СЕНТЯБРЬ 2026 | ВЫПУСК №3



КИБЕРНАУКА

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ
ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ



http://cybernauka.ru/

НАУЧНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАУКА

КИБЕРНАУКА

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

№ 3/2026

www.cybernauka.ru

Нижний Новгород, 2026

УДК 004

ББК 30

Международный научный электронный журнал «Кибернаука», Нижний Новгород: НОО «Профессиональная наука» - №3 - 2026. – 65 с.

ISSN 3033-8131

Статьи журнала содержат информацию, охватывающие исследования в области взаимодействия человека, технологий и социокультурной среды в условиях цифровой трансформации.

Журнал открыт для исследователей, преподавателей, аспирантов и практиков, заинтересованных в осмыслении роли технологий в современном мире.

Все включенные в журнал статьи прошли научное рецензирование и опубликованы в том виде, в котором они были представлены авторами. За содержание статей ответственность несут авторы.

Электронная версия журнала находится в свободном доступе на сайте www.cybernauka.ru

УДК 004

ББК 30

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Краснова Наталья Александровна – кандидат экономических наук, доцент, руководитель НОО «Профессиональная наука»

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

1. **Тойгамбаев Серик Кокибаевич —** кандидат технических наук, доцент. Член Союза журналистов России, Академик Международной общественной академии экологической безопасности природообустройства (МОАЭБП). профессор кафедры техническая эксплуатация технологических машин и оборудования природообустройства, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

2. Сагитов Рамиль Фаргатович — кандидат технических наук, доцент, заместитель директора по научной работе в ООО «Научно-исследовательский и проектный институт экологических проблем», г. Оренбург

3. **Бюллер Елена Александровна –** кандидат экономических наук, доцент. ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет»

4. **Тимчук Оксана Григорьевна –** кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономики и цифровых бизнес-технологий». Иркутский национальный исследовательский технический университет

5. **Тихалева Елена Юрьевна —** кандидат юридических наук, доцент. Сотрудник Академии ФСО России

6. **Краснов Андрей Николаевич —** специалист в области математики, физики, программирования, старший программист АО «Intel»

Материалы печатаются с оригиналов, поданных в оргкомитет,
ответственность за достоверность информации несут авторы статей

© НОО Профессиональная наука, 2015-2026

Оглавление

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ 6

Деркович В.Д. Методы и алгоритмы искусственного интеллекта для оптимизации производственных процессов 6

КИБЕРФИЗИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ (IOT) 14

Деркович В. Д. Концептуальная модель интегрированной цифровой системы управления предприятием.....14

КИБЕРЭКОНОМИКА И ЭКОНОМИКА ДАННЫХ..... 21

Котлячков Р. В. Влияние климатических изменений на туризм в России 21

Котлячков Р. В. Особенности инвестиционной политики в туризме.....38

Нарбин В.А. Инструменты предиктивной аналитики во внешней торговле: цифровой двойник экспорта национальной экономики.....46

Нарбин В.А. Экономическая сущность, компоненты и оценка развития экспортного потенциала машиностроительного комплекса в условиях цифровой трансформации 55

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ

УДК 004.896:658.5

Деркович В.Д. Методы и алгоритмы искусственного интеллекта для оптимизации производственных процессов

Methods and Algorithms of Artificial Intelligence for Optimizing Production Processes

Деркович Вера Дмитриевна,
студент факультета маркетинга, менеджмента, предпринимательства,
Белорусский национальный технический университет
Научный руководитель: **Карпович Виктор Францевич**,
доцент кафедры «Экономика и управление инновационными проектами в промышленности»,
Белорусский национальный технический университет
Dzerkovich Vera
Student, Faculty of Marketing, Management and Entrepreneurship,
Belarusian National University of Technology.
Scientific Supervisor: Karpovich Viktar,
Associate Professor, Department of Economics and Management of Innovative Projects in Industry,
Belarusian National University of Technology.

Аннотация. *Рассмотрены методы и алгоритмы искусственного интеллекта, применяемые для оптимизации производственных процессов. Проанализированы возможности машинного обучения, нейронных сетей, Big Data, предиктивной аналитики и интеллектуальной автоматизации. Определены основные направления применения ИИ в прогнозировании, контроле качества, техническом обслуживании оборудования и управлении производственными затратами. Обоснована роль искусственного интеллекта в повышении эффективности производства, сокращении простоев и оптимизации использования ресурсов.*

Ключевые слова: *искусственный интеллект, машинное обучение, производственные процессы, Big Data, предиктивная аналитика, цифровизация, Smart Factory, оптимизация.*

Abstract. *Methods and algorithms of artificial intelligence used to optimize production processes are considered. The capabilities of machine learning, neural networks, Big Data, predictive analytics and intelligent automation are analyzed. The main directions of AI application in forecasting, quality control, equipment maintenance and production cost management are determined. The role of artificial intelligence in increasing production efficiency, reducing downtime and optimizing the use of resources is substantiated.*

Keywords: *artificial intelligence, machine learning, production processes, Big Data, predictive analytics, digitalization, Smart Factory, optimization.*

Рецензент: Сагитов Рамиль Фаргатович - кандидат технических наук, доцент. Заместитель директора, главный научный сотрудник. ООО «Научно-исследовательский проектный институт «Промышленное и гражданское строительство»

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

Введение.

В эпоху цифровой перестройки промышленности технологии искусственного интеллекта превращаются в один из важнейших механизмов для увеличения продуктивности производственных операций. Сегодняшние компании накапливают внушительные массивы данных, генерируемых техникой, программными комплексами, конвейерами и датчиками. Анализ этих данных через применение методов искусственного интеллекта даёт возможность предсказывать износ оборудования, обнаруживать нештатные ситуации, рационально расходовать ресурсы и способствовать принятию управленческих решений [1; 2; 3].

В настоящее время особую значимость обретают такие технологии, как машинное обучение, нейронные сети, Big Data и предиктивная аналитика. Их внедрение обеспечивает сдвиг от классических подходов к управлению производством в сторону интеллектуальных систем. В этой связи изучение методик и алгоритмов искусственного интеллекта, а также выявление сфер их использования для оптимизации производственных циклов вызывают большой интерес как в научной, так и в практической плоскости [3; 4; 5].

Объекты и методы исследования.

Объектом исследования являются производственные процессы предприятия в условиях цифровой трансформации.

Предметом исследования выступают методы, алгоритмы и технологии искусственного интеллекта, применяемые для оптимизации производственных процессов и повышения эффективности использования ресурсов.

В исследовании использованы методы анализа и систематизации научной литературы, сравнительного анализа, обобщения и классификации методов искусственного интеллекта. Для определения направлений практического применения ИИ использован системный подход, позволяющий рассмотреть взаимосвязь машинного обучения, Big Data, предиктивной аналитики и интеллектуальной автоматизации с основными производственными процессами. Для оценки возможностей оптимизации затрат рассмотрены методы Standard-Costing, Direct-Costing, ABC-Costing, Life-Cycle Costing и Target-Costing в сочетании с алгоритмами искусственного интеллекта.

Экспериментальная часть.

В эпоху цифровой перестройки индустрии, искусственный интеллект (ИИ) превращается в один из важнейших механизмов для роста продуктивности производственных комплексов. Внедрение ИИ даёт возможность автоматизировать процедуры выработки решений, предвидеть развитие технологических ситуаций, рационально распределять ресурсы и сокращать финансовые потери предприятия. Современные интеллектуальные системы базируются на методах машинного обучения,

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

технологиях сбора и обработки крупных массивов данных (Big Data), нейросетевых структурах и инструментах прогностической аналитики. Эти компоненты позволяют выявлять скрытые закономерности и обеспечивать поддержку процессов принятия решений в управлении [3; 4; 5; 6].

На современных производственных предприятиях широко применяются технологии искусственного интеллекта и нейросетевые алгоритмы для решения разнообразных задач. Такие системы используются в прогнозировании покупательского спроса, оптимизации загрузки производственных мощностей, управлении складскими резервами, проверке качества выпускаемой продукции, диагностике технического состояния оборудования и сокращении издержек на производство. Внедрение этих технологий даёт возможность оперативно обрабатывать крупные массивы данных, которые поступают из разных источников на предприятии, и обнаруживать взаимосвязи, недоступные для выявления стандартными методами анализа [3; 4; 5].

Исследования влияния искусственного интеллекта и технологий больших данных на цифровое управление свидетельствуют, что современные интеллектуальные системы могут самостоятельно категоризировать информацию, выявлять аномалии в производственных циклах, строить прогнозы и оказывать информационную поддержку в процессе принятия управленческих решений. В производственной сфере такие инструменты применяются для анализа данных, получаемых от датчиков оборудования, ERP-модулей, складских систем и конвейерных линий, благодаря чему достигается более высокая эффективность управления и возрастает оперативность контроля над производственными операциями. Основные методы искусственного интеллекта в производстве представлены в таблице 1 [3; 5; 6].

Таблица 1

Основные методы искусственного интеллекта в производстве

Методы ИИ	Область применения	Результат
Машинное обучение (Machine Learning)	Прогнозирование спроса, производительности оборудования	Повышение точности планирования
Нейронные сети	Контроль качества продукции, распознавание дефектов	Снижение количества брака
Big Data Analytics	Анализ производственных данных	Выявление скрытых закономерностей
Предиктивная аналитика	Прогнозирование отказов оборудования	Сокращение простоев
Интеллектуальная автоматизация	Управление производственными процессами	Рост производительности

Источник: составлено автором на основе [3; 4; 5; 6; 8; 9].

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

В системах интеллектуального управления производством технологии Big Data играют ключевую роль, так как позволяют обрабатывать и анализировать значительные массивы как структурированных, так и неструктурированных данных. С помощью специализированных программных инструментов появляется возможность изучать производственные процессы, предсказывать потребности в ресурсах, контролировать техническое состояние оборудования и своевременно обнаруживать возможные угрозы. В итоге компании могут более эффективно расходовать ресурсы и настраивать производственные операции оптимальным образом [5; 6].

Одним из самых многообещающих сегментов внедрения искусственного интеллекта в индустрию выступает предиктивная аналитика. Нейросетевые алгоритмы обрабатывают исторические сведения о функционировании агрегатов, фиксируют сигналы потенциальных сбоев и рассчитывают вероятность поломок. Данная методика служит основой для концепции Predictive Maintenance, где сервисное обслуживание планируется не по фиксированному регламенту, а исходя из актуального состояния техники. Благодаря этому удаётся минимизировать нерегламентированные остановки, укрепить надёжность промышленных комплексов и уменьшить расходы на восстановление [10; 11; 12].

Значительные перспективы искусственного интеллекта проявляются и в сфере контроля издержек предприятия. Современные цифровые решения дают возможность в автоматическом режиме отслеживать и оценивать производственные расходы, управлять потреблением ресурсов и создавать информационную базу для выработки управленческих решений. Максимальная отдача наблюдается при совмещении методов ABC-калькуляции, Life Cycle Costing (LCC) и Target Costing с инструментами машинного обучения, которые позволяют обрабатывать крупные массивы данных и прогнозировать будущие затраты на разных этапах жизненного цикла продукта [13; 14]. Возможности применения ИИ для оптимизации производственных затрат представлены в таблице 2.

Таблица 2

Возможности применения ИИ для оптимизации производственных затрат

Метод управления затратами	Возможности ИИ
Standard-Costing	Автоматическое выявление отклонений от нормативов
Direct-Costing	Прогнозирование переменных затрат
ABC-Costing	Анализ потребления ресурсов по видам деятельности
Life-Cycle Costing	Прогнозирование затрат на протяжении жизненного цикла продукции
Target-Costing	Определение оптимальной себестоимости изделия

Источник: составлено автором на основе [13; 14].

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

Согласно данным, представленным на рисунке 1, использование технологий информационного моделирования даёт возможность сократить временные издержки примерно на 20–30 %, а финансовые затраты — на 10–20 %. Такая экономия достигается благодаря возможности заблаговременного обнаружения проектных ошибок, автоматизации процедур работы с данными и улучшению согласованности действий между участниками производственного цикла. Выявленные показатели подтверждают результативность цифровых решений в качестве базы для дальнейшего внедрения принципов Smart Factory и Digital Twins на современных промышленных объектах [7; 15].

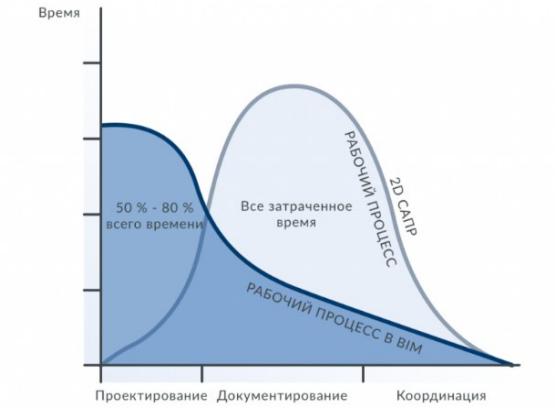


Рисунок 1 – График сокращения времени и затрат

Источник: [7].

Ещё одной сферой внедрения искусственного интеллекта выступает установление цен на товары. С помощью алгоритмов машинного обучения можно изучать состав затрат, колебания рыночной ситуации, шаги соперников и запросы покупателей, чтобы вырабатывать советы по определению наиболее выгодных цен. Опыт зарубежных компаний подтверждает, что применение таких инструментов способствует росту доходов организаций и улучшению контроля над товарным ассортиментом [16]. Схема использования искусственного интеллекта в производственных системах представлена на рисунке 2.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|



Рисунок 2 – Схема использования искусственного интеллекта в производственных системах

Источник: составлено автором на основе [3; 5; 6; 15].

Итак, алгоритмы и методики искусственного интеллекта становятся важнейшим инструментом для улучшения производственных процессов. Внедрение данных технологий способствует росту эффективности работы оборудования, сокращению эксплуатационных затрат, уменьшению простоев, а также повышению стандартов выпускаемой продукции и улучшению управленческих решений. В связке с цифровыми двойниками и концепцией «умного завода» искусственный интеллект закладывает основу для предприятия будущего, работающего на интеллектуальных принципах *[3; 12; 15]*.

Результаты исследования.

Установлено, что благодаря искусственному интеллекту можно сделать производственные процессы более эффективными, прогнозируя события, автоматизируя рутину и улучшая качество принимаемых решений. Среди методов, которые выглядят наиболее многообещающе, можно выделить машинное обучение, нейросети, технологию Big Data и предиктивную аналитику. Внедрение этих подходов помогает реже сталкиваться с простоями оборудования, уменьшать производственные издержки и сокращать долю бракованной продукции [3; 4; 5; 8; 9; 10; 11; 12]. Проанализированные данные свидетельствуют о том, что время выполнения операций удаётся сократить на 20–30 %, а финансовые траты — на 10–20 %.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

Заключение.

Искусственный интеллект является эффективным инструментом оптимизации производства. Комплексное применение машинного обучения, Big Data, нейронных сетей и предиктивной аналитики позволяет повысить производительность, снизить затраты и улучшить качество продукции. Перспективным направлением является интеграция ИИ с ERP-, MES-системами, цифровыми двойниками и технологиями Smart Factory.

Библиографический список

1. Карпович В. Ф. Направления цифровизации деятельности промышленных организаций в Беларуси // Экономические исследования и разработки. 2023. № 2. С. 148–156. DOI: 10.54092/25420208_2023_2_148.

2. Lu Y. Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues // Journal of Industrial Information Integration. 2017. Vol. 6. P. 1–10. DOI: 10.1016/j.jii.2017.04.005.

3. Gao R. X., Krüger J., Merklein M., Möhring H.-C., Váncza J. Artificial Intelligence in manufacturing: State of the art, perspectives, and future directions // CIRP Annals. 2024. Vol. 73, No. 2. P. 723–749. DOI: 10.1016/j.cirp.2024.04.101.

4. Карпович А. В. Машинное обучение и его роль в развитии промышленности // Инновационная наука. 2023. № 9-1. С. 9–12.

5. Wang J., Xu C., Zhang J., Zhong R. Big data analytics for intelligent manufacturing systems: A review // Journal of Manufacturing Systems. 2022. Vol. 62. P. 738–752. DOI: 10.1016/j.jmsy.2021.03.005.

6. Карпович В. Ф. Интеллектуальные системы управления производственными процессами в промышленности // Управление информационными ресурсами : материалы XXI Международной научно-практической конференции, Минск, 29 марта 2024 г. Минск, 2024. С. 446–447.

7. Деркович В. Д., Зеленко С. А. Совершенствование организации строительного производства на основе технологий информационного моделирования (BIM) / В. Д. Деркович, С. А. Зеленко // Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, инновации : сборник материалов X Международной научно-практической конференции, приуроченной к 95-летию основания ФГБОУ ВО «СиБАДи», Омск, 04 декабря 2025 года. Омск : Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СиБАДи), 2026. С. 315–321.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

8. Tercan H., Meisen T. Machine learning and deep learning based predictive quality in manufacturing: A systematic review // Journal of Intelligent Manufacturing. 2022. Vol. 33. P. 1879–1905. DOI: 10.1007/s10845-022-01963-8.

9. Kausik A. K., Rashid A. B., Baki R. F., Maktum M. M. J. Machine learning algorithms for manufacturing quality assurance: A systematic review of performance metrics and applications // Array. 2025. Vol. 26. Article 100393. DOI: 10.1016/j.array.2025.100393.

10. Wen Y., Rahman M. F., Xu H., Tseng T.-L. B. Recent advances and trends of predictive maintenance from data-driven machine prognostics perspective // Measurement. 2022. Vol. 198. Article 111552. DOI: 10.1016/j.measurement.2021.110276.

11. Mallioris P., Aivazidou E., Bechtsis D. Predictive maintenance in Industry 4.0: A systematic multi-sector mapping // CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology. 2024. Vol. 50. P. 80–103. DOI: 10.1016/j.cirpj.2024.02.003.

12. Hamdi Alaoui A., Meddaoui A., Hain M. AI-driven predictive maintenance for Industry 4.0: A systematic review of models, methods, and challenges // The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. 2026. Vol. 143. P. 4861–4876. DOI: 10.1007/s00170-026-17531-w.

13. Деркович В. Д. Управление затратами на предприятии: современные методы оптимизации и контроля / В. Д. Деркович // Студент: наука, профессия, жизнь : материалы XIII Всероссийской студенческой научной конференции с международным участием, Омск, 20–25 апреля 2026 г. Омск : Омский государственный университет путей сообщения, 2026. С. 19.

14. Loyer J.-L., Henriques E., Fontul M., Wiseall S. Comparison of Machine Learning methods applied to the estimation of manufacturing cost of jet engine components // International Journal of Production Economics. 2016. Vol. 178. P. 109–119. DOI: 10.1016/j.ijpe.2016.05.006.

15. Karkaria V., Tsai Y.-K., Chen Y.-P., Chen W. An optimization-centric review on integrating artificial intelligence and digital twin technologies in manufacturing // Engineering Optimization. 2025. Vol. 57, No. 1. P. 161–207. DOI: 10.1080/0305215X.2024.2434201.

16. Stamer F., Lanza G. Dynamic pricing of product and delivery time in multi-variant production using an actor critic reinforcement learning // CIRP Annals. 2023. Vol. 72, No. 1. P. 405–408. DOI: 10.1016/j.cirp.2023.04.019.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

КИБЕРФИЗИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ (IOT)

УДК 658.5:004

Деркович В. Д. Концептуальная модель интегрированной цифровой системы управления предприятием

Conceptual Model of an Integrated Digital Enterprise Management System

Деркович Вера Дмитриевна,
студент факультета маркетинга, менеджмента, предпринимательства,
Белорусский национальный технический университет
Научный руководитель: **Карпович Виктор Францевич**,
доцент кафедры «Экономика и управление инновационными проектами в промышленности»,
Белорусский национальный технический университет
Dzerkovich Vera
Student, Faculty of Marketing, Management and Entrepreneurship,
Belarusian National University of Technology.
Scientific Supervisor: Karpovich Viktar,
Associate Professor, Department of Economics and Management of Innovative Projects in Industry,
Belarusian National University of Technology.

Аннотация. *Рассмотрена концептуальная модель интегрированной цифровой системы управления компанией, построенная на принципах системного подхода и с учётом жизненного цикла изделий. Выделены ключевые стадии этого цикла и цифровые средства управления, соответствующие каждой из них. Показано значение единой цифровой платформы и механизмов контроллинга для организации информационного обмена между структурными подразделениями предприятия. Предложенное решение даёт возможность сделать процессы более прозрачными, ускорить процесс принятия решений и наладить целостное руководство предприятием.*

Ключевые слова: *цифровая система управления, цифровая трансформация, системный подход, жизненный цикл продукции, цифровая платформа, контроллинг, интеграция, предприятие.*

Abstract. *A conceptual model of an integrated digital company management system, built on the principles of a systematic approach and taking into account the life cycle of products, is considered. The key stages of this cycle and digital management tools corresponding to each of them are highlighted. The importance of a single digital platform and controlling mechanisms for the organization of information exchange between the structural divisions of the enterprise is shown. The proposed solution makes it possible to make the processes more transparent, speed up the decision-making process and establish holistic management of the enterprise.*

Keywords: *digital management system, digital transformation, system approach, product life cycle, digital platform, controlling, integration, enterprise.*

Рецензент: Сагитов Рамиль Фаргатович - кандидат технических наук, доцент. Заместитель директора, главный научный сотрудник. ООО «Научно-исследовательский проектный институт «Промышленное и гражданское строительство»

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

Введение.

Цифровое преобразование промышленности требует перехода от изолированного руководства отдельными структурными единицами к созданию единой цифровой платформы управления компанией. Актуальные IT-решения дают возможность интегрировать производственные, логистические, денежные и административные операции в общем информационном поле [1; 2; 3].

Особую актуальность в данном контексте обретает управление жизненным циклом продукции, которое связывает воедино все процессы – от этапа разработки изделия до его последующей эксплуатации и утилизации [4; 5]. Когда данные объединяются на каждом этапе этого цикла, формируются предпосылки для более высокой прозрачности работы компании, своевременного принятия управленческих решений и рационального применения ресурсов [6; 4].

Целью исследования является разработка концептуального подхода к формированию интегрированной цифровой системы управления предприятием на основе системного подхода и управления жизненным циклом продукции.

Объекты и методы исследования.

Объектом данного исследования является механизм управления промышленным предприятием в эпоху цифровых преобразований.

В качестве предмета исследования рассматриваются организационные и информационные связи, складывающиеся между производственными процессами предприятия, применяемыми цифровыми решениями и стадиями жизненного цикла продукта – начиная с этапа разработки и вплоть до момента его утилизации.

Методологическую базу исследования составил комплекс общенаучных и специальных методов: системный, структурный и сравнительный анализ, синтез, а также имитационное моделирование. При разработке концептуальной модели данный подход позволил трактовать предприятие как совокупность взаимосвязанных бизнес-процессов. При этом жизненный цикл изделия служит основанием для интеграции разрозненных цифровых управленческих инструментов в единую PLM-систему.

Экспериментальная часть.

В условиях глобальной цифровой трансформации возникает необходимость преодоления функциональной разобщенности подразделений и перехода к построению целостной архитектуры управления компанией. Методологической основой такой системы выступает системный подход, при котором предприятие рассматривается как комплекс взаимозависимых элементов, интегрированных общими целями, ключевыми показателями эффективности (KPI), сквозными потоками данных и

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

регламентированными процедурами принятия решений [1; 3]. Как следствие, совокупная эффективность бизнеса напрямую зависит не столько от локальных успехов отдельных звеньев, сколько от качества их взаимодействия в рамках единой информационной среды [6; 7].

Основу концептуальной архитектуры интегрированной цифровой системы управления целесообразно формировать вокруг жизненного цикла продукта как ключевого объекта менеджмента. Такой подход позволяет синхронизировать управленческие процессы на всех стадиях существования изделия – от формирования концепции и проведения исследований до серийного производства, эксплуатации и утилизации. Каждый этап этого цикла обладает уникальной спецификой задач, потребностями в ресурсах и характерными моделями принятия решений, требуя применения соответствующих цифровых инструментов поддержки [4; 5].

С позиции системного подхода предприятие представляет собой открытую систему, осуществляющую непрерывный обмен материальными, финансовыми, информационными и интеллектуальными ресурсами с внешней средой. В условиях цифровой экономики стратегическим императивом становится интеграция внутренних бизнес-процессов с операционной деятельностью поставщиков, клиентов и логистических посредников [1; 3; 8]. Внедрение цифровых инструментов обеспечивает прозрачность операций, позволяет выявлять потенциальные риски, автоматизировать рутинные задачи и обрабатывать большие данные (Big Data) для формирования обоснованных управленческих решений [6;7].

Жизненный цикл продукта способен служить фундаментом для выстраивания структуры единой цифровой платформы управления компанией. Исходя из такого подхода, функционирование предприятия трактуется как цепочка связанных между собой фаз – от научных изысканий и проектирования до выпуска, сбыта, технической поддержки и конечной ликвидации [4; 5]. Подобный взгляд даёт возможность свести в рамках одной системы все отделы, задействованные на разных стадиях существования товара, и наладить их плотное сотрудничество.

В роли методологического фундамента для концептуальной модели цифровой системы управления целесообразно применить жизненный цикл продукта, который проиллюстрирован на рисунке 1. Данная модель охватывает череду ключевых стадий – создание, изготовление, использование и ликвидацию изделия. На каждой из этих стадий формируются характерные для неё задачи по управлению и маршруты движения информации, которые в своей совокупности гарантируют сквозное и бесперебойное управление с момента зарождения идеи и до утилизации объекта [4; 5]. Элементы

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

интегрированной цифровой системы управления по стадиям жизненного цикла продукта представлены в таблице 1.



Рисунок 1 – Жизненный цикл продукта

Источник: [4; 5].

Таблица 1

Элементы интегрированной цифровой системы управления по стадиям жизненного цикла продукта

Стадия жизненного цикла	Основные процессы	Цифровые инструменты
НИР и разработка	Исследования, проектирование, моделирование	CAD, PLM, базы знаний
Подготовка производства	Конструкторская и технологическая подготовка	PDM, ERP, MES
Производство	Планирование, изготовление, контроль качества	ERP, MES, IoT
Реализация	Продажи, логистика, маркетинг	CRM, SCM
Эксплуатация	Сервисное обслуживание, мониторинг	IoT, цифровые двойники
Утилизация	Переработка, повторное использование ресурсов	ESG-платформы, системы экологического мониторинга

Источник: [4; 5].

Предложенная концептуальная модель обеспечивает интеграцию всех этапов жизненного цикла изделия в единую цифровую среду. Центральным элементом данной архитектуры выступает PLM-платформа компании, которая аккумулирует, обрабатывает и транслирует инженерные данные между всеми участниками производственных и хозяйственных операций [3; 5]. В результате информация, сформированная на этапе проектирования, становится доступной в режиме реального времени для производственных подразделений, служб управления цепями поставок, а также центров послепродажного обслуживания продукции [4; 8].

Фундаментальным компонентом модели выступает система контроллинга, интегрирующая процессы планирования, оперативного отслеживания целевых

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

показателей и анализа итоговых результатов. Данная система обеспечивает непрерывный мониторинг ключевых параметров деятельности, автоматическое выявление отклонений от утвержденных планов и предоставляет руководству данные для принятия обоснованных управленческих решений. Интеграция инструментов контроллинга с современными цифровыми платформами обусловливает переход к Data-Driven Management, что существенно повышает доказательность решений, принимаемых менеджментом предприятия [2; 4; 5; 9]. Концептуальная схема интегрированной цифровой системы управления предприятием представлена на рисунке 2.

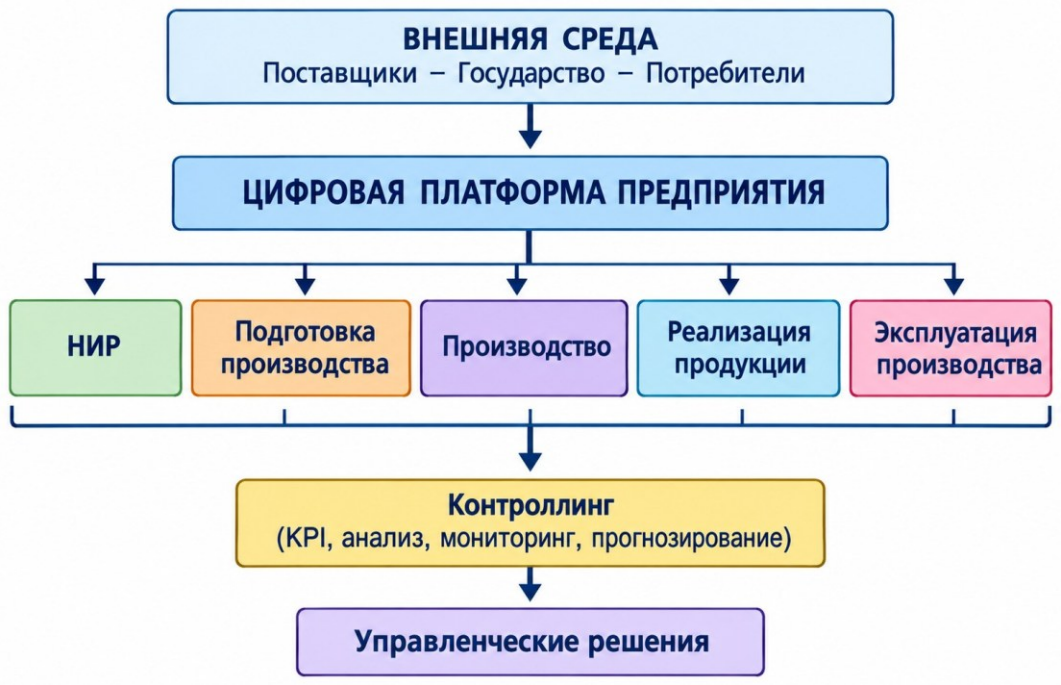


Рисунок 2 – Концептуальная модель интегрированной цифровой системы управления предприятием

Источник: составлено автором на основе [1; 7; 4; 5; 8].

Системный подход подразумевает существование обратных связей между каждым компонентом модели. Данные о качестве товаров, степени удовлетворённости клиентов, техническом состоянии оборудования и результативности логистических операций передаются в централизованную систему управления [3; 9]. Эта информация применяется для внесения изменений в решения, принятые на более ранних этапах жизненного цикла продукта [4; 5]. Подобный механизм гарантирует постоянное

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

улучшение работы компании и её приспособление к колебаниям внешних условий [1; 3; 9].

Таким образом, концептуальная модель единой цифровой системы управления компанией строится на совмещении системного подхода и жизненного цикла товара. Жизненный цикл задаёт объект и формат управления, а системный подход гарантирует объединение всех бизнес-процессов внутри общего информационного поля [3; 4; 5]. Внедрение этой схемы даёт возможность увеличить уровень прозрачности руководства, ускорить процесс принятия решений, отладить взаимодействие между разными отделами и сформировать базу для стабильного развития предприятия в рамках цифровой экономики [1; 6; 10].

Результаты исследования.

В результате исследования сформирована концептуальная модель интегрированной цифровой системы управления предприятием, основанная на объединении этапов жизненного цикла продукции в единой информационной среде. Определены цифровые инструменты для основных стадий жизненного цикла: CAD и PLM для разработки, ERP и MES для подготовки и производства, CRM и SCM для реализации, IoT и цифровые двойники для эксплуатации [4; 5; 8]. Установлено, что интеграция цифровой платформы и контроллинга обеспечивает оперативный обмен информацией, мониторинг показателей и поддержку управленческих решений [7; 9].

Заключение.

Таким образом, интеграция системного подхода и управления жизненным циклом продукции позволяет сформировать единую цифровую систему управления предприятием. Использование цифровой платформы, ERP, MES, CRM, IoT и других технологий обеспечивает взаимосвязь бизнес-процессов и информационных потоков [4; 5; 10]. Включение контроллинга в данную систему способствует повышению прозрачности управления, оперативности принятия решений и эффективности деятельности предприятия.

Библиографический список

1. Карпович В. Ф. Направления цифровизации деятельности промышленных организаций в Беларуси = Directions of digitalization of industrial organizations in Belarus // Экономические исследования и разработки = Economic Development Research Journal. – 2023. – № 2. – С. 148–156.

2. Карпович В. Ф. Цифровая трансформация как основа экономического развития Беларуси // Структурные и институциональные трансформации в экономике и

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

управлении. Международные научные чтения памяти профессора Ю. М. Ясинского, Минск, 29 ноября 2022 года. – Минск: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2023. – С. 46–50.

3. Matt D. T., Pedrini G., Bonfanti A., Orzes G. Industrial digitalization. A systematic literature review and research agenda // European Management Journal. – 2023. – Vol. 41, № 1. – P. 47–78. – DOI: 10.1016/j.emj.2022.01.001.

4. Barrios P., Danjou C., Eynard B. Literature review and methodological framework for integration of IoT and PLM in manufacturing industry // Computers in Industry. – 2022. – Vol. 140. – 103688. – DOI: 10.1016/j.compind.2022.103688.

5. Srinivasan V. An integration framework for product lifecycle management // Computer-Aided Design. – 2011. – Vol. 43, № 5. – P. 464–478. – DOI: 10.1016/j.cad.2008.12.001.

6. Карпович В. Ф. Роль и место цифровых технологий в обеспечении конкурентоспособности бизнеса // Актуальные проблемы современного общества, науки образования: механизмы и пути их решения. – 2022. – С. 18–31.

7. Деркович В. Д. Технологии «умного производства» и цифровые двойники производственных систем / В. Д. Деркович // Лучшие научно-исследовательские работы 2026 : сборник статей III Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза, 25 июня 2026 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г. Ю.), 2026. – С. 18–22.

8. Fraga A. L., Vegetti M., Pascual Leone H. Ontology-based solutions for interoperability among product lifecycle management systems: A systematic literature review // Journal of Industrial Information Integration. – 2020. – Vol. 20. – 100176. – DOI: 10.1016/j.jii.2020.100176.

9. Коновалова Ю. С., Бурцев Д. С. Контроллинг как инструмент повышения эффективности управления предприятием лесной промышленности в условиях цифровой трансформации // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». – 2023. – № 2 (53). – С. 35–43. – DOI: 10.17586/2310-1172-2023-16-2-35-43.

10. Карпович В. Ф., Нестеренко Э. К. Цифровые платформы для повышения эффективности автодорожных проектов в Республике Беларусь // Актуальные исследования. – 2025. – № 44 (279). – С. 75–80.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

КИБЕРЭКОНОМИКА И ЭКОНОМИКА ДАННЫХ

УДК 338.48

Котлячков Р. В. Влияние климатических изменений на туризм в России

Features of investment policy in tourism

Котлячков Роман Васильевич
Магистрант института геоинформационных технологий и географии, направления подготовки туризм
Национальный исследовательский
Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва
Научный руководитель: **Калабкина И. М.,**
к.э.н., доцент кафедры туризма
Национальный исследовательский
Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва
Kotlyachkov Roman Vasilyevich
Master's student at the Institute of Geoinformation Technologies and Geography, majoring in tourism
National Research Mordovia State University named after N. P. Ogarev
Scientific adviser Kalabkina I. M., Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor at the Department of Tourism
National Research Mordovia State University named after N. P. Ogarev

Аннотация. *Научная статья посвящена исследованию влияния климатических изменений на туристскую деятельность в России. Также в научной статье описываются особенности изменения климата, причины изменений и последствия. Автор ставит целью разобраться в том, как потепление уже влияет на туристскую деятельность, рассказывает о развитии Арктического туризма, о сокращении горнолыжного сезона и условий для зимнего вида отдыха, появление новых возможностей туризма, изменение флоры и фауны. Ценность статьи в том, что она обобщает все особенности влияния потепления на туризм и будет интересна читателям интересующимся этой темой.*

Ключевые слова: *изменение климата, средние температуры, причины изменений климата, таяние арктического льда, таяние вечной мерзлоты, арктический туризм, инвазивные виды*

Abstract*. The scientific article is devoted to the study of the impact of climate change on tourism activities in Russia. The scientific article also describes the features of climate change, the causes of changes and the consequences. The author aims to understand how warming is already affecting tourism activities, talks about the development of Arctic tourism, the shortening of the ski season and conditions for winter recreation, the emergence of new tourism opportunities, and changes in flora and fauna. The value of the article is that it summarizes all the features of the impact of warming on tourism and will be of interest to readers interested in this topic.*

Keywords*: climate change, average temperatures, causes of climate change, melting Arctic ice, melting permafrost, Arctic tourism, invasive species*

Рецензент: Сагитов Рамиль Фаргатович - кандидат технических наук, доцент. Заместитель директора, главный научный сотрудник. ООО «Научно-исследовательский проектный институт «Промышленное и гражданское строительство»

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

Климатические изменения на территории России носят всё более яркий и неопровержимый характер, всё сильнее их влияние на окружающую среду и человеческую деятельность и всё сложнее игнорировать последствия потепления климата для нашей планеты.

В данной научной статье описаны особенности изменения климата в России, определены причины и последствия климатических изменений, выявлено и описано влияние климатических изменений на туризм в России, а также то, к каким изменениям в туристской деятельности может привести дальнейшее потепление климата в будущем.

Проблема исследования состоит в том, чтобы определить особенности влияния климатических изменений на туризм в России.

В этой научной статье исследуется изменение климата и его влияние на туризм. В результате написания статьи выявлены и описаны особенности влияния климатических изменений на туризм.

В научной статье определены и описаны особенности влияния потепления климата на Арктический туризм в России. Особенности влияния потепления климата на зимние виды туризма в России. Особенности влияния изменений температуры воздуха и природные условий и туристскую деятельность в России.

В результате написания стать. выявлены и описаны особенности влияния климатических изменений на туризм

Актуальность научной статьи заключается в том, что продолжающиеся климатические изменения усиливаясь оказывают всё большее влияние на окружающую среду и хозяйственную деятельность человека.

В качестве гипотезы исследования выдвигается предположение в том, что

уже на сегодняшний день климатические изменения меняют туристскую деятельность в России.

Потепление климата на Европейской территории России началось примерно с 1990-ых годов которое наблюдается и по сей день. Тогда стал наблюдаться рост средней температуры, постепенно отклонение от средних многолетних значений 20 века всё росло и росло. Автор провел исследования статистики метеорологических архивов в городе Воркута, Саранск, Волгоград, Сочи и посёлке Красная поляна расположенных на Европейской территории России за период и сравнил среднегодовые и среднемесячные температуры этих населённых пунктов за период 1951/1953-1989 гг., относительно 2011-2025 года.

Динамика потепления по каждому месяцу в населённых пунктах за период 2011-2025 гг. относительно1951/53/65 – 1989 гг. представлена в таблице 1.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

Таблица 1

Динамика изменения температуры [9] [10].

Месяц	Воркута	Саранск	Волгоград	Красная поляна	Сочи
Январь	+ 1,8	+ 2,3	+ 3,1	+ 1,5	+ 1,5
Февраль	+ 4,1	+ 3	+ 3,8	+ 1,4	+ 1,4
Март	+ 4,5	+ 2,6	+ 4,1	+ 1,1	+ 0,8
Апрель	+ 3,6	+ 1,7	+ 2,7	+ 0,9	+ 1
Май	+ 2,5	+ 0,8	+ 1,7	+ 1,1	+ 1,4
Июнь	+ 2,7	+ 0,5	+ 2,5	+ 2,4	+ 2,7
Июль	+ 0,7	+ 1,2	+ 2,7	+ 2	+ 2,3
Август	+ 1,5	+ 1,6	+ 3,2	+ 2,8	+ 3,3
Сентябрь	+ 1,9	+ 1,1	+ 2,2	+ 2,1	+ 3
Октябрь	+ 2,8	+ 1,8	+ 2,6	+ 1,8	+ 2
Ноябрь	+ 2,2	+ 2,4	+ 2,5	+ 1,3	+ 1,5
Декабрь	+ 2,7	+ 2,1	+ 2	+ 1,6	+ 1,6

Определив среднегодовую температуру воздуха за период 1951-1989 и 2011-2025 получены следующие данные динамики потепления, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2

Среднегодовые температуры воздуха [9] [10].

Населённый пункт	1951-1989 гг.	2011-2025 гг.	Динамика потепления
Воркута	– 5,9	– 3,4	+ 2,5
Саранск	4	5,8	+ 1,8
Волгоград	7,4	10,2	+ 2,8
Красная поляна	10,1	11,7	+ 1,6
Сочи	13,4	15,3	+ 1,9

Анализируя данные таблицы можно сделать вывод о значительном повышении среднегодовых температур на всей Европейской территории России от севера до юга.

В результате проведённых исследований выяснилось, что климат в России за период 2011-2025 годы относительно 1951-1989 гг., действительно сильно потеплел.

В средней полосе и на севере сильнее потеплел зимний сезон (на 2,5-2,8 С), чем летний (на 1,1-1,7 С);

На Юге России кроме Волгограда сильнее потеплел летний сезон (на 2,4-2,8 С) чем зимний (на 1,5 С);

В Волгограде одинаково сильно и весьма значительно потеплел как зимний (на 3 С) так и летний сезон (на 2,9 С);

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

Среднегодовая температура на Европейской территории России поднялась от 1,6-2,8 С.

Климатические изменения на территории России действительно носят всё более яркий и неопровержимый характер, всё сильнее их влияние на окружающую среду и человеческую деятельность и всё сложнее игнорировать последствия потепления климата для нашей планеты.

С наступлением индустриальной эпохи, с 1850 человечество выбрасывает в атмосферу всё больше углекислого газа, который обладает парниковым эффектом что и приводит к глобальному повышению температуры.

Парниковый эффект – это свойство присущее в частности и углекислому газу задерживать инфракрасное излучение, исходящее от поверхности земли создавая теплоизоляционный слой.

Средняя глобальная температура на земле повысилась на 1,6 градуса по сравнению с доиндустриальной эпохой, то есть до 1850 года.

При этом на территории России среднегодовая температура растёт в 2,5-2,8 раза быстрее чем в мире. Наиболее быстро «нагревается» территория крайнего севера. Северный ледовитый океан нагревается в 4 раза быстрее чем в целом планета земля. Этот феномен даже получил название «Арктического усиления». Всё дело в том, что лёд и снег белого цвета и отражает около 60-70% солнечных лучей, а водная поверхность тёмная и отражает всего 6%, то есть вода поглощает солнечные лучи, плюс вода хорошо удерживает и отдаёт тепло, а температура открытой воды не может быть ниже ноля потому что она жидкая. Потепление в Арктике происходит с ускорением и по нарастающей, чем больше открытой воды, тем быстрее нагревается регион. С заметным уменьшением площади морских льдов особенно в акватории Баренцева моря напрямую связана явно наблюдающаяся тенденция к сокращению зимнего сезона и количества морозных дней на Европейской территории России. Оттаивание Арктики идёт именно отсюда потому что сюда идёт северо-атлантическое течение, которое хорошо «греет» Россиян в зимнее время [12] [13].

Площадь льда в Арктике снижается в среднем на 13% за десятилетие. Более того уменьшение площади морских льдов в Арктике ускорилось в начале двадцать первого века со скоростью 4,7% в десятилетие. С момента первых спутниковых наблюдений площадь льдов уменьшилась более чем на 50% [14].

Динамику изменений площади морского льда в акватории Северного ледовитого океана вы можете увидеть на графике представленном на рисунке 1.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

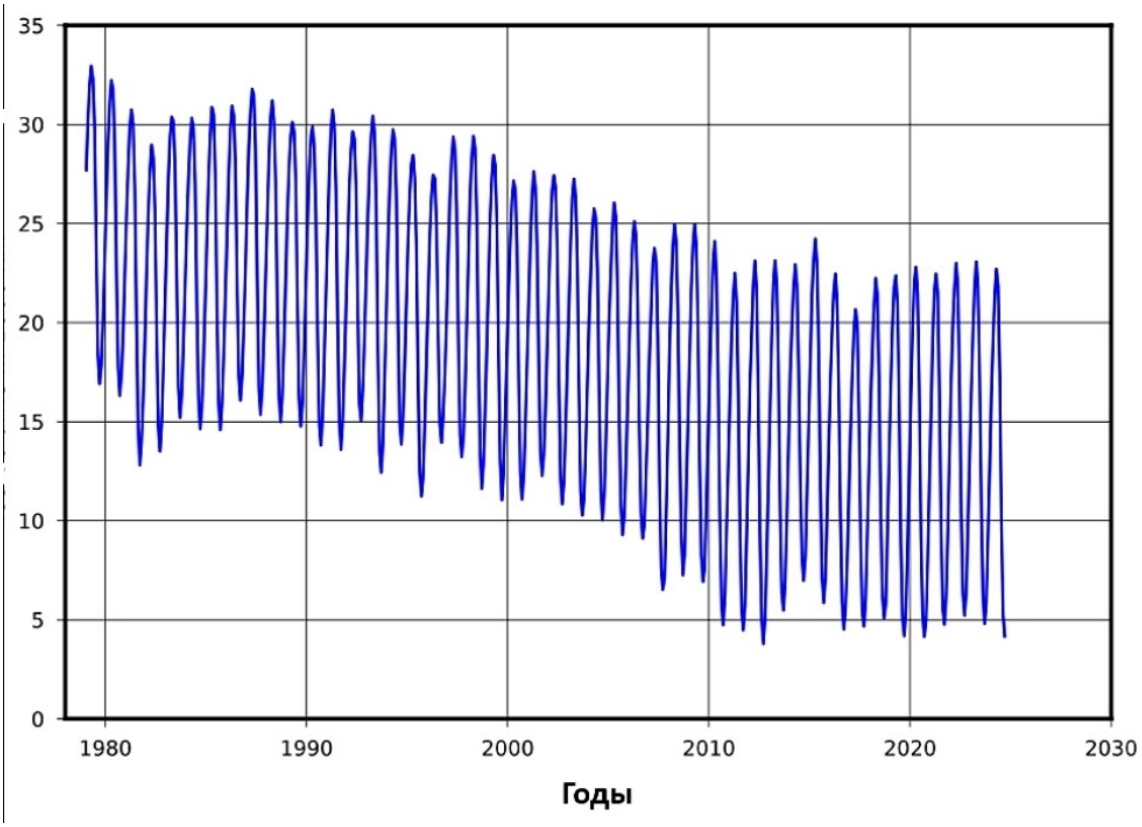


Рисунок 1 – Объём Арктического морского льда. (Объем льда. 1 = 1000 км3) [11].

Анализируя данные рисунка 2 можно сделать вывод о том, что минимальный объём морского льда сократился с 14-16 тыс. км3 до 4-6 км3 после 2015 года.

Другим значительным фактором потепления является таяние вечной мерзлоты, которая оказывается совсем не вечная. В России 60% территории покрыто вечной мерзлотой.

С началом 21 века учёные всё чаще сообщают об изменениях границ вечной мерзлоты, она всё больше отступает на север. За несколько последних десятилетий мерзлота отступила на 40-80 км, к середине 21 века она вероятнее всего отступит ещё на 100-200 км.

Любопытно что таяние вечной мерзлоты – это не только следствие глобального потепления, но и причина его ускорения. Самую огромную опасность такого таяния представляет высвобождение в атмосферу метана который является сильнейшим парниковым газом в 25 превышающий по этому показателю углекислый газ.

Метан в земле содержится в форме замёрзшей органики, при таянии льда образуются озёра и микробы, разлагая органику высвобождают метан. Запасы органики в сибирской мерзлоте, очень велики, примерно 500 миллиардов тонн.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

Также метан находится на дне всех морей и океанов в форме газовых гидратов, но только на шельфе арктических морей ему проще высвободиться (из-за не большой глубины давление толщи воды меньше), при повышении температуры гидраты разлагаются на газ и воду нередко вырываясь на поверхность в виде взрыва. На дне Баренцева моря можно увидеть много воронок от взрывов метана.

Уже сейчас высвобождается около 4 млн тон метана в год. Если потепление климата будет продолжаться, это может вызвать высвобождение в атмосферу колоссальных количеств метана, это будут десятки миллиардов тонн что значительно ускорит дальнейшее потепление климата [15].

Другим значительным фактором, влияющим на климат, являются 11-летние циклы подъёма и спада солнечной активности, когда Солнце излучает немного больше или меньше тепловой энергии.

Изучением минимумов солнечной активности и их влиянием на климат занимался астроном Эдвард Уолтер Маундер (1851–1928) который обнаружил

что минимум Солнечной активности во время которого наблюдается всего около 50 Солнечных пятен вместо 40-50 тысяч связан с периодом похолодания на земле. Последний такой период приходился на период между 1645-1715 годами и совпал фазой наибольшего похолодания климата на земле вовремя так называемого малого ледникового периода 14-19 веков. Этот период был назван впоследствии минимумом Маундера который вы можете увидеть на рисунке 2.

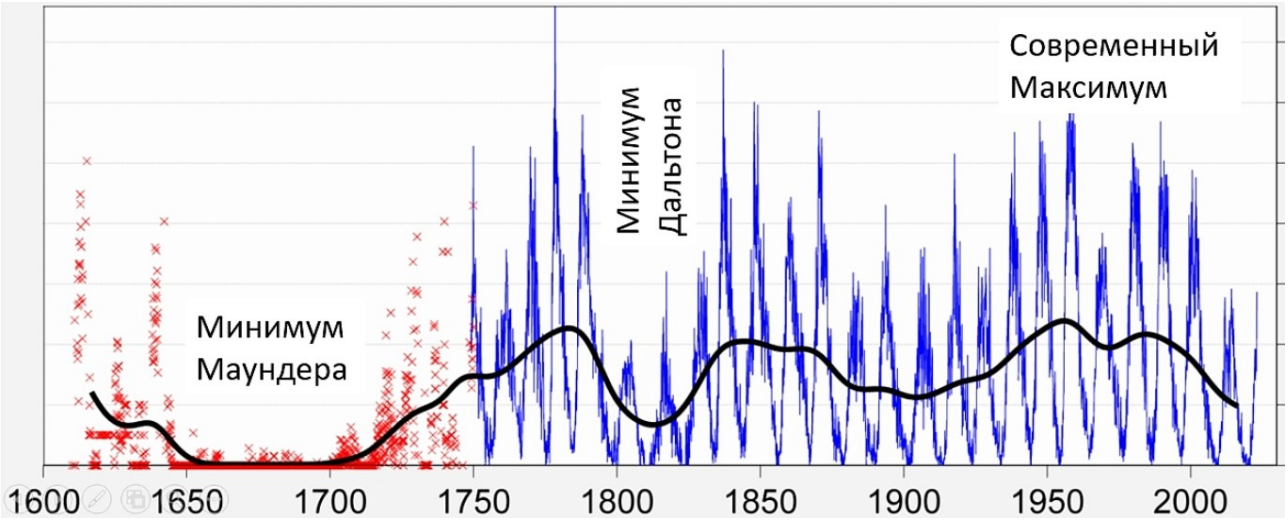


Рисунок 2 – 400-летний период наблюдения за Солнечной активностью [16].

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

По мнению некоторых исследователей, в 2030 годах наступит новый минимум солнечной активности, когда активность Солнца упадёт на 60% на несколько десятков лет. Это может привести к новому малому ледниковому периоду. По мнению исследователей, волну холода следует ждать уже в 2030 году, а в последующие десятилетия Россию ждут невиданные за последние 300 лет морозы.

Теория наступления нового минимума Маундера, один из основных

аргументов который играет против сторонников глобального потепления вызванного деятельностью человека. Есть мнение. что современное потепление. это лишь выход из последнего малого ледникового периода и очередной климатический оптимум после которого наступит новое похолодание.

На самом же деле эти два процесса, протекающие на земле не отменяют друг друга, а протекают синхронно накладываясь один на другой, поэтому вовсе не обязательно отрицать один из факторов изменения климата.

Климатические изменения всё сильнее затрагивают туристскую деятельность в России открывая новые ресурсы и возможности или сокращая сезон, где-то эти изменений положительные, где-то отрицательные.

1. Влияние потепления климата на арктический туризм.

Показатели арктического туризма в России. В 2023 году Арктическую зону РФ посетили 1,2 млн туристов, в 2023 году 1,3 млн туристов, это на 8,3 % больше. В 2025 году количество туристов, посетивших Арктический регион

составило около 1,5 млн человек, он ежегодно растёт на 8-9 %.

В Минэкономразвития ожидают, что к 2030 году турпоток в Арктику вырастет до 3 млн человек в год, а его доля увеличится до 7–8% от общего объёма тур-поездок по России [3].

– Таяние льдов открывает пути для морских круизов в ранее недоступные районы.

Арктический туризм в последние годы набирает популярность в России, одной из основных причин, это улучшение климатических условий в регионе.

Появляются новые возможности для развития туризма на крайнем севере. Открываются проливы и фьорды, которые раньше были покрыты льдами, из-за этого экспедиционные круизы возможно проводить не только на Земле Франца-Иосифа, но и на Северной Земле.

Возрастает интерес к экстремальным видам туризма, таким как походы по ледникам, каякинг среди айсбергов или наблюдение за дикой природой в условиях меняющейся Арктики.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

В последние годы появился так называемый туризм «последнего шанса», который позволяет увидеть ледники, которые скоро исчезнут тем самым привлекая туристов.

– *Удлинение сезона активного отдыха в Заполярье благодаря потеплению климата.* Мурманская область является лидером по количеству туристских поездок в регионе благодаря наиболее тёплому климату и развитой инфраструктуре. Благодаря Нордкапскому течению море тут не замерзает круглый год.

Раньше основной поток гостей приходился на период с июня по сентябрь, теперь путешественники рассматривают и другие месяцы, в том числе и межсезонье.

Зимой на Кольском полуострове также высокий сезон, это время зимних чудес: охотой за северным сиянием и прогулок на снегоходах и собачьих упряжках.

Но посещение туристами Плато Путорана доступно лишь с июля по сентябрь, в остальное время года погодные условия слишком неблагоприятны для туристского посещения. Изменения климата пока что не сильно затронуло плато. Сильные морозы и метели не позволяют увеличить туристический сезон.

За последние 10 лет ледовый сезон в белом море стал короче на три недели. Раньше лёд уходил лёд стоял до мая, а теперь уходит в начале апреля. В заливе Нильмогуба есть фотопроект – первая в мире подледная выставка «Пока не растаял лед», цель которой показать людям удивительный мир подо льдом, чтобы человечество понимало, что мы потеряем в ближайшем будущем. Её вы можете увидеть на рисунке 3.



Рисунок 3 – Выставка подо льдом «Пока не растаял лёд» [1].

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

Улучшение климатических условий способствует развитию таких видов отдыха как наблюдение за китами, спортивное рыболовство, альпинизм, дайвинг, рафтинг, походы на велосипедах, автомобильные туры, пешие походы, экологический туризм, этнический туризм: изучение образа жизни и быта малых народов севера, кормление северных оленей с рук, гонки на собачьих упряжках, участие в национальных праздниках.

– *Увеличении продолжительности навигации в Арктических морях.* По прогнозам, к середине 21 века продолжительность навигации в арктических морях увеличится на 1,5-2 месяца из-за стремительного таяния морского льда.

Сокращающаяся площадь морского льда, его более ранее таяние и более поздний ледостав удлиняют период свободной навигации без ледокольного сопровождения. Это также способствует развитию морских круизов в Северном ледовитом океане которые благодаря увеличению продолжительности сезона получают больше прибыли. Так увеличилась продолжительность сезона навигации на Чукотку, популярное туристское направление.

2. Изменение климатических условий горнолыжных курортов.

– *Сокращение продолжительности горнолыжного сезона.* Чтобы понять, как климат меняется в горах достаточно посмотреть на старые фото и оценить, какие сугробы тогда лежали с ноября по май у деревни Красная Поляна, поселка Нижний Архыз в Приэльбрусье. Сейчас снег в этих долинах уже большая редкость. Изменение погоды в горнолыжный сезон случались и раньше, бывало сезон открывали только в январе. Но по статистике и прямым наблюдениям ясно видно, что точка замерзания снега год от года поднимается все выше и выше.

Что бы выжить в условиях всё более сокращающегося горнолыжного сезона курорты вынуждены выходить за рамки зимнего отдыха предлагая услуги в тёплое время года. Летний отдых в горах разнообразнее чем зимний, сезон длиннее и видов туризма больше [1].

– *Таяние ледников.* По всей России продолжают таять ледники в горах значительно осложняя туристскую деятельность.

Чтобы понять, как климат меняется климат достаточно посмотреть на старые фото и оценить, какие сугробы тогда лежали с ноября по май у деревни Красная Поляна, поселка Нижний Архыз в Приэльбрусье. Сейчас снег в этих долинах уже большая редкость. Изменение погоды в горнолыжный сезон случались и раньше, бывало, что сезон открывали только в январе. Но по статистике и прямым наблюдениям ясно видно, что точка замерзания снега год от года поднимается все выше и выше.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

Зимы на Камчатке стали менее снежными. На вулканах начали таять ледники, в августе 2023 года произошел катастрофический обвал в кальдере вулкана Мутновский. Обрушение произошло по совокупности двух факторов: потепление климата и сейсмической активности в регионе.

Ледники продолжают таять на Кавказе, маршруты по ним и возле них становятся всё более сложные. Из-за селей, оползней дорог, камнепадов на месте отступления ледника маршруты приходится закрывать. В 2024 году упала часть ледника Алибек в Домбае. В 2020 году на Кавказе было мало снега, в январе шел дождь, пришлось отменять заезды на снегоходах и зимний сезон практически пропал.

Таяние ледников уже заметно невооруженным взглядом, они становятся более рваными, открытыми. В Ингушетии ледники на горах высотой 3 000 м за десять лет исчезли совсем [1].

3. Изменение климатических условий в России.

– *Продолжительность подходящих условий для занятия зимними видами туризма.* Исследование продолжительности залегания снежного покрова в днях были проведены в Санкт-Петербурге, Москве и Волгограде в ходе которых было выявлено примерно одинаковое сокращение дней со снежным покровом во всех трёх городах в среднем на 20-25 дней. В Санкт-Петербурге чуть больше – 25-28 дней. Однозначно это говорит о том, что это сокращает продолжительность времени подходящих погодных условия для занятия зимними видами отдыха и спорта, которые используется в туристской деятельности. Однако снижение продолжительности морозной погоды наоборот создаёт более благоприятные условия.

В Черноземье, западнее Москвы и Южнее Волгограда всё больше сокращается период с устойчивым снежным покровом, а в какие-то годы он может отсутствовать вовсе.

– *Таяние вечной мерзлоты.* Таяние вечной мерзлоты открывает всё новые возможности для археологических раскопок находки которых могут привлекать туристов. Так в Сибири оттаивают целые туши мамонтов, шерстистых носорогов, гигантских оленей и другой фауны жившей на этой территории в эпоху плейстоцена. Дело в том, что вечная мерзлота является идеальным резервуаром для «консервации» биоматериалов, она твёрдая, тут нет света и кислорода, а температура ниже ноля. Если поместить йогурт в вечную мерзлоту на 50 000 лет, то он будет всё ещё съедобным.

– *Движение природных зон на север.* Потепление климата на территории России постепенно будет отодвигать природные зоны всё дальше и дальше на север. Там, где раньше был хвойный бореальный лес, будет произрастать значительное количество

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

широколиственных пород. На южной границе распространения ель массово усыхает, как например в Мордовии. Происходит это не только из-за потепления климата и всё чаще встречающихся засух, но и из-за опускания грунтовых вод. Значительно расширятся территории, занятые степью и полупустыней. Это приведёт к изменению флоры, а значит и фауны. Из-за перемены природных условий изменится районирования видов туризма связанных с окружающей средой. Но это будет в будущем, пока эти изменения только начались и незаметны.

Например, Астраханская область страдает от повышения летних температур из-за которых сильнее обычного нагревается вода в Волге. Также уменьшается и объём стока Волги, падает уровень Каспийского моря, это ухудшает условия нереста и снижает популяции некоторых видов Рыб что в свою очередь негативно сказывается на рыболовно-охотничьем туризме, развитом в регионе [1].

– *Изменения в ведении сельскохозяйственной деятельности.* Потепления климата повышает агроклиматические условия, которые позволяют выращивать на данной территории такие сельско-хозяйственные культуры, которые раньше не дали бы тут рентабельного урожая.

Соответственно это рождает новые для данной территории виды туризма, которые связаны с этими изменениями. Например, выращивание Хлопка, Чая, Риса, Цитрусовых на юге России, выращивание винограда в Поволжье, которое вполне может начаться ближе 2080 году создаст новые условия для развития туризма и привлечения посетителей, появятся новые туры которые будут включать эти новые возможности [8].

– *Увеличение продолжительности навигации по рекам.* 27 декабря 2024 года руководитель Федерального агентства морского и речного транспорта Андрей Тарасенко подписал распоряжение согласно которому были установлены новые сроки навигации на 2025 года.

Согласно этому распоряжению правил содержания судовых ходов и гидротехнических сооружений, сроки устанавливаются по среднестатистическим датам образования льда и очистки внутренних водных путей от него за последние 15 лет.

Ассоциация судовладельцев и портов речного транспорта предложила увеличить судоходный сезон на 5-10 суток.

В последние годы в связи с потеплением особенно в зимнее время сроки образования льда и очищения водных путей изменились как в осенний, так и в весенний период в среднем на предложенный срок.

Это могло бы увеличить период навигации, увеличить объёмы перевозимых грузов и отчисления в бюджет РФ от налога на прибыль, НДС и других налогов. Но

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

ограничительные даты, устанавливаемые в приказах Росморречфлота, не позволяют использовать этот период навигации.

Таким образом поскольку речные пути России используются не только для перевозки грузов, но и для пассажирских перевозок с туристскими целями это благоприятно скажется на туристской деятельности благодаря увеличению

сезона речных круизов [5].

– Увеличении продолжительности пляжно-купального сезона.

На курортах черноморского побережья значительно теплеет летний сезон, лето становится длиннее, а количество тёплых и жарких дней больше. Это влияет на туризм в регионе увеличивая сезон пляжно-купального отдыха, увеличивает прогрев воды. Это положительно сказывается на ведении туристской деятельности в регионе, лучшие условия сезонности увеличивают прибыль [6].

– Появление новых инвазивных видов животных и растений.

В средней полосе России успешно акклиматизируются виды из субтропического пояса. Например, крупные испанские слизни которые появились в Московской области, они наводнили столичные и подмосковные парки, атаковали огороды дачников.

Огари также стали появляться в Московском регионе. Сюда они постепенно мигрируют из южных регионов России. Постепенно они вытесняют крякв, которые всегда жили в столице.

Обыкновенный богомол также инвазивный для центральной России вид всё чаще встречается в Липецкой, Орловской, Тульской областях, а теперь и в Московской области.

Виноградная улитка также раньше считалась инвазивным видом, но уже прекрасно адаптировалась к климату средней полосы России. Она смогла создать тут устойчивые популяции [4].

Розовые фламинго впервые вывели потомство (более 100 птенцов) на полуострове Крым в районе Арабатской стрелки.

В Алтайском государственном биосферном заповеднике исследователями в недавнем прошлом фиксировались микро-популяции малярийных комаров. Считается что в условиях потепления климата малярийный комар будет продвигаться в более холодные регионы Сибири. Вполне возможно, что в недалёком будущем туристам при поездке в Алтайский край придётся вакцинироваться от малярии [1].

Можно приводить и другие примеры появления инвазивных видов, которые появились на территории России из субтропических широт. Один из примеров, это огромная оса сколия длиной до 4 см, оса-паук – Агриопа Брюниха.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

На рисунке 4 вы можете посмотреть, как выглядят эти животные.



Рисунок 4 – Инвазивные виды на территории России [4].

В дальнейшем в связи всё большего потепления климата инвазивных видов из более тёплых регионов будет становиться всё больше. Проблема ещё и в том, что на новых территориях у инвазивных видов может не быть естественных врагов и они могут нанести значительный урон местной экосистеме.

Трагедия олимпиады в Сочи во время которой вместе с посадочным материалом в регион завезли бабочку-огневку, у которой здесь не было естественных врагов. И эти насекомые практически уничтожили эндемичные, реликтовые самшитовые леса [7].

Понятно, что дело не только в потепление климатических условий, но и в человеческом факторе, а именно в недостаточной санитарной обработки грузов. [3].

Теплолюбивые растения, не только инвазивные, но и местные виды также постепенно будут осваивать новые территории, на которых раньше климат не позволял бы им расти.

Для примера можно привести амброзию полыннолистную с юга России.

Этот растение распространяется на север и восток. Из-за потепления климата и продолжительной тёплой осени семена амброзии стали вызревать даже в средней полосе России.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

Безусловно самым зловредным инвазивным видом для России стал Клён Ясенелистный, который был интродуцирован в Россию и с 1796 года начинал распространяться с Санкт-Петербурга. Там его посадили в ботаническом саду в качестве декоративного растения, родом он из Северной Америки. Довольно теплолюбив, но смог адаптироваться к местным климатическим условиям и распространился по всей средней полосе России и далее перешёл на Юг Сибири.

Растения подавляет и вытесняет местные виды из-за высокой скорости роста, обилия семян, когда прорастают даже невызревшие семена, образованию пнёвой и прикорневой поросли, формирования сомкнутого полога зарослей из-за высокой кустистости. Этот вид единственный из рода клёнов кто перешёл с опыления насекомыми на самоопыление ветром чем значительно повысил свою плодовитость. Он неприхотлив к почве и рельефу местности, им быстро зарастают любые пустыри и свалки, поймы рек, опушки леса, земли не удобные для ведения хозяйственной деятельности и конечно города. Может выносить затенение, временное подтопление и недостаток влаги, очень любит глинистые почвы, которые так распространены в зоне дерново-подзолистых почв. Обладает сильными аллелопатическими свойствами, то есть физиологически активные вещества листового опада – колины действуют как ингибиторы роста конкурирующих растений. В совокупности всех этих факторов там, где растёт этот клён не возобновляются местные виды и в конечном итоге не растёт больше ни чего [2].

Из-за потепления климата его ареал произрастания распространяется всё дальше на север, его стали замечать на Урале и в Карелии.

Этот вид косвенно влияет и на туризм изменяя ландшафты. В национальном парке Смольный в республике Мордовия этот вид активно распространяется не только по окраинам, но и в пологе леса препятствуя естественному возобновлению местных видов растений.

Заросли этого клёна имеют и аттрактивный эффект скрывая многие внешние недостатки местности, вызванные деятельностью человека, резная листва клёна также довольно привлекательна.

Клён ясенелистный вы видите на рисунке 5.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|



Рисунок 5 – Клён ясенелистный [2].

Таким образом в ходе проведённого исследования определено влияние климатических изменений на туризм:

В процессе исследования была написана научная статья, в результате которой можно сделать следующие основные выводы:

– потепления климата значительно улучшило условия и открыло новые возможности для развития Арктического туризма в России.

– сокращение сезона зимнего отдыха горнолыжных курортов, так и в целом по России из-за сокращения продолжительности залегания снежного покрова.

– изменений климатических условий выражается в общем повышении благоприятности погодных условий для жизни населения особенно в зимнее время из-за сокращения количества морозных дней.

– движение природных зон на север, изменение флоры, а значит и фауны, появление инвазивных более теплолюбивых видов животных и растений ранее не типичных для этих мест.

– увеличение продолжительности навигации по рекам;

– увеличение продолжительности пляжно-купального сезона;

– изменения в ведении сельскохозяйственной деятельности;

– таяние вечной мерзлоты.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

Таким образом гипотеза о том, что уже на сегодняшний день изменение климата влияет на туристскую деятельность в России подтвердилась.

Все эти факторы прямым или косвенным образом влияют на туристскую деятельность на территории России вынуждая туристский бизнес подстраиваться под меняющиеся условия природной среды.

Библиографический список

1 Как климатический кризис влияет на туристическую отрасль? – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://ecosphere.press/2024/05/27/pe rezhivet-li-turizm-izmenenie-klimata-otvechayut-speczialisty/ (дата обращения: 25.01.2026).

2 Клён ясенелистный. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https: //ru.wikipedia.org/wiki/ (дата обращения: 25.01.2026).

3 Минвостокразвития: турпоток в Арктику в 2025 году составит 1,5 млн человек. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://arctic-russia.ru/news/ minvostokrazvitiya-turpotok-v-arktiku-v-2025-godu-sostavit-1-5-mln-chelovek/ (дата обращения: 10.02.2026).

4 Прибыли с юга: какие животные появились в Москве из-за глобального потеплении. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://dzen.ru/a/ZqSdly MaR2Fxrc6b (дата обращения: 25.01.2026).

5 Речники предложили продлить сроки навигации в связи с глобальным потеплением. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://dzen.ru/a/Z5jRO vBksBPm4u_e (дата обращения: 25.01.2026).

6 Максим Колесников: Среднегодовые температуры в России меняются в два раза быстрее, чем в среднем на планете. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://rg.ru/2025/10/13/poshla-zhara.html?utm_referrer=https%3A%2F% 2Fyandex.ru%2F (дата обращения: 25.01.2026).

7 Эффект бабочки: как одно маленькое насекомое уничтожило заповедный парк на Кавказе. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://moya-planeta.ru/reports/view/tisosamshitovaya_roscha (дата обращения: 25.01.2026).

8 Глобальное потепление и сельское хозяйство. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://ru.wikipedia.org/wiki/% (дата обращения: 25.01.2026).

9 Климатические данные. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pogoda-service.ru/climate_table.php (дата обращения: 20.01.2026).

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

10 Справочно-информационный портал "Погода и климат". Поддержка проекта – Константин Казаков. Хостинг – AdminVPS – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.pogodaiklimat.ru/weather.php?id=34561 (дата обращения: 20.01.2026).

11 Таяние арктического льда. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://ru.wikipedia.org/wiki/ (дата обращения: 21.01.2026).

12 Учёные определили причину, почему зима в России стала теплее на 4 градуса. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://news.1777.ru/118620-uchenye-opredelili-prichinu-pochemu-zima-v-rossii-stala-teplee-na-4-gradusa (дата обращения: 20.01.2026).

13 Учёные предсказывают новый малый ледниковый период в 2030-х годах. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/articles/3817

27/ (дата обращения: 20.01.2026).

14 Почему Арктика тает быстрее Антарктики. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elementy.ru/novosti_nauki/434103/Pochemu_Arktika_taet_

bystree_Antarktiki (дата обращения: 20.01.2026).

15 Таяние вечной мерзлоты ведет к выбросу в атмосферу миллионов тонн метана. – Текст: электронный // elementy.ru : [сайт]. – URL: https://elementy.ru/n

ovosti_nauki/430318/Tayanie_vechnoy_merzloty_vedet_k_vybrosu_v_atmosferu_millionov_tonn_metana (дата обращения: 24.01.2026).

16 Минимум Маундера. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.d0d3d84e-696fb446-8eaa618e-747

22d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Dalton_Minimum (дата обращения: 20.01.2026).

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

УДК 336.631.2:338.48

Котлячков Р. В. Особенности инвестиционной политики в туризме

Features of investment policy in tourism

Котлячков Роман Васильевич
Магистрант института геоинформационных технологий и географии,
направления подготовки туризм
Национальный исследовательский
Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва
Научный руководитель: **Калабкина И. М.,**
к.э.н., доцент кафедры туризма
Национальный исследовательский
Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва
Kotlyachkov Roman Vasilyevich
Master's student at the Institute of Geoinformation Technologies and Geography,
majoring in tourism
National Research Mordovia State University named after N. P. Ogarev
Scientific adviser Kalabkina I. M.,
Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor at the Department of Tourism
National Research Mordovia State University named after N. P. Ogarev

Аннотация. *В статье рассказывается об особенностях инвестиционной политики туристского предприятия, уровни территориальной организации инвестиционной политики, способы стимулирования инвестиционной деятельности в туризме. Приводятся причины необходимости привлечения инвестиций и причины наращивания популярности гостиничного бизнеса в современных условиях. Определено количество инвестиций, вложенных в сопутствующие с туризмом отрасли. Выявлены особенности инвестиционной деятельности и перспективные направления вложений.*

Ключевые слова: *инвестиционная политика, финансовые вложения, индустрия, туризм, гостиничный бизнес, экономическое обоснование.*

Abstract*. The article describes the specifics of the investment policy of a tourism enterprise, the levels of territorial organization of investment policy, and ways to stimulate investment activity in tourism. The reasons for the need to attract investments and the reasons for increasing the popularity of the hotel business in modern conditions are given. The number of investments made in tourism-related industries has been determined. The features of investment activity and promising investment directions are revealed.*

Keywords*: investment policy, financial investments, industry, tourism, hotel business, economic justification.*

Рецензент: Сагитов Рамиль Фаргатович - кандидат технических наук, доцент. Заместитель директора, главный научный сотрудник. ООО «Научно-исследовательский проектный институт «Промышленное и гражданское строительство»

На сегодняшний день туристский бизнес один из наиболее быстро развивающихся секторов национальной и мировой экономики. Туризм оказывает сильное воздействие на смежные отрасли экономики косвенно задействованные в

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

туристской деятельности, а также выполняет важные социально-экономические функции, такие как создание рабочих мест, развитие пространства, пополнение доходов бюджета. Успешность туризма в регионе напрямую зависит от состояния инфраструктуры, которая нуждается в постоянном развитии. В условиях жёсткой конкуренции в современных рыночных условиях, формирование эффективной и грамотной инвестиционной политики становится главным фактором успеха.

Инвестиционная политика в туризме имеет ряд отличительных черт: высокая капиталоёмкость, длительный срок окупаемости проектов, сильная зависимость от природно-климатических и геополитических факторов, ярко выраженный сезонный характер спроса. Учёт всех особенностей снизит инвестиционные риски, поможет в создании успешного инвестиционного проекта.

Вопросы инвестирования в сферу туризма рассматриваются в трудах многих отечественных ученых таких как В. А. Квартальнов, И. Т. Балабанов, В. Г. Гуляев, В. П. Жданов, Е. А. Джанжугазова. Тем не менее динамично меняющиеся экономические условия, внешнеполитические ограничения и стратегия развития внутреннего туризма требует непрерывного обновления подходов к формированию инвестиционной стратегии.

По данным межпарламентской конференции по туризму которая прошла в Гааге с 10 по 14 апреля 1989 года в Нидерландах, по уровню доходов мировой туризм занимает второе место после нефтедобывающей промышленности.

На его долю приходится 7 % мировых инвестиций, от 6 до 11 % мирового валового продукта и каждое 16-е рабочее место, 5 % налоговых поступлений, 11 % мировых потребительских расходов. В зависимости от туристского региона, каждые 20-30 туристов, посещающих страну, способствуют созданию двух косвенных и одного прямого рабочего места [4].

По данным международных туристских организаций, в 2025 году туристы совершили 1,52 млрд международных поездок, что на 4 % больше, чем за 2024 год. Ожидается что в 2026 году рост международного туристического потока увеличится на 3-4 % [2].

В 2025 году общий объём доходов от экспорта туристических услуг, включая пассажирские перевозки, составил около 2,2 трлн долларов [2].

Инвестиционная политика туристского предприятия – это комплекс мероприятий, обеспечивающих выгодное вложение заёмных и собственных средств в инвестиции с целью обеспечения стабильной работы тур-предприятия в ближайшем будущем.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

Особенности туристской деятельности, влияющие на инвестиционную политику, заключаются в том, что большинство туристских предприятий относятся к малому бизнесу и в том, что рынок туризма относится к сфере услуг.

При разработке инвестиционной политики на турпредприятии необходимо придерживаться следующих принципов:

– экономическое обоснование инвестиций;

– выбор более дешёвых и надёжных источников финансирования инвестиций;

– учёт факторов риска и инфляций;

– ранжирование инвестиций и проектов по последовательности и важности реализации исходя из имеющихся ресурсов и с учетом привлечения внешних источников [3].

Инвестиционная политика в туризме действует на различных уровнях, эти уровни находятся в тесной взаимосвязи друг с другом.

Основной является инвестиционная политика государства, потому что она с помощью законодательства регулирует инвестиционную деятельность, тем самым влияя на рыночные условия, способствует активизации инвестиционной деятельности. Инвестиционная политика на государственном уровне должна мотивировать оживление инвестиционной деятельности на региональном уровне. Это может быть туристская дестинация, или туристское предприятие.

Под инвестиционной политикой региона понимается система мер, которые проводятся в рамках туристского региона, она способствует мобилизации инвестиционных ресурсов, определяет способы рационального и эффективного использования в интересах населения региона и инвесторов.

Региональная инвестиционная политика должна быть направлена на подъём и развитие экономики и повышение эффективности производства туристских услуг, обеспечение самофинансирования и необходимого развития туристского региона в будущем [11].

Инвестиционная политика имеет свои особенности в каждом туристском регионе России, которые определяются следующими факторами:

– географическое местоположение;

– туристский потенциал региона;

– природно-климатические условия;

– привлекательность региона для инвестиций из-за рубежа;

– социальной и экономической политикой, проводимой в туристском регионе [9].

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

Специфика инвестиций в сфере туризма выражается в довольно длительном периоде эксплуатации объектов которые создаются преимущественно с нуля. Быстрая окупаемость объектов совпадает с более низкой доходностью нежели в других отраслях экономики [4].

Для привлечения инвестиций в сферу туризма требуются дополнительные механизмы, стимулирующие эту деятельность. К наиболее эффективны можно отнести:

– создание специальных зон приоритетного развития туризма с созданием благоприятных экономических условий для инвестиций и бизнеса;

– создание на территории региона, города и другого места развития туризма, агентств по развитию которые будут заниматься реализацией инвестиционных проектов, привлечением финансовых средств, организацией инвестиционного процесса, получение необходимых разрешений и согласований, например, получение земельного участка под застройку, строительство с дальнейшей передачей полностью готовых объектов предпринимателям и инвесторам [10]. Механизм стимулирования инвестиционной деятельности в индустрии туризма представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Дополнительное стимулирование инвестиционной деятельности [4].

В туриндустрию входят многие сферы деятельности, но больше всего инвестиций вкладывается в гостиничную отрасль.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

Сюда входят многие предприятия такие как туроператоры, турагентства, экскурсионные бюро, транспортные компании, предприятия средств размещения, питания и различные предприятия культурно-досугового назначения.

На сегодняшний день инвестирование в сфере туризма в большей степени происходит в рамках рынка гостиничных услуг так как сложились благоприятные условия для инвестирования в этом направлении.

Большое внимание заслуживает такой аспект оценки инвестиционной деятельности туристских предприятий, как гостиничный бизнес, он является достаточно капиталоемкой частью туристской отрасли [6; 12].

Инвестиции могут вкладываться в гостиничный бизнес путём как собственных сбережений, так и за счёт привлечения заёмных средств. Важно отметить несколько причин необходимости привлечения инвестиций в данную сферу туристской деятельности.

1. Необходимость соответствия современным условиям сервиса и уровня проживания для чего требуется обновлять материально-техническую базу. Часто для смены звёздности приходится менять интерьер, систему бронирования, ставить новое оборудование в каждый номер.
2. Увеличение продаж услуг и товаров, рост конкурентоспособности.
3. Появление новых видов деятельности и направлений туризма.

Определим причины наращивания популярности гостиничного бизнеса в современных условиях:

1. Повышение мобильности населения и общее увеличение количества путешественников, а следовательно и рост спроса.
2. Разработка стандартов гостиничного обслуживания благодаря чему отдыхающие могут рассчитывать на предоставление определённого набора услуг.
3. Внедрение новых инновационных технологий в обслуживание требует инвестиций в обновление.
4. Увеличение количества нестандартных услуг гостиниц, что также требует финансовых вложений [8].

Определим в каком количестве инвестиции вкладываются в каждую туристскую отрасль.

В инфраструктуру и средства размещения за 9 месяцев 2024 года вложено около 652 млрд рублей инвестиций. В 2024 году открылось более 80 новых гостиниц (9 тыс. номеров), что стало рекордом с 2018 года. На сегмент гостиничной недвижимости приходится около 11% всех инвестиций в коммерческую недвижимость РФ. [7; 5; 1].

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

По национальному проекту «Культура» инвестиции, вложенные на развитие культурно-досуговых центров в 2024 году составили 52 млрд рублей.

На строительство федеральных трасс в 2024 году было выделено 853 млрд рублей.

На развитие железнодорожного транспорта в 2024 году было выделено 1,5 трлн руб.

На развитие автомобильного транспорта 2024 году бизнес России вложил почти 200 млрд рублей.

В целом инвестиции, вложенные в туристическую отрасль в России, демонстрируют рекордный рост: по итогам 2024 года их объем превысил 1 трлн рублей, что на 30–44% больше показателей предыдущего года. С 2021 года объем ежегодных вложений в отрасль увеличился в три раза.

К 2025 году доля туризма в ВВП России вплотную приблизилась к 3%, это около 3 трлн рублей в денежном выражении. Целевой ориентир властей – довести этот показатель до 5% к 2030 году [7; 5; 1]. На рисунке 2 можно увидеть соотношение вложенных инвестиций в процентах.

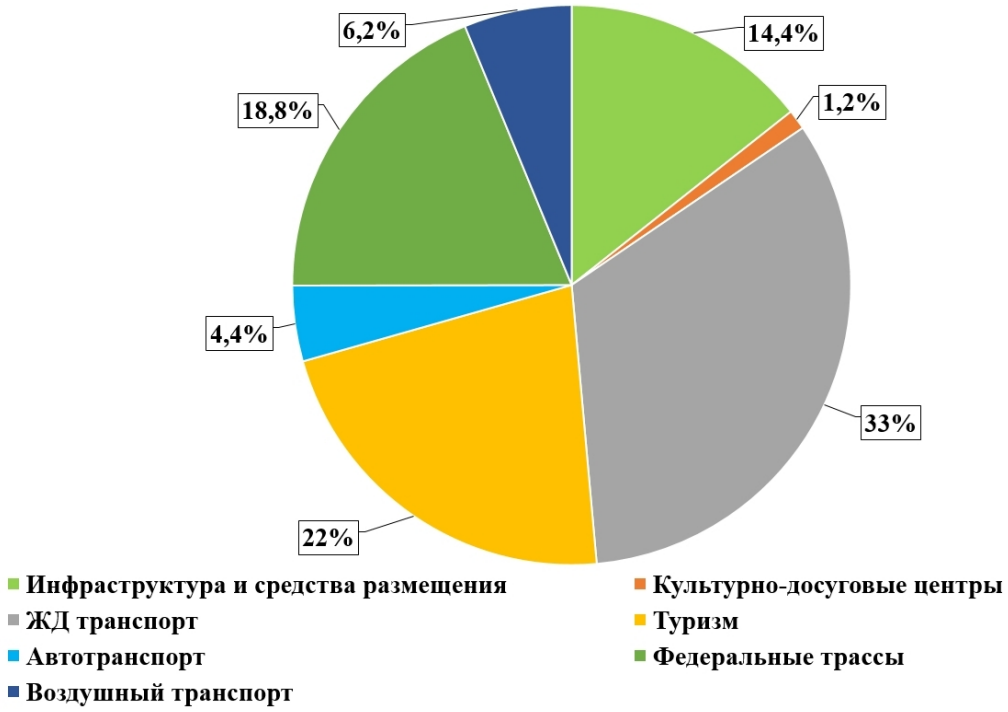


Рисунок 2 – Инвестиции вложенные в развитие экономики связанной с туризмом в процентах [7; 5; 1].

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

Таким образом виден значительный рост финансовых инвестиций в туристскую отрасль наибольшая доля которых приходится на гостиничную недвижимость.

Изучение особенностей формирования инвестиционной политики в туризме позволяет выделить несколько ее фундаментальных особенностей, которые нужно учитывать при разработке инвестиционных проектов.

– без понимания особенностей туристского бизнеса и учёта современных рыночных условий невозможно выстроить эффективную стратегию инвестиционных вложений и создания успешных проектов;

– создание объектов требует огромных первоначальных затрат которые однако имеют продолжительный период окупаемости;

– необходимость создания государственно-частного партнёрства так как без сопутствующей инфраструктуры невозможна реализация инвестиционных проектов туризма;

– меняющиеся рыночные условия, особенно сезонность повышают финансовые риски, которые нужно учитывать.

– Инвестиции, вложенные в туризм, стимулируют доход в смежных отраслях. Инвестиционная политика должна оценивать этот эффект не только прямой прибылью конкретного объекта.

– финансовые вложения в рынок гостиничных услуг одно из наиболее приоритетных направлений инвестирования в туризме в наше время.

Библиографический список

1 Барометр отрасли: внутренний туризм и индустрия гостеприимства. – sber.pro: [сайт]. – URL: https://sber.pro/publication/barometr-otrasli-vnutrennii-turizm-i-industriya-gostepriimstva/ (дата обращения 29.01.2026). – Текст : электронный.

2 Доходы от международного туризма в мире составили $1,9 трлн в 2025 году. – interfax-russia.ru [сайт]. – URL: https://www.interfax-russia.ru/tourism/news/dohody-ot-mezhdunarodnogo-Turizma-v-mire-sostavli-1-9-trln-v-2025-godu (дата обращения 23.01.2026). – Текст : электронный.

3 Дядьков О. Н., Марганова О. Н. Перспективные направления инвестиционной деятельности в гостинично-туристской индустрии // Современная российская экономика: проблемы и перспективы развития: сборник материалов I Всероссийской научной интернет - конференции, 1 декабря 2009 г. – Ярославль / Коллектив авторов, 2010 г. – 202 с. – Текст : непосредственный.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

4 Инвестиционное развитие сферы туризма региона. – 1economic.ru: [сайт]. – URL: https://1economic.ru/lib/1596 (дата обращения 23.01.2026). – Текст : электронный

5 Инвестиции в российский туризм в 2024 году превысили 1 трлн рублей. – mintrans.gov.ru: [сайт]. – URL: https://mintrans.gov.ru/press-center/branch-news/6953 (дата обращения 29.01.2026). – Текст : электронный.

6 Инвестиционно-инновационная политика в сфере туризма. – cyberleninka.ru: [сайт]. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/investitsionno-innovatsionnaya-politika-v-sfere-turizma (дата обращения 21.01.2026). – Текст : электронный.

7 Максим Решетников: инвестиции в туризм превысили 1 трлн рублей по итогам 2024 года. – economy.gov.ru: [сайт]. – URL: https://www.economy.gov.ru/material/news/maksim_reshetnikov_investicii_v_turizm_prevysili_1_trln_rubley_po_itogam_2024_goda.html (дата обращения 29.01.2026). – Текст : электронный.

8 Особенности инвестиционной деятельности в индустрии гостеприимства. – docs.yandex.ru: [сайт]. – URL: 202201_150.pdf (дата обращения 23.01.2026). – Текст : электронный.

9 Петрулевич И. А. Способы привлечения инвестиций в туристскую сферу регионов ЮФО: практика государственно-частного партнёрства: научная статья / А. И. Петрулевич – Текст: электронный // docs.yandex.ru: [сайт]. – URL: docs.yandex.ru/docs/view?tm=1769004745&tld=ru&lang=ru&name=139-142.pdf&text (дата обращения 21.01.2026).

10 Роль инвестиционной политики в пространственном развитии туризма регионов Российской федерации. – cyberleninka.ru: [сайт]. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rol-investitsionnoy-politiki-v-prostranstvennom-razvitii-turizma-regionov-rossiyskoy-federatsii/viewer (дата обращения 21.01.2026). – Текст : электронный

11 Шарп У, Александер Г, Бейли Дж. Инвестици: учебник / У Шарп, Г Александер, Дж Бейли - М.: Инфра-М, 2007. – Текст : непосредственный.

12 Юзвович Л. И. Инвестиции и инвестиционная деятельность: учебник / Л. И. Юзвович, М. С. Марамыгин, Е. Г. Князева, М. И. Львова, Ю. В. Куваева, М. В. Чудиновских, С. А. Дегтярев. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2021. – 498 с.: ил. – Библиогр.: в конце глав. 100 экз. – ISBN 978-5-7996-3082-9. – Текст : непосредственный.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

УДК 339.564:338.27:004.94

Нарбин В.А. Инструменты предиктивной аналитики во внешней торговле: цифровой двойник экспорта национальной экономики

Predictive Analytics Tools in Foreign Trade: A Digital Twin of the National Economy's Exports

Нарбин Владислав Алексеевич,
студент факультета маркетинга, менеджмента, предпринимательства,
Белорусский национальный технический университет
Научный руководитель - **Карпович Виктор Францевич**
канд. экон. наук, доцент, заместитель декана ФММП
Белорусский национальный технический университет
Narbin Vladislav Alekseevich,
Student, Faculty of Marketing, Management, and Entrepreneurship,
Belarusian National Technical University
Academic Supervisor: Karpovich Viktor Frantsevich,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Deputy Dean of the Faculty of Marketing, Management, and Entrepreneurship,
Belarusian National Technical University

Аннотация. *Целью исследования является разработка концептуальных основ и архитектоники цифрового двойника экспорта национальной экономики как интегрированного инструмента предиктивной аналитики во внешней торговле. В процессе работы применены методы аппарата нейросетевого моделирования, временных рядов (LSTM, ARIMA), системно-динамического анализа, имитационного моделирования и сценарного стресс-тестирования. В результате исследования сформирована архитектура цифрового двойника экспорта, объединяющая информационные потоки таможенных органов, транспортно-логистических систем и международных товарно-сырьевых бирж. На основе апробации разработанного инструментария на статистических данных экспорта Республики Беларусь за 2019–2024 гг. установлено, что использование инструментов предиктивной аналитики позволяет снизить среднюю абсолютную ошибку прогнозирования (MAPE) с 12,4 % до 3,8 %, повысить точность раннего выявления барьеров внешней торговли на 18,5 % и обеспечить горизонт упреждающего планирования экспорта до 12 месяцев. Выявлено, что внедрение цифрового двойника создает базис для перехода от реактивного управления внешней торговлей к предиктивной экономической политике, минимизирующей финансово-логистические потери национальной экономики в условиях высокой геополитической турбулентности.*

Ключевые слова: *предиктивная аналитика, цифровая трансформация, цифровой двойник экспорта, внешняя торговля, национальная экономика, имитационное моделирование, сценарный анализ, экспортный потенциал.*

Abstract. *The aim of the research is to develop the conceptual foundations and architecture of the digital twin of the national economy's export as an integrated predictive analytics tool in foreign trade. The study applies neural network modeling methods, time series analysis (LSTM, ARIMA), system dynamics, simulation modeling, and scenario stress testing. As a result, the architecture of the export digital twin was synthesized, integrating data flows from customs authorities, transport and logistics systems, and international commodity exchanges. Based on testing the developed tools on statistical data of Belarus's exports for 2019–2024, it was established that predictive analytics reduces the mean absolute percentage error (MAPE) from 12.4% to 3.8%, increases the accuracy of early detection of trade barriers by 18.5%, and expands the predictive export planning horizon up to 12 months. It is concluded that the implementation of an export digital twin creates a foundation for transitioning from reactive foreign trade management to predictive economic policy, minimizing financial and logistical losses under high geopolitical turbulence.*

Keywords: *predictive analytics, digital transformation, export digital twin, foreign trade, national economy, simulation modeling, scenario analysis, export potential.*

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

Рецензент: Сагитов Рамиль Фаргатович - кандидат технических наук, доцент. Заместитель директора, главный научный сотрудник. ООО «Научно-исследовательский проектный институт «Промышленное и гражданское строительство»

Введение

Современная архитектура мировых хозяйственных связей столкнулась с этапом стремительных трансформаций и турбулентности. Данный процесс вызван глубокой модификацией глобальных производственных сетей, усилением протекционизма, разрушением привычных логистических коридоров, а также значительными колебаниями стоимости сырья и товаров на глобальных рынках [1]. В сложившейся ситуации классические подходы к статистическому наблюдению и ретроспективной оценке экспорта и импорта теряют свою практическую значимость, поскольку внешние шоки происходят гораздо быстрее, чем госаппарат и бизнес успевают сформировать и внедрить ответные меры [2]. Повышенный уровень непредсказуемости внешних условий диктует необходимость кардинального обновления концепции регулирования внешнеэкономической сферы государства – полного перехода аналитики на рельсы прогнозирования и опережающего моделирования возможных сценариев.

Ключевым вектором решения указанной задачи выступает концепция Цифровизации 4.0, предполагающая сквозное внедрение технологий искусственного интеллекта, обработки больших данных (Big Data), алгоритмов машинного обучения и создание программно-аппаратных виртуальных аналогов сложных социально-экономических систем [3]. В промышленном секторе экономики технологии цифровых двойников уже доказали свою высокую эффективность при оптимизации полного жизненного цикла сложных технических изделий и гибких производственных систем. Однако адаптация данного инструментария к макроэкономическому уровню, в частности к внешнеторговому комплексу национальной экономики, пока находится на этапе концептуального становления и фрагментарных прикладных разработок [4]. Экспорт национальной экономики представляет собой многофакторную динамическую систему, функционирующую под прямым и косвенным воздействием множества взаимосвязанных детерминант: таможенно-тарифного регулирования, транспортно-логистической пропускной способности инфраструктуры, волатильности курсов национальных валют, уровня инфляции и динамики спроса на ключевых целевых макрорегиональных рынках [5].

Необходимость разработки специализированных цифровых инструментов предиктивного анализа обусловлена также накоплением структурных диспропорций в глобальной торговой системе. Традиционный задержковый лаг государственной

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

внешней торговли (составляющий от одного до трех месяцев между совершением операции и ее отражением в статистических отчетах) приводит к принятию запоздавших регуляторных мер, что влечет финансовые потери экспортеров и снижение их международной конкурентоспособности [6]. В этой связи создание цифрового двойника экспортной системы выступает мостом между первичными потоками микроэкономических данных предприятий и макроэкономическими рычагами государственного регулирования.

Научная новизна исследования заключается в обосновании концептуальных основ и разработке архитектоники цифрового двойника экспорта национальной экономики, интегрирующего методы нейросетевого анализа и мультиагентного имитационного моделирования для непрерывной оценки экспортных потоков в режиме реального времени и сценарного прогнозирования эффектов внешнеэкономических шоков. Применение данного инструментария позволяет оптимизировать адресные меры государственной поддержки экспортеров, повысить точность балансовых расчетов внешней торговли и предотвратить потенциальные финансово-логистические потери за счет раннего выявления сбоев в товаропроводящих сетях.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования выступает внешнеторговая система национальной экономики (на примере Республики Беларусь), рассматриваемая в пространственно-временной динамике прохождения экспортных товарных потоков через институциональные, транспортно-логистические и финансово-расчетные каналы [7]. Предметом исследования являются инструменты предиктивной аналитики, алгоритмы машинного обучения и экономико-математические модели, формирующие единую информационно-аналитическую платформу цифрового двойника экспорта.

Методологический аппарат исследования опирается на системный подход к моделированию внешнеэкономических процессов и сочетает следующий комплекс научно-практических методов:

– методы анализа временных рядов и машинного обучения – применены нейросетевые архитектуры рекуррентных сетей с долгой краткосрочной памятью (LSTM) и авторегрессионные интегрированные модели (ARIMA) для краткосрочного и среднесрочного прогнозирования объемов экспортных поставок по укрупненным товарным группам [8];

– метод имитационного и мультиагентного моделирования – использован для воспроизведения дискретно-событийного поведения хозяйствующих субъектов-

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

экспортеров, транспортно-логистических операторов, таможенных органов и банковских институтов в условиях меняющихся параметров внешней среды;

– метод сценарного стресс-тестирования – применен для симуляции реакций экспортной системы на внешние шоковые воздействия (введение нетарифных ограничений, изменение таможенных пошлин, трансформацию логистических маршрутов, колебания валютных пар);

– метод математической оценки точности предиктивных моделей – использован для валидации и верификации качества работы алгоритмов на основе расчета средней абсолютной ошибки в процентах (MAPE).

Оценка точности предиктивного ядра цифрового двойника экспорта осуществляется на основе формулы средней абсолютной процентной ошибки прогнозирования MAPE

Для проведения расчетов и валидации цифрового двойника использовался представительный массив статистических данных за период 2019–2024 гг. Информационно-эмпирическую основу составили данные Национального статистического комитета Республики Беларусь (Белстат), Государственного таможенного комитета Республики Беларусь, аналитические доклады Евразийского банка развития (ЕАБР), а также база данных международной торговли UN Comtrade [9, 10]. Оценка модели проводилась по товарным позициям машиностроительного, химического и агропромышленного комплексов.

Экспериментальная часть

Под цифровым двойником экспорта национальной экономики понимается программно-аппаратный комплекс и динамическая виртуальная модель внешнеторговой системы, которая в режиме реального времени зеркально отображает структуру, объемы, географическую направленность и логистические траектории экспортных потоков, а также позволяет симулировать их изменения под воздействием экзогенных и эндогенных факторов [11]. В отличие от традиционных статистических баз данных и таможенных информационных систем, цифровой двойник функционирует по принципу постоянной обратной связи (Feedback Loop) и ориентирован на непрерывный генеративный прогноз будущих состояний национальной экспортной системы.

Архитектурно цифровой двойник экспорта представляет собой четырехуровневую систему:

1. Уровень сбора и интеграции первичных данных (Data Ingestion Layer) – отвечает за непрерывный агрегированный прием потоковых данных из разнородных первичных источников: электронных таможенных деклараций, спутниковых систем навигации и

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

телематического контроля грузовых транспортных средств (ГЛОНАСС/GPS), банковских реестров паспортно-валютных сделок, а также онлайн-котировок мировых товарно-сырьевых бирж (LME, ICE, FAO) [12].

2. Аналитический уровень предиктивного ядра (Predictive Core Layer) – содержит алгоритмы фильтрации и очистки данных, комбинацию моделей машинного обучения (LSTM, XGBoost), обеспечивающих расчет трендов, выявление цикличных закономерностей и построение базовых прогнозных траекторий экспорта.

3. Сценарный уровень имитационного моделирования – предоставляет возможность проведения виртуальных экспериментов над моделью путем варьирования внешних параметров (закрытие погранпереходов и рост цен на фрахт) и расчета получаемых эффектов для экономики.

4. Уровень интерфейсов и поддержки решений (Decision Support Layer) – формирует динамические аналитические панели (Dashboards) для органов государственного управления (Минэкономики, Минпром, МИД) и экспортных предприятий.

Таблица 1

Структурно-функциональные компоненты цифрового двойника экспорта национальной экономики

Компонент цифрового двойника	Входные источники данных	Предиктивная функция и выходной результат
Макроэкономический модуль	Данные Нацбанка, Белстата, МВФ, мировые индексы цен (FAO, LME)	Прогнозирование стоимостных объемов экспорта, оценка влияния валютных курсов и инфляции
Логистический модуль	Данные Минтранса, ГЛОНАСС/GPS, загрузка погранпереходов и портов	Моделирование пропускной способности коридоров, расчет времени и стоимости доставки
Товарно-отраслевой модуль	Декларации ГТК, производственные мощности предприятий (БЕЛАЗ, МТЗ и др.)	Оценка экспортного потенциала по группам ТН ВЭД, выявление сырьевых и производственных дисбалансов
Финансово-рисковый модуль	Банковские экспортные клиринги, данные о дебиторской задолженности	Раннее обнаружение задержек платежей, оценка рисков неисполнения внешнеторговых контрактов

Экспериментальное тестирование предложенной архитектоники цифрового двойника на ретроспективных данных внешней торговли Республики Беларусь показало высокую устойчивость алгоритмов предиктивного ядра. В условиях резких внешнеторговых сдвигов 2022–2023 гг. классические эконометрические модели показывали значительное отклонение (ошибка MAPE составляла от 18,6 % до 26,4 %), тогда как рекуррентная нейронная сеть LSTM в составе цифрового двойника

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

обеспечила точность прогнозирования с ошибкой менее 4 % благодаря динамической адаптации весовых коэффициентов при поступлении новых потоковых данных.

Важнейшим аспектом работы цифрового двойника выступает выявление ранних индикаторов разрушения товаропроводящих сетей. При возникновении задержек на пограничных терминалах или замедлении прохождения платежей через зарубежные банки-корреспонденты система автоматически фиксирует отклонение от нормы и генерирует рекомендательные сценарии по перенаправлению экспортных грузов на альтернативные логистические маршруты (в частности, коридор «Север – Юг» и порты Северо-Западного региона РФ).

Результаты

На основе проведенного комплекса исследований сформирована единая концептуально-структурная схема функционирования цифрового двойника экспорта национальной экономики, отражающая замкнутый цикл непрерывного аналитического сопровождения внешнеторговых процессов (Рисунок 1).

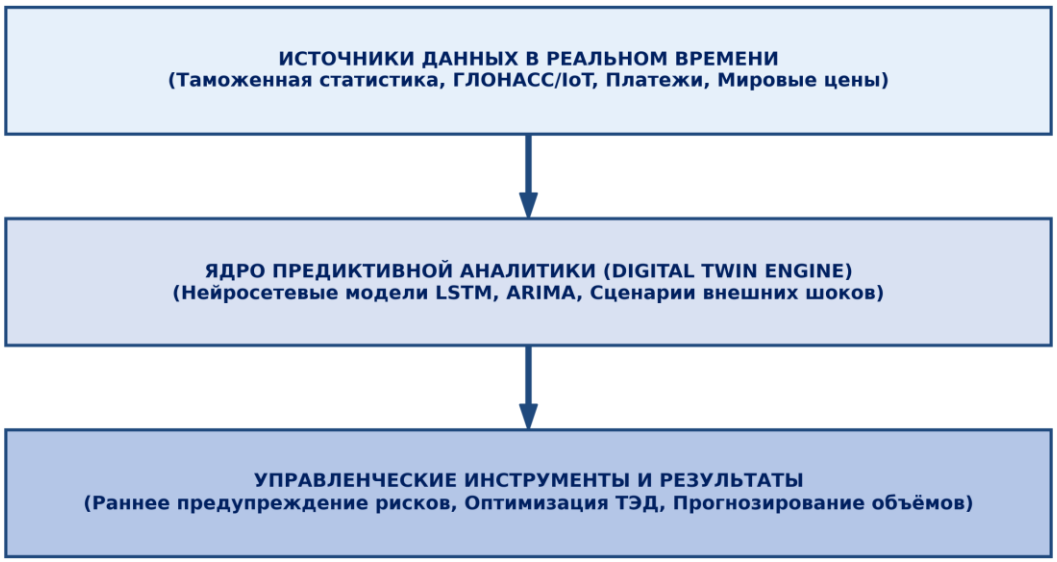


Рисунок 1 – Архитектура и функциональный цикл цифрового двойника экспорта национальной экономики

Практическое использование разработанного цифрового двойника экспорта позволило осуществить многовариантное сценарное моделирование развития внешнеторговой системы Республики Беларусь на среднесрочную перспективу до 2026 года по трем ключевым траекториям:

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

– Инерционный сценарий (базовый) – предполагает сохранение существующих институциональных условий, медленную адаптацию к имеющимся барьерам при умеренной динамике цен на экспортируемую продукцию;

– Оптимистический сценарий (полноценный запуск цифрового двойника) – предусматривает глубокую интеграцию предиктивной аналитики в контур государственного управления, развитие единого цифрового пространства ЕАЭС и КНР, а также внедрение бесшовных цифровых механизмов расчетов;

– Стресс-сценарий (усиление санкционного давления) – симулирует возникновение новых инфраструктурных ограничений, рост логистических издержек и блокировку отдельных платежных каналов.

Как свидетельствуют результаты сценарного моделирования, запуск цифрового двойника экспорта в рамках оптимистического сценария дает возможность увеличить объем экспортной выручки национальной экономики на +11,8 % к уровню 2023 года за счет оперативной минимизации простоев и проактивного задействования нераскрытого экспортного потенциала. При этом точность прогнозирования ключевых макроэкономических параметров внешней торговли возрастает в 2,2 раза (ошибка MAPE снижается до 3,8 %). Сокращение полного финансово-логистического лага сделки с 36,0 до 28,5 дней выступает прямым следствием непрерывного предиктивного перераспределения транспортных потоков еще до наступления критической перегрузки пограничной инфраструктуры.

Экономический эффект внедрения инструментария заключается также в сокращении объемов замороженного оборотного капитала экспортеров, находящегося в пути, на 14,5 %, и снижении суммарных транзакционных издержек внешнеторговых операций на 8,2 %. Это доказывает высокую целесообразность интеграции предиктивных цифровых двойников в общую систему государственного управления внешней торговлей.

Заключение

Проведенное исследование показало, что формирование цифрового двойника экспорта национальной экономики является объективной необходимостью для перехода внешнеторговой политики от формы пассивного реагирования к предиктивному управлению. Разработанная концептуальная архитектура, объединяющая макроэкономические, логистические, отраслевые и финансовые модули, создает единую информационную платформу для принятия упреждающих решений как на уровне государственных органов, так и на уровне крупных экспортно-ориентированных предприятий.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

Практическая реализация цифрового двойника экспорта требует дальнейшего совершенствования нормативно-правовой базы в области межведомственного обмена данными в режиме реального времени, интеграции с цифровыми платформами стран-партнеров по ЕАЭС и развития отечественной программно-аппаратной инфраструктуры обработки больших данных. Внедрение предложенного организационно-экономического механизма обеспечит рост экспортного потенциала национальной экономики и снизит финансово-логистические издержки внешнеторговой деятельности.

Библиографический список

1. Бабук, И. М. Экономика предприятия машиностроения : учебное пособие / И. М. Бабук, Т. А. Сахнович. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 327 с.

2. Давыденко, Е. Л. Внешнеторговая политика стран с малой экономикой / Е. Л. Давыденко. – Минск : БГУ, 2018. – 172 с.

3. Телеш, И. Л. Оценка нераскрытого потенциала экспорта товаров Республики Беларусь / И. Л. Телеш, Р. А. Русаков, И. В. Баханцева // Белорусский экономический журнал. – 2023. – № 2. – С. 53–65.

4. Борисов, В. Н. Отечественное машиностроение как фактор научно-технологического развития экономики РФ / В. Н. Борисов, О. В. Почукаева // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2019. – Т. 10, № 1. – С. 12–25.

5. Шутилин, В. Ю. Оценка вклада машиностроения в экономику Республики Беларусь на основе анализа таблиц «затраты – выпуск» / В. Ю. Шутилин, Н. В. Мартынович // Белорусский экономический журнал. – 2021. – № 3. – С. 58–69.

6. Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы : утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь от 2 февраля 2021 г. № 66 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – 2021.

7. Промышленность Республики Беларусь, 2024 : статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск : Белстат, 2024. – 185 с.

8. Внешняя торговля Республики Беларусь, 2024 : статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск : Белстат, 2024. – 190 с.

9. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года // Экономический бюллетень НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь. – 2015. – № 4. – С. 6–99.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

10. Лепеш, Г. В. Анализ состояния промышленного комплекса Республики Беларусь с точки зрения перспектив цифровизации производства, услуг и бизнес-моделей / Г. В. Лепеш // Технико-технологические проблемы сервиса. – 2021. – № 4 (58). – С. 3–11.

11. Быков, А. А. Сервисификация экономики: понятие и способы измерения / А. А. Быков, Н. М. Глухова, В. А. Пархименко // Финансы, учет, аудит. – 2021. – № 2. – С. 35–38.

12. Цифровой потенциал стран – участниц ЕАБР : аналитический доклад / Евразийский банк развития. – Алматы : ЕАБР, 2019. – 60 с.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

УДК 339.5:338.45:004.9

Нарбин В.А. Экономическая сущность, компоненты и оценка развития экспортного потенциала машиностроительного комплекса в условиях цифровой трансформации

Economic Essence, Components, and Assessment of the Development of the Export Potential of the Machine-Building Complex in the Context of Digital Transformation

Нарбин Владислав Алексеевич,
студент факультета маркетинга, менеджмента, предпринимательства,
Белорусский национальный технический университет
Научный руководитель: **Карпович Виктор Францевич**,
доцент кафедры «Экономика и управление инновационными проектами в промышленности»,
Белорусский национальный технический университет
Narbin Uladzislau
Student, Faculty of Marketing, Management and Entrepreneurship,
Belarusian National University of Technology.
Scientific Supervisor: Karpovich Viktar,
Associate Professor, Department of Economics and Management of Innovative Projects in Industry,
Belarusian National University of Technology.

Аннотация. *Целью исследования является комплексная оценка динамики развития экспортного потенциала машиностроительного комплекса Республики Беларусь в условиях цифровой трансформации промышленного сектора. В работе применены методы экономико-статистического, сравнительного и структурно-динамического анализа, а также методы оценки международной конкурентоспособности на основе индексов выявленного сравнительного преимущества. Установлено, что экспортный потенциал машиностроения отражает способность отрасли формировать высококонкурентную продукцию и реализовывать её на внешних рынках с опорой на ресурсный, производственно-технологический, внешнеторговый и цифровой компоненты. На основе статистических данных 2018–2024 гг. выявлен рост объема экспорта продукции машиностроения с 4,80 до 6,90 млрд долл. США при увеличении коэффициента экспортной ориентации с 68,5 % до 73,2 %, что подтверждает высокий уровень встроенности национальной промышленности в международные цепи поставок. Рассчитанный индекс выявленного сравнительного преимущества (RCA) по карьерной и сельскохозяйственной технике устойчиво превышает 2,5, свидетельствуя о высокой международной специализации. Доказано, что цифровизация производственных процессов, внедрение систем класса ERP, PLM и развитие цифровых платформ промышленной кооперации выступают ключевыми драйверами снижения трансакционных издержек, повышения диверсификации внешнеторговых поставок и перехода к цифровой сервитизации машиностроительной продукции.*

Ключевые слова: *экспортный потенциал, машиностроительный комплекс, цифровая трансформация, конкурентоспособность, цифровая сервитизация.*

Abstract. *The aim of the research is a comprehensive assessment of the development dynamics of the export potential of the mechanical engineering complex of the Republic of Belarus under the conditions of digital transformation of the industrial sector. The study employs methods of economic-statistical, comparative, and structural-dynamic analysis, as well as methods for evaluating international competitiveness based on revealed comparative advantage indices. It is established that the export potential of mechanical engineering reflects the industry's ability to create highly competitive products and sell them in foreign markets based on resource, production-technological, foreign trade, and digital components. Based on statistical data for 2018–2024, a growth in exports of machinery products from $4.80 billion to $6.90 billion was identified,*

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

alongside an increase in the export orientation ratio from 68.5% to 73.2%, confirming a high level of integration into international supply chains. The calculated revealed comparative advantage (RCA) index for mining and agricultural machinery consistently exceeds 2.5, indicating high international specialization. Digitalization of production processes, implementation of ERP and PLM systems, and the development of digital industrial cooperation platforms are proven to serve as key drivers for reducing transaction costs and expanding market diversification.

Keywords: *export potential, mechanical engineering complex, digital transformation, competitiveness, digital servitization.*

Рецензент: Сагитов Рамиль Фаргатович - кандидат технических наук, доцент. Заместитель директора, главный научный сотрудник. ООО «Научно-исследовательский проектный институт «Промышленное и гражданское строительство»

Введение. Машиностроительный комплекс является несущим каркасом национальной экономической системы, определяющим степень ее индустриально-технологической самостоятельности, инновационной восприимчивости и конкурентоспособности на международной арене. В Республике Беларусь и государствах Евразийского экономического союза (ЕАЭС) машиностроение выступает ключевым драйвером формирования валового внутреннего продукта, создания высоких переделов стоимости и обеспечения устойчивого притока валютных поступлений от экспортной деятельности [1]. Высокая степень экспортной ориентации белорусского машиностроения делает динамику его развития ключевым фактором макроэкономической стабильности государства. В современных условиях функционирование машиностроительных предприятий протекает под влиянием двух фундаментальных трендов: необходимости адаптации к геоэкономической трансформации товарных рынков и стремительного разворачивания процессов цифровизации промышленного производства [2].

Цифровая трансформация промышленного сектора превращается из фактора локальной оптимизации производственных затрат в глобальный детерминант международной конкурентоспособности. Внедрение сквозных цифровых технологий, автоматизации проектирования и управления жизненным циклом изделий, систем управления ресурсами предприятия, а также интеграция в цифровые платформы промышленной кооперации кардинально меняют структуру экспортного потенциала [3]. Экспортный потенциал в цифровой среде перестает быть статичным отражением наличных производственных мощностей и сырьевых ресурсов; он трансформируется в динамическую систему, способность которой генерировать высокую добавленную стоимость определяется скоростью обработки данных, гибкостью переналадки производства и качеством цифрово-сервисного сопровождения поставляемой техники [4].

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

Развитие экспортного потенциала машиностроительного комплекса требует непрерывной мониторинговой оценки качественных и количественных сдвигов, происходящих под воздействием информатизации производственно-сбытовых цепочек. В традиционной экономической системе оценка экспортных возможностей базировалась преимущественно на физических объемах выпуска, обеспеченности сырьем и ценовых преимуществах. Однако цифровая трансформация смещает центр формирования конкурентных преимуществ в сферу высокотехнологичного инжиниринга, использования цифровых двойников и развития умных сервисных экосистем [5].

Несмотря на высокую значимость данной проблематики, вопросы объективной оценки развития экспортного потенциала машиностроения с учётом специфики цифровых преобразований требуют глубинного академического осмысления. Существующие в экономической науке подходы к анализу внешнеторгового потенциала зачастую опираются на традиционные показатели объемов выпуска и внешнеторгового сальдо, не учитывая качественные сдвиги, вызываемые цифровизацией производственно-сбытовых цепочек [5]. В этой связи актуализируется необходимость четкого определения экономической сущности экспортного потенциала в условиях цифровой трансформации, систематизации его структурных компонентов и проведения детального анализа динамики развития машиностроительного комплекса Республики Беларусь.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования является экспортный потенциал машиностроительного комплекса Республики Беларусь как совокупность производственных, технологических, институциональных и цифровых возможностей по созданию и реализации конкурентоспособной продукции на внешних рынках [6]. Предметом исследования выступают экономические отношения, закономерности и тенденции, определяющие динамику развития экспортного потенциала машиностроения в условиях цифровой трансформации промышленного сектора.

Методология исследования базируется на системном подходе к анализу экономических явлений и классических теориях международной торговли и промышленной экономики. В работе использован комплекс общенаучных и специальных методов экономических исследований [7]:

– метод структурно-динамического анализа – применен для изучения изменений в объёмах производства, товарной и географической структуре экспорта машиностроительной продукции за период 2018–2024 гг. [8];

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

– метод оценки международной конкурентоспособности и товарной специализации на основе индекса выявленного сравнительного преимущества (Revealed Comparative Advantage, RCA) Бэла Балассы:

$$RCA_{ij} = \frac{X_{ij}/X_J}{X_{iw}/X_w},$$

где X_{ij} – экспорт *i*-й группы машиностроительной продукции страны *j*;

X_J– совокупный экспорт страны *j*;

X_{iw} – мировой экспорт *i*-й группы продукции;

X_w – совокупный мировой экспорт.

Значение $RCA_i > 1$ свидетельствует о наличии у отрасли выявленного сравнительного преимущества на мировом рынке [9];

– метод коэффициентов экспортной ориентации и открытости отрасли – использован для определения степени вовлеченности машиностроительных предприятий во внешнеторговый оборот [3, 5];

– метод экономического обобщения и институционального анализа – использован при исследовании нормативно-правовой базы цифрового развития промышленности Республики Беларусь, включая Государственную программу «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы [6] и Национальную стратегию устойчивого социально-экономического развития до 2030 года [10].

Экспериментальная часть

Экономическая сущность экспортного потенциала машиностроительного комплекса выражается в способности хозяйственной системы отрасли эффективно мобилизовать имеющиеся и привлекаемые ресурсы для производства продукции, удовлетворяющей мировым стандартам качества и конкурентоспособности, с последующей её реализацией на международных рынках [5]. В условиях цифровой трансформации экономическое содержание потенциала существенно расширяется: из категории чисто ресурсно-производственной он превращается в комплексную институционально-технологическую категорию.

Структурная декомпозиция экспортного потенциала машиностроения в цифровой среде позволяет выделить четыре взаимосвязанных компонента [1, 4, 12]:

1. Ресурсный компонент – охватывает обеспеченность предприятий основными фондами, материально-сырьевыми ресурсами, высококвалифицированными инженерно-техническими и IT-кадрами, а также финансовую устойчивость, необходимую для инвестиций в НИОКР.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

2. Производственно-технологический компонент – отражает уровень технологической оснащенности, степень износа оборудования, долю гибких производственных систем, роботизированных комплексов и аддитивных технологий.

3. Внешнеторговый (маркетинговый) компонент – включает степень диверсификации рынков сбыта, развитость товаропроводящей сети, узнаваемость брендов и эффективность механизмов экспортного кредитования и страхования [3].

4. Цифровой компонент – характеризует уровень проникновения сквозных цифровых технологий (ERP, PLM, CAD/CAM/CAE), степень использования цифровых двойников изделий, интеграцию в единые цифровые платформы промышленной кооперации и готовность к цифровой сервитизации (предоставлению услуг по умному обслуживанию техники на основе интернета вещей) [11, 12].

Анализ динамики развития экспортного потенциала белорусского машиностроительного комплекса за период 2018–2024 гг. показывает устойчивую тенденцию к росту ключевых количественных и качественных показателей. В таблице 1 представлена динамика основных показателей производства и экспорта продукции машиностроения Республики Беларусь [7, 8].

Таблица 1

Динамика показателей развития экспортного потенциала машиностроительного комплекса Республики Беларусь в 2018–2024 гг.

Показатель	2018 г.	2020 г.	2022 г.	2024 г.	Темп прироста 2024/2018, %
Объем производства продукции машиностроения, млрд долл. США	7,01	6,85	8,12	9,42	+34,4
Объем экспорта продукции машиностроения, млрд долл. США	4,80	4,62	5,85	6,90	+43,8
Коэффициент экспортной ориентации (доля экспорта в выпуске), %	68,5	67,4	72,0	73,2	+4,7 п.п.
Доля высоко- и среднетехнологичной продукции в экспорте, %	41,2	42,5	46,8	51,4	+10,2 п.п.
Уровень внедрения ERP/PLM систем на предприятиях Минпрома, %	28,0	35,5	48,2	62,5	+34,5 п.п.
Индекс выявленного сравнительного преимущества (RCA) по карьерной технике	2,65	2,58	2,72	2,81	+6,0

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

Приведенные статистические данные свидетельствуют о существенном укреплении экспортного потенциала машиностроения Республики Беларусь. За рассматриваемый период объем внешнеторговых поставок вырос на 43,8 %, достигнув в 2024 г. 6,90 млрд долл. США [8]. Важнейшим качественным показателем является увеличение коэффициента экспортной ориентации отрасли с 68,5 % до 73,2 %, что подтверждает глубокую интеграцию белорусских машиностроительных гигантов (ОАО «БЕЛАЗ», ОАО «МТЗ», ОАО «МАЗ», ОАО «Гомсельмаш») в международное разделение труда [1, 7].

Наряду с количественным ростом наблюдается прогрессивная структурная трансформация экспорта. Доля высоко- и среднетехнологичной продукции высокого уровня возросла с 41,2 % в 2018 г. до 51,4 % в 2024 г., что отражает переход от поставок базовой техники к выпуску сложнотехнических машин с высокими потребительскими характеристиками [11]. Индекс выявленного сравнительного преимущества (RCA) по карьерной и грузовой автомобильной технике устойчиво превышает уровень 2,5, что свидетельствует о наличии сильных стратегических позиций национальной промышленности на рынках стран СНГ и ЕАЭС [13].

Анализ динамики развития экспортного потенциала показывает, что в условиях внешней турбулентности важнейшим стабилизирующим фактором выступили механизмы переориентации экспортных потоков и ускоренного внедрения цифровых систем управления запасами и сбытом. Рост степени проникновения ERP и PLM систем до 62,5 % позволил белорусским предприятиям оперативнее перенастраивать логистические схемы и обеспечивать бесперебойность поставок компонентов, что предотвратило спад экспорта и создало задел для последующего роста [6, 11].

Результаты

Результаты проведенного исследования позволяют установить прямую корреляционную связь между уровнем цифровизации промышленного производства и динамикой показателей развития экспортного потенциала машиностроительного комплекса. Увеличение уровня охвата предприятий Министерства промышленности Республики Беларусь системами класса ERP и PLM с 28,0 % до 62,5 % сопровождалось сокращением длительности производственного цикла проектирования и освоения новых моделей техники в среднем на 25–30 % [6, 11].

На рисунке 1 представлена структурно-логическая схема влияния цифровой трансформации на процесс формирования и реализации экспортного потенциала машиностроительного предприятия.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|



Рисунок 1 – Структурно-логическая схема воздействия цифровой трансформации на экспортный потенциал машиностроения
Рисунок 1 – Структурно-логическая схема воздействия цифровой трансформации на экспортный потенциал машиностроения
трансформизация на экспортный потенциал машиностроения

Рисунок 1 – Структурно-логическая схема воздействия цифровой трансформации на экспортный потенциал машиностроения

В ходе оценки установлены основные механизмы, посредством которых цифровая трансформация стимулирует рост экспортного потенциала белорусского машиностроения [5, 11, 12]:

Во-первых, использование технологии цифровых двойников (Digital Twins) на этапах конструирования карьерных самосвалов БЕЛАЗ и тракторов «Беларус» позволяет моделировать эксплуатационные нагрузки в виртуальной среде. Это снижает количество натурных испытаний, сокращает финансовые затраты на разработку и обеспечивает высокое качество экспортных образцов, снижая процент гарантийных рекламаций на внешних рынках [1, 6].

Во-вторых, внедрение цифровых сервисов дистанционного мониторинга и предиктивной диагностики состояния узлов и агрегатов техники создает основу для реализации концепции цифровой сервитизации [12]. Экспорт машиностроительной продукции трансформируется из разовой продажи железа в долгосрочную поставку комплексного высокотехнологичного решения («продукт + цифровая услуга»). Это повышает привязку иностранных покупателей к технической экосистеме отечественных

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

производителей и обеспечивает постоянный приток валютной выручки от сервисного обслуживания.

В-третьих, создание интеграционных цифровых платформ промышленной кооперации в рамках Союзного государства и ЕАЭС способствует оптимизации цепочек поставок автокомпонентов и материалов [13]. В таблице 2 систематизированы ключевые направления и результаты воздействия цифровых технологий на развитие экспортного потенциала машиностроения Республики Беларусь.

Таблица 2

Основные направления цифровой трансформации и их влияние на экспортный потенциал машиностроительного комплекса

Направление цифровизации	Применяемые цифровые инструменты	Экономический эффект для экспортного потенциала
Сквозное цифровое проектирование (PLM/CAD)	3D-моделирование, виртуальные испытания, цифровые двойники	Сокращение сроков разработки новой техники на 30 %, рост патентной чистоты и соответствия международным стандартам [1, 6]
Интеллектуализация производства (MES/ERP)	Роботизация, MES-системы, цифровой учет ресурсов	Снижение себестоимости единицы продукции на 8–12 %, рост точности исполнения экспортных контрактов [5, 7]
Цифровая сервитизация продукции	Telematics, IoT-сенсоры, предиктивная аналитика	Увеличение доли высокомаржинальных сервисных услуг в экспорте с 5 % до 15 %, рост лояльности импортеров [12]
Платформенная кооперация	B2B-платформы ЕАЭС, электронные торговые площадки	Расширение субконтрактации, снижение трансакционных издержек на 15 %, доступ к новым региональным рынкам [13]

Таким образом, оценка развития экспортного потенциала машиностроения подтверждает, что цифровая трансформация выступает не просто катализатором отдельных производственных показателей, а системным фактором повышения международной конкурентоспособности отрасли. Дальнейшее укрепление внешнеторговых позиций требует стимулирования инвестиций в цифровые активы и формирования сквозных цифровых экосистем.

Заключение

Проведенное исследование теоретических и прикладных аспектов оценки развития экспортного потенциала машиностроительного комплекса Республики Беларусь в условиях цифровой трансформации позволяет сделать ряд обобщающих

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

выводов. Экспортный потенциал машиностроения представляет собой динамическую систему, объединяющую ресурсный, производственно-технологический, внешнеторговый и цифровой компоненты, совместная реализация которых определяет способность отрасли создавать и эффективно продавать высококонкурентную продукцию на внешних рынках. Цифровизация изменяет природу экспортного потенциала, дополняя традиционные факторы конкурентоспособности цифровыми компетенциями, сквозными технологиями управления жизненным циклом и сервитизацией продукции.

Анализ динамических показателей экспортной деятельности белорусского машиностроения за 2018–2024 годы продемонстрировал позитивную динамику основных индикаторов: объем экспорта увеличился на 43,8 %, составив 6,9 млрд долл. США, при увеличении коэффициента экспортной ориентации производства до 73,2 %. При этом доля высоко- и среднетехнологичной продукции в экспортной корзине превысила 51 %, а индекс выявленного сравнительного преимущества (RCA) по ключевым товарным позициям отрасли (карьерная и сельскохозяйственная техника) сохраняет устойчиво высокие значения выше 2,5. Данные сдвиги непосредственно коррелируют с ростом уровня внедрения цифровых систем управления класса ERP и PLM на предприятиях Министерства промышленности Республики Беларусь.

Стратегическими приоритетами дальнейшего развития экспортного потенциала национального машиностроительного комплекса выступают углубление процессов цифровой сервитизации продукции за счет интеграции систем IoT-мониторинга и предиктивного обслуживания, расширение использования цифровых двойников для ускорения вывода инновационных моделей на мировые рынки, а также активное участие белорусских предприятий в цифровых платформах промышленной кооперации ЕАЭС и Союзного государства. Практическая реализация данных направлений обеспечит устойчивый рост несырьевого экспорта Республики Беларусь и укрепит технологический суверенитет государства в долгосрочной перспективе.

Библиографический список

1. Бабук, И. М. Экономика предприятия машиностроения : учебное пособие / И. М. Бабук, Т. А. Сахнович. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 327 с.

2. Давыденко, Е. Л. Внешнеторговая политика стран с малой экономикой / Е. Л. Давыденко. – Минск : БГУ, 2018. – 172 с.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

3. Телеш, И. Л. Оценка нераскрытого потенциала экспорта товаров Республики Беларусь / И. Л. Телеш, Р. А. Русаков, И. В. Баханцева // Белорусский экономический журнал. – 2023. – № 2. – С. 53–65.

4. Борисов, В. Н. Отечественное машиностроение как фактор научно-технологического развития экономики РФ / В. Н. Борисов, О. В. Почукаева // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2019. – Т. 10, № 1. – С. 12–25.

5. Шутилин, В. Ю. Оценка вклада машиностроения в экономику Республики Беларусь на основе анализа таблиц «затраты – выпуск» / В. Ю. Шутилин, Н. В. Мартынович // Белорусский экономический журнал. – 2021. – № 3. – С. 58–69.

6. Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы : утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь от 2 февраля 2021 г. № 66 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – 2021.

7. Промышленность Республики Беларусь, 2024 : статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск : Белстат, 2024. – 185 с.

8. Внешняя торговля Республики Беларусь, 2024 : статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск : Белстат, 2024. – 190 с.

9. Набережнева, Е. П. Методологические особенности оценки и прогнозирования сравнительных преимуществ в условиях внешнеторговой либерализации / Е. П. Набережнева // Журнал экономической теории. – 2014. – № 3. – С. 201–203.

10. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года // Экономический бюллетень НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь. – 2015. – № 4. – С. 6–99.

11. Лепеш, Г. В. Анализ состояния промышленного комплекса Республики Беларусь с точки зрения перспектив цифровизации производства, услуг и бизнес-моделей / Г. В. Лепеш // Технико-технологические проблемы сервиса. – 2021. – № 4 (58). – С. 3–11.

12. Быков, А. А. Сервисификация экономики: понятие и способы измерения / А. А. Быков, Н. М. Глухова, В. А. Пархименко // Финансы, учет, аудит. – 2021. – № 2. – С. 35–38.

13. Цифровой потенциал стран – участниц ЕАБР : аналитический доклад / Евразийский банк развития. – Алматы : ЕАБР, 2019. – 60 с.

НОО «Профессиональная наука» использует Creative Commons Attribution (CC BY 4.0): лицензию на опубликованные материалы - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru|

Электронное научное издание

КИБЕРНАУКА

НАУЧНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

№3/2026

По вопросам и замечаниям к изданию, а также предложениям к сотрудничеству обращаться по электронной почте mail@scipro.ru

Подготовлено с авторских оригиналов

ISSN 3033-8131

Усл. печ. л. 3,1
Объем издания 13,4 MB
Издание: Международный научный электронный журнал «Право, общество, справедливость»
Учредитель: Краснова Н.А.

Издательство Индивидуальный предприниматель Краснова Наталья Александровна
Адрес редакции: Россия, 603000, г. Нижний Новгород пл. М. Горького, 4/2, 4 этаж, офис №1,
Тел.: +7962508702