothesis that LLM has benefits over its comparables was suggested and confirmed. An exciting fantasy story telling was created resulting from the works held with the help of Large Language Model. The GPT-generated texts covering such genres as fantasy, cyberpunk and real world were used in the process of training, that allowed LLM to better adapt to various topics and styles of the selected content. The generated texts were preprocessed for the efficient generation quality improvement, and the pure and relevant data set was obtained.

**Keywords:** generation model, LLM, Large Language Model, text generation, model fine-tuning

## References

1. Habr: Evolyutsiya metrik kachestva mashinnogo perevoda: sayt. URL: <https://habr.com/ru/articles/745642/> (Data obrashcheniya 23.02.2024)
2. Hugging Face: ai-forever/ruGPT-3.5-13B: sayt. URL: <https://huggingface.co/ai-forever/ruGPT-3.5-13B/tree/main> (Data obrashcheniya 25.03.2024)
3. Hugging Face: IlyaGusev/saiga\_mistral\_7b: sayt. URL: [https://accenters.top/IlyaGusev/saiga\\_mistral\\_7b\\_lora](https://accenters.top/IlyaGusev/saiga_mistral_7b_lora) (Data obrashcheniya 25.03.2024)
4. Hugging Face: Vikhrmodels/Vikhr-7B-instruct\_0.2: sayt. URL: [https://huggingface.co/Vikhrmodels/Vikhr-7B-instruct\\_0.2](https://huggingface.co/Vikhrmodels/Vikhr-7B-instruct_0.2) (Data obrashcheniya 23.02.2024)
5. WHYLABS: Large Language Model (LLM) Agents: sayt. URL: <https://whylabs.ai/blog/posts/large-language-model-llm-agents> (Data obrashchenie 21.02.2024)

# Разработка информационно-аналитического инструментария по диагностике коммуникативных компетенций педагогов на основе искусственного интеллекта

**Ерохин Виталий Александрович**

ведущий специалист по искусственному интеллекту ООО «1Т»,  
mail@1t.ru

**Софьина Каролина Германовна**

специалист по искусственному интеллекту ООО «1Т», mail@1t.ru

**Семенов Анатолий Сергеевич**

старший преподаватель по искусственному интеллекту ООО  
«1Т», mail@1t.ru

От умения построить конструктивное общение с обучающимися, их родителями или законными представителями коллегами зависит результативность профессиональной деятельности педагога, достижение им образовательной цели. В 2023 году ООО «1Т» начал реализацию проекта «Создание информационно-аналитической системы по диагностике коммуникативных компетенций и формированию цифрового портрета учителя». Проект направлен на развитие коммуникативных компетенций педагогов города Москвы. В данной статье приведены результаты решения одной из задач проекта, связанной с разработкой информационно-аналитического инструмента (система «Выбор») для диагностики коммуникативных компетенций педагогов, построенного на основе возможностей искусственного интеллекта. Искусственный интеллект автоматизирует саму оценочную процедуру, сокращает время ее проведения, обеспечивает применение единой шкалы оценок, предоставляет тестирующему индивидуальную обратную связь и намечает индивидуальный образовательный маршрут.

**Ключевые слова:** коммуникативные компетенции, диагностика, искусственный интеллект, педагоги, индивидуальный маршрут, профессиональное развитие

Термин «коммуникативная компетентность» происходит от английского словосочетания *communicative competence* и подразумевает под собой «умение эффективно общаться, способность устанавливать и поддерживать контакты с людьми» [5]. Уровень ее развития показывает успешность решения коммуникативной задачи человеком при достижении поставленной им коммуникативной цели [4]. От способности педагога правильно донести до обучающегося свою мысль, либо содержание темы или задания зависит качество усвоения обучающимся нового знания, качество выполнения задания и приобретения необходимых предметных навыков. От умения построить конструктивное общение с обучающимися, их родителями или законными представителями коллегами зависит результативность профессиональной деятельности педагога, достижение им образовательной цели. Развитие коммуникативных компетенций педагога происходит в ходе его профессиональной деятельности и в процессе образования и самообразования. Система дополнительного профессионального образования предлагает модули или программы курсов, способствующих формированию и развитию коммуникативных компетенций. С целью повышения качества обучения используется входная и итоговая диагностика наличного уровня компетенций. Использование систем искусственного интеллекта для оценки этого уровня является одним из перспективных направлений информатизации обучения педагогов за счет его способности существенным образом повысить качество образовательного процесса.

Искусственный интеллект представляет собой «комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение, поиск решений без заранее заданного алгоритма и достижение инсайта) и получать при выполнении конкретных практически значимых задач обработки данных результаты, сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека» [2, с.2-3, 3]. Применение искусственного интеллекта способствует снижению нагрузки на преподавателей

системы дополнительного профессионального образования. Искусственный интеллект автоматизирует саму оценочную процедуру, сокращает время ее проведения, обеспечивает применение единообразной шкалы оценок, предоставляет тестирующему индивидуальную обратную связь и намечает индивидуальный образовательный маршрут. При наличии четких оценочных критериев и однозначно понимаемых заданий искусственный интеллект повышает объективность самой оценки. Возможности использования систем искусственного интеллекта в образовательных организациях и в образовательном процессе уже рассматриваются на уровне высшего и общего образования [2, 6]. Проект «Создание информационно-аналитической системы по диагностике коммуникативных компетенций и формированию цифрового портрета учителя» компании «1Т» предполагает использование искусственного интеллекта в дополнительном образовании педагогов общеобразовательных организаций города Москвы. Цель проекта – помочь педагогам развить их коммуникативные компетенции. Он рассчитан на 2 года и реализуется в 2 этапа. На первом этапе (2023 год) была подготовлена концепция проекта, инструментарий для проведения диагностики, разработан и апробирован информационно-аналитическая система «Выбор». Концепция определила цели и задачи проекта, технологию его реализации. Инструментарий для проведения диагностики включал в себя набор созданных моделей профессиональных ситуаций общения между учителем и обучающимся, учителем и родителем, учителем и коллегами, а также критерии оценки ответов педагогов. По задумке созданные коммуникативные ситуации предъявляются ролевым чат-ботом и подразумевают продолжение диалога тестирующимся педагогом либо в свободной форме, либо в аудио формате, либо в форме выбора одного из предложенных вариантов ответов.

Пример смоделированной ситуации и задания по работе с ней приведен на рисунке 1.

Оценка уровня развития коммуникативных компетенций проводится по 9 критериям:

- уровень структурирования речи (наличие вступления, основной части, заключения в ответе; оценка распространенности предложений в речи, наличие обоснованного полного ответа;
- построение текста в соответствии с темой (оценка правильного понимания содержания диалога, предложенной ситуации);

- уровень эмоционального интеллекта (наличие в ответе слов, указывающих на сопереживание, слов, связанных с проговариванием чувств самого педагога);

- уровень культурной грамотности (присутствие развернутого ответа, наличие в нем культурных фактов, цитат, ссылок на художественные произведения);

- уровень экспертной оценки конфликтной ситуации (присутствие развернутого ответа, в котором присутствует принятие чужой точки зрения, направленность на решение конфликта здесь и сейчас, учитываются сильные и слабые позиции каждой стороны);

- уровень владения речевыми навыками (наличие речевых и грамматических ошибок; уровень языковой грамотности);

- оценка полноты интерпретации ситуации (наличие/отсутствие искажения фактов самого задания, уровень изученности всех вводных данных)

- наличие эффективного убеждения с учетом ситуации (наличие понимания сложившейся ситуации, тактичного предложения своего или компромиссного варианта)

- нацеленность на профилактику конфликтов (ведение конструктивного диалога, направленность на сотрудничество; ориентация на минимизацию конфликтов в будущем).

**Задание:**

Перед вами ситуация, возникшая между учителем и учеником. Посмотрите историю общения и предложите конструктивное решение данной проблемы.

**Контекст:**

*Василиса Гавриловна:* «Здравствуйте, Евгений Анатольевич. Прошу прощения, что заставила вас ждать. У меня был урок».

*Евгений Анатольевич:* «Здравствуйте, учительница. Я наденю, это не займет много времени. У меня много дел».

*Василиса Гавриловна:* «Разумеется, понимаю. Позвольте начать с того, что ваш сын, Игорь, имеет спортивный разряд и активно участвует в соревнованиях. Это отлично, но в то же время у него серьезные проблемы с учебой и дисциплиной в классе».

*Евгений Анатольевич:* «С чего бы это вдруг? Игорь – очень ответственный парень».

*Василиса Гавриловна:* «Евгений Анатольевич, я вижу, что вы гордитесь своим сыном, но давайте посмотрим на факты. Игорь часто пропускает уроки, не приносит справки от врача о пропусках. Он также недисциплинирован и груб в общении с одноклассниками и учителями».

*Евгений Анатольевич:* «Я не могу поверить, что это правда. Вы что-то путаете».

*Василиса Гавриловна:* «Евгений Анатольевич, я провела несколько бесед с Игорем и попыталась разрешить эту ситуацию. Однако мои усилия оказались неэффективными. Я позвала вас сюда, чтобы обсудить, как мы вместе можем помочь Игорю».

*Евгений Анатольевич:* (Недовольно) «Да, но вы меня заставили ждать, и я не могу не обратить внимание на ваше отношение к Игорю. Я даже написал жалобу директору о вашем некорректном поведении».

*Василиса Гавриловна:* (Удивленно) «Евгений Анатольевич, я никогда не отказывалась от разговора с вами. Моя цель – помочь вашему сыну в учебе и воспитании. Давайте сначала обсудим его проблемы, а потом разберемся с жалобой».

*Евгений Анатольевич:* (Смягчась) «Ладно, давайте обсудим Игоря. Но я наденю, вы поймете мою обеспокоенность».

ВАШ ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

Рисунок 1 – Пример ситуации и задания для оценки педагогом

Разработка информационно-аналитической системы проводилась в соответствии с концепцией проекта. Разработанная информационно-аналитическая система содержит целевой, содержательно-технологический и организационный компоненты.

Целевой компонент отражает основные задачи использования искусственного интеллекта при проведении диагностики и направлен на получение достоверных и объективных данных диагностики. Основные задачи системы:

- сокращение времени, затрачиваемого на оценку полученных ответов;
- осуществление оценивания с учетом индивидуальных особенностей педагогов;
- автоматизированное формирование индивидуального образовательного маршрута педагогов;
- снижение вероятности возможных ошибок в проводимом оценивании, обусловленных человеческим фактором.

Содержательно-технологический компонент системы определяет варианты технологической реализации информационно-аналитической системы. Он представлен набором смоделированных ситуаций общения и критериями, диагностирующими уровень развития коммуникативных компетенций, которые оцениваются с помощью систем искусственного интеллекта.

Полученные в результате диагностики педагогов данные имеют довольно сложный семантический характер. В связи с этим предпочтение было отдано архитектуре модели BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) [7]. Модель BERT представляет собой мощную модель глубокого обучения, разработанную исследователями из компании Google. BERT – трансформерная модель, способная к обучению на больших объемах данных без необходимости предварительной разметки. Одним из главных ее преимуществ является способность к пониманию контекста слов в предложениях благодаря двунаправленному подходу к обработке текста. Это позволяет модели учитывать все слова в предложении при принятии решений, что делает ее более эффективной в понимании смысла текста.

По сравнению с моделями TF-IDF, word2vec и fasttext, BERT обладает преимуществами в плане понимания семантики и контекста текста. В отличие от TF-IDF, который основан на частотности слов и не учитывает контекст, BERT способен учитывать все слова в предложении и их взаимосвязь. По сравнению с word2vec и fasttext, которые работают на уровне отдельных слов или фраз, BERT способен анализиро-

вать весь текст целиком, что позволяет ему выделять более сложные зависимости и смысловые отношения.

Важно отметить, что модель BERT состоит из стека из 12 энкодеров, которые обрабатывают текст последовательно и извлекают его представление в виде вектора. Каждый энкодер в модели BERT работает независимо, что дает возможность модели обучаться на больших объемах данных и улучшать качество своих предсказаний. Такой подход делает модель BERT эффективной в решении широкого спектра задач обработки естественного языка.

BERT, в отличие от других моделей, которые работают с текстом, имеет механизм внутреннего внимания. С помощью этого механизма она может создать семантические связи между словами в предложении, что в последствии выделяет наиболее качественные паттерны в данных для предсказания ранее определенных критериев оценки.

Организационный компонент системы раскрывает особенности организации использования систем искусственного интеллекта для диагностики коммуникативных компетенций педагогов. Модель предполагает проведение диагностики до начала обучения педагогов и после его завершения с последующим сравнением полученных результатов. Такое сравнение покажет динамику развития коммуникативных компетенций в случае ее наличия и, соответственно, качество пройденного обучения.

В апробации информационно-аналитической системы приняли участие 115 педагогов, в числе которых учителя московских школ и педагоги-участники проектов ООО «1Т» и его партнеров из других регионов. Контекст созданных ситуаций подавался на вход искусственному интеллекту для последующей оценки ответов педагогов. На основе их ответов был составлен датасет, расширенный дополнительно с помощью GPT-4 до 1000 образцов (строк).

Для последующей разметки данных был создан веб-интерфейс в сервисе для разметки Label Studio. В нем эксперты быстро и итеративно оценили каждый ответ каждого педагога по разработанным критериям оценки коммуникативных компетенций. Всего в разметке данных приняло участие пять экспертов, которые распределили все ранее собранные данные независимо друг от друга. Такой подход к разбивке позволил получить усредненные критерии оценки и снизить дисперсию финальных критериев после разметки.

Для последующего обучения модели была проведена предобработка данных. Ответы педагогов при этом использовались в качестве

признаков для прогнозирования их оценки. Для корректного обучения модели BERT текст токенизировали путём разбиения одного предложения на слова и последующего присвоения уникального номера (токена) каждому слову. Целевой признак (прогнозируемый) преобразовали в вектор размерностью (1 x M), где M – количество уникальных классов. В нашем случае их 23. После такой предобработки значения в векторе примут бинарный вид и будут косвенно отвечать на 23 вопроса. Например, построение текста в соответствии с темой оценивается в 2 балла. Если данное условие выполняется в определенном образце ответа педагога, то на месте этого вопроса проставляется число «1» отвечая, что в данном образце действительно эксперт при разметке оценил «Построение текста в соответствии с темой» на 2 балла.

После предобработки признаков для всех образцов датасета на выходе была получена матрица размерностью (N x M+1), где N – число строк в датасете, M – количество уникальных классов, а добавочная единица отвечает за столбец с текстом. Из-за преобразования матрица целевых признаков получилась очень разреженной - был выявлен существенный дисбаланс классов по каждой оси внутри этой матрицы. Использование такой модели недопустимо, поскольку на таких данных впоследствии будут не оптимальные веса модели для дальнейшего прогнозирования. Чтобы избежать такой ошибки произведен расчет веса дисбаланса для каждой оси матрицы целевых признаков, где  $weight$  (вес) =  $(num\_positive\_samples)/(num\_negative\_samples)$  и передан в функцию ошибки бинарной кросс-энтропии (logloss):

$$LogLoss = \frac{-1}{N} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M x_{ij} * \log(p_{ij})$$

С целью корректной оценки качества работы модели произведено отделение части данных от обучения для последующего сравнения прогнозных ответов модели и «истинных значений целевых признаков».

Исходная выборка разделена на три части в процентном соотношении:

- TRAIN – 80%
- VAL – 10%
- TEST – 10%

Для оценки качества работы модели использованы следующие метрики классификации:

- F1-macro (выше – лучше)
- Precision-macro (выше – лучше)
- Recall-macro (выше – лучше)
- Mean ROC-AUC (выше – лучше)

Инициализирован отдельный класс Trainer из библиотеки transformers со следующими параметрами:

- Модель - DeepPavlov/rubert-base-cased
- Эпохи (Epochs) (количество раз, которое модель будет проходить через весь набор данных в процессе обучения) -5;
- Оптимизатор (Optimizer): AdamW (вариантом оптимизатора Adam с добавленным весовым распределением, что помогает улучшить стабильность и сходимость модели в процессе обучения);
- Планировщик (Scheduler): CosineWithWarmUp (изменяет скорость обучения в зависимости от прогресса обучения модели; использует косинусную функцию для плавного изменения скорости обучения и также включает "разогрев" (warm-up) для более стабильного обучения);
- Eval\_steps (через сколько шагов обучения будет производиться оценка модели) - каждые 100 шагов.
- batch\_size (количество примеров, которые модель будет обрабатывать одновременно за одну итерацию обучения) – 100;
- device: графический процессор (GPU) с использованием NVIDIA GeForce 3090TI (использование GPU значительно ускоряет процесс обучения модели);
- learning\_rate (скорость обучения модели) -  $3e-4$  (каждый шаг обучения модели будет изменять веса нейронной сети с коэффициентом 0.0003).

Проведена валидация модели и получены следующие результаты:

- Эпоха 1:
  - F1-macro: 0.56
  - Precision-macro: 0.59
  - Recall-macro: 0.57
  - Mean ROC-AUC: 0.69
- Эпоха 2:
  - F1-macro: 0.90
  - Precision-macro: 0.91
  - Recall-macro: 0.89
  - Mean ROC-AUC: 0.92
- Эпоха 3:
  - F1-macro: 0.92
  - Precision-macro: 0.93
  - Recall-macro: 0.91
  - Mean ROC-AUC: 0.94
- Эпоха 4:
  - F1-macro: 0.94
  - Precision-macro: 0.95
  - Recall-macro: 0.93
  - Mean ROC-AUC: 0.96
- Эпоха 5:

- F1-macro: 0.95
- Precision-macro: 0.96
- Recall-macro: 0.94
- Mean ROC-AUC: 0.97

На последней эпохе (эпоха 5) значение F1-macro достигло 0.95, что указывает на высокую точность и сбалансированность работы модели в контексте оценки критериев ответа педагога на валидационной выборке.

Таким образом, обучение модели помогло настроить систему обработки ответов педагогов. Система предоставляет оценку ответов преподавателя во время диалога, что позволяет в режиме реального времени корректировать ответы и давать рекомендации.

## Литература

1. ГОСТ Р 59277–2020 Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта // Интернет и право [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/75406/> (дата обращения 21.02.2024)

2. Куликова, Н. Ю. Модель использования систем искусственного интеллекта для оценки качества формирования компетенций студентов вуза / Н. Ю. Куликова, О. А. Маслова, Ю. С. Пономарева // Мир науки. Педагогика и психология. — 2021. — Т. 9. — № 5. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/33PDMN521.pdf>, (дата обращения 21.02.2024)

3. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 года №490// Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/563441794> (дата обращения 21.02.2024)

4. Портал Большая российская энциклопедия. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bigenc.ru/c/kommunikativnaia-kompetentsiia-933432> (дата обращения 22.02.2024)

5. Сайт психологов №1//Психологический словарь [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.b17.ru/dic/kommunikativnaya\\_kompetentnost/](https://www.b17.ru/dic/kommunikativnaya_kompetentnost/) (дата обращения 22.02.2024)

6. Свердлова Н.А. Анализ возможностей искусственного интеллекта применительно к обучению в школе / Н.А. Свердлова, Е.С. Орлова // Международный научно-исследовательский журнал. — 2024. — №1 (139). — URL: <https://research-journal.org/archive/1-139-2024->

january/10.23670/IRJ.2024.139.161 (дата обращения: 21.02.2024). — DOI: 10.23670/IRJ.2024.139.161

7. Jacob Devlin, Ming-Wei Chang, Kenton Lee, Kristina Toutanova BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding/ arXivLabs, код доступа

## Development of data analytics tools in diagnostics of communicative competences of educators based on artificial intellect

Erokhin V.A., Sofyina K.G., Semenenko A.S.

1T LLC

*JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90*

The efficiency of educator's professional activity and achievement of the educational objective depends on the ability to build a constructive dialogue with the students, their parents or legal representatives, colleagues. 1T LLC started the implementation of the project named "Creation of data analysis system for diagnostic of communication competences and teacher digital profiling" in 2023. The project is aimed at development of communication competences of Moscow city educators. This article quotes the results of the one of the tasks results solution related to development of data analysis tool ("Choice" system) for diagnostics of the educators' communication competences based on artificial intellect opportunities. Artificial intellect automates the evaluation procedure alone, reduces the time of its holding, provides the application of the uniform rate scale, individual feedback to the examinee and individual education route.

**Keywords:** communicative competences, diagnostics, artificial intellect, educators, individual route, professional development

## References

1. GOST R 59277–2020 Sistemy iskusstvennogo intellekta. Klassifikatsiya sistem iskusstvennogo intellekta // Internet i pravo [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <https://internet-law.ru/gosts/gost/75406/> (data obrashcheniya 21.02.2024)
2. Kulikova, N. Yu. Model' ispol'zovaniya sistem iskusstvennogo intellekta dlya otsenki kachestva formirovaniya kompetentsiy studentov vuza / N. Yu. Kulikova, O. A. Maslova, Yu. S. Ponomareva // Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya. — 2021. — T. 9. — № 5. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/33PDMN521.pdf>, (data obrashcheniya 21.02.2024)
3. Natsional'naya strategiya razvitiya iskusstvennogo intellekta na period do 2030 goda, utverzhdannaya Ukazom Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 10 oktyabrya 2019 goda №490// Elektronnyy fond pravovykh i normativno-tekhnicheskikh dokumentov [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <https://docs.cntd.ru/document/563441794> (data obrashcheniya 21.02.2024)
4. Portal Bol'shaya rossiyskaya entsiklopediya. [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <https://bigenc.ru/c/kommunikativnaia-kompetentsiia-933432> (data obrashcheniya 22.02.2024)
5. Sayt psikhologov №1//Psikhologicheskiy slovar' [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: [https://www.b17.ru/dic/kommunikativnaya\\_kompetentnost/](https://www.b17.ru/dic/kommunikativnaya_kompetentnost/) (data obrashcheniya 22.02.2024)
6. Sverdlova N.A. Analiz vozmozhnostey iskusstvennogo intellekta primenitel'no k obucheniyu v shkole / N.A. Sverdlova, E.S. Orlova // Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal. — 2024. — №1 (139). — URL: <https://research-journal.org/archive/1-139-2024-january/10.23670/IRJ.2024.139.161> (data obrashcheniya: 21.02.2024). — DOI: 10.23670/IRJ.2024.139.161
7. Jacob Devlin, Ming-Wei Chang, Kenton Lee, Kristina Toutanova BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding/ arXivLabs,

# Стратегии валютного контроля с точки зрения российской экономики

**Сулимова Елена Александровна**

кандидат экономических наук, доцент, доцент базовой кафедры управления инновационной и промышленной политикой, РЭУ имени Г.В. Плеханова, Sulimova.EA@rea.ru

В статье представлен авторский взгляд на отдельные аспекты современной проблематики функционирования механизмов валютного регулирования и валютного контроля в условиях нарастающего санкционного давления на экономику Российской Федерации; влияние решений, принимаемых в области валютного регулирования и валютного контроля, на ключевые макроэкономические показатели национального хозяйства, а также особенности стратегического планирования соответствующих мероприятий в сложившейся геополитической обстановке. На основании проведенного исследования авторами постулирован вывод о том, что валютный контроль и валютное регулирование в контексте стратегического планирования и формирования организационной архитектуры входящих в их состав процедур, а также влияния, оказываемого ими на национальную экономику, следует рассматривать исключительно в общности, и кроме того, - с учетом специфического характера, присущего текущей внешнеэкономической деятельности, осуществляемой в условиях стороннего санкционного давления, оказываемого на различные институциональные единицы экономики Российской Федерации.

**Ключевые слова:** валютные рынки, валютное регулирование, валютный контроль, государственная валютно-финансовая политика, стратегии валютного контроля, санкционное давление.

## **Введение.**

Наблюдаемые последние десятилетия условия, характеризующиеся повышением степени взаимной интеграции национальных экономик и интернационализации большинства составляющих хозяйственной жизни мирового сообщества, обуславливают повышение значимости роли валютных отношений, их контроля и регулирования не только в обеспечении гармоничного развития глобальной экономической системы, но и в формировании механизмов, способных обеспечить устойчивое развитие экономики Российской Федерации. Особенно важное значение отмеченные элементы валютно-финансовой сферы приобретают в сложившихся геополитических реалиях, отражающих обострение транснациональной обстановки и являющихся одним из следствий целого ряда противоречащих нормам международного права действий, предпринимаемых отдельными государствами в отношении России.

Необходимо отметить, что роль валютного контроля в государственной валютной политике, распространяясь на такие важные аспекты национальной экономики, как нетарифное регулирование внешнеэкономической деятельности, укрепление национальной валюты и обеспечение экономической безопасности государства, не ограничивается исключительно контролирующими функциями.

Указанные обстоятельства, несомненно, служат актуализации исследований, направленных на комплексный анализ теоретических и прикладных аспектов валютного контроля и валютного регулирования, выявление недостатков используемого в данном отношении инструментария и его совершенствование.

## **Анализ литературных источников.**

Проблемы валютного регулирования, валютного контроля и пути их разрешения были предметом научного интереса целого ряда отечественных и зарубежных ученых, среди которых можно выделить Ю. Конфер, Г. Хлопяникову, В. Пономаренко, В. Эбке, В. Жиренко, Ю. Всяких, Е. Тимофееву и др.

Теоретические и методические вопросы валютных отношений рассмотрены в работах Т.

Шубиной, А. Фролова, Д. Абрамова, М. Голякова, В. Крашенинникова, А. Булатова и Н. Шалашова.

Комплексные исследования развития системы валютного контроля в Российской Федерации и отражающих такое развитие показателей проводились М. Непарко, В. Гужа, О. Пахомовой, Р. Ахметзянова и Н. Ивановой.

### Основная часть.

Валютный контроль выступает в роли одного из ключевых элементов государственного финансового контроля, основным назначением которого является обеспечение надлежащего состояния государственных финансов посредством реализации на систематической основе широкого спектра контрольных мероприятий, направленных на администрирование полноты и своевременности исполнения обязательств, имеющих у физических и юридических лиц перед государством; надзор за соблюдением требований различных разделов финансового законодательства, а также – рациональным и эффективным использованием государственных средств различными государственными органами[6]. Основные составляющие государственного финансового контроля и место, занимаемое среди них валютным контролем, отражены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Организационная архитектура системы государственного финансового контроля

Таким образом, можно указать на то, что государственный валютный контроль представляет собой неотъемлемый компонент государственной валютной политики, которая в свою очередь является составной частью политики, осуществляемой государством в области финансов[3].

При этом, исходя из общего понимания функционала контрольных механизмов с позиций общей теории управления, представляется, что роль валютного контроля в финансовой политике государства, по сути, сводится к формированию в соответствующей системе управления обратных связей между управляющим субъектом – государством и объектом управления, в качестве которого здесь выступают валютные компоненты государственных финансов, т.е. под валютным контролем необходимо понимать одну из разновидностей осуществляемой в рамках финансовой политики деятельности государственных органов, направленную на обеспечение правопорядка и законности в области валютных отношений.

Важно отметить, что целеполагание в отношении валютного регулирования, в целом, и валютного контроля, в частности, в значительной степени определяется целым рядом эндогенных (например, общее состояние национальной экономики и существующие здесь тенденции) и экзогенных (например, конъюнктура общемировых валютных рынков) факторов и условий, обуславливающих как целевые ориентиры соответствующих мероприятий, так и формирование стратегии их осуществления, выбор конкретных, наиболее целесообразных в том или ином случае, инструментов и проч. При этом типология подходов к валютному регулированию до настоящего времени является вопросом дискуссионным, единого мнения по данному вопросу в научной среде не существует.

Так, в работах ряда авторов приводится мнение о том, что административные и прямые, а также экономические и косвенные инструменты валютного регулирования следует рассматривать совместно, ввиду их концептуальной связанности и общей целевой направленности[8], а в ряде других исследований все перечисленные классы методов регулирования валютных отношений оцениваются дифференцировано[4]. Считаем, что наиболее адекватной объективной социально-экономической реальности является позиция, согласно которой всё множество инструментов валютного регулирования подразделяется на такие типы, как рыночные и административные методы, а уже на следующем шаге классификации среди рыночных методов выделяются прямые и косвенные (рисунок 2)[5].

Следует указать на то, что применение мероприятий валютного контроля, вне зависимости от используемых схем классификации ме-

тодов и инструментов валютного регулирования, затрагивает как административное, так и рыночное подмножество всего спектра подходов к государственному валютному регулированию, и в этой связи является важным условием эффективности всех без исключения мероприятий, осуществляемых в рамках валютной политики государства[7].

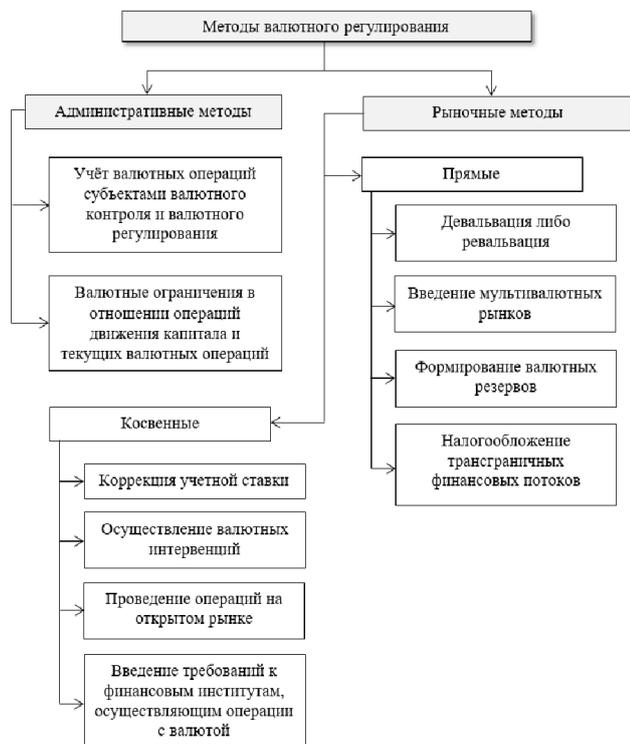


Рисунок 2 – Классификация методов валютного регулирования

С учетом изложенного представляется, что валютный контроль и валютное регулирование в контексте стратегического планирования и формирования организационной архитектуры входящих в их состав процедур, а также влияния, оказываемого ими на национальную экономику, следует рассматривать исключительно в общности, и кроме того, - с учетом специфического характера, присущего текущей внешнеэкономической деятельности, осуществляемой в условиях стороннего санкционного давления, оказываемого на различные институциональные единицы экономики Российской Федерации.

Таким образом, формирование стратегий реализации валютной составляющей государственного финансового контроля должно производиться с учетом воздействия, оказываемого ими на состояние российской экономики в средне- и долгосрочной перспективе. Кроме того в процессе стратегического планирования

соответствующих мероприятий следует опираться на систему целей, стоящих перед валютным контролем и регулированием, принципы их осуществления и ряд концептуальных приоритетов, являющихся обязательным условием формирования эффективных механизмов государственного валютного регулирования (рисунок 3).

Цели, принципы и приоритеты системы валютного регулирования и валютного контроля	Цели	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечение устойчивости деятельности органов валютного регулирования и контроля</li> <li>- контроль валютных операций</li> <li>- определение порядка внутренних и трансграничных перемещений валюты</li> <li>- контроль международных расчетов</li> <li>- обеспечение стабильности курса рубля и платёжного баланса</li> <li>- обеспечение экономической безопасности РФ</li> </ul>
	Принципы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приоритет экономических мер над административными</li> <li>- исключение неоправданного вмешательства</li> <li>- единство различных направлений валютной политики</li> <li>- единство системы валютного регулирования и валютного контроля</li> <li>- обеспечение защищенности прав всех участников валютного рынка</li> </ul>
	Приоритеты	<ul style="list-style-type: none"> <li>- преимущество экономических инструментов над административными</li> <li>- недопустимость необоснованного вмешательства государства</li> <li>- целостность валютной политики</li> <li>- согласованность валютного регулирования и валютного контроля</li> <li>- государственная гарантия защиты прав и интересов участников валютного рынка</li> </ul>

Рисунок 3 – Цели, принципы и концептуальные приоритеты формирования современных систем валютного контроля и валютного регулирования

Валютное регулирование и контроль в настоящее время являются одними из наиболее важных частей политико-экономической парадигмы, согласно которой осуществляется деятельность и развитие экономики Российской Федерации, а также строится весь комплекс транснациональных отношений. Ввиду вышеотмеченных обстоятельств, состоящих в наличии целого пласта неразрешимых проблем и противоречий в отношениях России с целым рядом стран т.н. «коллективного запада», в настоящее время весьма активно ведется работа соответствующих государственных органов по формированию, совершенствованию и реализации комплекса мер, принадлежащих к сфере валютного регулирования и валютного контроля.

Существенным разделом такой работы является непрерывная модернизация валютного

законодательства и системы нормативно-правовых актов, регулирующих рассматриваемые отношения. Что вызывает к жизни и необходимость оперативной перенастройки приоритетов осуществления контрольных мероприятий, реализуемых в данном отношении.

Среди принятых и реализуемых Правительством РФ, ЦБ РФ и соответствующими органами исполнительной власти РФ с момента начала специальной военной операции на территории Украины и последовавшей вслед за этим реакции недружественных государств мер, направленных на регулирование валютных отношений, курса рубля к основным резервным валютам и связанных с ними аспектов национальной макроэкономической ситуации можно выделить введение целого ряда валютных ограничений, препятствующих выводу капитала за пределы российской экономики.

Кроме того указанные события повлекли за собой кардинальную трансформацию структуры формирования курса национальной валюты РФ и послужили причиной принятия ЦБ РФ экстренных мер, одной из которых явился ввод значительной комиссии на покупку иностранной валюты на ММВБ. Задачей введения указанных мер являлось ограничение начавшегося в конце февраля 2022 г. резкого ослабления валюты РФ и сохранение ликвидности иностранной валюты, находящейся внутри российской экономики.

Другим примером использования адекватных создавшейся ситуации мер валютного регулирования, призванных обеспечить снижение курсовой волатильности на внутреннем валютном рынке и укрепить национальную валюту РФ, явилось введение требования об обязательной продаже экспортёрами определенной части валютной выручки[2]. При этом представляется очевидным, что качественное исполнение каждой из подобных описанным регуляторных мер невозможно без одновременной реализации целого ряда мероприятий валютного контроля, чем и определяется значение таких мероприятий для экономики Российской Федерации[1].

### **Выводы.**

Таким образом, стратегии планирования реализации мероприятий неразрывно связанной пары институтов валютного регулирования и валютного контроля, в целом, играют весьма важную роль в функционировании национальной экономики, а в ряде случаев такая роль может становиться ключевой. При этом информационная составляющая процедуры принятия

решений, принимаемых в процессе формирования таких стратегий, должна отвечать требованиям оперативности и полноты, иное означало бы их оторванность от динамично меняющихся внешних и внутренних реалий, а значит – не позволило бы обеспечить должную эффективность функционирования.

### **Заключение.**

Резюмируя изложенное, следует указать на то, что эффективное использование всего спектра инструментов валютного регулирования и валютного контроля, а также совершенствование применяемых государственными органами стратегий планирования и осуществления соответствующих контрольно-ревизионных мероприятий имеют важное значение и определяют множество ключевых условий, обуславливающих текущее состояние национальной экономики РФ, наблюдаемые здесь тенденции и её развитие.

Наглядно продемонстрированная в течение 2022-2024 гг. эффективность отмеченных регуляторных механизмов и предоставляемые ими возможности нашли свое отражение в множестве положительных социально-экономических эффектов, которые были достигнуты Правительством РФ, а также осуществляющими валютное регулирование и валютный контроль органами государственной власти в непростых условиях за прошедшее с момента начала специальной военной операции время.

Одновременно с этим, понимание всей важности гармоничного развития находящихся в функциональном единстве систем валютного регулирования и валютного контроля с макроэкономических позиций должно стать драйвером их дальнейшего совершенствования.

### **Литература**

1. Алексеева Е. В., Кутьков В.И., Чичерова В. Н. Современное состояние и перспективы развития валютного контроля в российской Федерации // Вестник Академии знаний. 2022. №3 (50). С. 396–406.
2. Минфин России. О проведении операций на внутреннем валютном рынке в связи с формированием дополнительных/выпадающих нефтегазовых доходов федерального бюджета.[Электронный ресурс]. URL: [https://minfin.gov.ru/ru/press-center/?id\\_4=38331-o\\_provedenii\\_operatsii\\_na\\_vnutrennem\\_valyutno\\_m\\_rynke\\_v\\_svyazi\\_s\\_formirovaniem\\_dopolnitelny\\_khvypadayushchikh\\_neftegazovykh\\_dokhodov\\_federalnogo\\_byudzheta](https://minfin.gov.ru/ru/press-center/?id_4=38331-o_provedenii_operatsii_na_vnutrennem_valyutno_m_rynke_v_svyazi_s_formirovaniem_dopolnitelny_khvypadayushchikh_neftegazovykh_dokhodov_federalnogo_byudzheta)

3. Пирогова А.В. Роль валютного контроля в системе государственного финансового контроля и оценка его результативности в Российской Федерации // Известия БГУ. 2014. №4.

4. Платонова И.Н. Валютное регулирование в современной мировой экономике. - М.: ФА, 1999.

5. Симионов Ю.Ф., Носко Б.П. Валютные отношения. Учебное пособие для вузов. - Ростов н/Д : Феникс, 2001.

6. Сорокина Т. В. Необходимость финансового контроля в государственном секторе экономики /Т. В. Сорокина, Е. В. Ильчук // Материалы 63-й ежегодной конф. профессорско-преподавательского состава, докторантов, аспирантов и студентов 22–28 марта 2004 г. — Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2004. — Ч. 1. — С. 224–227.

7. Яковлева, М.А. Цифровизация базового метода валютного контроля – «Наблюдение» // Наука и инновации – современные концепции: сб. науч. ст. по итогам работы Междунар. науч. форума (Москва, 21 февраля 2019 г.): в 2 т. – С. 38–44.

8. Ariyoshi A., Habermeier K., Laurens B. and oth. Capital Controls: country experiences with their use and liberalization, Box 1 // [www.imf.org/external/pubs/ft/issues/op/op190/pdf](http://www.imf.org/external/pubs/ft/issues/op/op190/pdf)

#### Currency control strategies from the perspective of the Russian economy

Sulimova E.A.

REU named after G.V. Plekhanov

JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34

The article presents the author's view on certain aspects of the modern problems of the functioning of mechanisms of currency regulation and currency control in the context of increasing sanctions pressure on the economy of the Russian Federation; the impact of decisions taken in the field of currency regulation and currency control on key macroeconomic indicators of the national economy, as well as the specifics of strategic planning of relevant measures in the current geopolitical situation. Based on the conducted research, the authors postulated the conclusion that currency control and currency regulation in the context of strategic planning and the formation of the organizational architecture of their constituent procedures, as well as the impact they have on the national economy, should be considered exclusively in general, and in addition, taking into account the specific nature inherent in current foreign economic activity carried out in the context of third-party sanctions pressure exerted on various institutional units of the economy of the Russian Federation.

Keywords: foreign exchange markets, currency regulation, currency control, state monetary and financial policy, currency control strategies, sanctions pressure

#### References

1. Alekseeva E. V., Kytkov V.I., Chicherova V. N. The current state and prospects of development of currency control in the Russian Federation // Bulletin of the Academy of Knowledge. 2022. No.3 (50). pp. 396-406.
2. Ministry of Finance of the Russian Federation. On conducting operations in the domestic foreign exchange market in connection with the formation of additional/falling oil and gas revenues of the federal budget.[electronic resource]. URL: [https://minfin.gov.ru/ru/press-center/?id\\_4=38331-o\\_provedenii\\_operatsii\\_na\\_vnutrennem\\_valyutnom\\_rynke\\_v\\_svyazi\\_s\\_formirovaniem\\_dopolnitelnykhvypadayushchikh\\_neftegazovykh\\_dokhodov\\_federalnogo\\_byudzheta](https://minfin.gov.ru/ru/press-center/?id_4=38331-o_provedenii_operatsii_na_vnutrennem_valyutnom_rynke_v_svyazi_s_formirovaniem_dopolnitelnykhvypadayushchikh_neftegazovykh_dokhodov_federalnogo_byudzheta)
3. Pirogova A.V. The role of currency control in the system of state financial control and assessment of its effectiveness in the Russian Federation // Izvestiya BSU. 2014. No.4.
4. Platonova I.N. Currency regulation in the modern world economy. - M.: FA, 1999.
5. Simionov Yu.F., Nosko B.P. Currency relationships. A textbook for universities. - Rostov n/A : Phoenix, 2001.
6. Sorokina T. V. The need for financial control in the public sector of the economy /Т. В. Сорокина, Е. В. Ильчук // Materials of the 63rd annual conference of faculty, doctoral students, postgraduates and students March 22-28, 2004 — Irkutsk : Publishing House of BSUEP, 2004. — Part 1. — pp. 224-227.
7. Yakovleva, M.A. Digitalization of the basic method of currency control – "Observation" // Science and innovation – modern concepts: collection of scientific articles based on the results of the work of the International Scientific Forum (Moscow, February 21, 2019): in 2 volumes – pp. 38-44.
8. Ariyoshi A., Habermayer K., Lawrence B. and others. Capital controls: the experience of countries in their use and liberalization, box 1 // [www.imf.org/external/pubs/ft/issues/op/op190/pdf](http://www.imf.org/external/pubs/ft/issues/op/op190/pdf)

# Использование средств искусственного интеллекта и инструментов обработки больших данных для решения задач веб-скрепинга

**Баданов Артем Андреевич**

ведущий разработчик отдела разработки решений СМД, ООО «Амбердата», artem\_badanov@inbox.ru

**Никаноров Иван Михайлович**

ведущий разработчик, ООО «1Т», mail@1t.ru

В современном информационном обществе огромное количество данных генерируется каждую секунду, создавая потребность в их систематизации, анализе и использовании. Применение методов искусственного интеллекта (ИИ) и инструментов больших данных (Big Data) становится ключевым фактором для эффективного управления этим потоком информации. Статья посвящена изучению возможности употребления современных методов ИИ и инструментов больших данных для эффективного парсинга информации. Целью исследования является разработка приложения для извлечения информации из веб-страниц. Задачи исследования: осуществить парсинг данных с сайта «Яндекс Аудитории» (<https://audience.yandex.ru/>), использовать для сбора информации созданную нейросеть. Гипотеза исследования заключается в том, что с помощью искусственного интеллекта возможно парсить информацию, при этом скорость выполнения задания по сбору информации с сайта повышается. Для проведения исследования были использованы методы машинного обучения, оптимизации, анализа качества данных, обработки исключений и ошибок, распределенной обработки данных, автоматической генерации парсеров, обработки неструктурированных данных. В результате исследования гипотеза была подтверждена. Результатом исследования стало приложение, не имеющее на данный момент аналогов.

**Ключевые слова:** большие данные, парсинг, искусственный интеллект, нейросети, базы данных, веб-скрепинг

Парсинг— это «анализ структуры любых текстовых данных» [1]. Парсинг, или синтаксический анализ, является процессом анализа структуры текста или данных с целью извлечения нужной информации или выполнения определенных операций над ними. Этот процесс особенно важен в контексте работы с данными, так как позволяет эффективно извлекать, интерпретировать и использовать информацию из различных источников.

В проведенном исследовании был применен веб-скрепинг, который представляет собой автоматический сбор информации, размещенной на веб-ресурсе в открытом доступе [3]. Для веб-скрепинга используется специальная программа (парсер), действующая по заданным параметрам: сбор, систематизация и преобразование определенных видов данных с указанных веб-сайтов. Веб-скрепинг осуществлялся с сайта Яндекс Аудитории (<https://audience.yandex.ru/>). Данная платформа была выбрана из-за отсутствия решений и встроенного API. Для написания кода парсера использовался язык программирования Python 3.11, фреймворк PyCharm 2023.1.4 (Community Edition), библиотека Selenium, библиотека для подключения к базе данных ClickHouse.

Интерфейс сайта приведен на рисунке 1.

Была поставлена задача о заборе строк из таблицы со статусом «готов». При этом учитывалось условие: если строка подходит, необходимо углубиться в данные. Для выполнения этой операции необходимо перейти в раздел, нажав на кнопку «Подробнее», которая на интерфейсе сайта показана как график. Также осуществлялся сбор информации со вкладок «Города и устройства» и «Интересы и категории» (рисунк 2). После парсинга она сохранялась в базе данных ClickHouse.

Поскольку частая авторизация на сайте приводит к DOS-атаке, а запуск скрипт-парсера с разных устройств к необходимости введения капчи, работы осуществлялись через личный кабинет.

Яндекс Аудитории

Сегменты Пиксели Эксперименты

Найти сегмент Создать сегмент amber.data

Название	Охват	Тип данных	Статус	ID	Дата создания
Nectarin_Мужские пуховики LAL [497211]	—	Приватный сегмент DMP	Обрабатывается	34233468	24.02.2024
Nectarin_Мужские брюки LAL [497212]	1,03 млн	Приватный сегмент DMP	Готов	34233469	24.02.2024
Nectarin_Мужские кардиганы, свитеры, джемперы, водолазки LAL [497213]	623 596	Приватный сегмент DMP	Обновляется	34233470	24.02.2024
Nectarin_Женские кардиганы, свитеры, джемперы, водолазки LAL [497209]	—	Приватный сегмент DMP	Мало данных	34233466	24.02.2024
Nectarin_Мужские куртки LAL [497210]	—	Приватный сегмент DMP	Мало данных	34233467	24.02.2024

Рисунок 1 Интерфейс Яндекс Аудиторий

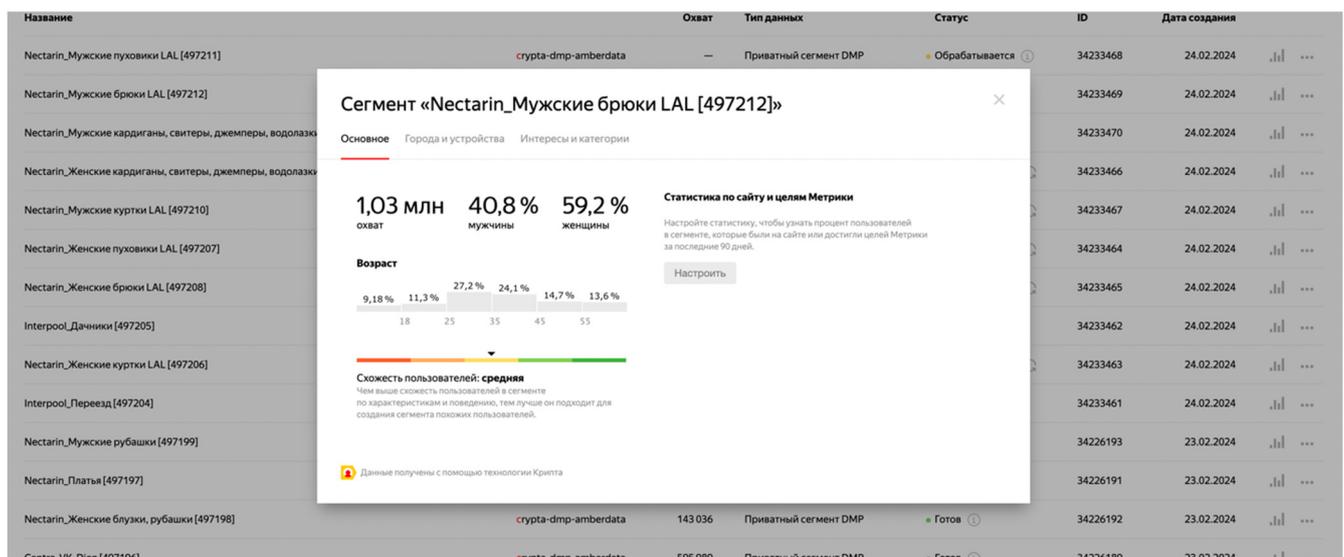


Рисунок 2 - Интерфейс категории

Программный листинг представлен в конце статьи.

Во время написания скрипта для забора информации были выявлены следующие проблемы:

1. При взятии информации с сайта необходимо вручную просматривать и вставлять в код уникальный графический номер каждого элемента.
2. При увеличении количества строк текста на сайте работа скрипта сильно замедляется.
3. При смене структуры сайта код работать не будет.
4. При закрытии / обновлении страницы необходимо заново нажимать кнопку “показать еще”.

Для решения проблем было принято решение использовать нейросеть: обучить ее на наборах данных (сайтах с разной структурой) и внедрить в проект. Для оптимизации скорости скрипт Python запускался в экосистеме инструментов больших данных.

Реализованные этапы создания уникальной нейросети под решение поставленной задачи:

1. Сбор обучающих данных. Были собраны веб-страницы с различными типами элементов, такими как кнопки, текстовые поля, изображения. Эти данные были размечены для обучения модели.
2. Предобработка данных. Перед обучением модели использовалась предварительная обработка данных, включая удаление шума, нормализация и приведение к единому формату.
3. Выбор архитектуры нейронной сети. Для этой задачи была выбрана сверточная нейронная сеть (CNN), так как она хорошо подходит для обработки изображений, что позволяет распознавать элементы на веб-страницах.
4. Обучение модели. Модель обучалась на подготовленных наборах данных с использованием CNN. Обучение включало в себя процесс подбора оптимальных параметров и обновление весов в сети с помощью метода обратного распространения ошибки.
5. Оценка качества модели. После обучения модели, была проведена оценка качества модели на тестовом, приближенном к реальности,

наборе данных. Использовались метрики: точность распознавания элементов, полнота и F1-мера, чтобы оценить производительность модели.

6. Интеграция модели. После успешного обучения и оценки качества нейросеть была внедрена в парсер. Нейросеть определяет все блоки с информацией на любом сайте и генерирует для них высокоуровневый код. Высокая точность определения границ достигается за счет использования пиксельной сетки и сопоставления CSS/HTML разметки. Точность модели – 92 %. При возникновении проблем при взятии информации вызывается исключение, которое должно обработаться разработчиком вручную. В основном сложности возникают при использовании нейросети на динамических, сложно анимационных сайтах.

Для ускорения работы приложения код запускался под управлением движка больших данных – PySpark. Его внутреннее устройство позволяет сохранять данные в оптимизированных форматах для дальнейшей обработки. Высокая скорость достигается за счет опции “ленивые вычисления”: то есть результат вычисляется тогда, когда это действительно будет нужно.

В результате с помощью инструментов Python, библиотеки Selenium, браузера Google Chrome написана программа, которая может забирать и сохранять информацию с сайта ЯА-аудитории (<https://audience.yandex.ru>). Время работы до внедрения нейросети и движка больших данных Spark составляло 4290 секунд. Личный кабинет ведется с 2017 года и имеет обширное количество информации (порядка 10.000 строк). При изменении структуры сайта парсер не мог корректно работать. Использование базы данных ClickHouse позволило ускорить считывание и анализ данных. Для таблицы были настроены партиции по дате, что и обеспечило быстрый сбор данных. Структура таблицы соответствовала содержанию “как на сайте” (рисунок 3). Форматы данных были оптимизированы, чтобы взятие ненужных данных не замедляло работу.

Мониторинг был настроен в двух системах: Grafana и Telegram. Grafana осуществила подсчет количества строк, которые были взяты парсером за день, забор данных из ClickHouse и их агрегацию по дате.

Написанный в Telegram бот присылал уведомление, в случае если приложение не выполнилось. Таким образом программист оперативно получал уведомление, чтобы посмотреть логи и исправить ошибки.

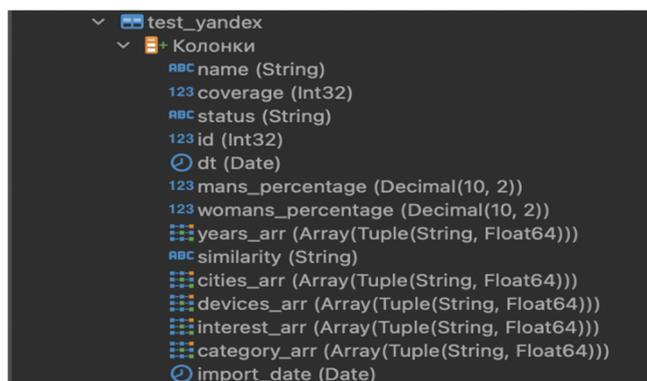


Рисунок 3 - Структура таблицы

При использовании движка Spark время работы составило 590 секунд, при аналогичных технических свойствах. При изменении структуры сайта нейросеть динамически подставляла правильные границы того блока, который необходимо взять.

Исходный код приложения находится в системе контроля версий Git. Запуск происходит с помощью инструмента ApacheAirflow с использованием dockerOperator. Развертывание контейнера происходило с использованием файла setup.py в которой указывалась entry point с нужными зависимостями (requirements.txt, freeze). Расписание запуска – 11:00 и 19:00.

На рисунке 4 представлена строка “как с сайта”, отраженная в базе данных ClickHouse. В приведенном примере строки видно, что информация сохраняется не только в удобочитаемом, но и в оптимизированном формате для сжатого хранения.



Рисунок 4 - Пример строки в базе данных



```

driver.implicitly_wait(5)
wait = WebDriverWait(driver, 10)
time.sleep(10)

close_button =
wait.until(EC.visibility_of_element_located((By.CSS_SELECTOR, 'icon__close')))
driver.execute_script("arguments[0].scrollIntoView();", close_button)
close_button.click()
time.sleep(2)

while True:
try:
date_element =
driver.find_elements(By.CSS_SELECTOR, ".audience-segment-row__creation-date")
last_date_element = date_element[-1]
print(last_date_element.text)
button_selector = ".audience-segments-table__show-more-button"
wait = WebDriverWait(driver, 20)
button =
wait.until(EC.visibility_of_element_located((By.CSS_SELECTOR, button_selector)))
button.click()
except TimeoutException:
print("Timeout occurred, exiting the loop.")
break

except Exception as e:
print(f"An error occurred: {e}")
break

label_elements =
driver.find_elements(By.CSS_SELECTOR, ".audience-segment-row__label")
size_elements =
driver.find_elements(By.CSS_SELECTOR, ".audience-segment-row__size")
state_elements =
driver.find_elements(By.CSS_SELECTOR, ".audience-segment-row__state")
id_elements =
driver.find_elements(By.CSS_SELECTOR, ".audience-segment-row__id")
date_elements =
driver.find_elements(By.CSS_SELECTOR, ".audience-segment-row__creation-date")

should_break = False
while not should_break:
for i in range(len(label_elements)):
status = state_elements[i].text
name = label_elements[i].text
id = id_elements[i].text

```

```

id = int(id)
if status == 'Готов':
coverage = size_elements[i].text
if "млн" in coverage:
result_mln = coverage.replace("млн", "")
result_mln_without_spot =
result_mln.replace(", ", "")
result_mln_without_spot_int =
result_mln_without_spot.replace(" ", "")
coverage = int(result_mln_without_spot) *
100000
else:
result_cleaned = ".join(char for char in coverage
if char.isdigit())
coverage = int(result_cleaned)
dt = date_elements[i].text
dt = datetime.strptime(dt,
'%d.%m.%Y').strftime('%d-%m-%Y')
dt = datetime.strptime(dt, '%d-%m-%Y').date()
print(name, coverage, status, id, dt)

max_attempts = 3
for attempt in range(max_attempts):
try:
button_selector = "body > div.b-page__content
> div > div > div.audience-segments-table.i-
bem.audience-segments-table__js_initiated > table >
tbody > tr:nth-child({}) > td.audience-segment-
row__buttons > span"
button_selector = button_selector.format(i + 1)
button =
driver.find_element(By.CSS_SELECTOR,
button_selector)
button.click()
break
except ElementClickInterceptedException as e:
print(f"Caught an
ElementClickInterceptedException: {e}")
time.sleep(2)
else:
pass

# Берем процент мужчин
mans_age_selector =
driver.find_elements(By.CSS_SELECTOR,
"body
> div.popup__wrapper.popup__wrapper_behaviour
_scrollable > div > div > div > div.audience-
segment-statistics__tabs > div:nth-child(2) >
div.tabs-panes__pane.tabs-
panes__pane_active_yes > div > div:nth-child(1) >
div.audience-stats-widget-gender > div:nth-
child(1) > div.audience-stats-widget-
gender__value.i-font.i-font_face_yandex-sans-
display-regular")
try:
mans_percentage = mans_age_selector[0].text

```

```

mans_percentage = # Берем схожесть пользователей
mans_percentage.replace(',', '.') = similarity_selector =
mans_percentage = driver.find_elements(By.CSS_SELECTOR,
float(mans_percentage.replace('%', '')) > "body >
print(mans_percentage) div.popup_wrapper.popup_wrapper_behaviour
except IndexError: _scrollable > div > div > div > div.audience-
print("Элемент не найден.") segment-statistics__tabs > div:nth-child(2) >
div.tabs-panes__pane.tabs-
# Берем процент женщин panes__pane_active_yes > div > div:nth-child(1) >
woman_age_selector = div.audience-similarity-scale.audience-similarity-
driver.find_elements(By.CSS_SELECTOR, scale_js_inited > div.audience-similarity-
"body > scale__explanation > b")
div.popup_wrapper.popup_wrapper_behaviour try:
_scrollable > div > div > div > div.audience- similarity = similarity_selector[0].text
segment-statistics__tabs > div:nth-child(2) > print(similarity)
div.tabs-panes__pane.tabs- except IndexError:
panes__pane_active_yes > div > div:nth-child(1) > print("Элемент не найден.")
div.audience-stats-widget-gender > div:nth-
child(2) > div.audience-stats-widget-
gender__value.i-font.i-font_face_yandex-sans-
display-regular")
try:
womans_percentage =
woman_age_selector[0].text =
womans_percentage = towns_selector =
womans_percentage.replace(',', '.') = driver.find_elements(By.CSS_SELECTOR,
womans_percentage = "body >
float(womans_percentage.replace('%', '')) > div.popup_wrapper.popup_wrapper_behaviour
print(womans_percentage) _scrollable > div > div > div > div.audience-
except IndexError: segment-statistics__tabs > div:nth-child(2) >
print("Элемент не найден.") div.tabs-panes__pane.tabs-
panes__pane_active_yes > div > div:nth-child(1) >
years_selector = div.audience-stats-widget-column-chart.i-
driver.find_elements(By.CSS_SELECTOR, bem.audience-stats-widget-column-
"body > chart_js_inited")
div.popup_wrapper.popup_wrapper_behaviour try:
_scrollable > div > div > div > div.audience- city = towns_selector[0].text
segment-statistics__tabs > div:nth-child(2) > numeric_values_with_percent_city =
div.tabs-panes__pane.tabs- [float(value.replace('%', '').replace(',', '.')) for value
panes__pane_active_yes > div > div:nth-child(1) > in
div.audience-stats-widget-age.audience-segment- city.split("\n")
statistics__age.i-bem.audience-stats-widget- if '%' in value]
age_js_inited") cities = [city.strip() for city in
try: re.findall(r'^([^\d%]+)', city, flags=re.MULTILINE)]
years_data = years_selector[0].text cities_arr = list(zip(cities,
numeric_values_with_percent = numeric_values_with_percent_city))
[float(value.replace('%', '').replace(',', '.')) for value print(cities_arr)
in years_data.split("\n") except IndexError:
if '%' in value] print("Элемент не найден.")
string_ranges = ["1-18", "18-25", "25-35", "35-
45", "45-55", "55-65"]
years_arr = list(zip(string_ranges,
numeric_values_with_percent))
print(years_arr)
except IndexError:
print("Элемент не найден.")

```

```

div.tabs-panes__pane.tabs-
panes__pane_active_yes > div > div:nth-child(2) >
div.audience-stats-widget-column-chart.i-
bem.audience-stats-widget-column-
chart_js_initied")
    try:
        device = device_selector[0].text
        numeric_values_with_percent_device =
[float(value.replace('%', "").replace(',', '.')) for value
in
    device.split('\n')
    if '%' in value]
        devices = [device.strip() for device in
re.findall(r'^([\d%]+)',
            device,
flags=re.MULTILINE)]
        devices_arr = list(zip(devices,
numeric_values_with_percent_device))
        print(devices_arr)
    except ValueError as e:
        print(f"Ошибка: {e}")

# Нажимаем третью кнопку
button = driver.find_element(By.XPATH,
'//*[@id="stat-tabs-tab-2"]/span')
button.click()

# Находим интересы
interest_selector =
driver.find_elements(By.CSS_SELECTOR,
"body
div.popup_wrapper.popup_wrapper_behaviour
_scrollable > div > div > div > div.audience-
segment-statistics__tabs > div:nth-child(2) >
div.tabs-panes__pane.tabs-
panes__pane_active_yes > div > div:nth-child(1) >
div.audience-stats-widget-column-chart.audience-
stats-widget-column-chart_affinity_yes.i-
bem.audience-stats-widget-column-
chart_js_initied")
    try:
        interest = interest_selector[0].text
        numeric_values_with_percent_interest =
[float(value.replace('%', "").replace(',', '.')) for value
in
    interest.split('\n')
    if '%' in value]
        interest = [interest.strip() for interest in
re.findall(r'^([\d%]+)',
            interest,
flags=re.MULTILINE)]
        interest_arr = list(zip(interest,
numeric_values_with_percent_interest))
        print(interest_arr)
    except IndexError:
        print("Элемент не найден.")

# Находим категории

```

```

category_selector =
driver.find_elements(By.CSS_SELECTOR,
"body
div.popup_wrapper.popup_wrapper_behaviour
_scrollable > div > div > div > div.audience-
segment-statistics__tabs > div:nth-child(2) >
div.tabs-panes__pane.tabs-
panes__pane_active_yes > div > div:nth-child(2) >
div.audience-stats-widget-column-chart.audience-
stats-widget-column-chart_affinity_yes.i-
bem.audience-stats-widget-column-
chart_js_initied")
    try:
        category = category_selector[0].text
        numeric_values_with_percent_category =
[float(value.replace('%', "").replace(',', '.')) for value
in
    category.split('\n')
    if '%' in value]
        category = [category.strip() for category in
re.findall(r'^([\d%]+)',
            category,
flags=re.MULTILINE)]
        category_arr = list(zip(category,
numeric_values_with_percent_category))
        print(category_arr)
    except IndexError:
        print("Элемент не найден.")

webdriver.ActionChains(driver).send_keys(Key
s.ESCAPE).perform()

# Коннект к клику
client = Client(
host='192.168.180.235',
port=9000,
user='example',
password='example',
database='test'
)
today_date = datetime.now()
formatted_date = today_date.date()
max_attempts_click = 3
retry_interval_click = 300
for attempt in range(max_attempts):
    try:
        client.execute('INSERT INTO test.test_yandex
(name, coverage, status, id, dt, mans_percentage,
womans_percentage, years_arr,similarity,
cities_arr,devices_arr,
interest_arr,category_arr,import_date) VALUES',
[(name, coverage, status, id, dt,
mans_percentage, womans_percentage,
years_arr, similarity, cities_arr, devices_arr,
interest_arr, category_arr,formatted_date)])
        print("\n")
        break
    except Exception as e:

```

```

print(f"Ошибка при вставке записи: {e}")
if attempt < max_attempts - 1:
print("Повторная попытка через 5 минут...")
time.sleep(retry_interval_click)
else:
print("Превышено максимальное количество
попыток")
should_break = True

driver.quit()
end_time = time.time()
execution_time = end_time - start_time
print(execution_time)

```

## Литература

1. Добров А., Бочаров В, Митренина О. Прикладная и компьютерная лингвистика// URSS, 2016// глава 2, с.1//код доступа: <http://aiire.org/pubs/2016-Прикладная%20и%20компьютерная%20лингвистика,%20глава%202.pdf>, (дата обращения 29.02.2024)

2. Корепанова А.А., Бушмелев Ф.В., Сабреков А.А. «Технологии парсинга NODE.JS в задаче агрегации сведений и оценки параметров грузовых маршрутов посредством извлечения данных из открытых источников»// Компьютерные инструменты в образовании, 2021, №3, с.41-56, код доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-parsinga-node-js-v-zadache-agregatsii-svedeniy-i-otsenki-parametrov-gruzovyh-marshrutov-posredstvom-izvlecheniya-dannyh/viewer> (дата обращения 29.02.2024)

3. Меньшиков Я.С. Преимущество автоматического сбора данных в сети интернет над ручным сбором данных//Universum: технические науки: электронный научный журнал, 2022, 10(103), с.33-36, код доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/preimuschestva-avtomaticheskogo-sbora-dannyh-v-seti-internet-nad-ruchnym-sborom-dannyh/viewer> (дата обращения 04.03.2024).

4. Цхошвили Д.З., Иванова Н.А. «Реализация парсинга средствами Java»//Ученые записки Брянского государственного университета, 2017 (2), с.31-35, код доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-parsinga-sredstvami-java/viewer> (дата обращения 29.02.2024)

5. Энциклопедия «Касперского»// код доступа: <https://encyclopedia.kaspersky.ru/glossary/dos-denial-of-service-attack/>, (дата обращения 29.02.2024)

## Use of artificial intellect means and big data processing tools to solve web scraping tasks

Badanov A.A., Nikanorov I.M.

Amberdata LLC, 1T LLC

JEL classification: C01, C02, C1, C4, C5, C6, C8

A great deal of data is being generated every second in the modern information society creating a need in their systematization, analysis and use. The application of artificial intellect (AI) methods and big data tools become the key factor for this dataflow efficient management. The article is dedicated to possibility study to use the modern AI methods and big data tools for efficient information parsing. The purpose of study is the development of application for webpages data mining. The research tasks are to implement data parsing from Yandex. Audience website (<https://audience.yandex.ru/>), use the created neural networks for information collection. The research hypothesis lies in the idea that one can parse information with the help of artificial intellect, herewith the rate of the website information collection task performance is increased. The methods of computer-based education, optimization, analysis of the data quality, exception and errors handling, distributed data processing, parser autogeneration, schemaless data processing were used to hold the research. As a result of research, the hypothesis was confirmed. The application with no comparable counterparts so far became the research result.

**Keywords:** big data, parsing, artificial intellect, neural networks, data bases, web scraping

## References

1. Dobrov A., Bocharov V, Mitrenina O. Applied and computer linguistics // URSS, 2016 // chapter 2, p. 1 // access code: <http://aiire.org/pubs/2016-Applied%20и%20компьютерная%20лингвистика,%20глава%202.pdf>, (access date 02/29/2024)
2. Korepanova A.A., Bushmelev F.V., Sabrekov A.A. "NODE.JS parsing technologies in the problem of aggregating information and estimating the parameters of cargo routes by extracting data from open sources" // Computer tools in education, 2021, No. 3, pp. 41-56, access code: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-parsinga-node-js-v-zadache-agregatsii-svedeniy-i-otsenki-parametrov-gruzovyh-marshrutov-posredstvom-izvlecheniya-dannyh/viewer> (accessed 02/29/2024)
3. Menshikov Ya.S. The advantage of automatic data collection on the Internet over manual data collection//Universum: technical sciences: electronic scientific journal, 2022, 10(103), pp. 33-36, access code: <https://cyberleninka.ru/article/n/preimuschestva-avtomaticheskogo-sbora-dannyh-v-seti-internet-nad-ruchnym-sborom-dannyh/viewer> (accessed 03/04/2024).
4. Tskhoshvili D.Z., Ivanova N.A. "Implementation of parsing using Java" // Scientific notes of Bryansk State University, 2017 (2), pp. 31-35, access code: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-parsinga-sredstvami-java/viewer> (access date 02/29/2024)
5. Kaspersky Encyclopedia // access code: <https://encyclopedia.kaspersky.ru/glossary/dos-denial-of-service-attack/>, (access date 02.29.2024)

# Оценка влияния уровня развития социальной инфраструктуры на динамику экспорта российской нефти и нефтепродуктов на основе использования взаимосочетания методов PESTE и SWOT-анализа

## Шапор Мария Александровна

кандидат экономических наук, главный эксперт, Отдел по развитию международной деятельности РАНХиГС при Президенте Российской Федерации, chursina17@gmail.com

## Геворгян Рафаел Рубенович

аспирант Института управления и регионального развития Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, rafaelgevorgyan7@gmail.com

Представленная работа является частью цикла статей, посвященных оценке влияния внешних факторов на динамику российского экспорта. Авторами предложено рассмотреть внешнюю среду, которая оказала существенное влияние на динамику российского экспорта и относительную сложность пересмотра его структуры, основу товарного экспорта которой в стоимостном выражении составляют углеводородные энергоносители. Третья часть исследования посвящена оценке влияния уровня развития социальной инфраструктуры на динамику экспорта углеводородов. В статье предложено использовать совокупность методов анализа среды, основу которого составил успешно примененный ранее механизм взаимосочетания методов PESTEL и SWOT-анализа, что позволит на основе использования балльных оценок описать совокупное влияние внешних факторов на динамику основных отраслей российского экспорта. Новизна представленного подхода заключается в отсутствии методологии комплексной оценки влияния внешних факторов на динамику российского экспорта с использованием выбранного инструментария, что представляется полезным и своевременным в свете появления новых политических и экономических факторов, оказывающих значимое влияние на внешнюю торговлю России в целом и на динамику рынка углеводных энергоносителей, в частности. Предложенные авторами параметры оценки внешних факторов были выбраны с учетом современных реалий развития мировой экономики, что также может представлять собой отдельное положение новизны проведенного исследования или быть частью одного из имеющихся положений новизны представленной работы.

**Ключевые слова:** оценка влияния внешних факторов на динамику российского экспорта, уровень развития социальной инфраструктуры, PESTEL-анализ, SWOT-анализ, комплексная оценка влияния внешних факторов на динамику и структуру российского экспорта, внешняя торговля России, динамика рынка углеводородных энергоносителей, балльная оценка.

## Введение

Как было анонсировано нами ранее, представленное в рамках настоящей работы исследование включает в себя оценку влияния уровня развития социальной инфраструктуры на нефтегазовую отрасль России. Отметим, что данное исследование является заключительным фрагментом проведенного анализа, основу которого составляет влияние различных групп факторов на исследуемую отрасль. Публикация дальнейших результатов обозначенного анализа предполагается уже после получения соискателем ученой степени, так как считаем имеющиеся публикации по данному аспекту исследований достойной иллюстрацией, предложенной нами методики.

Как и в предыдущих статьях по данной проблематике, нами предложено использовать взаимосочетание методов PESTEL- и SWOT-анализа, что позволит дать наиболее полную балльную оценку влияния различных групп факторов на наиболее значимые отрасли российской внешней торговли, среди которых, в отличие от более ранних публикаций автора, было принято решение провести наиболее детализированный анализ только для двух отраслей - нефтегазовая и химическая отрасль, что обусловлено их наибольшей значимостью для российского экспорта [1]; [3], и, соответственно, необходимостью разработки для них специализированных мер государственной поддержки. Отметим, что проведение такого рода анализа для других анализируемых на основе использования методики расширенного SWOT-анализа отраслей российской внешней торговли может явиться предметом дальнейших авторских исследований по данной проблематике.

Как было обозначено нами в публикации, открывшей цикл настоящих статей, «новизна представленного подхода заключается в отсутствии методологии комплексной оценки влияния внешних факторов на динамику российского экспорта с использованием выбранного инструментария, что представляется полезным и своевременным в свете появления новых

факторов, оказывающих значимое влияние на внешнюю торговлю России в целом и на динамику рынка углеводных энергоносителей, в частности. В представленных ранее исследованиях, связанных с анализом внешних факторов, определяющих динамику российского экспорта, были предложены иные методы качественной и количественной оценки внешней среды. В свою очередь, предложенные параметры оценки внешних факторов были выбраны лично автором с учетом современных реалий развития мировой экономики, что также может представлять собой отдельное положение новизны проведенного исследования или быть частью одного из имеющихся положений новизны представленной работы. Заслуга автора настоящей работы заключается в том, что в данной работе было предложено собственное видение комплексной оценки влияния внешних факторов на динамику экспорта страны» [2].

Данная работа является третьей работой серии статей, посвященной анализу внешних факторов, оказывающих определенное влияние на нефтегазовую отрасль. Выбранные в работе факторы образуют группы, сформированные на основе использования PESTEL-анализа. Именно оценка отраслевых аспектов экспорта страны на основе использования качественно-количественных балльных оценок отдельных процессов и явлений, представленных в рамках настоящей работы в качестве отдельных факторов, является целью данной работы, в связи с тем, что такого рода анализ позволит выявить наименее защищенные отрасли, для которых требуется разработка профильных механизмов его государственной поддержки.

### 1. Динамические показатели внешней торговли России и их взаимосвязь с важнейшими геополитическими и геоэкономическими событиями

Как мы отмечали в одной из опубликованных ранее работ по данной проблематике [1], после введения западных внешнеторговых санкций в марте 2014 года Россией 7 августа 2014 года был принят пакет ответных мер, получивших название «контрсанкций». В частности, были введены санкции, направленные на экономику США, Канады, Норвегии и стран ЕС, которые также оказали определенное негативное влияние на экономики исследуемых стран. Так, запрет на ввоз овощей и фруктов из европейских стран оказал существенное негативное влияние на мелкотоварный сектор европейских

стран. Например, польский продовольственный сектор потерял около 400-500 млн евро после эмбарго со стороны России на ввоз плодово-овощных культур. В целом, если учитывать негативный эффект от снижения внутренних цен, прямые потери европейских фермеров составил около 10 млрд евро. Стоит также отметить, что больше всего от контрсанкций пострадали предприятия продовольственной сферы, в частности, производители мясной и молочной, а также плодово-овощной продукции.

Таблица 1  
Динамика внешней торговли России за 2005 – 2021 годы (млн долл. США)

Годы	Экспорт (млн. долл. США)	Импорт (млн. долл. США)	Сальдо
2005	241473,00	98708,00	142765,00
2006	301244,00	137807,00	163437,00
2007	351928,00	199753,00	152175,00
2008	467581,00	267101,00	200480,00
2009	301667,00	167348,00	134319,00
2010	397068,00	228912,00	168156,00
2011	516718,00	305760,00	210958,00
2012	524735,00	317263,00	207472,00
2013	525976,00	315298,00	210678,00
2014	497359,00	287063,00	210296,00
2015	343512,00	182902,00	160610,00
2016	285652,00	182448,00	103204,00
2017	357262,00	227870,00	129392,00
2018	450278,00	238710,00	211568,00
2019	424261,00	244573,00	179688,00
2020	337295,00	232138,00	105157,00
2021	493096,00	293531,00	199565,00

Источник: Составлено автором на основе данных ФТС России

В Таблице 1 представлена динамика внешней торговли России (экспорта и импорта) за период с 2005 по 2021 годы. В ходе проведенного исследования был выявлен ряд закономерностей, связанных с внешней торговлей России.

Как было обозначено нами ранее, значимое влияние на значения индикаторов российской внешней торговли оказали мировой финансовый кризис 2008–2009 годов, когда снижение стоимостных объемов экспорта страны составило 35,5%. Еще два потрясения, которые часто пытаются объединить в звенья одной цепи, является введение западных внешнеторговых санкций и случившееся фактически одновременное с ними падение мировых цен на нефть. В данной работе мы не будем искать причинно-следственных связей обозначенных явлений между собой и проводить количественную оценку влияния каждого из этих факторов в отдельности на стоимостные показатели объемов внешней торговли России. Отметим только некоторые тенденции:

1. Максимальные значения экспорта в стоимостном выражении были зафиксированы в

2013 году и составили около 526 млрд долларов, что было связано с максимальными значениями цен на нефть в 2012–2013 годы, когда значение данного показателя варьировалось в пределах 107,50–110 долл./барр.

2. Наибольший прирост стоимостных объемов экспорта в этот период (2012–2013 годы) составили такие товарные группы, как топливо минеральное, нефть и продукты их перегонки, битуминозные вещества, воски минеральные.

3. За период с 2013 по 2016 годы отмечается спад как экспортных, так и импортных индикаторов. Наибольшее сокращение экспорта пришлось на товарную группу ТЭК (Топливо минеральное, нефть и продукты их перегонки; битуминозные вещества; воски минеральные (код ТН ВЭД 27)): в 2014 году сокращение составило 26 592, а в 2015 году возросло 129 282 млн долл. США.

4. Еще одним значимым этапом для российской внешней торговли стала пандемия коронавирусной инфекции и ее последствия (2020–2021 годы), связанные со значительным падением стоимостных объемов внешнеторговых показателей (объемы экспорта сократились на 20,5%, а объемы импорта остались фактически неизменными, снизившись примерно на 5%), что объясняется относительным постоянством имевшихся торговых связей и фактической невозможностью замены ряда импортных товарных групп, важнейшей из которых является производство медицинского оборудования [2].

Таким образом, полученные на основе проведения анализа динамики внешнеторговых показателей выводы, требуют детального анализа не только экономических и политических факторов, но и такой группы факторов, как взаимосвязь уровня социального обеспечения с исследуемой товарной группой.

## 2. Выбор используемых для анализа уровня развития социальной инфраструктуры факторов, оказывающих существенное влияние на формирование нефтяных цен, и его обоснование

Как было обозначено нами ранее, мы продолжаем анализ влияния на экспорт нефти и нефтепродуктов различных групп факторов. Следующим фактором является уровень развития социальной инфраструктуры, взаимосвязь которого с ведущей исследуемой нами товарной группой российского экспорта, остается не вполне очевидной. Выбранные для данной группы факторы приведены в Таблице 2 настоящей работы, а их балльные оценки даны в Таблице 3 соответственно.

Таблица 2

Факторы развития социальной инфраструктуры, оказывающие наиболее значимое влияние на российский рынок нефти и нефтепродуктов

№ п/п	Социальная сфера (S)
1	S1. доступ к образовательным услугам и к качественному медицинскому обслуживанию;
2	S2. социально-ответственное инвестирование;
3	S3. влияние нефтедобывающей промышленности на здоровье человека;
4	S 4. комплексная оценка условий труда и состояния работы нефтяников;
5	S5. рост населения и формирование потребительского класса в Азии будут способствовать росту спроса на нефть;
6	S6. важнейшие события и факторы влияния;
7	S 7. модели поведения потребителей;
8	S 8. социально-психологические факторы безопасности в нефтегазовой отрасли;
9	S9. осуществление социального страхования населения нефтедобывающих регионов страны;
10	S10. помощь незащищенным слоям населения и шефская помощь;
11	S11. корпоративное волонтерство;
12	S12. реализация культурно – массовых и спортивных программ, в которых может быть задействовано все население нефтедобывающего региона;
13	S13. строительство объектов социально-бытового назначения;
14	S14. развитие социальной инфраструктуры и образования нефтедобывающих регионов.

Источник: Составлено автором

Полученные на основе проведенного анализа результаты балльных оценок влияния социальной сферы на исследуемую отрасль приведены в Таблице 3 настоящей работы.

Таблица 3

Оценка влияния социальной сферы на российский рынок нефти и нефтепродуктов

События/ Факторы	Угроза (-)/ Возмож- ность (+)	Вероят- ность про- явления	Важность	Влияние на мировой рынок нефти и нефтепродуктов
S1	-/+	0,40	10	-4,00/4,00
S2	+	0,03	4	0,12
S3	-/+	0,02	4	-0,08/0,08
S4	+	0,03	2	0,06
S5	+	0,08	4	0,32
S6	-/+	0,07	7	-0,49/0,49
S7	+	0,08	9	0,72
S8	-	0,15	6	-0,90
S9	+	0,05	8	0,40
S10	+	0,02	4	0,08
S11	+	0,02	5	0,10
S12	+	0,01	3	0,03
S13	+	0,02	5	0,10
S14	+	0,02	6	0,12
<b>Total P</b>	<b>4(-)/13(+)</b>	<b>1,00</b>	<b>77 из 140</b>	<b>-2,94/6,62</b>

Источник: Рассчитано автором

Аналогично результатам первых двух статей по данной проблематике [1]; [2], в которых было проанализировано влияние политических и экономических факторов на экспорт углеводородов, нами представлен анализ влияния уровня развития инфраструктуры на исследуемую отрасль.

### 3. Проведение оценки влияния уровня развития социальной инфраструктуры на динамику нефтегазовой отрасли России

Прежде чем начать анализ обозначенного показателя и взаимосвязанных с ним элементов, необходимо проанализировать заявленную в названии настоящей работы зависимость, обусловленную необходимостью развития социальной инфраструктуры, связанной с развитием технологий нефтедобычи, что, в свою очередь, невозможно без должного уровня квалификации специалиста. При этом достижение должного уровня образования невозможно без поддержания необходимого уровня здоровья сотрудников, а также обеспечения доступа к качественным образовательным услугам.

Первым и наиболее значимым фактором развития социальной сферы, оказывающим в дальнейшем существенное влияние фактически на любую отрасль экономики страны, является доступ населения страны к образовательным услугам и качественному медицинскому обслуживанию, что позволит обеспечить равные возможности для всех граждан при предоставлении соответствующих видов услуг. Важнейшей проблемой РФ остаются региональные различия указанного показателя, как для образования, так и для здравоохранения. Более подробно обозначенные региональные различия для России будут описаны ниже. Отметим, что для оценки социального аспекта доступа к образовательным услугам в работе были учтены следующие параметры:

1. объектная доступность характеризует запрос на услугу, обеспеченную объектами инфраструктуры образования, расположенными непосредственно на территории региона;

2. цифровая доступность показывает возможность обучаться с применением цифровых технологий на территории образовательной организации и получать образовательные услуги дистанционно;

3. транспортная доступность характеризует возможность беспрепятственно добраться по территории региона до объекта инфраструктуры образования, отдаленного от места проживания.

Критерии доступности могут быть расширены и дополнены в зависимости от объекта и целей исследования (например, актуальным является вопрос об инклюзивном образовании, а значит, такой критерий с подобранными для его оценки показателями может быть добавлен) [4].

Отметим, что представленные укрупненные группы факторов включают в себя следующие

показатели: охват региона общеобразовательными организациями, в рамках которого учитывается численность обучающихся по уровню общего образования на 10 тыс. человек населения региона, а также охват региона организациями высшего образования на уровне бакалавриата, специалитета и магистратуры, также на 10 тыс. человек. Помимо указанных показателей в части доступности образовательных услуг следует учитывать совокупность показателей финансовой доступности, включающие в себя стоимость образовательной услуги (цена за год обучения; расходы на питание, проживание, материалы для обучения), платежеспособность населения, государственная поддержка (гранты, образовательные кредиты, налоги) [5].

Кроме того, при оценке доступности образования следует учитывать доступность высшего образования в регионах России, называемой «территориальной доступностью». Отмечается, что интенсивность образовательных миграционных потоков между двумя географическими объектами зависит от объемов спроса на образовательные услуги и объемов образовательных услуг, которые предоставляют образовательные организации в этих точках, а также от расстояния. При оценке влияния территориального фактора в данной работе определяются межрегиональные различия в расстоянии, которое необходимо преодолеть жителям по дороге от места проживания до учебного заведения.

В число лидеров по данному показателю вошли следующие российские регионы: Курская область, Москва и Московская область, Томская область, Санкт-Петербург и Ленинградская область, а также Тюменская область. В свою очередь, аутсайдерами по данному показателю являются Ямало-Ненецкий, Ненецкий, а также Чукотский автономные округа. При анализе цифровой доступности учитываются такие показатели, как численность активных абонентов фиксированного широкополосного доступа к Интернету на 100 человек населения региона, а также обеспеченность персональными компьютерами общеобразовательных организаций.

В рамках третьей группы выделяют наиболее необычный показатель, который, как может показаться на первый взгляд, косвенно связан с данной группой факторов, плотность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, что позволяет оценить транспортную доступность образовательных учреждений [5]. В контексте данного раздела оценивается территориальная доступность образовательных учреждений для российских регионов.

Здесь учитывается расстояние, под которым следует понимать непосредственно расстояние в километрах и время, необходимое на дорогу, либо расходы, связанные с ней.

Кроме того, расстояние может оцениваться несколькими способами: без учета существующих путей, как прямая линия между двумя координатами, а также с учетом одного типа пути (автомобильные или железные дороги, водные пути, траектории движения самолетов) или одновременно нескольких. Учитывая доступность данных, используются расстояния, измеренные по автомобильным дорогам, выраженные в километрах. В случае, когда получить высшее образование можно, не покидая территории района, расстояние принимается равным нулю. В качестве показателя внутрирегиональной территориальной удаленности от вузов используется минимальное расстояние от районного центра региона до ближайшего населенного пункта с вузом или филиалом внутри региона, усредненное по всем районным центрам региона.

Лидерские позиции по данному показателю занимают следующие регионы: г. Москва и Московская область (1 место), Республика Ингушетия (2 место), Карачаево-Черкесская Республика (3–4 места), Республика Адыгея (3–4 места), Калининградская область (5 место).

Вторая группа показателей данного раздела включает в себя медицинское обслуживание в разрезе российских регионов и показатели его эффективности. В качестве используемых оценочных показателей были выбраны следующие: вертикальное и горизонтальное неравенство доступа к медицинской помощи, динамика обращаемости за медицинскими услугами, результативность обращения за медицинскими услугами, а также региональные различия государственного финансирования рынка медицинских услуг. Понятия «вертикального» и «горизонтального» равенства (и неравенства), соответственно, иллюстрируют основные подходы к их определению и пониманию обозначенных процессов. Отметим, что существует два аспекта, связанных с обеспечением равенства и, соответственно, неравенства доступа к медицинским услугам, основу которых составляет финансовая сторона, включающая в себя стоимость получения медицинских услуг, а также второй аспект, включающий в себя возможность получения медицинской услуги, не учитывающая финансовую составляющую, но которая позволяет учитывать взаимосочетание таких факторов, как укомплектованность медицинского учреждения специалистами, возможность в относительно сжатые сроки получить

медицинскую помощь, включающую в себя консультацию специалистов соответствующего профиля, а также наличие в медицинском учреждении необходимой аппаратуры и необходимых для оперативного вмешательства средств, например, титановых пластин, произведенных в США и ЕС, необходимых для проведения краниопластики, а также других видов оперативного вмешательства, когда замена зарубежного оборудования на произведенные с учётом проводимой политики импортозамещения российские аналоги существенно снижает качество жизни пациентов.

Согласно предложенной в рамках настоящей работы методологии, понятие «вертикального равенства» сводится к тому, что лица, имеющие различный уровень дохода, должны тратить разные суммы на медицинское обслуживание, то есть фактически представленный тезис сводится к тому, что наиболее обеспеченные группы населения должны платить большие суммы, чем наименее обеспеченные группы населения. Помимо представленного нами выше подхода к понятию «вертикального равенства» существует и второй подход, согласно которому «индивиды с разным уровнем потребностей потребляют приемлемое для них разное количество медицинских услуг» [6]. В рамках первого подхода горизонтальное равенство следует понимать, как возможность лиц, имеющих аналогичные потребности в медицинской помощи, нести аналогичные расходы на обозначенную потребительскую корзину. В свою очередь, второй подход к пониманию термина «горизонтальное равенство» включает в себя возможность получения аналогичный набор медицинских услуг, имеющих идентичные качественно - количественные характеристики.

Как известно, большинство исследований посвящено горизонтальному равенству, что обусловлено взаимосвязью потребности в медицинской помощи в зависимости от состояния здоровья человека, которое также связано с его социальным статусом и иногда даже с родом его деятельности. Также следует отметить, что проведение качественно - количественного анализа такого показателя, как «доступность медицинской помощи», является весьма затруднительным, в связи с чем в развитых странах для характеристики данного показателя используют такой термин, как «равноправие в доступе» (equality of access), что позволяет обеспечить справедливость распределения медицинских услуг и ресурсов в здравоохранении.

Интерес также вызывает вопрос, связанный с определением равенства потребностей. Традиционно представленный подход сводится к тому, что, чем лучше состояние здоровья человека, тем ниже его потребности в получении медицинской помощи и, соответственно, и наоборот: рост потребностей в получении медицинской помощи объясняется худшим состоянием здоровья индивида по сравнению с социальной группой (или коллективом), в котором находится человек. В свою очередь, потребность лица в получении необходимого пакета медицинских услуг определяется его пользой для этого лица. Недостатком такого подхода является невозможность учета технического развития отрасли, поскольку использование данного подхода определяется выгодами для здоровья лица, а не получением того или иного пакета медицинских услуг. Стоит отметить, что в настоящее время наиболее распространенным подходом к оценке неравенства доступа к медицинским услугам остается концепция равенства возможностей (equality of opportunity), согласно которой факторы неравенства бывают двух видов - легитимные и нелегитимные. При этом нелегитимные факторы должны быть компенсированы, а легитимные факторы, в свою очередь, как раз могут являться причинами неравенства и в связи с этим не требовать компенсации.

Как было обозначено нами ранее, помимо результативности обращения за медицинской услугой, что фактически характеризует полезность посещения медицинского учреждения и получение помощи специалиста, связанной с предоставлением лицу необходимого пакета медицинских услуг, которые в итоге приводят к выздоровлению пациента, также учитывается такой показатель, как анализ обращаемости российских граждан в медицинское учреждение в целях получения различных видов медицинских услуг с учетом совокупности социально-демографических характеристик, среди которых стоит возраст, тип населенного пункта, уровень образования и дохода, регион проживания). Отметим, что для оценки представленного фактора были использованы материалы Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения (РМЭЗ) НИУ ВШЭ за период с 1994 по 2016 г. [6]. В качестве реперных (опорных) точек в рамках данного исследовательского интервала были выбраны данные восьми волн исследований с шагом в три года: за 1994, 1998, 2000, 2003, 2006, 2010, 2013, 2016 гг. В анализе использовались данные РМЭЗ по отдельным лицам и домохозяйствам за указанные годы на основе проведения анализа следующих показателей:

1. Возраст, включающий в себя следующие три категории: младше трудоспособного возраста (лица до 18 лет), трудоспособного возраста (от 18 до 60 для мужчин и от 18 до 55 для женщин) и старше трудоспособного возраста (старше 60 для мужчин и старше 55 для женщин).

2. Тип населенного пункта, которые с учетом целей проводимого исследования ранжировались следующим образом: Москва и Санкт-Петербург, крупные города (областные центры), средние и малые города, сельские поселения.

3. Уровень образования респондентов, включающий в себя неполное среднее, общее среднее, специальное и высшее.

4. Уровень дохода, для целей расчета которого респонденты были разделены на квинтили в соответствии с уровнем дохода на одного члена домохозяйства.

Для оценки показателя обращаемости за медицинскими услугами респондентом в каждый из исследовательских интервалов задавали вопросы о наличии проблем со здоровьем и о том, обращались ли эти лица в течение месяца до проведения опроса к соответствующим профильным специалистам за медицинской помощью. На основании проведенного исследования было выявлено, что на всем исследовательском интервале () наибольшее число обращений исходило от лиц моложе трудоспособного возраста, что обусловлено непониманием молодежи происходящих в организме физиологических и иных изменений, вызывающих негативные ощущения, которых не было ранее. С целью объяснения обозначенных изменений и снижения уровня собственного беспокойства и уровня тревожности членов семьи за состояние здоровья одного из самых молодых представителей исследуемого домохозяйства обозначенные лица прибегают наиболее часто к получению медицинских услуг. Еще одной распространенной причиной обращений данной возрастной группы за получением медицинской помощи объясняется заниженным чувством опасности, что, в свою очередь, ведет к увеличению числа травм, в том числе, связанных с управлением автотранспортом. Таким образом, показатели обращаемости за медицинскими услугами непрерывно росли (с 37% в 2003 году до 60% в 2016 году), что также объясняется расширением технологических возможностей получения услуги, связанных с записи к специалистам на основе использования Интернет - технологий, а не телефонной связи или дополнительного посещения медицинского учреждения для получения для назначения времени приема пациента.

Как было заявлено нами ранее, динамика обращаемости за медицинской помощью также варьируется в зависимости от типа населенного пункта, где проживали респонденты. При этом уровень обращаемости оставался достаточно стабильным, некоторое снижение было отмечено в первой половине 2000-х гг., что объясняется очередным снижением доходов населения страны, обусловленным локальным экономическим кризисом 1998-1999 годов, основным результатом которого стало стремительное обесценение национальной валюты (рубля), которое привело к дефолту. Отмечается более низкий уровень обращаемости за медицинской помощью сельского населения по сравнению с городским, особенно по сравнению со столичными городами. Наибольшей разница в обращаемости за медицинской помощью в городах и селе оставалась в 2010 и 2013 годы, а к 2016 году ситуация стабилизировалась, в связи с чем показатели обращаемости для сельского населения и жителей различных по численности населения городов, исключая столицы, фактически сравнялись.

Следующим рассматриваемым показателем в контексте исследования обращаемости за медицинскими услугами является взаимосвязь обозначенного показателя с уровнем образования респондентов. Так, если в 1994 году значительного расхождения по уровню обращаемости среди респондентов с различным уровнем образования не наблюдалось, то, начиная с 1998 года, ситуация коренным образом изменилась: респонденты с общим средним образованием обращались за медицинской помощью значительно реже, чем лица со средним специальным и высшим образованием. К 2013 году обозначенные различия снова нивелировались, в связи с чем уровень обращаемости лиц с различным уровнем образования оставался на уровне 35% вплоть до 2016 года [6].

Как было обозначено нами ранее, следующим показателем является результативность обращения за медицинскими услугами с учетом имеющихся социально - демографических различий, наиболее значимые из которых связаны с возрастными критериями и ростом недовольства качеством оказываемых медицинских услуг, что является косвенным подтверждением того, что среди граждан с различным уровнем дохода наблюдаются различия, связанные с качеством предоставляемых медицинских услуг, что также является одним из показателей неравенства уровня доходов населения страны.

Отметим, что при оценке результативности медицинских услуг следует учитывать такие показатели, как число пациентов определенной

социальной группы, объем оказанных медицинских услуг и связанные с ними количественные показатели, включающие в себя количество пролеченных пациентов, имеющих идентичные диагнозы, а также количество пациентов одной социальной группы. Однако в связи с отсутствием корреляции между динамикой нефтяных цен и качеством предоставляемых медицинских услуг в контексте представленного данный показатель не требует дополнительного изучения в части проведения соответствующего анализа, представленного в региональном разрезе.

В свою очередь, показатель, связанный с различиями объемов финансирования медицинских услуг, представленный в региональном разрезе, требует проведения отдельного анализа. Это объясняется тем, что финансирование любой отрасли хозяйства базируется на имеющихся у региона бюджетных средствах, которые формируются, в том числе, за счет экспортных доходов от продажи углеводородных энергоносителей. Для проведения обозначенного анализа следует рассмотреть все имеющиеся источники финансирования, а затем проанализировать обозначенную зависимость для наиболее значимых экспортоориентированных регионов РФ.

Отмечается, что основными источниками финансирования здравоохранения в России являются следующие:

- бюджетные средства всех уровней;
- средства, направляемые на осуществление обязательного и добровольного медицинского страхования;
- средства целевых фондов, предназначенные для охраны здоровья граждан;
- средства государственных целевых внебюджетных фондов;
- доходы организаций здравоохранения от осуществления в установленном законом порядке предпринимательской деятельности;
- добровольные взносы и пожертвования граждан и юридических лиц;
- другие источники, не запрещенные законодательством РФ [7].

Вопросу распределения российских регионов по источникам финансирования, являющемуся отдельной масштабной исследовательской проблемой, предложено посвятить серию публикаций. В свою очередь, задача данного раздела сводится к выбору оценочных показателей, но не имеет своей целью проведение детализированного анализа.

Следующим рассматриваемым фактором является социально ответственное инвестирование, основу которого составляет не только

получение дохода на вложенный капитал, но и также служит основой достижения положительного социального и экологического эффекта. Отметим, что особую актуальность социально ответственное инвестирование приобрело, начиная с 2021-2022 годов, что было обусловлено не только и не столько влиянием пандемии коронавирусной инфекции, сколько более ранними событиями, среди которых стоит выделить активизацию «зеленой» повестки, Брексит, а также начавшуюся в 2018 году торговую войну между США и Китаем. В создавшихся условиях начало формироваться, так называемое, социально ответственное инвестирование, которое фактически сводится к приоритетности выбора в пользу активов и технологий, создающих положительный социальный эффект, что, в свою очередь, включает в себя «инвестирование в акции и облигации инновационных компаний, создающих достойные условия труда и управляемых в соответствии с высокими моральными стандартами. Важной характеристикой подобных предприятий является их принципиальная ориентация на защиту окружающей среды» [8].

Согласно представленным в исследовании результатам сравнительного анализа показателей «зеленых» и классических инструментов российского и зарубежного фондового рынка, было выявлено, что предприятия, имеющие высокие показатели в рейтинге ESG, важнейшей составляющей которого является экологический фактор, обладают наиболее высокой привлекательностью, относительно других социально - ответственных инвесторов, число которых постоянно растет [9]. Говоря об исследуемых нами компаниях нефтегазового сектора, следует отметить, что эти компании в целях расширения экологической составляющей своей деятельности, переходят на производство биотоплива, создание зарядных станций для электромобилей, генерацию «зеленого» электричества и водорода и ряд других направлений. Примечательно, что все эти новые направления производства, по сути, ведут к отказу от основной деятельности этих компаний [8]. Так, например, нефтегазовая империя (Exxon Mobil Corporation (XOM)), которая ранее крайне консервативно относилась к проведению политики углеродной нейтральности, однако весной 2021 года хедж-фонд Engine No.1 получил поддержку ряда крупных акционеров, что позволило ввести в состав совета директоров двух своих представителей, которые после вступления в должность обозначили свои требования, связанные с необходимостью сокра-

щения нефтедобычи в связи с ограниченностью ее запасов. Аналогичная ситуация сложилась с компанией Royal Dutch Shell, 0,4% акций которой приходится на хедж-фонд Third Point, настаивающий на разделении данной компании на несколько частей, что позволит увеличить прибыль акционеров. Кроме того, обозначенная мера будет способствовать сокращению выбросов углекислого газа в атмосферу.

Что касается российской практики, то следует обратить внимание на социальные инвестиции ПАО «Лукойл» в российских регионах, что является «частью корпоративной стратегии компании и механизмом конструктивного сотрудничества с государством, деловыми кругами и обществом». Следует отметить наличие Социального кодекса у компании, в котором обозначены основные направления реализуемой социальной политики и механизмы реализации социальных обязательств. Важнейшим направлением такой деятельности является социальное партнерство, связанное с развитием социальных инициатив российских регионов, реализуемое на основе проведения соответствующего конкурсного отбора реализуемых проектов. В частности, социальное инвестирование ПАО «Лукойл» реализуется по следующим направлениям: поддержка детских домов и детских образовательных учреждений; реализация новых образовательных и стипендиальных программ; развитие материально-технической базы вузов; поддержка медицинских учреждений; корпоративное волонтерство; конкурс социальных проектов.

Следующим направлением реализации социального инвестирования ПАО «Лукойл» являются Программы спонсорства и традиционной благотворительности, среди которых, в свою очередь, стоит выделить сохранение культурного и исторического наследия, включающее в себя поддержку музеев и творческих коллективов; издательские проекты, а также поддержку религиозных конфессий. В свою очередь, в части адресной помощи компании следует обратить особое внимание на такие направления деятельности ПАО «Лукойл», как поддержка ветеранов войны и труда, инвалидов, а также социально незащищенных групп населения; реализация программ по возрождению народных промыслов; помощь коренным малочисленным народам Сибири и Крайнего Севера; проведение донорских акций [9].

Проведение ответственного инвестирования со стороны нефтегазового сектора позволило реализовать более 2,5 тыс. социальных проектов. Стоит отметить, что ПАО «Лукойл»

было направлено на поддержание общественно значимых региональных проектов более полумиллиарда рублей, что позволило улучшить социальный климат российских регионов и расширять номенклатуру инструментов реализации их поддержки.

Следующим фактором является влияние нефтедобывающей промышленности на здоровье человека, связанное с большим количеством вредных в планетарном масштабе веществ, оказывающих губительное влияние на экологию. Помимо этого, следует отметить массовую вырубку лесов, а также расходы пресной воды для производственных целей. В настоящее время большинство развитых стран видит своей целью сократить выбросы вредных веществ в атмосферу, что позволит сократить негативное влияние на экологию нашей планеты, стараясь переходить на экологически чистые материалы. При этом добываемая нефть, а также ее компоненты и токсиканты, которые образуются в ходе нефтедобычи, создают базисные условия для загрязнения окружающей среды. При этом основными причинами эколого-гигиенической опасности объектов нефтедобычи остаются следующие: «несоблюдение экологических и санитарных требований, физический и моральный износ оборудования отрасли и низкая инновационная активность нефтяных компаний» [10].

Следующим рассматриваемым фактором является комплексная оценка условий труда и состояния здоровья нефтяников. Данный фактор относится к социальным и рассматривается отдельно от фактора, связанного с качеством медицинского обслуживания страны в целом в контексте притока доходов, поскольку здесь рассматриваются только составные элементы социального пакета нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий исследуемой отрасли и составляющие его элементы с точки зрения уровня качества предоставляемых медицинских услуг и основного профиля их предоставления для занятых в нефтегазовой отрасли. Следует отметить, что представленный фактор включает не только качество предоставляемой медицинской помощи, но также позволяет учитывать условия труда работников, от которых, во многом, зависит необходимость предоставления медицинских услуг, обусловленное изменением состояния здоровья трудоспособного населения, занятого в исследуемой отрасли. При этом у 72,6% работников отрасли были диагностированы хронические патологии различной степени тяжести, среди которых стоит выделить заболевания опорно-двигательного аппарата и

периферической нервной системы — 33,5%, болезни системы кровообращения — 29,2%, заболевания ЛОР-органов — 17,7%, а также желудочно-кишечного тракта — 11,3%.

Таким образом, при проведении анализа отраслевых аспектов трудовой деятельности работников нефтегазовой сферы было выявлено, что наиболее высокий уровень вредных веществ распространяется на работников, основу деятельности которых составляет бурение нефтяных скважин. При этом наиболее часто встречающейся патологией занятых в данной сфере остается тугоухость. Стоит отметить, что разработанный комплекс мероприятий нефтедобывающей отрасли (гигиенических, организационно-технических, медико-профилактических) позволит нивелировать негативные последствия влияния производственных факторов отрасли на состояние здоровья занятых [11].

Следующий фактор нефтедобывающей отрасли - рост населения и формирование потребительского класса в Азии будет способствовать росту спроса на нефть. При этом стоит рассмотреть влияние именно социальных факторов на нефтегазовую отрасль России с учетом влияния на нее демографических процессов стран Азии, анализ которых позволил сформулировать следующие выводы:

1. Сохранение тенденций мирового спроса на нефть, связанных с ростом спроса на нефть азиатского потребительского класса. Отмечается, что основу прироста потребления составила транспортная отрасль развивающихся рынков.

2. Доказано, что увеличение объемов нефтедобычи в Северной Америке приведет к обвалу цен на нефть на мировом рынке. Имеющиеся методы оценки не позволяют корректно оценить американские запасы сланцевой нефти, что ведет к неопределенности на мировом рынке углеводородных энергоносителей.

3. Выявлено, что рост стоимости восполняемых запасов нефти обусловлен балансирующей ролью стран ОПЕК, а также ослаблением доллара США, что оказывает определенную поддержку ценам на нефть в среднесрочной перспективе.

4. Обосновано, что современный системный кризис европейских НПЗ обусловлен снижением объемов импорта бензинов из США, а вводом новых высокоэффективных НПЗ в странах Ближнего Востока.

5. Утверждается, что темпы роста потребления газа будут быстрее, чем нефти. Наибольший рост потребления российского газа ожидается в Китае, а европейский рынок, в свою очередь, будет стагнировать.

6. Доказана необходимость внедрения новых технологий для поддержания имеющегося уровня нефтедобычи в РФ, что обусловлено старением функционирующих в настоящее время на территории РФ месторождений.

Следующим фактором являются социально-психологические факторы безопасности в нефтегазовой отрасли, обусловленные недостатком современных программ и методик для обучающихся на соответствующих курсах повышения квалификации по нефтегазовому профилю, рассчитанных на обычное состояние сознания обучающихся и не учитывающих северного фактора, связанного с фактическим отсутствием светового дня зимой и полных световых суток в летний период, в связи с чем работники нефтегазовой сферы вынуждены работать в условиях изменения сознания, в том числе, в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций, когда крайне важным остается возможность сохранения ясного сознания. С этой целью были представлены две программы, в рамках первой из которых были разработаны методики, включающие в себя взаимодействие осознаваемой и бессознательной сферы психики личности и группы, осуществление отбора специалистов по реагированию на чрезвычайные ситуации в нефтяной, газовой отрасли, оценка дееспособности отобранного и обученного персонала, а также специалистов по реагированию на чрезвычайные ситуации в нефтяной и газовой отрасли. В свою очередь, вторая комплексная целевая программа включает в себя разработку стандарта организации для диагностики, мониторинга и реабилитации физического здоровья, а также разработку стандарта организации или ее подразделений для диагностики, мониторинга и реабилитации социального здоровья. Отметим, что представленный комплекс мер позволит смягчить социально-психологические последствия для работников, вынужденных трудиться в неблагоприятных климатических условиях.

Следующим фактором являются модели поведения потребителей, отнесение которых к тем или иным социальным группам обусловило наличие данного фактора в этой части представленной работы. Здесь, в первую очередь, стоит отметить такой значимый недостаток внутриотраслевой структуры, как высокая степень монополизации отрасли, связанная с монопольной структурой каналов сбыта, что позволяет реализовывать нефтепродукты крупными оптовыми партиями с нефтеперерабатывающих заводов.

Сам по себе процесс моделирования потребительского поведения до недавнего времени

являлся крайне трудоемким и был связан с относительной сложностью интеграции поведенческой экономики в реальную модель принятия решений. Использование механизмов агентного моделирования позволило представить модель «возникающего» поведения, что фактически невозможно смоделировать аналитически, поскольку использование механизмов агентного моделирования является фактически единственным инструментом, который позволяет понять *логику принятия решения* отдельно взятого потребителя, формализовать ее и объединить в единую модель, которая позволяет выявить некоторые закономерности для относительно большого числа потребителей, что крайне важно для оценки крайне быстро меняющейся ситуации, складывающейся на нефтяном рынке.

Еще одним фактором являются важнейшие события и факторы влияния, фактически служащие предпосылками формирования тех или иных событий. Здесь можно проводить оценку фактически любых явлений и процессов, оказывающих то или иное влияние на мировой рынок нефти. Одним из наиболее значимых событий, оказавших существенное влияние на динамику мировых цен на нефть, стало существенное падение фактически всех макроэкономических индикаторов в 2020 году и возвращение к докризисным объемам уже во второй половине 2021 года. Отметим, что речь в рамках представленной работы идет о компаниях ExxonMobil, Chevron, ConocoPhillips, Shell, BP, TotalEnergies, Equinor, Eni, PetroChina, Sinopeс, Saudi Aramco, ПАО «НК «Роснефть», ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «НОВАТЭК», ПАО «Газпром», на которые на конец 2021 года приходилось 25,3% мировых запасов газа и 22,3% запасов нефти и в рассматриваемом периоде эти компании обеспечили 37,8% общемировой добычи газа и 47,4% нефтедобычи соответственно.

В 2020–2021 годы следует отметить отсутствие значимых технологических изменений, которые могли оказать существенное влияние на развитие отрасли, представленное в региональном разрезе для Южной Америки, африканских стран и стран АТР, стран Азии и АТР, Южной Америки, а также Европы и Северной Америки. В этот период нефтегазовые компании, несмотря на пандемию и период дальнейшего восстановления экономики, продолжали внедрение цифровых технологий, включая построение цифровых двойников месторождений и оборудования, уделяя особое внимание освоению морских, в том числе, глубоководных месторождений, включая подводные добычные комплексы. При этом важнейшим современным

трендом с учетом имеющихся реалий остается внимание к возобновляемым источникам энергии, используя, в том числе, и помощь научных подразделений. По такому пути пошли сотрудники компании Equinor, создавая специальные операционные сегменты для достижения обозначенных целей. создали для этого вида работ отдельные операционные сегменты. Помимо необходимости применения технологий, связанных с использованием возобновляемых источников энергии и в связи с постепенным снижением доли относительно легкоизвлекаемых и неглубокозалегающих запасов углеводородов, компании вынуждены применять более сложное оборудование и осваивать новые технические решения, в частности, растет количество многозабойных скважин и скважин, построенных по технологии «Fishbone», а также возрастает интерес к реализации СПГ-проектов, являясь, помимо прочего, высокодоходным видом бизнеса. В связи с этим ряд компаний выделили реализацию комплексных СПГ-проектов из сегмента Upstream в отдельный операционный сегмент. Помимо прочего, следует отметить значимые изменения в современной нефтегазовой отрасли, связанные с постепенным снижением объемов добычи, ухудшением качества запасов традиционных регионов добычи вместе с достаточно высоким уровнем цен на углеводороды ведут к переориентации на новые регионы и требуют внедрения новых технологий, однако геополитическая нестабильность и вполне понятное желание ведущих компаний к минимизации расходов служат мощным фактором, сдерживающим развитие отрасли.

Следующим фактором является осуществление социального страхования населения нефтедобывающих регионов страны. Предприятия этой отрасли ввиду особой социальной значимости и масштабности осуществляемой деятельности, а также влияния на внешнюю среду являются важнейшими субъектами социальной ответственности. В связи с этим особую актуальность приобретает изучение имеющихся социально ориентированных программ российских компаний нефтегазовой отрасли на современном этапе в условиях, когда крупные компании берут на себя дополнительные социальные обязательства. Согласно имеющейся бизнес-практике, социальная ориентированность оказывает позитивное влияние на имидж предприятия, как с точки зрения его клиентов, так и органов власти. Значимость социальной ответственности обусловлена возможностью повышения уровня жизни населения, опреде-

ляемые благоприятными условиями для развития бизнеса и относительно благополучной социальной средой.

Десятым рассматриваемым фактором является помощь незащищенным слоям населения и шефская помощь. Социальная помощь нефтегазовых компаний реализуется в рамках следующих направлений:

1. Экономическое, позволяющее обеспечить выпуск качественной продукции.

2. Экологическое – сводящееся к разработке и применению новых технологий защиты окружающей среды.

3. Социальное – реализация, так называемых, внутренних и внешних социальных инвестиций.

В частности, компаниями ПАО «Лукойл», ПАО «Газпром нефть», ПАО «Татнефть» реализуются программы повышения квалификации и обучения сотрудников, ведется взаимодействие с профильными вузами. В свою очередь, важнейшим социальным направлением ПАО «Роснефть» и ПАО «Газпром» является корпоративное пенсионное обеспечение, суть которого сводится к пожизненному получению 40-45% прежней заработной платы. Помимо этого, осуществляется комплексное медицинское обслуживание сотрудников. Помимо этого, еще одним социальным направлением является благотворительность. Например, компания «Лукойл» оказывает помощь медицинским учреждениям по осуществлению закупок оборудования. ПАО АНК «Башнефть» взаимодействует с благотворительным фондом ПАО АФК «Система», ПАО НК «Роснефть» и ПАО «Сургутнефтегаз» в рамках реализации целевых программ оказывают поддержку социально незащищенным слоям населения и малочисленным народам Севера, ОАО «Татнефть» создала благотворительный фонд «Милосердие».

В заключении анализа представленного фактора стоит отметить, что перспективным направлением развития социальной ответственности компании может стать инвестирование в территориальное развитие, реализуемое в настоящее время в городе Новый Уренгой совместно с Правительством ЯНАО, основой которого являются инвестиции в объекты социально-бытовой инфраструктуры. Кроме того, перспективным направлением может стать партнерство ведущих компаний и местной администрации для решения социально значимых региональных проблем [12].

Следующим фактором, фактически связанным с рядом предыдущих, является корпоративное волонтерство, реализуемое в трех основных формах:

1. Индивидуальное, которое включает в себя информирование работников от возможности личного участия в корпоративных проектах.

2. Коллективная помощь, связанная с выбором направления, а также места и времени оказания помощи.

3. Онлайн (сетевая) поддержка осуществляется в свободное от работы время через Интернет.

Особое внимание в рамках реализации проектов корпоративного волонтерства со стороны нефтегазовых компаний уделяется реализации патриотических проектов, в частности, например, «Вахта памяти–2022. Сталинградский рубеж», одним из направлений которой стало проведение поисковой операции, в ходе которой были подняты останки 10 советских воинов в районе поселка Привольное Светлоярского района Волгоградской области. Следующим направлением стало оказание социальной помощи нуждающимся группам населения, а также семьям участников СВО. Еще одним направлением стала реализация экологических проектов, среди которых особое место занимает «Русло - для воды», в ходе реализации которого была проведена очистка русла реки Волга. Организатором этого мероприятия выступил ООО «Газпром трансгаз Саратов», в ходе проведения которого водолазы очистили русло Волги вдоль городской набережной.

Таким образом, корпоративное волонтерство позволяет обеспечить вовлечение сотрудников в реализацию проектов, имеющих общественную значимость, позволяя наладить процесс взаимодействия компаний и местного населения, обеспечивая секторальное взаимодействие, что, несомненно, является позитивным фактором.

Двенадцатым фактором, также имеющим определенную общественную значимость, является реализация культурно – массовых и спортивных программ, в которых может быть задействовано все население нефтедобывающего региона. Такие мероприятия способствуют, во-первых, сплоченности региона, а, во-вторых, повышают уровень здравоохранения в регионе.

Следующим фактором является строительство объектов социально-бытового назначения нефтедобывающих регионов. Значимость данного фактора обусловлена тем, что вновь возведенные инфраструктурные объекты будут работать не только на бизнес, но и на население обозначенных, в частности, северных районов.

Заключительным фактором данной группы является развитие социальной инфраструктуры и образования нефтедобывающих регионов. Для лучшего понимания значения термина «социальная инфраструктура» рассмотрим входящие в него элементы, среди которых выделяют этого объект жилищного строительства, объекты социально-культурного назначения, вся сфера жилищно-коммунального хозяйства, предприятия и организации систем здравоохранения, образования, дошкольного воспитания; предприятия и организации, связанные с отдыхом и досугом; розничная торговля, общественное питание, сфера услуг, спортивно-оздоровительные учреждения; пассажирский транспорт и связь по обслуживанию населения; система учреждений, оказывающих услуги правового и финансово-кредитного характера (юридические консультации, нотариальные конторы, сберегательные кассы, банки) [13]. Значимость данного фактора обусловлена необходимостью развития этой отрасли с целью роста качества жизни населения удаленных регионов страны, что также будет способствовать улучшению уровня жизни населения всей страны с учетом заданного уровня.

### **Заключение**

Таким образом, в данной работе на основе использования взаимосочетания PESTEL–анализа с результатами SWOT–анализа, был проведен анализ уровня развития социальной инфраструктуры на динамику российской нефтегазовой отрасли, который позволил выявить следующие закономерности:

1. Отмечается высокая значимость такого фактора, как доступ к образовательным услугам и качественному медицинскому обслуживанию, что обусловлено возможностью снижения темпов миграции и снижением оттока из региона молодежи, составляющей основную долю трудоспособного населения.

2. Выявлено, что актуальность социально – ответственного инвестирования не связана с влиянием на нее пандемии коронавирусной инфекции. Наибольшее влияние на него оказали такие события, введение «зеленой» повестки, Брексит, а также начавшаяся в 2018 году торговая война между США и Китаем. В российской практике значимую роль в вопросах социального инвестирования играет компания «Лукойл», осуществляющая поддержку детских домов и детских образовательных учреждений; реализацию новых образовательных и стипендиальных программ; развитие материально-технической базы вузов; поддержка медицинских учреждений; корпоративное волонтерство,

а также реализует проведение конкурса социальных проектов. Исходя из обозначенных направлений реализации социально – ответственного инвестирования можно говорить о его беспрецедентной значимости для экономики страны.

3. Особое внимание в контексте социальных факторов уделено влиянию нефтедобывающей промышленности на здоровье человека, которое, в целом, оценивается, как умеренное. В работе утверждается, что негативное влияние нефтедобычи на здоровье человека связано с выбросом нефтяных компонентов и токсикантов, которые образуются в ходе нефтедобычи, создающие базисные условия для загрязнения окружающей среды, наряду с другими факторами, связанными с выбросами в атмосферу продуктов горения углекислого газа и ряд других факторов.

4. Представлены подходы к оценке условий труда и состояния здоровья нефтяников, а также выделены наиболее частые заболевания работников нефтяной отрасли, среди которых выделяют бурение нефтяных скважин и связанная с ней возникающая впоследствии тугоухость. При этом наиболее часто встречающейся патологией занятых в данной сфере остается тугоухость.

5. Заслуживает внимания проведенный авторами настоящей работы анализ влияния социальных факторов на нефтегазовую отрасль России с учетом влияния демографических процессов стран Азии, что позволило выявить сохранение тенденций мирового спроса на нефть, связанных с ростом спроса на нефть азиатского потребительского класса, где особую роль играла транспортная отрасль развивающихся рынков. Также нельзя обойти вниманием и возможность увеличения объемов американской нефтедобычи, которая существенным образом снизит нефтяные доходы остальных участников рынка. При этом точные объемы запасов американской сланцевой нефти к настоящему времени сложноопределимы, что порождает неопределенность на мировом рынке углеводородных энергоносителей.

6. Выявлено, что такой фактор, как социально-психологические факторы безопасности в нефтегазовой отрасли, существенным образом связан с состоянием психического здоровья лиц, непосредственно занимающихся бурением скважин. С учетом депрессивного характера и однообразия данной деятельности для них специально разрабатываются поддерживающие комплексы упражнений, нивелирующие последствия влияния трудовой деятельности на психологическое состояние работников.

7. Для анализа моделей потребления продукции нефтегазовой отрасли было предложено использовать механизмы агентного моделирования для формирования модели «возникающего» поведения, требующей использования механизмов агентного моделирования, которое позволяет понять *логику принятия решения* отдельно взятого потребителя, формализовать ее и объединить в единую модель, которая, в свою очередь, позволит выявить общие закономерности для потребителей продукции нефтегазовой сферы.

8. Весьма необычным выделенным авторами настоящей работы фактором считаем «важнейшие события и факторы влияния», что фактически сводится к влиянию неценовых, а также иных различных групп факторов на нефтяной рынок. Отметим, что фактически в этой группе факторов рассмотрены все внешние неценовые факторы (или события), которые могли оказать то или иное влияние на мировой рынок углеводородов.

9. Доказана значимость осуществления социального страхования населения нефтедобывающих регионов страны, ввиду особой социальной значимости и масштабности осуществляемой деятельности, а также влияния на внешнюю среду являются важнейшими субъектами социальной ответственности, в связи с чем особую актуальность приобретает изучение имеющихся социально ориентированных программ российских компаний нефтегазовой отрасли на современном этапе в условиях, когда крупные компании берут на себя дополнительные социальные обязательства.

10. Связанным с предыдущим фактором является помощь незащищенным слоям населения и шефская помощь, реализуемая в рамках следующих трех направлений: экономическое, позволяющее обеспечить выпуск качественной продукции; экологическое – сводящееся к разработке и применению новых технологий защиты окружающей среды. социальное – реализация, так называемых, внутренних и внешних социальных инвестиций. Значимость данного фактора обусловлена реализацией социально ориентированных программ и проектов, призванных нивелировать социально-экономические различия, представленные, в том числе, в региональном в региональном разрезе.

11. Еще одним фактором уже рассмотрено ранее группы является Следующим фактором, фактически связанным с рядом предыдущих, является корпоративное волонтерство, реализуемое в трех основных формах: индивидуальное, которое включает в себя информирование работников от возможности личного участия в

корпоративных проектах; коллективная помощь, связанная с выбором направления, а также места и времени оказания помощи; онлайн (сетевая) поддержка осуществляется в свободное от работы время через Интернет. Отметим, что представленный фактор, как и ряд предыдущих, позволяет нивелировать социально–экономические внутривостановые различия.

12. Следующим рассмотренным фактором явилась реализация культурно – массовых и спортивных программ, в которых может быть задействовано все население нефтедобывающего региона. Роль данного фактора сложно переоценить, поскольку он способствует улучшению психологического и физического здоровья проживающих в нефтедобывающих регионах лиц.

13. Еще одним значимым фактором, характеризующим развитие инфраструктуры региона, стало строительство объектов социально-бытового назначения, значимость которого обусловлена тем, что вновь возведенные инфраструктурные объекты будут работать не только на бизнес, но и на население обозначенных, в частности, северных районов.

14. Рассмотренный в рамках данной работы заключительный фактор (развитие социальной инфраструктуры и образования нефтедобывающих регионов) фактически является обобщающим и объединяющим все предыдущие факторы. Значимость данного фактора обусловлена необходимостью развития этой отрасли с целью роста качества жизни населения удаленных регионов страны, что также будет способствовать улучшению уровня жизни населения всей страны с учетом заданного уровня.

## Литература

1. Геворгян Р.Р., Шапор М.А. Предпосылки и критерии разработки внешнеторгового классификатора эффективности мер государственной поддержки экспортной деятельности// Международная экономика. М.: Издательский Дом «Панорама». №10. С. 665-676. 2023.

2. Геворгян Р.Р., Шапор М.А. Оценка влияния политических факторов на динамику экспорта российской нефти и нефтепродуктов на основе использования взаимосочетания методов PESTE и SWOT–анализа// Международная экономика – М.: Издательский Дом «Панорама». №1. С. 610-622. 2024.

3. Геворгян Р.Р., Шапор М.А. Оценка динамики и структуры внешней торговли России на основе использования элементов методики расширенного SWOT-анализа// Международная экономика – М.: Издательский Дом «Панорама». №11. С. 829-846. 2022.

4. Артемова О.В., Логачева Н.М. Методика оценки доступности инфраструктуры образования в регионах Российской Федерации // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика». 2022. Том 17. № 1. С. 27–48. 2022. doi: 10.17072/1994-9960-2022-1-27-48.

5. Доступность высшего образования в регионах России. URL: [https://ioe.hse.ru/data/2017/01/30/1114281696/%D0%A1%D0%90%D0%9E%208\\_%D1%84%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BB-%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9.pdf](https://ioe.hse.ru/data/2017/01/30/1114281696/%D0%A1%D0%90%D0%9E%208_%D1%84%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BB-%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9.pdf) (дата обращения: 16.02.2024).

6. Неравенство в сфере здравоохранения URL: [https://www.hse.ru/data/2022/03/14/1808803026/04\\_Shishkin\\_Inequality\\_Healthcare\\_NCMU\\_Site\\_03-2022.pdf](https://www.hse.ru/data/2022/03/14/1808803026/04_Shishkin_Inequality_Healthcare_NCMU_Site_03-2022.pdf) (дата обращения: 17.01.2024).

7. Ильясова А.Р. Основы экономики здравоохранения: учебное пособие/ А.Р. Ильясова. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2019. – 86 с.

8. Ханов М. Социально ответственное инвестирование: как активисты меняют нефтегазовые компании URL: <https://tass.ru/opinions/12834963> (дата обращения: 14.12.2023).

9. Система управления социальными инвестициями URL: <https://rspp.ru/upload/uf/ac8/a440f7331057e7593db4ecbdeaf616ca.pdf> (дата обращения: 28.12.2023). Международный экономический симпозиум – 2022 (IX Международная научно-практическая конференция «Устойчивое развитие: общество и экономика»; XIX Международная конференция «Эволюция международной торговой системы: проблемы и перспективы»; XXVIII Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы менеджмента: особенности управления в кризисных ситуациях в условиях пандемии» URL: [https://events.spbu.ru/eventsContent/events/2022/econsymp/Symposium-2022\\_published\\_v2.pdf](https://events.spbu.ru/eventsContent/events/2022/econsymp/Symposium-2022_published_v2.pdf) (дата обращения: 14.12.2023).

10. Юркова А.А. Влияние нефтегазоперерабатывающих производств промышленности на окружающую среду и здоровье человека. Colloquium-journal. 2020. №13 (65). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-neftegazopererabatyvayuschih-proizvodstv-promyshlennosti-na-okruzhayuschuyu-sredu-i-zdorovie-cheloveka> (дата обращения: 28.03.2024).

11. Гимранова Г.Г., Бакиров А.Б., Каримова Л.К. Комплексная оценка условий труда и состояния здоровья нефтяников// Медицина труда и промышленная экология. 2009. С. 1-5.

12. Олейникова И.Н., Ковальский С.И. Социальные инвестиции компаний нефтегазовой отрасли: практические аспекты реализации// Вестник Таганрогского института управления и экономики. № 2. 2020. С. 33-37.

13. Lomovtseva O. A., Mordvintsev A. I. Conditions and vectors of social infrastructure of Russian regions// Вестник АГТУ. Серия Экономика. 2012. № 2. С. 46-53.

**Assessing the impact of the level of development of social infrastructure on the dynamics of exports of Russian oil and petroleum products based on the use of a combination of PESTE and SWOT analysis methods**

**Shapor M.A., Gevorgyan R.R.**

RANEPА

*JEL classification: C01, C02, C1, C4, C5, C6, C8*

The presented work is part of a series of articles devoted to assessing the influence of external factors on the dynamics of Russian exports. The authors proposed to consider the external environment, which had a significant impact on the dynamics of Russian exports and the relative difficulty of revising its structure, the basis of commodity exports in value terms being hydrocarbon energy resources. The third part of the study is devoted to assessing the impact of the level of development of social infrastructure on the dynamics of hydrocarbon exports. The article proposes to use a set of environmental analysis methods, the basis of which was the previously successfully applied mechanism for combining PESTEL and SWOT analysis methods, which will make it possible, based on the use of scores, to describe the cumulative influence of external factors on the dynamics of the main industries of Russian exports. The novelty of the presented approach lies in the absence of a methodology for a comprehensive assessment of the influence of external factors on the dynamics of Russian exports using the selected tools, which seems useful and timely in light of the emergence of new political and economic factors that have a significant impact on Russian foreign trade in general and on the dynamics of the carbohydrate energy market, in particular. The parameters for assessing external factors proposed by the authors were chosen taking into account the modern realities of the development of the world economy, which may also represent a separate point of novelty of the research conducted or be part of one of the existing provisions of the novelty of the presented work.

**Keywords:** assessment of the influence of external factors on the dynamics of Russian exports, the level of development of social infrastructure, PESTEL analysis, SWOT analysis, a comprehensive assessment of the influence of external factors on the dynamics and structure of Russian exports, Russian foreign trade, dynamics of the hydrocarbon energy market, scoring.

**References**

1. Gevorgyan R.R., Shapor M.A. Prerequisites and criteria for the development of a foreign trade classifier of the effectiveness of measures of state support for export activities // International Economics - M.: Publishing House "Panorama". No. 10. pp. 665-676. 2023.
2. Gevorgyan R.R., Shapor M.A. Assessing the influence of political factors on the dynamics of exports of Russian oil and petroleum products based on the use of a combination

of PESTE and SWOT analysis methods // International Economics - M.: Panorama Publishing House. No. 1. pp. 610-622. 2024.

3. Gevorgyan R.R., Shapor M.A. Assessment of the dynamics and structure of Russian foreign trade based on the use of elements of the extended SWOT analysis methodology // International Economics - M.: Panorama Publishing House. No. 11. pp. 829-846. 2022.
4. Artemova O.V., Logacheva N.M. Methodology for assessing the accessibility of educational infrastructure in the regions of the Russian Federation // Bulletin of Perm University. Ser. "Economy". 2022. Volume 17. No. 1. pp. 27-48. 2022. doi: 10.17072/1994-9960-2022-1-27-48.
5. Availability of higher education in the regions of Russia. URL: [https://ioe.hse.ru/data/2017/01/30/1114281696/%D0%A1%D0%90%D0%9E%208\\_%D1%84%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BB-%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9.pdf](https://ioe.hse.ru/data/2017/01/30/1114281696/%D0%A1%D0%90%D0%9E%208_%D1%84%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BB-%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9.pdf) (access date: 03/26/2024).
6. Inequality in healthcare URL: [https://www.hse.ru/data/2022/03/14/1808803026/04\\_Shishkin\\_Inequality\\_Healthcare\\_NCMU\\_Site\\_03-2022.pdf](https://www.hse.ru/data/2022/03/14/1808803026/04_Shishkin_Inequality_Healthcare_NCMU_Site_03-2022.pdf) (access date: 01/17/2024).
7. Ilyasova A.R. Fundamentals of healthcare economics: textbook / A.R. Ilyasova. Kazan: Kazan Publishing House. University, 2019. 86 p.
8. Khanov M. Socially responsible investing: how activists are changing oil and gas companies URL: <https://tass.ru/opinions/12834963> (access date: 12/14/2023).
9. Social investment management system URL: <https://rspp.ru/upload/uf/ac8/a440f7331057e7593db4ecbdeaf616ca.pdf> (access date: 12/28/2023). International Economic Symposium - 2022 (IX International Scientific and Practical Conference "Sustainable Development: Society and Economy"; XIX International Conference "Evolution of the International Trading System: Problems and Prospects"; XXVIII International Scientific and Practical Conference "Current Problems of Management: Features of Management in Crisis situations during a pandemic" URL: [https://events.spbu.ru/eventsContent/events/2022/economy/Symposium-2022\\_published\\_v2.pdf](https://events.spbu.ru/eventsContent/events/2022/economy/Symposium-2022_published_v2.pdf) (access date: 12/14/2023).
10. Yurkova A.A. The impact of oil and gas refining industries on the environment and human health. Colloquium-journal. 2020. No. 13 (65). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-neftegazopererabatyvayuschih-proizvodstv-promyshlennosti-na-okruzhayuschuyu-sredu-i-zdorovie-cheloveka> (date of access: 03/28/2024).
11. Gimranova G.G., Bakirov A.B., Karimova L.K. Comprehensive assessment of working conditions and health status of oil workers// Occupational Medicine and Industrial Ecology. 2009. pp. 1-5.
12. Oleynikova I.N., Kovalsky S.I. Social investments of oil and gas industry companies: practical aspects of implementation // Bulletin of the Taganrog Institute of Management and Economics. No. 2. 2020. pp. 33-37.
13. Lomovtseva O. A., Mordvintsev A. I. Conditions and vectors of social infrastructure of Russian regions // Bulletin of ASTU. Economics Series. 2012. No.2. P. 46-53.

# Прогнозирование тенденций развития цифровой трансформации субъектов хозяйственной деятельности

**Шепелин Геннадий Ильич**

кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Эксплуатация водного транспорта» Академия водного транспорта РУТ МИИТ, Line75@yandex.kg

На сегодняшний день хозяйствующие субъекты водного транспорта активно внедряют цифровые решения, такие как системы мониторинга и управления флотом, автоматизированные системы безопасности, и технологии связи для оптимизации коммуникаций. Исследование в части прогнозирования тенденций цифровой трансформации предприятий водного транспорта проявляется в необходимости создания устойчивой, конкурентоспособной и технологически современной отрасли, способной эффективно справляться с вызовами современного мира.

Целью статьи является расчет прогнозирования тенденций развития цифровой трансформации предприятий на примере водного транспорта.

Основной задачей ставится необходимостью проанализировать последние тенденции и инновации в области цифровой трансформации, включая прогнозы развития технологий, таких как Интернет вещей, искусственный интеллект и большие данные, прогнозы развития цифровой трансформации предприятий водного транспорта.

Рассмотрены ключевые вызовы, возможности и перспективы применения новых решений для оптимизации бизнес-процессов, повышения эффективности и обеспечения устойчивого развития в современной цифровой эре, с которыми хозяйствующие субъекты водного сектора сталкиваются в свете внедрения цифровых технологий.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, водный транспорт, прогнозирование, эффективность, бизнес-процессы, инновационная инфраструктура

## Постановка проблемы

Современная эпоха цифровой трансформации внесла значительные изменения во все сферы бизнеса, включая водный транспорт. Цифровая трансформация предоставляет возможность улучшить взаимодействие с клиентами, а мобильные приложения, системы онлайн-бронирования и мониторинга грузов обеспечивают более эффективное управление логистикой, а также повышают удовлетворенность клиентов. Цифровая трансформация стимулирует разработку новых бизнес-моделей в водном транспорте, что включает в целом услуги на основе данных, предоставление данных для страховых компаний, а также возможности для предоставления подписочных услуг [Королева, Егорова, 2023].

Для внедрения цифровых технологий российских предприятий водного транспорта необходимо решение некоторых вызовов и проблем.

Во-первых, в водном транспорте России отсутствуют единые стандарты цифровых технологий, что порождает проблемы совместимости и применения различных систем, а также затрудняет эффективное внедрение цифровых решений. Во-вторых, отсутствуют четкие стандарты и стандарты в цифровых преобразованиях, которая приводит к неопределенности в сфере закона, создавая препятствия для инноваций и внедрения новых технологий. Однако, инфраструктура водного транспорта России значительно отличается от порта к порту, что создает трудности с соблюдением единых стандартов и решений, а также усложняет задачу создания универсальных и масштабируемых цифровых платформ [Васильева, Дмитриева, Макеев, 2018].

В условиях относительно низких транспортных издержек складывается ситуация, где данное преимущество становится ключевым для конкурентоспособности товаров, выпускаемых отечественными компаниями.

## Показатели для определения развития цифровых технологий и прогнозирования деятельности водного транспорта

Современное состояние перевозки грузов внутренним водным транспортом и морским

транспортом за последние 10 лет представлены в рис. 1.

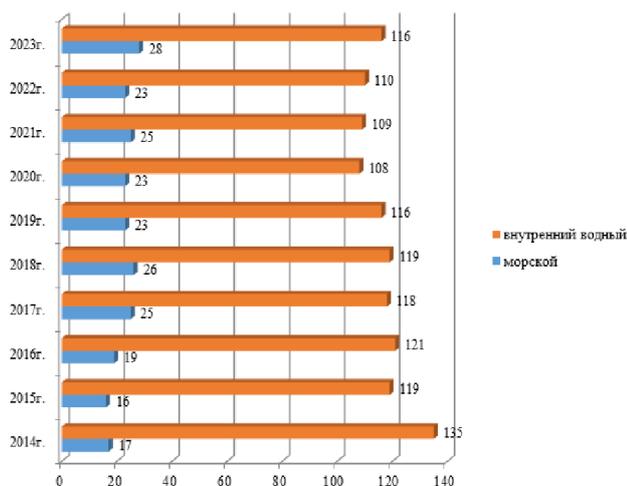


Рис. 1. Перевозки грузов внутренним водным транспортом и морским транспортом за 2014–2023 гг.  
Примечание: составлено по [Перевозки грузов, 2023].

Морской транспорт – Перевозки грузов:

Изменение с 2014 по 2023 гг.:

$28-17/17 \times 100 \% \approx 64,71\%$ .

Это означает, что перевозки грузов морским транспортом выросли на 64,71 % за рассматриваемый период.

Рассмотрим в динамике за последние 10 лет.

2014:  $(16-17)/17 \times 100 \% \approx -5,88\%$ .

2015:  $(19-16)/16 \times 100 \% = 18,75\%$ .

2016:  $(25-19)/19 \times 100 \% \approx 31,58\%$ .

2017:  $(26-25)/25 \times 100 \% = 4\%$ .

2018:  $(23-26)/26 \times 100 \% \approx -11,54\%$ .

2019:  $(23-23)/23 \times 100 \% = 0\%$ .

2020:  $(25-23)/23 \times 100 \% \approx 8,7\%$ .

2021:  $(23-25)/25 \times 100 \% = -8\%$ .

2022:  $(28-23)/23 \times 100 \% \approx 21,74\%$ .

2023:  $(23-28)/28 \times 100 \% \approx -17,86\%$ .

Внутренний водный транспорт – Перевозки грузов:

Изменение с 2014 по 2023 гг.:

$116-135/135 \times 100 \% \approx -14,07\%$

То есть перевозки грузов внутренним водным транспортом сократились на 14,07 % за указанный период.

Рассмотрим в динамике за последние 10 лет.

2014:  $(119-135)/135 \times 100 \% \approx -11,85\%$

2015:  $(121-119)/119 \times 100 \% \approx 1,68\%$

2016:  $(118-121)/121 \times 100 \% \approx -2,48\%$

2017:  $(119-118)/118 \times 100 \% \approx 0,85\%$

2018:  $(116-119)/119 \times 100 \% \approx -2,52\%$

2019:  $(108-116)/116 \times 100 \% \approx -6,9\%$

2020:  $(109-108)/108 \times 100 \% \approx 0,93\%$

2021:  $(110-109)/109 \times 100 \% \approx 0,92\%$

2022:  $(116-110)/110 \times 100 \% \approx 5,45\%$

2023:  $(116-116)/116 \times 100 \% = 0\%$ .

Далее исследуем состояние дел перевозки пассажиров морским транспортом и внутренним водным транспортом за последние 10 лет (см.рис.2).

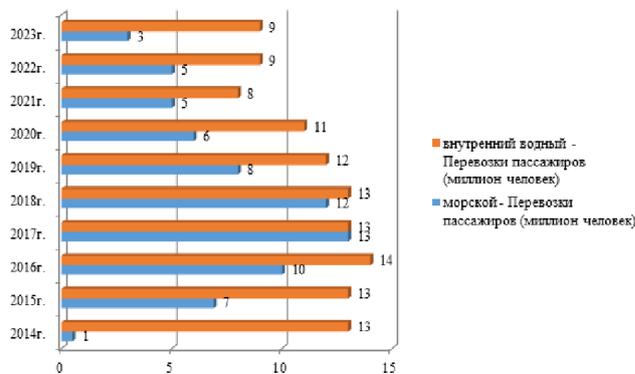


Рис. 2. Перевозки пассажиров морским транспортом и внутренним водным транспортом  
Примечание: составлено по [Перевозки пассажиров, 2023]

Морской транспорт – Перевозки пассажиров:

Изменение с 2014 по 2023 год:  $3-11/11 \times 100 \% = 200\%$

Это означает, что перевозки пассажиров морским транспортом выросли в два раза за указанный период.

Рассмотрим в динамике за последние 10 лет.

2014:  $7-1/1 \times 100 \% =$  (в 6 раз).

2015:  $10-7/7 \times 100 \% \approx 42,86\%$ .

2016:  $13-10/10 \times 100 \% = 30\%$ .

2017:  $13-13/13 \times 100 \% = 0\%$ .

2018:  $12-13/13 \times 100 \% \approx -7,69\%$ .

2019:  $8-12/12 \times 100 \% \approx -33,33\%$ .

2020:  $6-8/8 \times 100 \% = -25\%$ .

2021:  $5-6/6 \times 100 \% \approx -16,67\%$ .

2022:  $5-5/5 \times 100 \% = 0\%$ .

2023:  $3-5/5 \times 100 \% = -40\%$ .

Внутренний водный транспорт – Перевозки пассажиров:

Изменение с 2014 по 2023 гг.:  $9-13/13 \times 100 \% \approx -30,77\%$

Это означает, что перевозки пассажиров внутренним водным транспортом сократились на 30,77 % за указанный период.

Рассмотрим в динамике за последние 10 лет.

2014:  $13-13/13 \times 100 \% = 0\%$

2015:  $14-13/13 \times 100 \% \approx 7,69\%$

2016:  $13-14/14 \times 100 \% \approx -7,14\%$

2017:  $13-13/13 \times 100 \% = 0\%$

2018:  $13-13/13 \times 100 \% = 0\%$

2019:  $12-13/13 \times 100 \% \approx -7,69\%$

2020:  $11-12/12 \times 100 \% \approx -8,33\%$

2021:  $8-11/11 \times 100 \% \approx -27,27\%$

2022:  $9-8/8 \times 100 \% \approx 12,5 \%$

2023:  $9-9/9 \times 100 \% = 0 \%$

Таким образом, видим значительный рост перевозок пассажиров на морском транспорте и умеренное сокращение перевозок пассажиров на внутреннем водном транспорте, а также существенный рост перевозок грузов на морском транспорте и снижение перевозок грузов на внутреннем водном транспорте за данный период.

Эксплуатируемая сеть внутренних водных путей России составляет почти 102 тыс. км, проходит по 60 субъектам Российской Федерации, где проживают 80 % населения страны, производится до 90 % внутреннего валового продукта. При этом доля речного транспорта в грузообороте не превышает 2 % [Потенциал российских внутренних водных..., 2022].

Исходя из выше представленных данных, которые были взяты за последние 10 лет с целью учета возникновения различных кризисов и пандемий. Таким образом, произведем прогноз перевозок для морского транспорта и внутреннего водного транспорта на 2024–2029 гг. с использованием среднего годового прироста за период 2014–2023 гг.:

1. Перевозки пассажиров морским транспортом:

Формула:  $8+0,7 \times (\text{год}-2023)$

2. Перевозки пассажиров внутренним водным транспортом:

Формула:  $12-0,1 \times (\text{год}-2023)$

3. Перевозки грузов морским транспортом:

Формула:  $23+0,6 \times (\text{год}-2023)$

4. Перевозки грузов внутренним водным транспортом:

Формула:  $116-1,9 \times (\text{год}-2023)$

Теперь проведем расчет прироста для каждого года с 2024 по 2029 гг. расчет прироста в таблице 1.

Таблица 1  
Прогнозные данные. Расчет прироста по всем видам водного транспорта в 2024 – 2029 гг.

Год	Пассажиры (морской), %	Пассажиры (внутренний водный), %	Грузы (морской), %	Грузы (внутренний водный), %
2024	8,7	11,1	23,6	114,1
2025	9,4	11,2	24,2	112,2
2026	10,1	11,3	24,8	110,3
2027	10,8	11,4	25,4	108,4
2028	11,5	11,5	26,0	106,5
2029	12,2	11,6	26,6	104,6

Примечание: составлено по [Перевозки грузов. 2023]

Из таблицы 1 видно, что согласно прогнозу 2024 – 2029 гг. будет увеличение пассажиров и грузов как на морском, так и на внутреннем водном транспорте.

Для точности расчетов применим трендовый прогноз по каждому виду транспорта.

Общий объем перевозок морским транспортом:

год=2024:  $y \approx 1,1143 \times 2024 - 2170,5714 + (-0,9436 \times 2024 + 1932,4291)$

год=2025:  $y \approx 1,1143 \times 2025 - 2170,5714 + (-0,9436 \times 2025 + 1932,4291)$

год=2026:  $y \approx 1,1143 \times 2026 - 2170,5714 + (-0,9436 \times 2026 + 1932,4291)$

год=2027:  $y \approx 1,1143 \times 2027 - 2170,5714 + (-0,9436 \times 2027 + 1932,4291)$

год=2028:  $y \approx 1,1143 \times 2028 - 2170,5714 + (-0,9436 \times 2028 + 1932,4291)$

год=2029:  $y \approx 1,1143 \times 2029 - 2170,5714 + (-0,9436 \times 2029 + 1932,4291)$

Общий объем перевозок внутренним водным транспортом:

год=2024:  $y \approx -0,7927 \times 2024 + 1601,4286 + (-0,5727 \times 2024 + 1170,2857)$

год=2025:  $y \approx -0,7927 \times 2025 + 1601,4286 + (-0,5727 \times 2025 + 1170,2857)$

год=2026:  $y \approx -0,7927 \times 2026 + 1601,4286 + (-0,5727 \times 2026 + 1170,2857)$

год=2027:  $y \approx -0,7927 \times 2027 + 1601,4286 + (-0,5727 \times 2027 + 1170,2857)$

год=2028:  $y \approx -0,7927 \times 2028 + 1601,4286 + (-0,5727 \times 2028 + 1170,2857)$

год=2029:  $y \approx -0,7927 \times 2029 + 1601,4286 + (-0,5727 \times 2029 + 1170,2857)$

Трендовый анализ показал, что общий объем перевозок морским транспортом представлен линейной моделью, где для каждого года указано приближенное значение «у» (объем перевозок) в зависимости от года.

Основная тенденция показывает, что общий объем перевозок морским транспортом по произведенным расчетам увеличивается с течением времени. Для внутреннего водного транспорта представлены линейные модели для объема перевозок за каждый год. Соответственно морскому транспорту, общий объем перевозок внутренним водным транспортом увеличивается с течением времени.

Оба вида транспорта демонстрируют положительную динамику в объеме перевозок с течением времени, что указывает на устойчивый спрос на перевозки, как морским, так и внутренним водным транспортом.

Таким образом, пассажирские и грузовые перевозки на водном транспорте в целом, имеют динамику роста.

На сегодняшний день многие предприятия водного транспорта сталкиваются с ограничениями в финансировании цифровых технологий. Высокие затраты на обновление оборудования, трудоустройство и обучение персонала

замедляют процесс цифровой трансформации. В связи с чем, рассмотрим численность работников в подразделениях водного транспорта, выполнявших научные исследования и разработки (см.рис.3).

Численность работников в подразделениях, выполнявших научные исследования и разработки, чел.

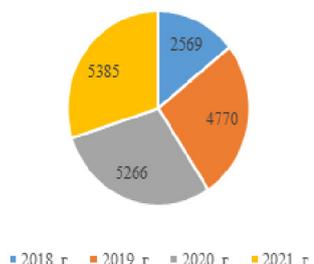


Рис. 3. Численность работников в подразделениях, выполнявших научные исследования и разработки за 2018–2021 гг., чел. Примечание: составлено по [РОССТАТ, 2023]

Из рисунка 3 видно, что численность работников водного транспорта в подразделениях, выполняющих научные исследования и разработки в 2018 г. составила 2569 человек; в 2019 г. показатели увеличились и достигли отметки в 4770 человек, что свидетельствует о росте активности в области научных исследований и разработок в стране; в 2020 г. несмотря на некоторые факторы, включая пандемию COVID-19, показатели возросли и составили 5266 человек; в 2021 г. тренд роста сохраняется и отметки достигла 5385 человек.

В целом, за 2018–2021 гг. наблюдается стабильный и устойчивый рост численности работников, занимающихся научными исследованиями и разработками в Российской Федерации, что отмечается стратегическим вниманием государства к развитию научной сферы и инновационной деятельности, и способностью укрепления научного потенциала и росту ее конкурентоспособности в мировом масштабе.

В целях прогнозирования численности работников научных подразделений до 2030 г., используем полученное уравнение тренда:  $Y = -2.71X + 9975,10$

Где:  $Y$  – численность работников,  $X$  – год.

Спрогнозируем численность работников научных подразделений с 2024 по 2030 гг.:

Для 2024 г.:  $X = 2024$

$$Y = -2,71 \times 2024 + 9975,10$$

$$Y \approx -5539,04 + 9975,10$$

$$Y \approx 4436,06$$

Для 2025 г.:  $X = 2025$

$$Y = -2,71 \times 2025 + 9975,10$$

$$Y \approx -5571,75 + 9975,10$$

$$Y \approx 4403,35$$

Для 2026 г.:  $X = 2026$

$$Y = -2,71 \times 2026 + 9975,10$$

$$Y \approx -5604,46 + 9975,10$$

$$Y \approx 4370,64$$

Для 2027 г.:  $X = 2027$

$$Y = -2,71 \times 2027 + 9975,10$$

$$Y \approx -5637,17 + 9975,10$$

$$Y \approx 4337,93$$

Для 2028 г.:  $X = 2028$

$$Y = -2,71 \times 2028 + 9975,10$$

$$Y \approx -5669,88 + 9975,10$$

$$Y \approx 4305,22$$

Для 2029 г.:  $X = 2029$

$$Y = -2,71 \times 2029 + 9975,10$$

$$Y \approx -5702,59 + 9975,10$$

$$Y \approx 4272,51$$

Для 2030 г.:  $X = 2030$

$$Y = -2,71 \times 2030 + 9975,10$$

$$Y \approx -5735,30 + 9975,10$$

$$Y \approx 4239,80$$

Таким образом, прогноз численности работников научных подразделений до 2030 г. показал, что численность работников будет снижаться, и ожидается примерно 4239 человек.

Рассмотрим сумму затрат за ряд лет, направленных на развитие инновационной деятельности по видам деятельности (см.рис.4).

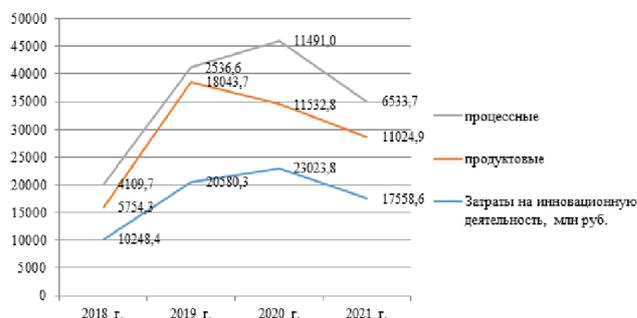


Рис. 4. Затраты на инновационную деятельность по видам деятельности, млн руб.

Примечание: составлено по [РОССТАТ, 2023]

Из рис.4 видно, что затраты на инновационную деятельность имели тенденцию роста за последние годы, достигнув своего пика в 2020 г., а затем снижение в 2021 г. Основной вклад в затраты на инновации в каждом из годов варьировался: в 2018 и 2019 гг. большую долю составили продуктовые инновации, а в 2020 г. – процессные. В 2021 г. затраты на обе категории снизились по сравнению с предыдущими годами, причем снижение затрат на инновационную деятельность в целом в значительной степени обусловлено снижением затрат как на продуктовые, так и на процессные инновации. Используем коэффициенты уравнения тренда

в целях прогноза затрат на инновации до 2030 г.

Первым шагом вычислим средние значения для обеих переменных:

$$\bar{X} = n^{-1} \sum_{i=1}^n X_i$$

$\bar{Y} = n^{-1} \sum_{i=1}^n Y_i$ , где  $Y$  – затраты на инновационную деятельность, а  $X$  – год,

Далее, вычислим коэффициенты линейной регрессии:

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

$$b_0 = \bar{Y} - b_1 \bar{X}$$

Где  $b_1$  – наклон линии регрессии,  $b_0$  – точка пересечения с осью  $Y$ .

После того, как определили коэффициенты линейной регрессии, используем их для прогнозирования значений  $Y$  для будущих годов. Ниже представлены вычисления.

Вычислим  $\bar{X}$  и  $\bar{Y}$ :

$$\bar{X} = (2018 + 2019 + 2020 + 2021) / 4 = 2020$$

$$\bar{Y} = (10248,4 + 20580,3 + 23023,8 + 17558,6) / 4 \approx 17852,78$$

Вычислим  $b_1$ :

$$b_1 = \frac{(2018-2020)^2 + (2019-2020)^2 + (2020-2020)^2 + (2021-2020)^2}{(2018-2020)(10248,4-17852,78) + (2019-2020)(20580,3-17852,78) + (2020-2020)(23023,8-17852,78) + (2021-2020)(17558,6-17852,78)}$$

$$b_1 \approx -934,09$$

Вычислим  $b_0$ :

$$b_0 = \bar{Y} - b_1 \bar{X}$$

$$b_0 \approx 17852,78 - (-934,09) \times 2020$$

$$b_0 \approx 1881487,18.$$

Таким образом, по уравнению тренда:

$$Y = -934,09X + 1881487,18.$$

Однако, необходимо выяснить источник финансирования относительно общих затрат на инновационную деятельность (см.рис.5).

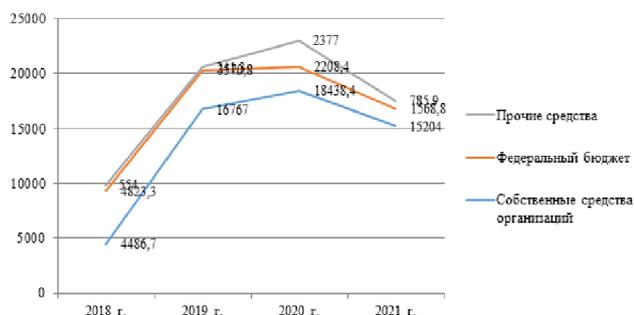


Рис. 5. Затраты на инновационную деятельность, млн руб.

Примечание: составлено по [РОССТАТ, 2023]

Проанализируем процентное соотношение каждого источника финансирования относительно общих затрат на инновационную деятельность в каждом году:

Собственные средства организаций:

$$\text{В 2018 г.: } (4486,7 = (4486,7 + 4823,3 + 554) / 100 \% = 47,5 \%$$

$$\text{В 2019 г.: } (16767 = (16767 + 3570,8 + 241,3) / 100 \% = 79,9 \%$$

$$\text{В 2020 г.: } (18438,4 = (18438,4 + 2208,4 + 2377) / 100 \% = 80,9 \%$$

$$\text{В 2021 г.: } (15204 = (15204 + 1568,8 + 785,9) / 100 \% = 84,4 \%$$

Федеральный бюджет:

$$\text{В 2018 г.: } (4823,3 = (4486,7 + 4823,3 + 554) / 100 \% = 51,0 \%$$

$$\text{В 2019 г.: } (3570,8 = (16767 + 3570,8 + 241,3) / 100 \% = 16,9 \%$$

$$\text{В 2020 г.: } (2208,4 = (18438,4 + 2208,4 + 2377) / 100 \% = 9,7 \%$$

$$\text{В 2021 г.: } (1568,8 = (15204 + 1568,8 + 785,9) / 100 \% = 8,7 \%$$

Прочие средства:

$$\text{В 2018 г.: } (554 = (4486,7 + 4823,3 + 554) / 100 \% = 1,5 \%$$

$$\text{В 2019 г.: } (241,3 = (16767 + 3570,8 + 241,3) / 100 \% = 1,1 \%$$

$$\text{В 2020 г.: } (2377 = (18438,4 + 2208,4 + 2377) / 100 \% = 10,4 \%$$

$$\text{В 2021 г.: } (785,9 = (15204 + 1568,8 + 785,9) / 100 \% = 4,4 \%$$

Собственные средства организаций оставались основным источником финансирования инновационной деятельности за весь период, хотя их доля снизилась к 2021 году.

Федеральный бюджет снижал общие затраты на инновации в течение рассматриваемого периода. Прочие средства, включая частные инвестиции или международное финансирование, сначала увеличили свою долю, достигнув пика в 2020 г., но затем уменьшили ее в 2021 г.

В целом, данные свидетельствуют о росте интереса к инновациям и инвестициям в инновационную деятельность за 2018 – 2020 гг., но с некоторым снижением в 2021 г.

При этом в мире Россия занимает далеко не первое место по затратам на инновационную деятельность за 2022 г. (см. табл. 2).

Таблица 2  
Мировой рейтинг мест по затратам на инновационную деятельность за 2022 г.

Затраты на инновационную деятельность разных стран	Место
1. Швейцария	1
2. Швеция	2
3. США	3
4. Соединенное Королевство	4
5. Республика Корея	5
6. Нидерланды	6
7. Сингапур	8
8. Германия	10
9. Тайланд	43
10. Россия	47

Из данных таблицы 2 видно, что Швейцария, Швеция, США, Соединенное Королевство, Республика Корея, Нидерланды, Сингапур и Германия занимают лидирующие позиции по затратам на инновационную деятельность. Данные страны известны своими высокими технологическими стандартами, инновационными открытиями и активным инвестированием в научные исследования и разработки. Таиланд и Россия занимают значительно низкие позиции в этом списке [Глобальный инновационный индекс 2022 года].

Причиной является отставание в инновационной инфраструктуре, недостаточное финансирование научных исследований и ограниченные ресурсы для развития инноваций. Так как страна столкнулась с вызовами в области развития и применения новых технологий и инноваций. Для повышения конкурентоспособности необходимы усилия по содействию инновационной активности и развитию соответствующей инфраструктуры.

Важно также выяснить каков объем инновационных товаров, работ по уровню новизны производимых в России (см. рис. 6).



Рис. 6. Объем инновационных товаров, работ по уровню новизны за 2018–2021 гг., млн. руб.  
Примечание: составлено по [РОССТАТ, 2023]

Общий объем инновационных товаров и работ значительно увеличился за 2018 – 2020 гг., достигнув пика в 2020 г., а затем снизился в 2021 г., что указывает на временные изменения в темпах инновационной активности в экономике.

Объем инновационных товаров и работ по уровню новизны показал следующее.

В 2019 г. наблюдался рост на 4,14 % по сравнению с 2018 г., в 2020 г. рост составил 66,04 %, по сравнению с 2019 г., а в 2021 – снижение до 30,49 %.

По вновь внедренным или подвергавшимся значительным технологическим изменениям данные следующие.

В 2019 г. рост составил 19,18 % по сравнению с 2018 г., в 2020 г. увеличение на 99,71% по сравнению с 2019 г., однако произошел спад в 2021 г. до 31,96 %.

По работам коснувшихся усовершенствованию показало следующее: в 2019 г. снижение составило 30,33 % по сравнению с 2018 г., в 2020 г. снижение до 62,55 %, как и в 2021 г. снижение составило 0,98 % по сравнению с предыдущими периодами соответственно.

Таким образом, видим, что в 2019 г. произошел рост объема инновационных товаров и работ по уровню новизны и вновь внедренных или подвергавшихся значительным технологическим изменениям, а в 2020 г. этот рост значительно увеличился. Однако в 2021 г. произошел спад во всех категориях в результате кризиса из-за пандемии.

Для каждой категории инновационных товаров и работ (уровень новизны, внедренные технологии, усовершенствование), используем экспоненциальную модель вида:

$$y = a \cdot e^{bx}$$

где:  $y$  – значение переменной (объем инновационных товаров и работ) в определенном году,

$a$  – начальное значение переменной (в 2018 г.);

$b$  – коэффициент, определяющий скорость роста или спада;

$x$  – количество лет, прошедших с начального периода.

Проведем расчет.

Используем экспоненциальную модель и метод наименьших квадратов для подгонки к имеющимся данным и прогнозирования значений до 2030 г.

Обозначим:  $y$  – объем инновационных товаров и работ по уровню новизны (в млн рублей),  $x$  – год,  $a$  – начальное значение переменной (в 2018 г.),

$b$  – коэффициент, определяющий скорость роста или спада.

Тогда экспоненциальная модель будет иметь следующий вид:

$$y = a \cdot e^{bx}$$

Найдем коэффициенты  $a$  и  $b$ . Для этого возьмем логарифм от обеих сторон уравнения, чтобы линеаризовать модель:  $\ln(y) = \ln(a) + bx$

Теперь это линейное уравнение вида  $Y = A + BX$ , где  $Y = \ln(y)$ ,  $A = \ln(a)$  и  $B = b$ .

Используем метод наименьших квадратов, чтобы найти коэффициенты  $A$  и  $B$ , а затем восстановить  $a$  и  $b$  из них. Вычислим логарифмы от объема инновационных товаров и работ по уровню новизны (в млн рублей) и преобразуем

экспоненциальную модель в линейную:  
 $\ln(y) = \ln(a) + bx$ ,

где:  $y$  – объем инновационных товаров и работ,  $a$  – начальное значение переменной (в 2018 г.),  $b$  – коэффициент, определяющий скорость роста или спада,  $x$  – год.

После логарифмирования, модель будет иметь вид:

$$Y = A + BX$$

где  $Y = \ln(y)$ ,  $A = \ln(a)$ ,  $B = b$ .

Теперь можем провести линейную регрессию для нахождения коэффициентов  $A$  и  $B$ , а затем восстановить  $a$  и  $b$ .

Произведем расчеты, используя программу Python, для выполнения этих операций.

После проведения линейной регрессии и обработки данных, получили следующие результаты:

Для категории «Объем инновационных товаров, работ по уровню новизны» коэффициенты линейной регрессии выглядят следующим образом:

$$A \approx 11,6255$$

$$B \approx 0,1914$$

Теперь можем восстановить исходные коэффициенты  $a$  и  $b$  из полученных значений  $A$  и  $B$ .

$$a = e^A$$

$$b = B$$

Произведем вычисления, следующие значения коэффициентов:

Начальное значение  $\approx e^{11,6255} \approx 112965,18$  (в млн рублей).

$$\text{Коэффициент роста } b \approx 0,1914$$

Теперь, используя полученные коэффициенты, построим прогноз до 2030 г. Для этого подставим значения годов в экспоненциальную модель:

$$y = 112965,18 \cdot e^{0,1914x}$$

Где:  $x$  – год, начиная с 2018 г., произведем вычисления и построим прогноз до 2030 г.

Используя полученные коэффициенты, спрогнозируем объем инновационных товаров и работ по уровню новизны до 2030 года. Для этого подставим значения годов в экспоненциальную модель:

$$y = 112965,18 \cdot e^{0,1914x}$$

Где:  $x$  – год, начиная с 2018 г.

Произведем вычисления для каждого года от 2018 г. до 2030 г. и построим прогноз.

Нами приведены прогнозные значения объема инновационных товаров и работ по уровню новизны до 2030 г.:

Прогноз	для	2024	г.:
$y = 112965,18 \cdot e^{0,1914 \cdot 6}$		$\approx 207581,54$	млн рублей

Прогноз	для	2025	г.:
$y = 112965,18 \cdot e^{0,1914 \cdot 7}$		$\approx 229788,52$	млн рублей

Прогноз	для	2026	г.:
$y = 112965,18 \cdot e^{0,1914 \cdot 8}$		$\approx 254384,55$	млн рублей

Прогноз	для	2027	г.:
$y = 112965,18 \cdot e^{0,1914 \cdot 9}$		$\approx 281616,47$	млн рублей

Прогноз	для	2028	г.:
$y = 112965,18 \cdot e^{0,1914 \cdot 10}$		$\approx 311760,42$	млн рублей

Прогноз	для	2029	г.:
$y = 112965,18 \cdot e^{0,1914 \cdot 11}$		$\approx 345119,88$	млн рублей

Прогноз	для	2030	г.:
$y = 112965,18 \cdot e^{0,1914 \cdot 12}$		$\approx 382030,79$	млн рублей

Таким образом, на основе имеющихся данных ожидаем, что к 2030 г. вероятно продолжится снижение или стабилизация инновационной активности в рассматриваемых категориях, хотя конкретные результаты могут зависеть от множества факторов, включая экономические условия, технологические инновации и политические решения.

Не менее важно рассмотреть объем инновационных товаров, работ созданных с использованием результатов интеллектуальной деятельности, права на которые принадлежат российским правообладателям (см.рис.7).

Объем инновационных товаров, работ созданных с использованием результатов интеллектуальной деятельности, права на которые принадлежат российским правообладателям, млн рублей

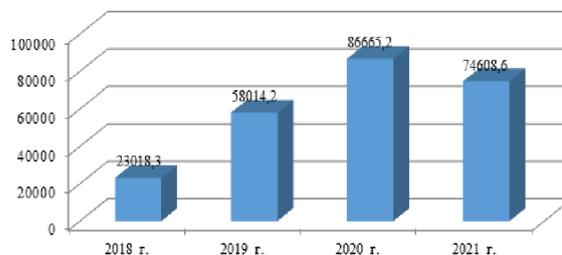


Рис. 7 – Объем инновационных товаров, работ созданных с использованием результатов интеллектуальной деятельности, права на которые принадлежат российским правообладателям за 2018–2021 гг., млн рублей  
 Примечание: составлено по [РОССТАТ, 2023]

Из рисунка 7 видно, что объем инновационных товаров, работ созданных с использованием результатов интеллектуальной деятельности, права на которые принадлежат российским правообладателям показал следующее.

В 2018 г. тип инновационных товаров и работ составил около 20,3 % от общего объема инновационных товаров и работ. В 2019 г. доля данной категории выросла до 47,4 %.

В 2020 г. процентное соотношение снизилось до около 44,1 %. В 2021 г. доля инновационных товаров и работ, созданных с использованием результатов интеллектуальной деятельности, права на которые принадлежат российским правообладателям, увеличилась до около 54,7 %.

Таким образом, изменение доли данного типа инноваций относительно общего объема инновационных товаров и работ за 2018 – 2021 гг. В первые два года процентное соотношение росло, затем немного снизилось в 2020 г., но вновь возросло в 2021 г. Это указывает на изменения в структуре инновационной активности в рассматриваемом периоде.

Поскольку тренд был положительным, то данное направление инноваций будет продолжать расти и в будущем. Поэтому, прогнозируя долю данного типа инноваций относительно общего объема, ожидается дальнейший рост.

Объем инновационных товаров, работ созданных с использованием результатов интеллектуальной деятельности, права на которые принадлежат российским правообладателям, рисунок 8.

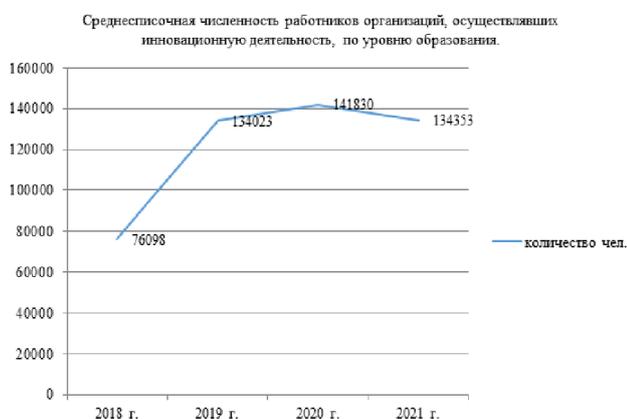


Рис. 8. Объем инновационных товаров, работ созданных с использованием результатов интеллектуальной деятельности, права на которые принадлежат российским правообладателям за 2018–2021 гг., млн рублей  
Примечание: составлено по [РОССТАТ, 2023]

За период с 2018 по 2021 гг. среднесписочная численность работников организаций, осуществлявших инновационную деятельность, неоднородно изменялась. С 2018 по 2019 гг. произошло значительное увеличение численности работников с 76098 до 134023 человек.

В 2020 г. наблюдался небольшой прирост численности до 141830 человек. В 2021 г. произошло небольшое снижение численности до 134353 человек. Таким образом, в целом за рассматриваемый период наблюдался рост численности работников, однако с 2020 по 2021 год этот рост замедлился.

Доля работников с высшим образованием за весь период оставалась достаточно стабильной: в 2018 г. доля составляла 30,5 %, в 2019 году – 29,3 %, в 2020 г. – 29,6 %, в 2021 году – 29,3 %. Это свидетельствует о том, что, не-

смотря на изменения в общей численности работников, структура по образованию оставалась относительно постоянной.

Для расчета прогноза среднесписочной численности работников организаций, осуществлявших инновационную деятельность, по уровню образования, используем метод линейной регрессии. Для этого сначала проведем анализ изменения процента работников с высшим образованием за период с 2018 г. по 2021 г., а затем рассчитаем тренд и прогноз на основе полученных данных.

Для определения тренда изменения процента работников с высшим образованием воспользуемся методом линейной регрессии, где год будет представлять собой независимую переменную X, а процент работников с высшим образованием – зависимую переменную Y.

Проведем линейную регрессию и найдем уравнение тренда.

После получения уравнения тренда сможем использовать его для прогнозирования значений процента работников с высшим образованием на будущие годы.

Давайте начнем с анализа данных и расчета трендового прогноза.

Для расчета тренда и прогноза процента работников с высшим образованием воспользуемся методом линейной регрессии. Для этого нам необходимо сначала вычислить коэффициенты линейного тренда: наклон b и свободный показатель a уравнения прямой.

Давайте проведем вычисления:

Вычислим средние значения независимой и зависимой переменных:

$$\bar{X} = (2018 + 2019 + 2020 + 2021) / 4 = 8060 / 4 = 2019,75$$

$$\bar{Y} = (30,5 + 29,3 + 29,6 + 29,3) / 4 = 118,7 / 4 = 29,675$$

Вычислим суммы произведений и квадратов отклонений:

$$\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}) = (2018 - 2019,75)(30,5 - 29,675) + (2019 - 2019,75)(29,3 - 29,675) + (2020 - 2019,75)(29,6 - 29,675) + (2021 - 2019,75)(29,3 - 29,675)$$

$$= (-1,75)(0,825) + (-0,75)(-0,375) + (0,25)(0,925) + (1,25)(-0,375) \approx -1,44375 = (-1,75)(0,825) + (-0,75)(-0,375) + (0,25)(0,925) + (1,25)(-0,375) \approx -1,44375$$

$$\sum (X_i - \bar{X})^2 = (2018 - 2019,75)^2 + (2019 - 2019,75)^2 + (2020 - 2019,75)^2 + (2021 - 2019,75)^2$$

$$= (-1,75)^2 + (-0,75)^2 + (0,25)^2 + (1,25)^2 = 8,75 + 0,5625 + 0,0625 + 1,5625 = 10,9375 = (-1,75)^2 + (-0,75)^2 + (0,25)^2 + (1,25)^2 = 8,75 + 0,5625 + 0,0625 + 1,5625 = 10,9375$$

Вычислим коэффициент наклона b:

$$b = \frac{\sum (X_i - \bar{X}) \sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum (X_i - \bar{X})^2} = \frac{10,9375 - 1,44375}{10,9375} \approx -0,1317$$

Теперь найдем свободный показатель  $a$  уравнения прямой, используя средние значения  $\bar{X}$  и  $\bar{Y}$  и коэффициент наклона  $b$ :

$$a = \bar{Y} - b \cdot \bar{X} = 29,675 - (-0,1317) \cdot 2019,75 \approx 29,953$$

Теперь есть уравнение тренда:  $Y = 29,953 - 0,1317X$ , где  $Y$  – процент работников с высшим образованием, а  $X$  – год.

Используя это уравнение для прогнозирования процента работников с высшим образованием на следующие годы.

$$Y = 29,953 - 0,1317X$$

Где:  $Y$  – процент работников с высшим образованием,  $X$  – год.

Теперь используем это уравнение для прогнозирования процента работников с высшим образованием на следующие годы.

Спрогнозируем процент работников с высшим образованием для 2024–2030 г.:

$$\text{Для 2024 г.: } Y_{2024} = 29,953 - 0,1317 \times 2024$$

$$Y_{2024} = 29,953 - 266,23$$

$$Y_{2024} \approx -235,30$$

$$\text{Для 2025 г.: } Y_{2025} = 29,953 - 0,1317 \times 2025$$

$$Y_{2025} = 29,953 - 266,36$$

$$Y_{2025} \approx -234,41$$

$$\text{Для 2026 г.: } Y_{2026} = 29,953 - 0,1317 \times 2026$$

$$Y_{2026} = 29,953 - 266,49$$

$$Y_{2026} \approx -233,56$$

$$\text{Для 2027 г.: } Y_{2027} = 29,953 - 0,1317 \times 2027$$

$$Y_{2027} = 29,953 - 266,62$$

$$Y_{2027} \approx -232,71$$

$$\text{Для 2028 г.: } Y_{2028} = 29,953 - 0,1317 \times 2028$$

$$Y_{2028} = 29,953 - 266,75$$

$$Y_{2028} \approx -231,86$$

$$\text{Для 2029 г.: } Y_{2029} = 29,953 - 0,1317 \times 2029$$

$$Y_{2029} = 29,953 - 266,88$$

$$Y_{2029} \approx -231,01$$

$$\text{Для 2030 г.: } Y_{2030} = 29,953 - 0,1317 \times 2030$$

$$Y_{2030} = 29,953 - 267,01$$

$$Y_{2030} \approx -230,16$$

Полученные значения процента работников с высшим образованием прогнозируются до 2030 года с отрицательным значением.

Таким образом, численность работников в подразделениях, выполнявших научные исследования и разработки ежегодно снижается. Затраты на инновационную деятельность в России имеют динамику спада. Объем инновационных товаров, работ по уровню новизны и объем инновационных товаров, работ созданных с использованием результатов интеллектуальной деятельности, права на которые принадлежат российским правообладателям, имел динамику роста по возникновению кризиса, связанного с пандемией. Среднесписочная численность работников организаций, осуществлявших инновационную деятельность, по уровню образования не имеет перспективу роста.

В связи с чем, водный транспорт, как правило, использует устаревшие технологии, которые не адаптированы для внедрения новых цифровых решений. Что вызывает необходимость обеспечения совместимости и эффективной работы старых и новых систем. Однако, с увеличением количества подключенных устройств и систем растет уровень борьбы кибербезопасности. Недостаток надежных систем защиты делает водные транспортные средства уязвимыми перед нападениями, что представляет собой риск, как для безопасности плавания, так и для данных. Безопасность данных и судов является чрезвычайной ситуацией, и недостаточная защита может привести к серьезным последствиям, включая воздействие грузовых автомобилей, повреждение судов и даже угрозу человеческой жизни [Посохова, 2017].

На предприятиях водного транспорта персонал зачастую имеет низкий уровень информационной грамотности, что может создать трудности при внедрении и использовании новых цифровых технологий.

Безусловно, внедрение новых технологий, способствует обеспечению эффективности, но также может вызвать проблемы в области устойчивости и экологии, если не уделять достаточного внимания экологическим аспектам.

Преодоление этих вызовов требует развития со стороны исследователей, правительства и технологических компаний для разработки устойчивых, безопасных и эффективных цифровых решений на водном транспорте.

Таким образом, в процессе цифровой трансформации предприятий водного транспорта выявляются как вызовы, так и возможности. Вызовы включают в себя необходимость кадровой подготовки, обеспечение кибербезопасности и интеграция новых технологий в сложные бизнес-процессы. Возможности включают в себя улучшение операционной эффективности, расширение географии обслуживания и создание инновационных сервисов.

Отрицательные стороны стратегии цифровой трансформации предприятий водного транспорта [Бутковская, 2019]:

1. Недостаточная финансовая поддержка: один из ключевых минусов может быть ограниченным в финансировании стратегии реализации. Недостаточные ресурсы затрудняют внедрение новых технологий, модернизацию внедрения и обеспечение эффективного водного транспорта.

2. Отсутствие комплексного решения: стратегия может сталкиваться с некоторой пробле-

мой включения комплексного решения для решения проблем. Например, если стратегия фокусируется только на одном аспекте, таком как технологическое обновление, и не учитывает социальные, экологические и экономические факторы, это может снизить ее эффективность.

3. Неудачное управление изменениями: если стратегия не обеспечивает эффективность управления изменениями, это может вызвать сопротивление со стороны компаний, индустрии или общества в целом. Неудачное управление изменениями может замедлить или даже сорвать реализацию стратегии.

4. Недостаточное участие второй стороны: Отсутствие активной обработки всех сторон, таких как предприятия, эксперты, общественность и т. д., может привести к неполным и несбалансированным решениям. Это может подорвать эффективность стратегии и вызвать противоречия интересов.

5. Неспособность к адаптации: стратегия, созданная на основе текущих условий, может рассматриваться как проблема неспособности адаптироваться к переменным обстоятельствам. Если стратегия не предусматривает механизмов корректировки в случае изменения условий или появления новых вызовов, это может снизить ее эффективность в стратегии противодействия.

Таким образом, развитие и модернизация портов, внутренних водных путей и судоходных каналов могут значительно повысить эффективность и конкурентоспособность водного транспорта.

Цифровая трансформация становится ключевым фактором для сохранения конкурентоспособности водного транспорта, обеспечивая инновации, эффективность и устойчивость в условиях быстро меняющегося мира [Kee-hung Lai, 2024.; Petrus W C Choy, 2016].

В мире имеются примеры успешной реализации предприятий водного транспорта:

1. Морские автономные суда в Норвегии [Первое в мире автономное судоходное предприятие..., 2018]:

В Норвегии успешно внедряются морские автономные суда, использующие технологии искусственного интеллекта и датчики для автоматической навигации и предотвращения столкновений. Эти инновационные решения не только повышают безопасность, но и снижают экономические расходы, улучшая эффективность перевозок.

2. Контейнерные терминалы в Сингапуре [Официально... порта Туас в Сингапур, 2022]:

Контейнерные терминалы в Сингапуре успешно внедрили цифровые технологии для

автоматизации грузоперевозок. Использование автономных средств, системная идентификация и Диптихи сокращают время обработки контейнеров и повышают производительность порта.

3. Электронные системы информирования о состоянии водных путей в Германии:

В Германии созданы электронные системы, предоставляющие информацию о современном состоянии путей сообщения. Эти системы в первый момент собирают данные о глубинах, уровне воды и погодных условиях, предоставляя судоводителям актуальную информацию для безопасной навигации [Европейская Экономическая Комиссия ООН..., 2020].

4. Проект «Умные порты» в США:

1. В различных портах США запустили проекты Smart Ports, включающие в себя автоматизированные системы управления, IoT-датчики и мониторинг грузов. Эти умные порты обеспечивают более эффективное обслуживание судов, сокращение времени ожидания и оптимизацию процессов грузоперевозок [Куприяновская, Куприяновский, Климов, 2018].

5. Использование электронных технологий в логистике в Китае:

В Китае технологии успешно применяются для повышения прозрачности и эффективности в логистике водного транспорта. Это включает в себя отслеживание грузов, автоматизацию документооборота и обеспечение безопасности транзакций между различными видами логистической цепи [Зоидов, Медков, Мельникова, 2019].

## Заключение

Эти результаты показывают, что успешное внедрение цифровых технологий на водном транспорте обеспечивает безопасность, эффективность и конкурентоспособность отрасли.

Россия обладает огромным потенциалом для увеличения грузооборота по водным путям, особенно с учетом расширения торговли с Азией и развития Арктического маршрута.

Развитие водного транспорта будет способствовать расширению международных перевозок, включая транзитный груз и контейнерные перевозки.

Водный транспорт считается более экологически чистым и энергоэффективным по сравнению с другими видами транспорта, что способствует его развитию в контексте экологических требований и устойчивого развития.

Обновление судового парка с использованием более современных и эффективных судов увеличит привлекательность водного

транспорта и повысит его конкурентоспособность. В целом, водный транспорт в России имеет хорошие перспективы развития, особенно при условии правильной государственной стратегии инвестирования в инфраструктуру, модернизацию флота и улучшение условий для международных перевозок.

Таким образом, цифровая трансформация стала ключевым фактором для улучшения эффективности, снижения затрат и повышения конкурентоспособности предприятий водного транспорта. Цифровая трансформация может повысить операционную эффективность, улучшить сервисы и создать инновационные модели бизнеса.

Один из важных аспектов прогнозирования – выявление вызовов, с которыми сталкиваются предприятия водного транспорта при внедрении цифровых решений. Проведен анализ, такие как кибербезопасность, кадровые вопросы и интеграция новых технологий.

Прогнозирование включает в себя выявление возможностей, которые открываются перед предприятиями водного транспорта. Полученные значения процента работников с высшим образованием прогнозируются до 2030 года с отрицательным значением.

Основные результаты:

– численность работников в подразделениях, выполнявших научные исследования и разработки ежегодно снижается.

– затраты на инновационную деятельность в России имеет динамику спада.

– объем инновационных товаров, работ по уровню новизны и объем инновационных товаров, работ созданных с использованием результатов интеллектуальной деятельности, права на которые принадлежат российским правообладателям, имел динамику роста по возникновению кризиса, связанного с пандемией.

– среднесписочная численность работников организаций, осуществлявших инновационную деятельность, по уровню образования не имеет перспективу роста.

Анализ текущих тенденций и осознание вызовов и возможностей дают возможность хозяйствующим субъектам этого сектора эффективно планировать свои стратегии цифрового развития.

Дальнейшие исследования необходимо направить на разработку стратегии цифровой трансформации хозяйствующих субъектов водного транспорта.

## Литература

1. Бутковская Г. В., Сумарокова Е. В. Цифровые стратегии компаний: потенциал роста и

причины провала // E-Management. – 2019. – Т. 2. – №. 3. – С. 48–57.

2. Васильева О. Е., Дмитриева А.А., Макеев И.В. Особенности развития внутреннего водного транспорта России на современном этапе. <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razvitiya-vnutrennego-vodnogo-transporta-rossii-na-sovremennom-etape> (дата обращения: 18.12.2023).

3. Глобальный инновационный индекс 2022 года.

[https://www.wipo.int/pressroom/ru/articles/2022/article\\_0011.html](https://www.wipo.int/pressroom/ru/articles/2022/article_0011.html) (дата обращения: 18.12.2023).

4. Европейская Экономическая Комиссия Организации Объединенных Наций. Белая книга по развитию, достижениям и будущему устойчивого внутреннего водного транспорта. [https://unece.org/sites/default/files/2020-12/IWW\\_WhitePaper\\_ECE\\_TRANS\\_279\\_ru.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2020-12/IWW_WhitePaper_ECE_TRANS_279_ru.pdf)

5. Зойдов К.Х., Медков А.А., Мельникова А.С. Логистическая модель и стратегический ит-проект цифрового «Шелкового пути» Китайской Народной Республики.

<https://cyberleninka.ru/article/n/logisticheskaya-model-i-strategicheskiy-it-proekt-tsifrovogo-shelkovogo-puti-kitayskoy-narodnoy-respubliki> (дата обращения: 18.12.2023).

6. Королева Е.М., Егорова О.Ю. Важность цифровой трансформации в современном мире. <https://cyberleninka.ru/article/n/vazhnost-tsifrovoy-transformatsii-v-sovremennom-mire>

7. Куприяновская Ю.В., Куприяновский В.П., Климов А.А. Умный контейнер, умный порт, BIM, интернет вещей и блокчейн в цифровой системе мировой торговли.

<https://cyberleninka.ru/article/n/umnyy-konteyner-umnyy-port-bim-internet-veschey-i-blokcheyn-v-tsifrovoy-sisteme-mirovoy-torgovli>

8. Официально открыты первые три причала нового порта Туас в Сингапур. <https://www.infranews.ru/logistika/more/60337-oficialno-otkryty-pervye-tri-prichala-novogo-porta-tuas-v-singapore/> (дата обращения: 18.12.2023).

9. Первое в мире автономное судоходное предприятие. <https://sudohodstvo.org/pervoe-v-mire-avtonomnoe-sudohodnoe-predpriyatie/> (дата обращения: 18.12.2023).

10. Перевозки грузов. <https://rosstat.gov.ru/statistics/transport#> (дата обращения: 18.12.2023).

11. Перевозки пассажиров. <https://rosstat.gov.ru/statistics/transport#> (дата обращения: 18.12.2023).

12. Посохова Н.А. Инновации на водном транспорте: с чего начать. <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-na->

vodnom–transporte–s–chego–nachat (дата обращения: 18.12.2023).

13. Потенциал российских внутренних водных путей в полном объеме не используется. <https://portnews.ru/news/324333/> (дата обращения: 18.12.2023).

14. РОССТАТ (дата обращения: 18.12.2023).

15. Kee-hung Lai. Maritime Logistics. In book: The Palgrave Handbook of Supply Chain Management (pp.797-808) 2024. [https://www.researchgate.net/publication/377920249\\_Maritime\\_Logistics?\\_tp=eyJjb250ZXh0ljp7ImZpcnN0UGFnZSI6InByb2ZpbGUiLCJwYWdlIjoicHJvZmlsZSJ9fQ](https://www.researchgate.net/publication/377920249_Maritime_Logistics?_tp=eyJjb250ZXh0ljp7ImZpcnN0UGFnZSI6InByb2ZpbGUiLCJwYWdlIjoicHJvZmlsZSJ9fQ)

16. Petrus W C Choy, Tsz Leung Yip. A study of the critical success factors of international ship finance centre: The case of Shanghai. Maritime Business Review 1(1):40-54, 2016. [https://www.researchgate.net/publication/312438614\\_A\\_study\\_of\\_the\\_critical\\_success\\_factors\\_of\\_international\\_ship\\_finance\\_centre\\_The\\_case\\_of\\_Shanghai?\\_tp=eyJjb250ZXh0ljp7ImZpcnN0UGFnZSI6InByb2ZpbGUiLCJwYWdlIjoicHJvZmlsZSJ9fQ](https://www.researchgate.net/publication/312438614_A_study_of_the_critical_success_factors_of_international_ship_finance_centre_The_case_of_Shanghai?_tp=eyJjb250ZXh0ljp7ImZpcnN0UGFnZSI6InByb2ZpbGUiLCJwYWdlIjoicHJvZmlsZSJ9fQ)

#### Forecasting development trends in digital transformation of economic entities

Shepelin G.I.

RUT MIIT

JEL classification: C01, C02, C1, C4, C5, C6, C8

Today, water transport business entities are actively implementing digital solutions, such as fleet monitoring and management systems, automated security systems, and communication technologies to optimize communications. Research in terms of forecasting trends in the digital transformation of water transport enterprises is manifested in the need to create a sustainable, competitive and technologically modern industry capable of effectively coping with the challenges of the modern world.

The purpose of the article is to calculate forecasting trends in the development of digital transformation of enterprises using the example of water transport.

The main objective is the need to analyze the latest trends and innovations in the field of digital transformation, including forecasts for the development of technologies such as the Internet of Things, artificial intelligence and big data, forecasts for the development of digital transformation of water transport enterprises.

The key challenges, opportunities and prospects for the use of new solutions to optimize business processes, increase efficiency and ensure sustainable development in the modern digital era that business entities in the water sector face in the light of the introduction of digital technologies are considered.

Keywords: digital transformation, water transport, forecasting, efficiency, business processes, innovation infrastructure

#### References

1. Butkovskaya G.V., Sumarokova E.V. Digital strategies of companies: growth potential and reasons for failure // E-Management. – 2019. – T. 2. – No. 3. – pp. 48–57.
2. Vasilyeva O.E., Dmitrieva A.A., Makeev I.V. Features of the development of inland water transport in Russia at the

present stage. <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razvitiya-vnutrennego-vodnogo-transporta-rossii-na-sovremennom-etape> (date of access: 12/18/2023).

3. Global Innovation Index 2022. [https://www.wipo.int/pressroom/ru/articles/2022/article\\_0011.html](https://www.wipo.int/pressroom/ru/articles/2022/article_0011.html) (access date: 12/18/2023).

4. United Nations Economic Commission for Europe. White paper on the development, achievements and future of sustainable inland water transport. [https://unece.org/sites/default/files/2020-12/IWW\\_WhitePaper\\_ECE\\_TRANS\\_279\\_en.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2020-12/IWW_WhitePaper_ECE_TRANS_279_en.pdf)

5. Zoidov K.Kh., Medkov A.A., Melnikova A.S. Logistics model and strategic it-project of the digital “Silk Road” of the People’s Republic of China. <https://cyberleninka.ru/article/n/logisticheskaya-model-i-strategicheskii-it-proekt-tsifrovogo-shelkovogo-puti-kitayskoy-narodnoy-respubliki> (date of access: 12/18/2023).

6. Koroleva E.M., Egorova O.Yu. The importance of digital transformation in the modern world. <https://cyberleninka.ru/article/n/vazhnost-tsifrovoy-transformatsii-v-sovremennom-mire>

7. Kupriyanovskaya Yu.V., Kupriyanovsky V.P., Klimov A.A. Smart container, smart port, BIM, Internet of things and blockchain in the digital world trade system. <https://cyberleninka.ru/article/n/umnyy-konteyner-umnyy-port-bim-internet-veschey-i-blokcheyn-v-tsifrovoy-sisteme-mirovoy-torgovli>

8. The first three berths of the new Tuas Port to Singapore have officially opened. <https://www.infranews.ru/logistika/more/60337-oficialno-otkryty-pervye-tri-prichala-novogo-porta-tuas-v-singapore/> (date of access: 12/18/2023).

9. The world's first autonomous shipping company. <https://sudohodstvo.org/pervoe-v-mire-avtonomnoe-sudohodnoe-predpriyatie/> (access date: 12/18/2023).

10. Cargo transportation. <https://rosstat.gov.ru/statistics/transport#> (date of access: 12/18/2023).

11. Transportation of passengers. <https://rosstat.gov.ru/statistics/transport#> (date of access: 12/18/2023).

12. Posokhova N.A. Innovations in water transport: where to start. <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-na-vodnom-transporte-s-chego-nachat> (date of access: 12/18/2023).

13. The potential of Russian inland waterways is not being fully exploited. <https://dalekayaokraina.ru/news/ekonomika/potentsial-rossiyskikh-vnutrennikh-vodnykh-putey-v-polnom-obeme-ne-ispolzuetsya/> (date of access: 12/18/2023).

14. ROSSTAT (access date: 12/18/2023).

15. Kee-hung Lai. Maritime Logistics. In book: The Palgrave Handbook of Supply Chain Management (pp.797-808) 2024. [https://www.researchgate.net/publication/377920249\\_Maritime\\_Logistics?\\_tp=eyJjb250ZXh0ljp7ImZpcnN0UGFnZSI6InByb2ZpbGUiLCJwYWdlIjoicHJvZmlsZSJ9fQ](https://www.researchgate.net/publication/377920249_Maritime_Logistics?_tp=eyJjb250ZXh0ljp7ImZpcnN0UGFnZSI6InByb2ZpbGUiLCJwYWdlIjoicHJvZmlsZSJ9fQ)

16. Petrus W C Choy, Tsz Leung Yip. A study of the critical success factors of international ship finance center: The case of Shanghai. Maritime Business Review 1(1):40-54, 2016. [https://www.researchgate.net/publication/312438614\\_A\\_study\\_of\\_the\\_critical\\_success\\_factors\\_of\\_international\\_ship\\_finance\\_centre\\_The\\_case\\_of\\_Shanghai?\\_tp=eyJjb250ZXh0ljp7ImZpcnN0UGFnZSI6InByb2ZpbGUiLCJwYWdlIjoicHJvZmlsZSJ9fQ](https://www.researchgate.net/publication/312438614_A_study_of_the_critical_success_factors_of_international_ship_finance_centre_The_case_of_Shanghai?_tp=eyJjb250ZXh0ljp7ImZpcnN0UGFnZSI6InByb2ZpbGUiLCJwYWdlIjoicHJvZmlsZSJ9fQ)