

# Инновационные исследования по цифровой трансформации производственных предприятий, основанных на информационных технологиях

Чжан Цзяньхуа

Канд. экон. наук, ст. руководитель

ORCID: 0009-0003-0133-9815, e-mail: zhang\_jianhua@vk.com

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва, Россия

## Аннотация

В контексте Индустрии 4.0 и цифровой трансформации изучены пути и механизмы информационной технологии для восстановления модели корпоративного управления производством. Проанализированы управленческие последствия технологии для производственных предприятий, отмечена эффективность ее применения в этой области. Объектом исследования выступает китайская интеллектуальная фабрика. Цель исследования заключается в том, чтобы определить, как эти информационные технологии влияют на управление всеми звеньями обрабатывающей промышленности. Используются следующие методы: анализ, индукция, измерение, сравнение, статистика. Основные результаты исследования включают анализ политики правительств Германии, Российской Федерации и Китая по содействию цифровой трансформации передовых технологий в обрабатывающей промышленности, а также инновационное применение информационных технологий в цепочках корпоративного управления в производстве, логистике, продажах, принятии решений и других звеньях, а также их успешное применение на китайских интеллектуальных заводах. Продемонстрирована целесообразность расширения возможностей процессов корпоративного управления путем внедрения новых информационных технологий. Результаты исследования показывают, что применение информационных технологий в обрабатывающей промышленности оказывает положительное влияние, реализует различные инновационные сценарии через технологии в корпоративном управлении. В дальнейшем это будет способствовать продвижению передовых технологий в соответствующей отраслевой практике, повышению эффективности управления предприятиями и снижению затрат. Благодаря глубокой интеграции технологий и управления успешная практика производства в Китае обеспечивает жизнеспособную парадигму для глобальной цифровой трансформации.

## Ключевые слова

Информационные технологии, искусственный интеллект, ИИ, корпоративное управление, инновации, управление цепочками поставок, управление производством, умная фабрика, промышленный интернет вещей

**Для цитирования:** Чжан Ц. Инновационные исследования по цифровой трансформации производственных предприятий, основанных на информационных технологиях // Вестник университета. 2026. № 1. С. 88-99.



# Innovative research on information technology-driven digital transformation in manufacturing enterprises

Jianhua Zhang

Cand. Sci. (Econ.), Senior Manager  
ORCID: 0009-0003-0133-9815, e-mail: zhang\_jianhua@vk.com

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia,

## Abstract

In the context of Industry 4.0 and digital transformation, the path and mechanism of information technology reconstructing the management mode of production and manufacturing enterprises have been studied. The current research analyzes the management impact of this technology on manufacturing enterprises and points out its effectiveness in this field. The object of the study is China's smart factories. The purpose of the study is to determine how these information technologies affect the management of various links in the manufacturing industry. The following methods have been applied: analysis, induction, measurement, comparison, statistics. The results of the research include an analysis of the policies formulated by the governments of Germany, Russia, and China to promote the digital transformation of advanced technologies in the manufacturing industry, as well as the innovative application of information technology in enterprise management production, logistics, sales, decision-making, and other aspects, and its successful application in smart factories in China. The feasibility of empowering enterprise management processes through the introduction of new information technologies has been demonstrated. The study indicates that the application of information technology in the manufacturing industry has a positive impact. Through technology in enterprise management, various innovative scenarios can be achieved, and advanced technology can be promoted in related industries in the future to improve management efficiency and reduce costs. Through the deep integration of technology and management, the successful practice of Chinese manufacturing industry provides a feasible paradigm for global digital transformation.

**For citation:** Zhang J. (2026) Innovative research on information technology-driven digital transformation in manufacturing enterprises. *Vestnik universiteta*, no. 1, pp. 88-99.

## Keywords

Information technology, artificial intelligence, ai, enterprise management, innovation, supply chain management, production management, smart factory, industrial internet of things



## ВВЕДЕНИЕ

В условиях глобальной цифровой трансформации развитие информационных технологий представило новые сценарии применения управленческих инноваций на производственных предприятиях, став ключевым цифровым инструментом для решения традиционных управленческих проблем. Широкое применение новых технологий, таких как искусственный интеллект (далее – ИИ), большие данные, облачные вычисления и Интернет вещей, в сфере производства полностью изменило традиционное производство и режим работы предприятий, оптимизируя процессы управления производством, логистикой и маркетингом, сокращая производственные циклы, повышая эффективность производства, уменьшая время оборачиваемости счетов, повышая конкурентоспособность предприятий на рынке.

Информационные технологии помогают предприятиям добиться автоматизации и интеллектуализации производственного процесса, одновременно способствуя совместной работе различных звеньев цепочки поставок за счет обмена данными, оптимизации распределения ресурсов и внедрения инноваций в модели управления предприятием.

Информационные технологии стали основным двигателем инноваций в области управления предприятиями в современном интеллектуальном производстве, что может эффективно повысить операционную эффективность, научную обоснованность принятия решений и продвинуть производственную отрасль к высокому уровню интеллектуализации.

С технологической итерацией и совершенствованием цифровой экологии применение информационных технологий в корпоративном управлении будет идти по пути слияния передовых технологий, таких как ИИ, цифровые двойники, промышленный Интернет вещей и корпоративное управление. Новое поколение информационных технологий, таких как большие языковые модели, глубоко интегрировано в промышленную сферу. Сценарии применения и расширение возможностей отрасли становятся основой цифровой трансформации предприятий. В дальнейшем необходимо продолжать углублять скоординированное развитие технологических инноваций и управленческих изменений.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Теория инноваций и модель принятия технологий служат методологической основой для цифровой трансформации предприятий, а информационные технологии, такие как ИИ, большие данные и Интернет вещей, являются важнейшими инструментами управления инновациями. Интеграция цифровых технологий, таких как ИИ и управление данными, применяется в инновациях управления предприятием [1].

Инновации являются основной движущей силой экономического развития, и новые методы производства, предложенные инновационной теорией Й. Шумпетера, относятся к способам повышения эффективности производства, снижения затрат или повышения качества продукции за счет технологических инноваций, оптимизации процессов или совершенствования инструментов [2].

Новая организационная форма направлена на повышение эффективности информационного потока и принятия решений, гибкости и инновационного потенциала путем изменения организационной структуры, режима управления или совместной работы предприятия. Модель принятия технологии Ф. Дэвисом подчеркивает, что принятие технологии пользователями зависит от воспринимаемой полезности и простоты использования, и продвижение инновационных технологий должны быть сосредоточено на опыте и потребностях пользователей [3]. В исследовании всесторонне исследуется инновационное применение информационных технологий в управлении производством на предприятии, управлении цепочками поставок и маркетингом с помощью обзора литературы, тематических исследований и анализа данных.

## КЛЮЧЕВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВОМ

Германия как мировой промышленный центр предложила стратегию «Индустрия 4.0», направленную на преобразование производства в интеллектуальную сферу путем полного использования информационно-коммуникационных технологий и сочетания виртуальных систем в киберпространстве – киберфизических систем (CPS). По сути, это Четвертая промышленная революция, вызванная интеллектуальным производством, или революционными методами производства. В Российской Федерации (далее – РФ,

Россия) разработана «Стратегия промышленной политики Российской Федерации на период до 2030 года», в которой предлагается повысить конкурентоспособность обрабатывающей промышленности за счет технологических инноваций и цифровой трансформации, а также продвигать технологии Индустрии 4.0, такие как ИИ, Интернет вещей и робототехника<sup>1</sup>.

План развития цифровой экономики России предусматривает продвижение ключевых направлений развития цифровой экономики, включая цифровую трансформацию обрабатывающей промышленности<sup>2</sup>. 6 ключевых инновационных технологий (ИИ, робототехника, Интернет вещей, дополненная реальность, новое производство и коммуникационные технологии) перечислены в качестве основных технологий, способствующих цифровой трансформации обрабатывающей промышленности.

Стратегия «Сделано в Китае 2025» предлагает ускорить интеграцию и развитие информационных технологий нового поколения и производственных технологий, а также содействовать комплексному применению промышленного Интернета, облачных вычислений и больших объемов данных во всех процессах научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее – НИОКР) на предприятии, производстве, управлении операциями, обслуживании продаж и во всей производственной цепочке [4].

В процессе цифровой трансформации в обрабатывающей промышленности вспомогательная роль информационных технологий незаменима, а корпоративное управление ведущих интеллектуальных заводов широко использует множество передовых технологий. Далее рассмотрим основные информационные технологии и их применение в управлении предприятиями (табл. 1).

Таблица 1

### Сценарии применения информационных технологий в управлении производством

Информационная технология	Сценарии приложений для управления предприятием
ИИ – это технология, имитирующая человеческий интеллект для обеспечения автономного обучения машин и принятия решений	<ul style="list-style-type: none"> <li>– стратегический менеджмент использует ИИ для эффективного анализа данных, прогнозирования тенденций, оптимизации решений и повышения конкурентоспособности, предоставляя стратегические рекомендации предприятиям;</li> <li>– управление производством использует машинное обучение для оптимизации производственного планирования, контроля качества и обслуживания оборудования;</li> <li>– в управлении клиентами технология NLP (англ. Natural Language Processing) используется для обеспечения интеллектуального обслуживания клиентов, автоматических вопросов и ответов для решения проблем;</li> <li>– управление знаниями обеспечивает базу знаний на уровне предприятия, межорганизационный анализ документов и обработку текстовых данных, таких как контракты и отчеты</li> </ul>
Интернет вещей (англ. Internet of Things, IoT) использует взаимосвязанные устройства и датчики для сбора, передачи и анализа данных, обеспечивая интеллектуальное управление устройствами и системами	<ul style="list-style-type: none"> <li>– управление производством обеспечивает взаимосвязь между оборудованием, продуктами и системами с помощью таких технологий, как датчики устройств и 5G;</li> <li>– мониторинг состояния оборудования, энергопотребления и эффективности производства в режиме реального времени в процессе управления производством;</li> <li>– управление цепочкой поставок использует RFID (англ. Radio Frequency Identification) и устройства позиционирования для отслеживания состояния логистики и запасов материалов и продуктов</li> </ul>

<sup>1</sup> Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 г. Режим доступа: <http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/AH4x6HgKWANwVtMOtPDhcbRpvD1HCC.sv.pdf> (дата обращения: 07.11.2025).

<sup>2</sup> Там же.

Информационная технология	Сценарии приложений для управления предприятием
5G обеспечивает высокоскоростные сетевые соединения с низкой задержкой и высокой пропускной способностью, а шифрование данных обеспечивает безопасную передачу данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>– управление производством поддерживает дистанционное управление, мониторинг в режиме реального времени и крупномасштабное подключение промышленных роботов и оборудования друг к другу;</li> <li>– мобильное приложение, программное обеспечение для приложений и управления, обеспечивает взаимодействие в режиме реального времени, видео высокой четкости, сетевые конференции, передовые вычисления и другие области в сети 5G;</li> <li>– AGV (англ. Automated Guided Vehicle) в управлении складом позволяет обеспечить точную навигацию и эффективную транспортировку материалов с помощью технологии 5G</li> </ul>
Большие данные – это совокупность данных, обладающих значительными характеристиками с точки зрения масштаба, сложности и разнообразия, с которыми традиционным инструментам обработки данных трудно справиться; обобщенная характеристика – 5V, с использованием таких инструментов, как Hadoop, Spark, Flink, Kafka и т.д.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– различные датчики, оборудование и системы управления производством получают критически важные данные в режиме реального времени в ходе производственного процесса и передают их на платформу больших данных для обработки, анализа и прогнозирования;</li> <li>– получение данных CRM и процессов продаж для управления продажами, обработки, расчета и прогнозирования, анализа потребительского спроса и тенденций рынка для оптимизации принятия решений;</li> <li>– сбор данных о закупках, производстве, складировании, продажах и других звеньях управления цепочками поставок для снижения затрат на складские запасы и повышения эффективности логистики для предприятий</li> </ul>
VR/AR – это технологии, которые создают полностью виртуальную среду, где VR – виртуальная реальность, а AR накладывает дополненную информацию на реальный мир.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– управление персоналом использует технологии виртуальной реальности (VR/AR) для моделирования работы сотрудников и проведения обучения;</li> <li>– руководство работами по техническому обслуживанию и ремонту оборудования с помощью технологии дополненной реальности;</li> <li>– виртуальное прототипирование ускоряет разработку продукта и его повторение</li> </ul>
Технология блокчейн использует технологию распределенного реестра для обеспечения безопасности и прозрачности данных за счет децентрализации и шифрования	<ul style="list-style-type: none"> <li>– отслеживание происхождения и логистического статуса продуктов в процессе управления цепочкой поставок для достижения прозрачности и прослеживаемости цепочки поставок;</li> <li>– процесс управления контрактами используется для смарт-контрактов для аутентификации цифровой личности и подписания контрактов; автоматизированное управление фондами, основанное на смарт-контрактах, обеспечивает прозрачность и безопасность транзакций</li> </ul>
Облачные вычисления предоставляют вычислительные ресурсы и услуги через Интернет, включая хранение, вычисления и анализ; развертывание осуществляется как в публичном, так и в частном облаке: программное обеспечение как услуга (англ. Software as a Service, SaaS) и платформа как услуга (англ. Platform as a Service, PaaS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– управление совместной работой поддерживает взаимодействие различных бизнес-подразделений предприятия, обеспечивая хранение, обработку и совместное использование системных данных на облачных платформах;</li> <li>– в управлении информацией облачные платформы предоставляют гибкие вычислительные ресурсы, хранилища данных и прикладные сервисы, которые помогают предприятиям добиться всестороннего улучшения управления информацией</li> </ul>
Цифровой двойник (англ. Digital Twin) моделирует и оптимизирует физические устройства или производственные линии путем создания виртуальных моделей	<ul style="list-style-type: none"> <li>– управление оптимизацией оборудования включает создание виртуальных моделей физических устройств или производственных линий для моделирования и оптимизации;</li> <li>– оптимизация производства поддерживает прогнозируемое техническое обслуживание путем обновления виртуальных моделей данными в режиме реального времени</li> </ul>

Информационная технология	Сценарии приложений для управления предприятием
Робототехника использует автоматизированных роботов для выполнения производственных задач, включая промышленных роботов и для совместной работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– управление логистикой и складом обеспечивает автоматизацию, интеллектуальность и эффективность логистики и складов на возвышенности с помощью AGV, роботов-сортировщиков и комплектовщиков;</li> <li>– внедрение промышленных роботов для управления производством позволяет автоматизировать производственный процесс;</li> <li>– в сценариях высокоскоростных или повторяющихся операций в области управления качеством, оснащенных камерами и датчиками высокого разрешения, интегрированными с алгоритмами ИИ, для оказания помощи работникам в выполнении задач по контролю качества продукции</li> </ul>
Прикладное программное обеспечение – это программная система, используемая для поддержки определенных бизнес-функций, таких как BI (англ. Business Intelligence), CRM (англ. Customer Relationship Management), ERP (англ. Enterprise Resource Planning), MES (англ. Manufacturing execution system), PLM (англ. Product Lifecycle Management), SCM (англ. Supply chain management), OA (англ. Outer-approximation programming)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– планирование ресурсов предприятия оптимизирует распределение ресурсов с помощью ERP-систем (англ. Enterprise Resource Planning);</li> <li>– управление производством использует систему контроля для мониторинга производственного процесса;</li> <li>– управление жизненным циклом продукта управляет разработкой продукта и его итерацией с помощью программного обеспечения PLM (англ. Product Lifecycle Management)</li> </ul>

Составлено автором по материалам исследования

В эпоху цифровых технологий, благодаря постоянному развитию и внедрению инноваций новые технологии, такие как ИИ, большие данные и облачные вычисления, постепенно находят применение в обрабатывающей промышленности, внедряясь с беспрецедентной скоростью и глубиной, становясь ключевой силой, способствующей преобразованию и модернизации обрабатывающей промышленности, повышению эффективности управления и конкурентоспособности.

Интеллектуальное производство – это новый способ производства, основанный на глубокой интеграции информационно-коммуникационных технологий нового поколения и передовых производственных технологий, который охватывает различные аспекты производственной деятельности, такие как проектирование, производство, управление и сервис. Оно выполняет такие функции, как самовосприятие, самообучение, самостоятельное принятие решений, самореализация и самоадаптация. Интеллектуальное производство характеризуется использованием интеллектуальных фабрик в качестве носителей информации, интеллектуализацией ключевых производственных процессов в качестве ядра, сквозным потоком данных в качестве основы и сетевым взаимодействием в качестве поддержки [5].

## ПРАКТИКА РАСШИРЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Интеллектуальное производство – это использование различных современных информационных технологий для координации различных физических и цифровых процессов в производственной цепочке поставок и на всей фабрике, включая закупки, производство, логистику и маркетинговые продажи.

Основная цель интеллектуального производства – повысить эффективность работы и быстро реагировать на колебания спроса и предложения. Интеллектуальная фабрика обеспечивает взаимную координацию и сотрудничество между людьми и машинами, что, по сути, является взаимодействием человека и компьютера, а инновационные технологии улучшают опыт и потребности пользователей. В 2024 г. доля «умных» фабрик в Китае, которая в настоящее время сосредоточена на инвестициях и применении интеллектуального оборудования, составила 79,84 %. На системы и программное обеспечение пришлось 15,4 %, на услуги – 4,76 %<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> East Money Information Co., Ltd. Smart factory industry chain. Режим доступа: <https://caifuhao.eastmoney.com/news/20241101110048077879620> (дата обращения: 07.11.2025).

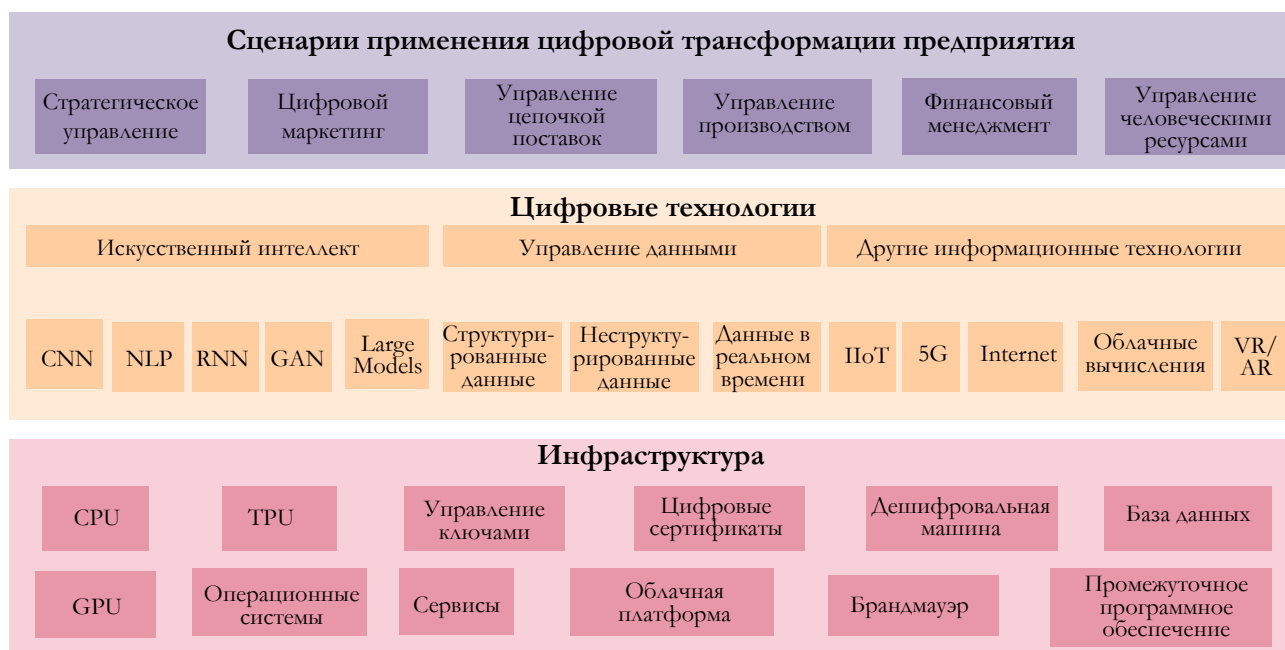
Производственные предприятия используют цифровые технологии и инструменты, такие как Интернет вещей, автоматизированное производство и системы управления цифровым производством для массового преобразования сырья, компонентов, энергии, информации и других материалов в продукты или услуги.

Это включает сегментированные сценарии, такие как совместное планирование на нескольких фабриках и нескольких базах, оптимизация производственных процессов и интеллектуальное управление контролем качества. Глубокие нейронные сети – это сети с большим количеством уровней, которые позволяют моделировать сложные иерархические зависимости в данных [6].

Агенты ИИ используют передовые алгоритмы и методы анализа данных для моделирования интеллектуального поведения человека и автономного выполнения конкретных задач. Агенты ИИ могут собирать и анализировать оперативные и производственные данные предприятий в режиме реального времени, разрабатывать научные стратегии управления на основе требований конкретных бизнес-сценариев и использовать эту информацию. По сравнению с традиционными методами управления агенты ИИ обладают более высоким уровнем автоматизации и расширенными возможностями анализа данных, что позволяет лучше оптимизировать распределение ресурсов, повысить эффективность принятия решений и повысить общую эффективность работы в сценариях управления предприятием.

На рисунке показаны технические и управленческие сценарии применения типичной интеллектуальной фабрики, которая включает инфраструктуру, такую как серверы, вычислительные мощности TPU (англ. Tensor Processing Unit) и GPU (Graphics Processing Unit), управление ключами, цифровые сертификаты, операционные системы, реляционные базы данных, облачные платформы, брандмауэры и промежуточное программное обеспечение, обеспечивающее базовую техническую поддержку цифровой трансформации.

Интеллектуальная фабрика использует Интернет вещей, 5G и Интернет для реализации взаимосвязи данных, поддержки обработки структурированных и неструктурированных данных и данных в режиме реального времени с использованием технологий ИИ, таких как CNN, NLP, RNN, GAN, и больших моделей. На рисунке показаны сценарии применения цифровой трансформации в основных областях бизнеса, таких как управление производством услуг, цифровой маркетинг, управление цепочками поставок, стратегический и финансовый менеджмент.



Примечание: GPU – графический процессор; TPU – тензорный процессор; CNN – сверточная нейронная сеть; RNN – рекуррентная нейронная сеть; GAN – генеративная состязательная сеть; NLP – обработка естественного языка; IoT – промышленный Интернет вещей

Составлено автором по материалам исследования

Рисунок. Сценарии применения цифровой трансформации для управления предприятием

## ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЕ

Производственный план – это комплексная документация, разработанная предприятием для решения производственных задач, в которой конкретно указаны ассортимент, количество, качество и график производства продукции. Интеллектуальное составление производственных планов достигается с помощью алгоритмов ИИ и анализа больших объемов данных. Оптимальный производственный план формируется автоматически на основе таких факторов, как рыночный спрос, состояние оборудования и поставки сырья.

Предприятие добивается обмена информацией и совместной работы между такими подразделениями, как планирование производства, управление материальными ресурсами, управление качеством, маркетинг и продажи, с помощью системы управления информацией, которая повышает его эффективность работы. Перечислим основные этапы производства.

1. Спрос на заказы на продажу. Предприятиям необходимо прогнозировать заказы на продажу на основе исторических данных и рыночных условий и составлять производственные графики на основе подписанных контрактов. Это основное условие для составления производственных графиков.

2. Составление плана закупок. Материалы для производственного процесса предприятия подготавливаются заранее, а заказ сырья требует определенного периода времени. Разработка точных планов закупок и поставок является важным звеном в производстве и важной частью цепочки поставок.

3. Производство и производственный процесс. Люди находятся в центре всей производственной деятельности. С помощью информационных технологий коллективное сотрудничество производственного, технического и управленческого персонала позволяет достичь высокой степени автоматизации, интеллектуальности и автономии производственного процесса.

4. Разработка рациональных запасов. Бережливое производство делает упор на рациональность запасов, контроль затрат и повышение эффективности, обеспечение баланса между закупками, производством, продажами и запасами.

Производственный план составляется на основе трех элементов требований заказчика: сроков поставки, качества и стоимости. В то же время составляется план для точной подготовки, распределения и использования трех элементов производства: материалов, персонала, машин и оборудования.

## МОНИТОРИНГ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

В производственном процессе применяются цифровые технологии, такие как датчики, промышленный Интернет вещей (IIoT) и автоматизированные системы управления. Датчики устанавливаются на ключевом оборудовании и технологических узлах производственной линии для обеспечения мониторинга рабочего состояния производственного оборудования и процессов контроля качества продукции в режиме реального времени.

Датчики температуры, давления и скорости в режиме реального времени собирают данные о различных физических параметрах в процессе производства и передают эти данные в центральную систему управления через промышленный Интернет вещей. Управляющий персонал может в режиме реального времени отслеживать состояние производственной площадки с помощью программного обеспечения для мониторинга. При обнаружении неисправностей оборудования или отклонений в качестве система немедленно подает сигнал тревоги.

Используя технологию анализа больших данных, предприятия могут собирать большой объем производственных данных, выявлять первопричины и потенциальные факторы, влияющие на проблемы с качеством, а затем принимать целенаправленные меры по улучшению для достижения постоянного улучшения качества. Sany Heavy Industry – это первый завод-маяк в тяжелой промышленности Китая, объединяющий 12 тыс. ед. производственного оборудования на предприятии с помощью платформы промышленного Интернета вещей. Благодаря использованию передовых технологий взаимодействия человека и машины, автоматизации, ИИ и Интернета вещей производительность труда увеличилась на 85 %, производственный цикл крупногабаритного оборудования сократился с 30 до 7 дней, а производственные затраты снизились на 28 %<sup>4</sup>. Отказы оборудования также можно

<sup>4</sup>Sany Heavy Industry. Intelligent Manufacturing. Режим доступа: <https://www.sanygroup.com/digitization> (дата обращения: 07.11.2025).

заранее прогнозировать и активно устранять, а система прогнозного технического обслуживания может прогнозировать отказы оборудования за 72 ч.

## УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПОЧКАМИ ПОСТАВОК И СОВМЕСТНЫЕ ИННОВАЦИИ

Цепочка поставок в обрабатывающей промышленности тесно связывает поставщиков сырья, производственные предприятия, логистические центры, каналы продаж и конечных потребителей, образуя эффективное операционное целое. Информационные технологии позволяют обеспечить обмен информацией и совместную работу различных звеньев цепочки поставок посредством интеграции данных и приложений на основе платформы управления цепочкой поставок.

Используя цифровые технологии (Интернет вещей, большие данные, ИИ и оборудование для автоматизации), а также цифровые программные средства, такие как планирование ресурсов предприятия, управление взаимоотношениями с клиентами, система управления транспортировкой и система управления складом, компания управляет всем процессом отслеживания продукции от закупок сырья до продаж, включая многоуровневое управление поставщиками, автоматизированные склады на эстакадах, интеллектуальную логистику, отслеживание качества серийного производства и другие сегментированные сценарии. Цепочка поставок органично объединяет множество ключевых процессов, таких как коммерческие потоки, логистика, информационные потоки и потоки капитала, и эффективно управляет этими сценариями и процессами.

Китайский производитель автомобилей и аккумуляторов BYD Auto (далее – BYD) фокусируется на внутренней самодостаточности в управлении цепочками поставок, одновременно расширяя внешние каналы поставок, формируя уникальную систему «собственные поставки + внешние поставки»<sup>5</sup>. Компания активно занимается независимыми исследованиями и разработками, охватывающими всю цепочку основных компонентов, таких как аккумуляторы, двигатели и электронное управление, от исследований и разработок до производства и продаж, образуя целостную вертикальную систему поставок.

Система вертикальных цепочек поставок BYD является ее уникальным конкурентным преимуществом, обеспечивая производственные потребности предприятия и предоставляя широкий выбор внешним партнерам.

В табл. 2 представлены опубликованные данные финансового отчета BYD, в котором анализируются тенденции изменения четырех показателей операционного потенциала, запасов и дебиторской задолженности за последние пять лет. Количественные показатели отражают повышение эффективности управления.

Таблица 2

### Показатели операционного потенциала компании BYD за период 2019–2024 гг.

Показатель	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Оборачиваемость запасов (в днях)	109,700	98,800	84,820	73,940	67,17	59,740
Оборачиваемость дебиторской задолженности (в днях)	131,400	97,880	64,510	31,870	30,09	28,760
Коэффициент оборачиваемости запасов (кол-во раз)	3,280	3,644	4,244	4,869	5,36	6,026
Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности (кол-во раз)	2,741	3,678	5,580	11,300	11,96	12,520

Составлено автором по материалам источника<sup>6</sup>

Данные финансовые показатели отражают операционную эффективность предприятий в области логистики, движения капитала, коммерческих потоков и планирования с разных точек зрения. Из анализа данных табл. 2 следует, что количество дней оборачиваемости запасов сократилось со 109,700 дней в 2019 г.

<sup>5</sup> BYD Automobile's Multi-Supplier System. Режим доступа: <https://baijiahaobaidu.com/s?id=1819561786392449617&wfr=spider&for=pc> (дата обращения: 07.11.2025).

<sup>6</sup> East Money Information Co.,Ltd. BYD Auto Main Indicator Annual Report. Режим доступа: [https://emweb.securities.eastmoney.com/pc\\_hsf10/pages/index.html?type=web&code=sz002594&color=b#/cwfx](https://emweb.securities.eastmoney.com/pc_hsf10/pages/index.html?type=web&code=sz002594&color=b#/cwfx) (дата обращения: 07.11.2025).

до 59,740 дней в 2024 г., а соответствующий показатель оборачиваемости запасов увеличился в 6,026 раз в 2024 г. Он подразумевает, что чем выше скорость обращения запасов на предприятии, тем выше эффективность логистики и тем эффективнее функционирование цепочки поставок [7].

Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности и количество дней оборота дебиторской задолженности отражают скорость восстановления капитала на предприятиях. Данные табл. 2 показывают, что частота оборачиваемости дебиторской задолженности снизилась со 131,40 в 2019 г. до 28,76 в 2024 г. и увеличилась до 12,52 в 2024 г., что указывает на то, что чем быстрее происходит восстановление капитала предприятий, тем лучше ликвидность средств и тем здоровее денежный поток в цепочке поставок [8]. Сравнение количественных показателей оценки операционных возможностей отражает повышение уровня управления в процессе цифровой трансформации предприятий.

В настоящее время в Китае построено более 30 тыс. интеллектуальных заводов базового уровня, которые охватывают 80 % обрабатывающей промышленности и которые стали важной движущей силой в продвижении цифровой трансформации обрабатывающей промышленности. Среди них более 1,2 тыс. интеллектуальных предприятий продвинутого уровня, которые достигли функциональной совместимости и обмена производственными и эксплуатационными данными, точного контроля ключевых производственных процессов и совместного управления производством и эксплуатацией.

Масштабы производства стали значительно больше, а технический уровень выше. Среди них более 230 выдающихся интеллектуальных заводов, представляющих высокий уровень интеллектуальных фабрик Китая, включая около 2 тыс. превосходных сценариев, таких как интеллектуальное складирование, интеллектуальное обнаружение в режиме онлайн, исследование и разработка цифровых продуктов, интеллектуальное планирование производства, отслеживание качества и улучшение анализа.

## ВЫВОДЫ

Благодаря широкому применению информационных технологий, таких как промышленный Интернет вещей, большие данные, ИИ, облачные вычисления и т.д., методы управления производственными предприятиями претерпевают глубокие изменения. Инновации в области управления, основанные на технологиях, открывают перед предприятиями огромный потенциал, однако сопряжены со многими проблемами. Предприятия принимают целенаправленные меры для обеспечения успешной трансформации и максимального повышения ценности инноваций.

Предприятия сталкиваются с такими рисками, как системные атаки, утечки данных, фальсификация, потеря данных или их злоупотребление в приложениях для управления информацией. Предприятия внедряют общедоступные и частные облачные платформы, а также технологии шифрования, брандмауэры, системы обнаружения вторжений и другие средства предотвращения утечки данных и создания комплексной системы управления безопасностью данных.

Внедрение новых технологий может изменить методы работы сотрудников, и некоторым сотрудникам не хватает цифровых возможностей для управления и обслуживания, что приводит к нехватке навыков и сопротивлению. Автоматизированные системы заменили некоторые должности, выполняемые вручную, что вызвало недовольство сотрудников или волну увольнений. В дополнение к проведению многоуровневого обучения и привлечению цифровых талантов предприятия также создают объединенную команду «технологии + менеджмент» для достижения цифровой трансформации. Применение информационных технологий основано на принципе приемлемости технологии, который повышает восприятие пользователями полезности и простоты использования.

В текущих геополитических условиях технологический суверенитет стал важным компонентом национальной стратегической безопасности, а цифровая трансформация требует значительных инвестиций от предприятий. На национальном уровне путем предоставления преференциальной политики и финансовых субсидий высокотехнологичные предприятия поощряются к созданию независимой и контролируемой национальной технологической экосистемы для снижения риска санкций.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом инновационное применение информационных технологий в управлении производственными предприятиями доказало свою эффективность в улучшении управления предприятием благодаря анализу практических примеров и теоретическим исследованиям. В области производственного процесса

и управления качеством организации добились мониторинга в режиме реального времени и интеллектуального планирования производственного процесса, что значительно повысило эффективность производства. Совместное управление цепочкой поставок снижает логистические издержки и сокращает циклы доставки заказов.

Несмотря на то что информационные технологии значительно улучшили управление производственными предприятиями, они были сопряжены со многими рисками в процессе применения. Риски, связанные с защитой информации и данных, представляют угрозу для безопасности корпоративных систем, а технологические обновления и адаптация персонала также создают проблемы для устойчивого развития предприятий. Предприятиям следует хорошо поработать над планированием системной интеграции, усилить защиту данных, а также провести обучение сотрудников и наладить коммуникацию. Эффективно устраняя эти риски, предприятия могут обеспечить, чтобы информационные технологии продолжали играть позитивную роль в инновациях в области управления предприятием.

Информационные технологии являются мощной движущей силой для продвижения управленческих инноваций и повышения конкурентоспособности производственных предприятий. Благодаря постоянному развитию и зрелости новых технологий, таких как 5G, ИИ и блокчейн, применение информационных технологий в управлении производственными предприятиями станет более глубоким и масштабным. В будущем производственные предприятия должны использовать возможности технологического развития, постоянно изучать инновационные модели применения информационных технологий, укреплять управление рисками, постоянно оптимизировать процессы управления и добиваться высокого качества и устойчивого развития производственных предприятий.

### Список литературы

1. Чжан, Ц. Оптимизация управления в китайской промышленности: интеграция искусственного интеллекта и управления данными / Ц. Чжан // Инновации и инвестиции. – 2025. – № 3. – С. 108-111. – EDN IBCJLH.
2. Schumpeter, J., & Swedberg, R. (1947). Theoretical problems of economic growth: Reprinted from Journal of Economic History Supplement. *Journal of Economic History*, 1–9. <https://doi.org/10.4324/9781351311489-19>
3. Malhotra, Y., & Galletta, D. F. (1999). *Extending the technology acceptance model to account for social influence: Theoretical bases and empirical validation*. Proceedings of the Hawaii International Conference on Systems Sciences. IEEE. <https://doi.org/10.1109/HICSS.1999.772658>
4. Чжан, Ц. Эмпирический анализ цифровой трансформации промышленности в Китае и в мире / Ц. Чжан // Финансовый бизнес. – 2023. – № 11(245). – С. 322-325. – EDN PDJUCN.
5. Dong, K. (2022). The “14th Five-year Plan” intelligent manufacturing development plan interpretation and trend analysis. *China Industry & Information Technology*, (1), 26–29. <https://doi.org/10.19609/j.cnki.cn10-1299/f.2022.01.004>
6. Резунков, Д. А. Сравнительный анализ фреймворков и нейросетевых архитектур для компьютерного зрения в области искусственного интеллекта для определения объектов на аэросъемках / Д. А. Резунков, Н. Ю. Шорникова // Педагогика, психология и экономика: вызовы современности и тенденции развития : материалы первой международной научно-практической конференции, Москва, 08 февраля 2024 года. – Москва: Московская международная академия, 2024. – С. 100-108. – EDN YLMDAX.
7. Rao, M. S., & Rao, P. K. (2009). Inventory turnover ratio as a supply chain performance measure. *Serbian Journal of Management*, 4(1), 41–50
8. The Significance of Accounts Receivable Turnover, Debt to Equity Ratio, Current Ratio to The Probability of Manufacturing Companies / A. E. A. Manullang, D. Togatorop, P. R. D. Purba [et al.] // International Journal of Social Science and Business. – 2020. – Vol. 4, No. 3. – P. 464. – DOI 10.23887/ijssb.v4i3.27874. – EDN XFFVOF.

### References

1. Zhang, T. (2025). Optimization of management in Chinese industry: Integration of artificial intelligence and data management. *Innovations and Investments*, (3), 108–111.
2. Schumpeter, J., & Swedberg, R. (1947). Theoretical problems of economic growth: Reprinted from Journal of Economic History Supplement. *Journal of Economic History*, 1–9. <https://doi.org/10.4324/9781351311489-19>
3. Malhotra, Y., & Galletta, D. F. (1999). *Extending the technology acceptance model to account for social influence: Theoretical bases and empirical validation*. Proceedings of the Hawaii International Conference on Systems Sciences. IEEE. <https://doi.org/10.1109/HICSS.1999.772658>

4. Zhang, T. (2023). Empirical analysis of industrial digital transformation in China and in the world. *Financial Business*, (11), 322–325.
5. Dong, K. (2022). The “14th Five-year Plan” intelligent manufacturing development plan interpretation and trend analysis. *China Industry & Information Technology*, (1), 26–29. <https://doi.org/10.19609/j.cnki.cn10-1299/f.2022.01.004>
6. Rezunkov, D. A., & Shornikova, N. Y. (2024). Comparative analysis of frameworks and neural network architectures for computer vision. In *Pedagogika, psikhologiya i ekonomika: vyzovy sovremennosti i tendentsii razvitiya* (pp. 100–108). Moscow International Academy. (In Russian).
7. Rao, M. C., & Rao, P. K. (2009). Inventory turnover ratio as a supply chain performance measure. *Serbian Journal of Management*, 4(1), 41–50.
8. Manullang, A. E. A., Togatorop, D., Purba, P. R. D., et al. (2020). The significance of accounts receivable turnover, debt to equity ratio, current ratio to the probability of manufacturing companies. *International Journal of Social Science and Business*, 4(3), 464–471. <https://doi.org/10.23887/ijssb.v4i3.27874>