

УДК 658.5:330.341.1

<https://www.doi.org/10.47813/rosnio.4.2025.2004>

EDN [IWAUHK](#)

Развитие систем управления производством продукции двойного назначения с использованием ИИ-технологий

И.Н. Карцан^{1*}, А.О. Жуков¹, А.В. Неруш², Е.Д. Мелихова¹

¹Экспертно-аналитический центр, ул. Талалихина, 33/4, Москва, 109316, Россия

²Севастопольский государственный университет, ул. Университетская, 33, Севастополь, 299053, Россия

*E-mail: kartsan2003@mail.ru

Аннотация. Разработана методология применения искусственного интеллекта для оптимизации мониторинга и управления производственными процессами, связанными с выпуском товаров и технологий двойного назначения, актуальная в условиях технологического давления. В рамках исследования предложены алгоритмы на основе методов машинного обучения с подкреплением, обеспечивающие адаптацию систем управления запасами к изменяющимся условиям и ограниченным ресурсам. На основе анализа методов управления запасами, алгоритмов искусственного интеллекта и отраслевых ограничений, сформированы подходы к интеграции интеллектуальных технологий в программное обеспечение, предназначенное для поддержки производственного планирования и логистики [1]. Особое внимание уделено разработке моделей оценки эффективности применения искусственного интеллекта, а также методам прогнозирования производственных показателей с учётом рисков, неопределённости и требований к обеспечению обороноспособности. Предложенный набор алгоритмических инструментов опирается на обработку ретроспективных и текущих данных, что позволяет повысить точность прогнозов и сократить предполагаемые издержки. В работе приведены критерии и показатели результативности, учитывающие специфику продукции двойного назначения. Полученные в работе результаты предназначены для повышения эффективности производства, рационального распределения ресурсов и формирования программ развития предприятий оборонно-промышленного комплекса и высокотехнологичных отраслей.

Ключевые слова: многофункциональные технологии, стратегия производства, государственная безопасность, управление рисками, машинное обучение.

Development of management systems for the production of dual-use products using AI technologies

I.N. Kartsan^{1*}, A.O. Zhukov¹, A.V. Nerush², E.D. Melihova¹

¹Analytical Center, 33/4 Talalikhina st., Moscow, 109316, Russia

²Sevastopol State University, 33 Universitetskaya st., Sevastopol, 299053, Russia

*E-mail: kartsan2003@mail.ru

Abstract. A methodology has been developed for the use of artificial intelligence to optimize the monitoring and management of production processes related to the production of dual-use goods and technologies, which is relevant under technological pressure. The research suggests algorithms based on machine learning methods with reinforcement that ensure the adaptation of inventory management systems to changing conditions and limited resources. Based on the analysis of inventory management methods, artificial intelligence algorithms and industry constraints, approaches have been formed to integrate intelligent technologies into software designed to support production planning and logistics. The focus is on developing models to assess artificial intelligence effectiveness and methods for forecasting production performance under risks, uncertainty, and defense capability requirements. The proposed set of algorithmic tools relies on the processing of retrospective and current data, which makes it possible to increase the accuracy of forecasts and reduce estimated costs. The paper presents criteria and performance indicators that take into account the specifics of dual-use products. The results obtained in the work are intended to increase production efficiency, rational allocation of resources and the formation of development programs for enterprises of the military-industrial complex and high-tech industries.

Keywords: multifunctional technologies, production strategy, state security, risk management, machine learning.

1. Введение

Современные вызовы, связанные с цифровизацией экономики и санкционным давлением, требуют от высокотехнологичных компаний России разработки новых методов оптимизации производственных процессов, особенно в сфере товаров и технологий двойного назначения. В условиях ограничений важно интегрировать современные технологии, такие как искусственный интеллект и машинное обучение, в производственные процессы [1]. Это поможет повысить эффективность, улучшить качество продукции и ускорить разработку новых изделий. В работе рассматривается методология, которая позволит оптимизировать управление запасами, улучшить прогнозирование и автоматизировать процессы. Особое внимание уделяется подготовке специалистов, которые смогут работать с новыми технологиями. Разработка таких решений поможет российским предприятиям сохранить конкурентоспособность и обеспечит стабильное развитие в условиях неопределенности [2-4].

2. Цель исследования

Целью настоящего исследования является разработка методологии, которая позволит оптимизировать производственные процессы за счёт внедрения элементов искусственного интеллекта — таких как машинное обучение, анализ больших данных, автоматизация и роботизация. Внимание уделено разработке алгоритмического и программного обеспечения, способного адаптироваться к изменениям внешней среды и внутренним потребностям предприятий. Работа заключается в формализации подходов к применению методов машинного обучения с подкреплением и других ИИ-технологий для решения задач прогнозирования, оптимизации запасов и управления производственными потоками. Кроме того, важно обеспечить возможность количественной оценки влияния внедряемых решений на ключевые показатели — такие как производительность, надёжность логистики и устойчивость производственного процесса. Необходимо выявить универсальный подход, который может быть внедрён на предприятиях, где выпускается продукция двойного назначения.

3. Методология исследования

В рамках исследования применён системный подход к идентификации, классификации и количественной оценке рисков, связанных с внедрением искусственного интеллекта в

производственные и логистические процессы в производстве и экспорте технологий двойного назначения.

3.1. Оценка рисков применения ИИ

Для оценки рисков использования ИИ в производстве и экспорте технологий двойного назначения проанализированы данные Deloitte и Gartner, а также эмпирические материалы, отражающие влияние ИИ на производственные процессы. Учитывались три группы рисков:

1. Технологические — сбои алгоритмов, генерация недостоверных данных, уязвимости в ИТ-инфраструктуре [2, 5];
2. Регуляторные — отсутствие нормативной базы, разграничения ответственности, риск несоответствия экспортным ограничениям;
3. Социальные и этические — предвзятость моделей, утечка персональных данных, снижение прозрачности решений.

Риски классифицированы по вероятности возникновения и масштабу ущерба. Выявлено, что наиболее критичны: недоверие к ИИ-системам в ВПК, дефицит квалифицированных кадров и высокая зависимость от внешних разработчиков.

3.2. Методы анализа контента

Для анализа рисков использовался качественный контент-анализ, который позволил выделить основные угрозы и систематизировать данные из рассматриваемых источников. Применение сравнительно-сопоставительного метода привело к оценке влияния аналогичных технологий в других странах и отраслях [6-10]. Таким образом, исследование обеспечило не только выявление теоретических рисков, но и практическую оценку воздействия ИИ на процессы предприятий, что способствовало точной классификации угроз и оценке их вероятности в условиях российской промышленности.

3.3. Подход к формированию рекомендаций

Для разработки рекомендаций по минимизации рисков при внедрении ИИ в производственные и логистические процессы применялись методы анализа и синтеза, базирующиеся на результатах исследований и эмпирических данных. Рекомендуемые подходы и стратегии были созданы на основе оценки факторов, таких как доступность данных, степень технологической зрелости и влияние регуляторных стандартов [11]. Применялись методы качественного анализа, позволяющие выявить ключевые вызовы и возможности в

различных отраслях, что обеспечивало создание рекомендаций, соответствующих специфике технологий двойного назначения, включая предложения по формированию нормативных актов, улучшению системы сбора и обработки данных, а также обучению персонала для успешной адаптации к новым технологиям [4].

4. Основные результаты

В ходе исследования была разработана система исходных данных, необходимых для прогнозирования оптимальных объемов производства товаров и технологий двойного назначения. Система включает в себя пять ключевых компонентов: демографические, статистические и экономические данные, информацию о производственных мощностях, технологические данные, анализ рисков и данные о конкурентной среде. Эти данные позволяют обеспечить точное прогнозирование и оптимизацию процессов, что критически важно для стратегического планирования в области технологий двойного назначения.

Использование предсказательной аналитики для оптимизации всех уровней бизнес-процессов позволяет заранее прогнозировать изменения, а внедрение прескриптивной — разрабатывать стратегии для адаптации и достижения целей бизнеса. Несмотря на существующие риски, такие как нестабильность данных и необходимость адаптации кадров, внедрение этих технологий становится неотъемлемой частью цифровой трансформации и может существенно повысить конкурентоспособность предприятий. Перспективы дальнейших исследований в этой области, включая кросс-дисциплинарные подходы, открывают новые возможности для оптимизации производственных процессов и создания более эффективных моделей бизнес-операций [5].

Одним из важнейших результатов исследования является разработка критериев оптимизации объёмов производства товаров и технологий двойного назначения с применением искусственного интеллекта. Полученные результаты могут быть использованы для дальнейшего совершенствования методологии производства продукции двойного назначения. Это включает как стратегическое планирование, так и долгосрочное прогнозирование развития высокотехнологичных отраслей России с учетом санкционного давления. Итоги исследования также могут быть применены при разработке инструментов для оценки эффективности деятельности предприятий, мониторинга состояния и рационального распределения ресурсов на производстве, а также для прогнозирования оптимального объема выпускаемой продукции в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

5. Заключение

Исследование показало, что внедрение искусственного интеллекта в производство товаров и технологий двойного назначения может значительно повысить эффективность и устойчивость предприятий, особенно в условиях санкций и цифровизации. В ходе работы была разработана система для прогнозирования спроса и оптимизации объёмов производства, которая учитывает не только экономические и технологические данные, но и риски. Это позволяет более точно и гибко подходить к стратегическому планированию.

Использование предсказательной и прескриптивной аналитики открывает новые возможности для автоматизации и улучшения управленческих решений. Предложенные критерии оптимизации и подходы к прогнозированию могут реально помочь снизить затраты, рационально управлять ресурсами и минимизировать риски. Полученные результаты важны не только с теоретической точки зрения, они также могут стать основой для укрепления позиций российских высокотехнологичных компаний на международном рынке.

Благодарности

Статья подготовлена на основе научных исследований, выполненных при финансовой поддержке Минобрнауки России, в рамках государственного задания по теме: Развитие методологии производства продукции двойного назначения высокотехнологичными компаниями России с использованием элементов искусственного интеллекта в условиях цифровизации экономики и санкционного давления 123011600034-3 (FNRN-2023-0003).

Список литературы

1. Матюшок В.М. Мировой рынок систем и технологий искусственного интеллекта: становление и тенденции развития / В.М. Матюшок, В.А. Красавина, С.В. Матюшок // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. – 2020. – Т. 28, № 3. – С. 505-521.
2. Орешина М.Н. Применение искусственного интеллекта в инновационной деятельности промышленных предприятий / М.Н. Орешина // E-Management. – 2021. – Т. 4, № 1. – С. 29-37.
3. Sherbrooke C.C. Optimal Inventory Modeling of Systems Multi-echelon techniques / C.C. Sherbrooke. – Boston: Kluwer Academic Publishers, 2004. – 349 с.

4. Жуков А.О. Оценка модели определения наиболее вероятного значения трудоемкости опытно-конструкторских работ при использовании модифицированного метода PERT / А.О. Жуков, В.А. Судаков, Д.В. Уланов // Вопросы контроля хозяйственной деятельности и финансового аудита, национальной безопасности, системного анализа и управления : Сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 07 декабря 2023 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Экспертно-аналитический центр», 2023. – С. 129-137.
5. Фомин А.И. Государственное управление рисками на предприятиях в области их безопасной эксплуатации / А.И. Фомин, Д.А. Бесперстов, В.А. Петрова, В.Г. Михайлов, Н.В. Трубицына // Безопасность жизнедеятельности. – 2025. – № 4(292). – С. 3-11.
6. Жукова Е.С. Область применения космической навигации / Е.С. Жукова, С.В. Литошик, В.И. Колесник, И.Н. Карцан // Решетневские чтения. – 2010. – Т. 1. – С. 146-148.
7. Николенко Т.Ю. Процедура управления рисками инвестиционных проектов / Т.Ю. Николенко, Л.В. Семина // СТИН. – 2025. – № 2. – С. 63-68.
8. Мордовец В.А. Управление рисками информационной безопасности / В.А. Мордовец, А.А. Графов, Г.В. Варламов // Экономика и управление. – 2025. – Т. 31. – № 1. – С. 72-82.
9. Амирова М.М. Научный подход в определении управления цепочками поставок в туризме: логистический инструментарий / М.М. Амирова, З.К. Пайзуллаева // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 4(141). – С. 914-917.
10. Карцан И.Н. Дифференциальная коррекция погрешностей определения координат при геомагнитных возмущениях / И.Н. Карцан, В.Н. Тяпкин, К.Г. Охоткин, Р.В. Карцан, Д.Н. Пахоруков // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева. – 2013. – № 2(48). – С. 128-133.
11. Андреевский И.Л. Стратегия производства облачных программных продуктов / И.Л. Андреевский // Проблемы современной экономики. – 2021. – № 4(80). – С. 79-81.