

УДК 33

Влияние применения искусственного интеллекта на процесс управления в умном производстве в КНР

Ли Минчжоу

Аспирант,
Российский университет дружбы народов,
117198, Российская Федерация, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 10;
e-mail: 1042238103@pfur.ru

Аннотация

В статье представлены результаты всестороннего исследования применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в управлении умным производством на предприятиях Китайской Народной Республики. Автор ставит своей целью выявить ключевые тенденции и направления внедрения ИИ в производственные процессы, а также оценить эффективность использования интеллектуальных систем для оптимизации управленческих решений в сфере умного производства. В работе проанализирован опыт ведущих китайских компаний, успешно интегрировавших решения на базе ИИ в свои производственные и управленческие процессы. На конкретных примерах продемонстрированы преимущества применения таких технологий, как машинное обучение, компьютерное зрение, обработка естественного языка и промышленная робототехника. Показано, что использование ИИ позволяет повысить эффективность планирования ресурсов, оптимизировать управление запасами, улучшить контроль качества продукции, сократить производственные затраты и время вывода новых изделий на рынок. Особое внимание уделено анализу факторов, обеспечивающих успешную реализацию проектов по внедрению ИИ на промышленных предприятиях Китая. Среди них - наличие необходимой технологической инфраструктуры, доступность больших объемов данных для обучения интеллектуальных алгоритмов, государственная поддержка исследований и разработок в сфере ИИ, эффективное сотрудничество между научными центрами и производственными компаниями. Результаты исследования свидетельствуют о том, что применение искусственного интеллекта способствует глубокой трансформации управленческих процессов на умных производствах. Интеллектуальные системы помогают принимать более обоснованные решения, быстро адаптироваться к изменениям рыночного спроса, оптимизировать использование ресурсов и повышать общую эффективность производства.

Для цитирования в научных исследованиях

Ли Минчжоу. Влияние применения искусственного интеллекта на процесс управления в умном производстве в КНР // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2024. Том 14. № 5А. С. 526-536.

Ключевые слова

Искусственный интеллект, умное производство, цифровая трансформация производства, управление производственными процессами, оптимизация управленческих решений.

Введение

В условиях инновационной экономики, характеризующейся стремительным развитием технологий и автоматизацией производственных процессов, на первый план выходит концепция умного производства. Умное производство представляет собой новую парадигму организации производственных систем, основанную на использовании передовых информационно-коммуникационных технологий, таких как интернет вещей, большие данные, облачные вычисления и искусственный интеллект (ИИ). Суть умного производства заключается в создании гибких, адаптивных и самооптимизирующихся производственных процессов, способных быстро реагировать на изменения рынка и индивидуальные потребности клиентов.

Внедрение умного производства не только трансформирует сам процесс производства, но и оказывает значительное влияние на процесс управления. Традиционные методы управления, основанные на ручном труде и иерархических структурах, уступают место новым подходам, в которых ключевую роль играет искусственный интеллект. ИИ позволяет автоматизировать и оптимизировать различные аспекты управления производством, такие как планирование ресурсов, контроль качества, прогнозирование спроса и принятие решений в режиме реального времени.

Последние пять лет ознаменовались значительным скачком в развитии искусственного интеллекта, что привело к его широкому применению в промышленности. Особенно впечатляющих успехов в этой области добилась Китайская Народная Республика (КНР). Согласно статистическим данным, в период с 2010 по 2020 год Китай подал почти 400 тысяч заявок на патенты в области ИИ, что составило 74,7% от общемирового показателя [The AI Ecosystem in China 2020, www]. Это свидетельствует о значительных инвестициях и усилиях Китая в развитии искусственного интеллекта и его применении в различных секторах экономики, включая умное производство.

По состоянию на конец 2020 года количество китайских компаний, специализирующихся на искусственном интеллекте, превысило 6,4 тысячи, что составляет 24,66% от общемирового показателя [там же]. Это демонстрирует высокую концентрацию и развитие индустрии ИИ в Китае. Особенно примечательным является район Пудун в Шанхае, где на конец 2020 года насчитывалось 600 компаний, занимающихся искусственным интеллектом на фундаментальном, техническом и прикладном уровнях [Liu Zhiyi, Zheng Yejie, 2022]. Смежные отрасли в этом районе оценивались примерно в 91 миллиард юаней, что подчеркивает значительный экономический потенциал и влияние искусственного интеллекта.

Учитывая лидирующие позиции Китая в области искусственного интеллекта и его активное внедрение в промышленности, представляется актуальным и важным изучение влияния применения ИИ на процесс управления в умном производстве в КНР. Целью данной статьи является проведение комплексного анализа того, как искусственный интеллект трансформирует процессы управления в контексте умного производства в Китае. Исследование будет опираться на теоретические основы умного производства и искусственного интеллекта, а также на

эмпирические данные о практическом применении ИИ в управлении производством на предприятиях КНР.

Развитие высокотехнологичных отраслей как основа модернизации промышленности КНР

Руководство КНР рассматривает развитие высокотехнологичных отраслей как ключевой фактор модернизации национальной обрабатывающей промышленности. В соответствии с принятыми планами и программами, такими как «Сделано в Китае 2025», «Интернет+», «Трехлетний план действий по продвижению развития отраслей искусственного интеллекта нового поколения» и др., страна нацелена на создание собственной независимой высокотехнологичной промышленности, повышение уровня инноваций и конкурентоспособности промышленной продукции [Коледенкова, 2022].

За годы 13-й пятилетки (2016-2020) Китай добился значительных успехов в развитии передовых производств. Среднегодовой прирост добавленной стоимости продукции высокотехнологичных отраслей в этот период составил 11,7%, опережая темпы роста промышленности в целом. В 2020 году доля высокотехнологичных отраслей в ВВП страны достигла 7,1% [там же]. Особенно интенсивно развивались такие сферы, как производство интегральных схем, промышленных роботов, микрокомпьютерного оборудования. Внедрение цифровых технологий способствовало оптимизации производственных процессов, сокращению издержек, повышению качества продукции.

Государство оказывает комплексную поддержку высокотехнологичным отраслям, включая финансирование НИОКР, создание научно-технических центров и промышленных парков, предоставление налоговых льгот и преференций для инновационных предприятий. В 14-й пятилетке (2021-2025) запланировано дальнейшее наращивание инвестиций в сферу высоких технологий. Ожидается, что к 2025 году расходы на НИОКР будут расти в среднем более чем на 7% в год, а интенсивность исследований и разработок превысит показатель предыдущей пятилетки [там же].

Среди приоритетных направлений – искусственный интеллект, квантовые вычисления, исследование космоса и глубоководного пространства. Также в фокусе внимания остаются такие сферы, как разработка интегральных схем, программного обеспечения, технологий больших данных и кибербезопасности. Реализация масштабных проектов в этих областях должна обеспечить технологические прорывы и укрепить позиции Китая как мирового лидера в сфере инноваций.

Ставка КНР на умное производство

Концепция умного производства, основанная на внедрении киберфизических систем, промышленного интернета вещей и искусственного интеллекта, является ключевым элементом реализуемой в Китае стратегии цифровой трансформации промышленности. Умные фабрики и заводы, оснащенные передовым оборудованием и использующие технологии анализа данных, способны гибко реагировать на запросы рынка, быстро перестраивать производственные процессы, выпускать кастомизированную продукцию [Головенчик, 2022].

В соответствии с программой «Сделано в Китае 2025», развитие умного производства в стране проходит в три этапа [там же]:

- 18) Цифровое производство – использование цифровых технологий для сбора, хранения, анализа и передачи данных о производственных процессах. Увеличение количества подключенного оборудования становится основой для перехода к сетевому производству.
- 19) Цифровое сетевое производство – создание единой промышленной интернет-платформы, обеспечивающей взаимосвязь умного производственного оборудования. Виртуальная информационная система управляет физическими производственными процессами, что позволяет координировать проектирование, производство и поставки продукции, сокращать издержки.
- 20) Цифровое сетевое умное производство – глубокая интеграция искусственного интеллекта и цифровых сетевых технологий. Производственная система обретает способность к восприятию, анализу, обучению и самокоррекции. Умные продукты могут взаимодействовать с потребителями, учитывая их персональные запросы и потребности.

В отличие от западных стран, где умное производство развивается поэтапно, в Китае осуществляется синхронное освоение технологий цифрового, сетевого и интеллектуального производства. Согласно плану, к 2025 году большинство крупных предприятий должны находиться на стадии цифрового и сетевого производства, а ключевые предприятия в основных отраслях - перейти к полноценному умному производству. К 2035 году намечено повсеместное внедрение цифровых и интеллектуальных систем на промышленных предприятиях страны [Головенчик, 2022].

Технологические основы умного производства

Быстрое развертывание умных производств в Китае стало возможным благодаря прогрессу в ряде ключевых технологических сфер. Это производство полупроводниковых приборов и интегральных схем, промышленная робототехника, индустриальный интернет вещей, сети мобильной связи 5G, специализированные промышленные платформы. Создание современной технологической базы является необходимым условием для масштабной реализации концепции умных фабрик и заводов.

В 2021 году Китай стал крупнейшим региональным рынком полупроводниковых приборов с объемом продаж 192,5 млрд долл., что составляет 34,6% от общемирового показателя [там же]. Страна активно наращивает выпуск интегральных схем нового поколения. В 2021 году их производство достигло 359,4 млрд единиц, увеличившись на 33,3% по сравнению с предыдущим годом [Коледенкова, 2022]. Ведущие компании, такие как SMIC, Huawei, Alibaba, Tencent и др., вкладывают значительные средства в разработку передовых полупроводниковых технологий, что должно снизить зависимость Китая от зарубежных поставщиков.

Другое важнейшее направление – промышленная робототехника. Китай является крупнейшим рынком промышленных роботов, в 2020 году в стране было внедрено 168 тысяч новых роботизированных установок. Роботы широко применяются в автомобилестроении, электронной и электротехнической промышленности, металлургии и других отраслях. Использование робототехники позволяет автоматизировать рутинные операции, повысить точность и качество производственных процессов, добиться экономии затрат на оплату труда.

Развитие промышленного интернета вещей и сетей 5G открывает новые возможности для умной трансформации производства. Китай располагает крупнейшей в мире сетью 5G, состоящей из более чем 1,5 млн базовых станций. Сверхвысокие скорости передачи данных,

низкие задержки и массовое подключение устройств обеспечивают быструю и надежную связь промышленного оборудования. Технологии 5G уже активно применяются в обрабатывающей промышленности, энергетике, горнодобывающей отрасли и других сферах.

Особое внимание уделяется созданию промышленных интернет-платформ, которые объединяют всю производственную цепочку и позволяют управлять ею в режиме реального времени. С помощью промышленного интернета вещей предприятия получают доступ к необходимой информации и ресурсам, могут быстро реагировать на запросы потребителей. Ожидается, что к 2025 году 46% промышленных предприятий Китая будут подключены к таким платформам [Головенчик, 2022]. Уже сейчас в стране действует ряд успешных межотраслевых промышленных платформ, способных конкурировать с ведущими зарубежными аналогами.

Анализ успешных практик применения искусственного интеллекта в управлении умным производством на предприятиях КНР

Благодаря системным усилиям по развитию высокотехнологичных отраслей и внедрению передовых цифровых решений, Китай демонстрирует впечатляющие успехи в создании умных производств. Ведущие промышленные компании страны активно используют технологии индустрии 4.0 для оптимизации производственных и управленческих процессов, повышения качества продукции, экономии ресурсов.

По данным Всемирного экономического форума, из 69 предприятий – глобальных лидеров в области внедрения технологий индустрии 4.0 – двадцать находятся в Китае. Для сравнения, в ЕС расположены 19 таких предприятий, в США – 7, в Японии – 5. Это свидетельствует о значительном прогрессе, достигнутом китайскими производителями в ключевых сферах умного производства:

- использование цифровых технологий в цепочках создания стоимости для сокращения производственных затрат и ускорения разработки новых продуктов;
- внедрение гибких решений автоматизации производства;
- применение умной логистики и цифровых систем продаж для повышения эффективности управления поставками;
- использование искусственного интеллекта и интернета вещей для роста производительности труда.

Производственные компании, занимающиеся искусственным интеллектом, в основном сосредоточены в экономически развитых городах Китая первого и второго уровня, а также в прибрежных районах (рис. 1) [The AI Ecosystem in China 2020, www].

Анализ данных, представленных в отчете «THE AI ECOSYSTEM IN CHINA 2020», также позволяет выявить ключевые тенденции и направления применения ИИ в управлении производственными процессами на предприятиях Китая.

Одним из ключевых аспектов внедрения ИИ в умное производство является оптимизация операций на заводах. Многие средние и крупные производители в КНР активно используют анализ данных для повышения эффективности производственных процессов. Применение алгоритмов ИИ позволяет принимать сложные решения, связанные с планированием ресурсов, контролем качества и снижением энергопотребления. Так, например, новые инструменты управления сетями поставок дают операционным менеджерам на заводах более четкое представление о потоке сырья и производимых компонентов, что способствует оптимизации графиков производства и поставок продукции, снижению затрат и повышению эффективности

[там же]. Яркий пример - машиностроительная корпорация CASIC, разработавшая собственную промышленную интернет-платформу INDICS. Платформа обеспечивает интеллектуальное взаимодействие всех элементов производственного процесса, позволяет анализировать данные и управлять производством в режиме реального времени. INDICS уже широко используется не только самой CASIC, но и другими высокотехнологичными компаниями Китая [Головенчик, 2022].

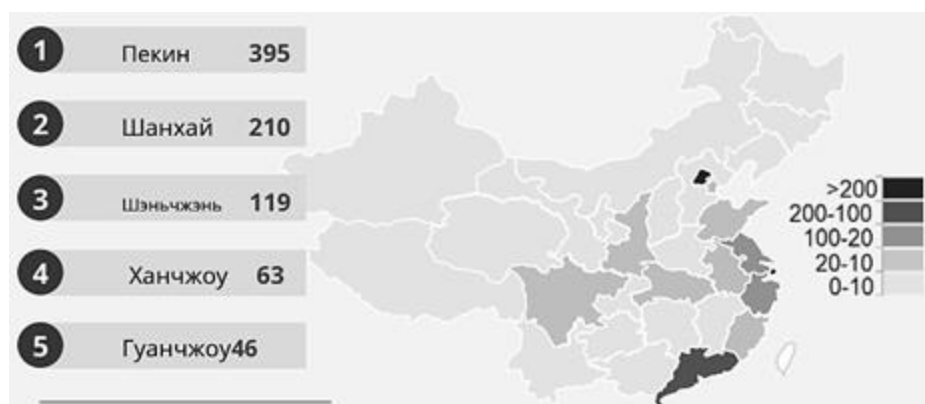


Рисунок 1 - Количество компаний в КНР, где в процесс управления производством внедрен ИИ, по провинциям в 2018 г.

Другим важным направлением применения ИИ в умном производстве является улучшение понимания работы оборудования и повышение его надежности. Благодаря активному использованию методов интеллектуального анализа данных (data mining) инженеры и технические специалисты получают более глубокое понимание функционирования машин и механизмов. Это позволяет своевременно выявлять потенциальные проблемы, предотвращать сбои и простои, а также планировать профилактическое обслуживание оборудования. Такой подход не только повышает надежность производственных активов, но и способствует снижению затрат на ремонт и обслуживание.

Кроме того, все больше в процесс умного производства внедряются роботизированные системы, в основе которых заложен искусственный интеллект. Как правило, большую часть рыночного спроса на роботов в Китае составляют именно промышленные роботы (сварочные роботы, транспортные роботы, паллетайзеры, упаковочные роботы, покрасочные роботы, режущие роботы и т.д.) – их доля составляет более 70%, остальные 30% сервисные (полуавтоматические роботы, используемые для предоставления общественных услуг) и специализированные роботы (заточенные для выполнения узкоспециализированных задач), – это свидетельствует о широкомасштабном внедрении ИИ, прежде всего, в производственные системы (рис. 2) [The AI Ecosystem in China 2020, www].

Компании, такие как STEP Electric Corp. и SIASUN, производят и поставляют промышленных роботов, системы управления и программное обеспечение для различных отраслей, включая сварку, упаковку, строительство и механообработку. STEP Electric Corp. имеет рыночную капитализацию около 870 млн долларов США [там же]. SIASUN разрабатывает коллаборативных роботов, способных работать бок о бок с людьми, а также роботов для подземных спасательных операций и человекоподобных помощников для интерпретации, доставки еды, обмена информацией и ухода за пожилыми людьми. Партнерство SIASUN с ведущими автопроизводителями, такими как GM Motors, Ford, AGCO Changzhou,

Great Wall Motor и Geely Auto, свидетельствует о растущем спросе на решения промышленной робототехники на основе ИИ. Текущая рыночная капитализация SIASUN составляет 4,23 млрд долларов США [там же, 91].

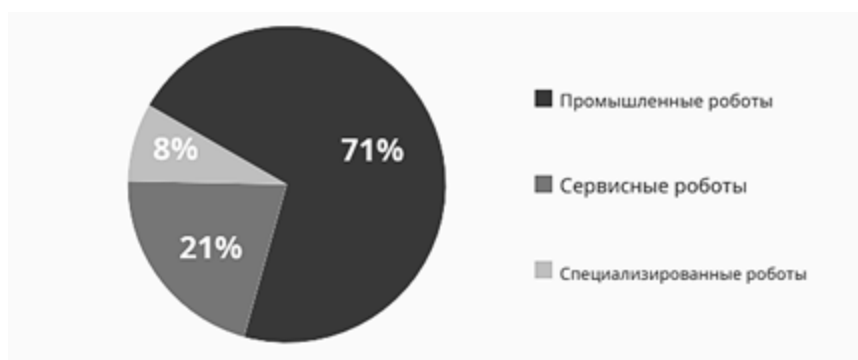


Рисунок 2 - Доля рынка типов роботов с искусственным интеллектом в Китае

Применение ИИ в умном производстве также открывает новые возможности для улучшения дизайна продуктов и прогнозирования спроса. Интеллектуальные подключенные продукты (smart connected products) отправляют данные о пользовательском опыте менеджерам по продуктам, что позволяет им лучше понимать потребности клиентов, предвидеть изменения спроса и потребности в обслуживании. Анализ этих данных с помощью алгоритмов ИИ дает возможность создавать более совершенные и востребованные продукты, отвечающие реальным запросам потребителей [там же, 88]. Среди наиболее ярких примеров успешной цифровой трансформации производства в Китае можно назвать компанию Haier, создавшую умные фабрики по выпуску бытовой техники с применением промышленных интернет-платформ и технологий искусственного интеллекта. Это позволило перейти к кастомизированному производству под индивидуальные запросы потребителей, повысить гибкость и скорость реагирования на рыночные изменения.

Отчет «THE AI ECOSYSTEM IN CHINA 2020» показывает, что применение ИИ в китайских фабриках охватывает широкий спектр областей, включая производственный процесс, разработку продуктов, мониторинг, логистику, управление запасами и обеспечение экологической безопасности. Это свидетельствует о комплексном подходе к внедрению ИИ в управление умным производством, направленном на оптимизацию всех ключевых аспектов деятельности предприятий [там же].

Особого внимания заслуживает категоризация применения ИИ в китайских фабриках на две основные области: исследования и разработки в сфере производства, и совершенствование производственного процесса. Это разделение подчеркивает двойственную роль ИИ в умном производстве. С одной стороны, ИИ используется для поиска новых решений, создания инновационных продуктов и технологий производства. С другой стороны, ИИ активно применяется для оптимизации существующих производственных процессов, повышения их эффективности и снижения издержек.

Внедрение ИИ в умное производство в Китае привело к значительному повышению производительности. Согласно экспертному мнению Макса Пейро, генерального директора компании Re-Hub, «ИИ чрезвычайно актуален, когда речь идет об управлении запасами – использование ИИ для прогнозирования распределения запасов, оптимизации ассортимента продукции и количества в разных географических регионах и каналах сбыта» [The AI Ecosystem

in China 2020, www].

Анализ конкретных примеров использования ИИ в управлении умным производством на предприятиях Китая позволяет выявить ряд компаний, играющих ведущую роль в этой области. Так, компания MEGVII, специализирующаяся на глубоком обучении (deep learning), разработала собственный фреймворк Brain++, который служит унифицированной архитектурой для обучения алгоритмов и улучшения моделей ИИ. Благодаря интеграции программного и аппаратного обеспечения MEGVII занимает лидирующие позиции в нескольких ключевых вертикальных рынках, включая персональный IoT, городской IoT и IoT цепочек поставок. Компания стремится создать инфраструктуру ИИ, позволяющую подключать и управлять различными устройствами IoT, решая реальные проблемы и болевые точки, которые могут препятствовать успешному внедрению ИИ в китайских фабриках [там же, 88-90].

Другим ярким примером успешного применения ИИ в умном производстве является компания Changying Precision Technology. Использование алгоритмов глубокого обучения позволило Changying Precision значительно снизить производственные затраты. Компания занимается исследованиями и разработками, производством и продажей интеллектуальных терминалов, компонентов для мобильных телефонов, компонентов для автомобилей на новых источниках энергии, промышленных роботов и интеграцией автоматизированных систем. Благодаря внедрению передовых технологий ИИ Changying Precision демонстрирует впечатляющие темпы роста выручки и прибыли. В 2017 году операционный доход компании превысил 8,4 млрд юаней, а чистая прибыль составила 571 млн юаней [там же].

Известный производитель электроники Foxconn также активно использует ИИ в своих полностью автоматизированных фабриках по производству компонентов для смартфонов, известных как «темные фабрики». Foxconn в полной мере использует свой опыт в области программного и аппаратного обеспечения для интеграции уникальных производственных возможностей с новейшими технологиями, такими как облачные вычисления, мобильные устройства, IoT, большие данные, ИИ, интеллектуальные сети и робототехника/автоматизация [там же].

Применение технологий распознавания лиц на основе ИИ также дает китайским фабрикам значительное конкурентное преимущество. Компания SenseTime, один из крупнейших «единорогов» в Китае, специализирующаяся на глубоком обучении и компьютерном зрении, предоставила немецкому автомобильному заводу Daimler облачный сервис распознавания лиц для аутентификации пользователей. SenseTime продолжает оказывать влияние как на умное производство, так и на разработку интеллектуальных автомобилей, о чем свидетельствует подписание пятилетнего соглашения о сотрудничестве с Daimler для ускорения исследований и разработок в области умных автомобилей. В рамках этого сотрудничества SenseTime привлекла инвестиции в размере 620 млн долларов США в ходе финансирования серии C+ [SenseTime raises..., www].

Технологии обработки естественного языка (natural language processing, NLP) также находят применение в управлении умным производством в Китае. Компания Xiaoqi создает профессиональные сервисные системы на основе технологий NLP для различных отраслей, включая финансы, медицину, образование, автомобилестроение, электроэнергетику, производство и выставочную деятельность [The AI Ecosystem in China 2020, www]. Mor.AI, еще одна компания, специализирующаяся на когнитивных вычислениях и понимании естественного языка, разрабатывает автономные технологии голосового взаимодействия, позволяющие людям общаться с машинами. В автомобильной промышленности решения Mor.AI обеспечивают

голосовых помощников для транспортных средств, поддерживающих мультимодальное и многоэкранное взаимодействие, совместную работу нескольких устройств и межсетевое взаимодействие автомобилей [там же].

Проведенный анализ показывает, что применение ИИ в управлении умным производством в Китае ускоряет экономическое развитие страны и повышает ее глобальную конкурентоспособность. Ведущие технологические компании Китая играют ключевую роль в стимулировании исследований и разработок в области ИИ, превращая страну в один из главных центров развития этой технологии. Огромное население и разнообразие отраслей промышленности в Китае создают потенциал для генерации огромных объемов данных, которые могут быть использованы для обучения и совершенствования алгоритмов ИИ.

Широкое внедрение технологий ИИ в китайских фабриках может стать решающим фактором будущего экономического роста, особенно в условиях старения населения страны и необходимости ускорения роста производительности труда. Для успешной реализации потенциала ИИ в управлении умным производством необходимы такие ключевые компоненты, как более открытая среда данных и хорошо подготовленные специалисты в области науки о данных.

Заключение

Подводя итог, можно сказать, что применение искусственного интеллекта в управлении умным производством в Китае находится на стадии активного развития и демонстрирует впечатляющие результаты. ИИ трансформирует различные аспекты производственных процессов, от исследований и разработок до оптимизации операций и логистики. Ведущие китайские компании, специализирующиеся на технологиях ИИ, такие как MEGVII, Changying Precision, Foxconn, SenseTime, Xiaoyi, Mor.AI, STEP Electric Corp., SIASUN и Geek+, играют ключевую роль во внедрении инновационных решений и повышении эффективности управления умным производством.

Дальнейшее развитие и масштабирование применения ИИ в управлении умным производством в Китае будет зависеть от преодоления ряда потенциальных проблем и рисков. К ним относятся вопросы конфиденциальности и безопасности данных, необходимость разработки этических принципов использования ИИ, потребность в квалифицированных кадрах и адаптации организационных структур и бизнес-процессов к новым технологиям [Ню, 2024]. Решение этих задач потребует совместных усилий государства, бизнеса и научного сообщества.

Тем не менее, опыт Китая в применении искусственного интеллекта в управлении умным производством является ценным примером для других стран, стремящихся к повышению эффективности и конкурентоспособности своей промышленности в эпоху Четвертой промышленной революции. Изучение и адаптация передовых практик китайских предприятий может помочь ускорить цифровую трансформацию производственных процессов и реализовать потенциал ИИ в управлении умным производством в глобальном масштабе.

Библиография

1. Головенчик Г. Развитие умного производства в Китае и возможности использования в Беларуси опыта КНР // Белорусская думка. 2022. № 8. С. 70-77.
2. Коледенкова Н.Н. Высокотехнологичное производство: основа модернизации обрабатывающей промышленности Китая // Восточная Азия: факты и аналитика. 2022. № 1. С. 53-64.
3. Струкова П.Э. Искусственный интеллект в Китае: современное состояние отрасли и тенденции развития //

- Вестник Санкт-Петербургского университета. Востоковедение и африканистика. 2020. Т. 12. № 4. С. 588-606.
4. Huo Q. "Machine replacement" or "job creation": How does artificial intelligence impact employment patterns in China's manufacturing industry? // *Front. Artif. Intell.* 2024. No. 7. P. 15.
 5. Liu Zhiyi, Zheng Yejie. Development paradigm of artificial intelligence in China from the perspective of digital economics // *Journal of Chinese Economic and Business Studies*. 2022. No. 20 (2). P. 207-217.
 6. SenseTime raises US\$620 Million in Series C+ Funding. URL: <https://www.jumpstartmag.com/sensetime-raises-us620-million-in-series-c-funding/>
 7. The AI Ecosystem in China 2020. URL: <https://content.digitalwallonia.be/post/20201023154313/AI-in-China-2020-White-Paper-by-daxue-consulting-2.pdf>
 8. Leng J. et al. Digital twins-based smart manufacturing system design in Industry 4.0: A review // *Journal of manufacturing systems*. – 2021. – Т. 60. – С. 119-137.
 9. Kamble S. S. et al. A performance measurement system for industry 4.0 enabled smart manufacturing system in SMEs - A review and empirical investigation // *International journal of production economics*. – 2020. – Т. 229. – С. 107853.
 10. Friederich J. et al. A framework for data-driven digital twins of smart manufacturing systems // *Computers in Industry*. – 2022. – Т. 136. – С. 103586.

The impact of the use of artificial intelligence on the management process in smart manufacturing in China

Li Mingzhou

Postgraduate,
Peoples Friendship University of Russia,
117198, 10/2, Miklukho-Maklaya str., Moscow, Russian Federation;
e-mail: 1042238101@pfur.ru

Abstract

The article presents the results of a comprehensive study of the use of artificial intelligence technologies in the management of smart production at enterprises of the People's Republic of China. The author aims to identify key trends and directions of AI implementation in production processes, as well as to evaluate the effectiveness of using intelligent systems to optimize management decisions in the field of smart manufacturing. The paper analyzes the experience of leading Chinese companies that have successfully integrated AI-based solutions into their production and management processes. Specific examples demonstrate the advantages of using technologies such as machine learning, computer vision, natural language processing and industrial robotics. It is shown that the use of AI makes it possible to increase the efficiency of resource planning, optimize inventory management, improve product quality control, reduce production costs and time to bring new products to market. Special attention is paid to the analysis of the factors ensuring the successful implementation of AI projects at industrial enterprises in China. Among them are the availability of the necessary technological infrastructure, the availability of large amounts of data for training intelligent algorithms, government support for research and development in the field of AI, effective cooperation between research centers and manufacturing companies. The results indicate that the use of artificial intelligence contributes to a deep transformation of management processes in smart industries. Intelligent systems help to make more informed decisions, quickly adapt to changes in market demand, optimize resource use and improve overall production efficiency.

For citation

Li Mingzhou (2024) Vliyanie primeneniya iskusstvennogo intellekta na protsess upravleniya v umnom proizvodstve v KNR [The impact of the use of artificial intelligence on the management process in smart manufacturing in China]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 14 (5A), pp. 526-536.

Keywords

Artificial intelligence, smart manufacturing, digital transformation of production, management of production processes, optimization of management decisions.

References

1. Golovenchik G. (2022) Razvitie umnogo proizvodstva v Kitae i vozmozhnosti ispolzovaniya v Belarusi opyta KNR [Development of smart manufacturing in China and possibility to implement China's best practices in Belarus]. *Belaruskaya dumka* [Belarusian Thought], 8, pp. 70-77.
2. Huo Q. (2024) «Machine replacement» or «job creation»: How does artificial intelligence impact employment patterns in China's manufacturing industry? *Frontiers in Artificial Intelligence*, 7, p. 15.
3. Koledenkova N.N. (2022) Vysokotekhnologichnoe proizvodstvo: osnova modernizatsii obrabatyvayushchey promyshlennosti Kitaya [High-tech production: the basis for the modernization of China's manufacturing industry]. *Vostochnaya Aziya: fakty i analitika* [East Asia: Facts and Analytics], 1, pp. 53-64.
4. Liu Z., Zheng Y. (2022) Development paradigm of artificial intelligence in China from the perspective of digital economics. *Journal of Chinese Economic and Business Studies*, 20 (2), pp. 207-217.
5. *SenseTime raises US\$620 Million in Series C+ Funding (n.d.) Jump Start Mag.* Available at: <https://www.jumpstartmag.com/sensetime-raises-us620-million-in-series-c-funding/> [Accessed 12/04/24]
6. Strukova P.E. (2020) Iskusstvennyi intellekt v Kitae: sovremennoe sostoyanie otrasli i tendentsii razvitiya [Artificial Intelligence in China: The Current State of Industry and Development Trends]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Vostokovedenie i afrikanistika* [Vestnik of Saint Petersburg University. Asian and African Studies], 12, 4, pp. 588-606.
7. *The AI Ecosystem in China 2020.* Available from: <https://content.digitalwallonia.be/post/20201023154313/AI-in-China-2020-White-Paper-by-daxue-consulting-2.pdf> [Accessed 12/04/24]
8. Leng, J., Wang, D., Shen, W., Li, X., Liu, Q., & Chen, X. (2021). Digital twins-based smart manufacturing system design in Industry 4.0: A review. *Journal of manufacturing systems*, 60, 119-137.
9. Kamble, S. S., Gunasekaran, A., Ghadge, A., & Raut, R. (2020). A performance measurement system for industry 4.0 enabled smart manufacturing system in SMMEs-A review and empirical investigation. *International journal of production economics*, 229, 107853.
10. Friederich, J., Francis, D. P., Lazarova-Molnar, S., & Mohamed, N. (2022). A framework for data-driven digital twins of smart manufacturing systems. *Computers in Industry*, 136, 103586.