

Цифровизация и использование искусственного интеллекта в производственных процессах современных предприятий

Балашов Алексей Михайлович 

Кандидат экономических наук, доцент

Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск, Российская Федерация

E-mail: Lth1@yandex.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.

цифровизация,
технологии «Индустрии
4.0», искусственный
интеллект, конкурентные
преимущества,
рентабельность,
производственные
процессы, эффективность

АННОТАЦИЯ.

Данная статья посвящена анализу возможностей и перспектив цифровой трансформации производственной сферы РФ, рассматривается ее текущее состояние, ключевые движущие силы, потенциальные преимущества и проблемы, а также даются рекомендации по дальнейшему развитию. Автор рассматривает вопросы внедрения достижений «Индустрии 4.0» в производственные процессы предприятий традиционных отраслей экономики, в частности на транспорте, в энергетике и горнодобывающей промышленности. В рамках внедрения достижений «Индустрии 4.0» необходимо упомянуть об искусственном интеллекте (ИИ), который становится неотъемлемым элементом современной промышленной эпохи, внедряясь с целью оптимизации производственных процессов. В связи с этим, автор подробно останавливается на использовании искусственного интеллекта, исследуя его преимущества, возможности и перспективы, а также показывая лучшие практики применения. При этом автор показывает и анализирует основные вызовы и проблемы, возникающие при широком внедрении искусственного интеллекта в производственные процессы.

Цель данной статьи – рассмотреть актуальность применения достижений «Индустрии 4.0» в современном производстве, показать возможности использования искусственного интеллекта в производственных процессах, проанализировать возникающие при этом основные проблемы и оценить перспективы дальнейшего развития. На основе проведенных исследований можно сделать вывод, что внедрение технологий «Индустрии 4.0» и других достижений цифровизации в современном бизнесе, в том числе на производстве, на транспорте и в энергетике, предоставляет организациям серьезные преимущества и возможности, отражающиеся на различных уровнях управления и принятия стратегических и оперативных решений. Новизна данного исследования заключается в попытке рассмотрения закономерностей и возможностей внедрения искусственного интеллекта в производственные процессы промышленных предприятий, исходя из их потребностей в настоящее время и перспектив дальнейшего развития.

JEL codes: L26; L 86; O10

DOI: <https://doi.org/10.52957/2221-3260-2024-11-34-41>

Для цитирования: Балашов, А.М. Цифровизация и использование искусственного интеллекта в производственных процессах современных предприятий/А.М. Балашов . - Текст : электронный // Теоретическая экономика. - 2024 - №11. - С.34-41. - URL: <http://www.theoreticaleconomy.ru> (Дата публикации: 30.11.2024)

Введение

Цифровизация стремительно меняет экономический ландшафт во всем мире, и Россия не является здесь исключением. В последние годы правительство РФ предприняло значительные усилия по продвижению цифровой трансформации в различных секторах экономики. И Россия уже добилась значительного прогресса в цифровизации, особенно в таких областях, как электронное правительство, финансовые технологии и электронная коммерция. Страна занимает 45-е место в

Индексе цифровой экономики и общества (DESI) за 2022 год, что свидетельствует о ее растущей цифровой зрелости. По наиболее продвинутым областям российской цифровизации можно высказать следующее: 1. Электронное правительство - Россия внедрила ряд цифровых услуг, таких как портал государственных услуг, который позволяет гражданам получать доступ к государственным услугам онлайн. 2. Финансовые технологии - российский рынок финансовых технологий является одним из самых быстрорастущих в мире, с такими компаниями, как Сбербанк и Тинькофф Банк, которые лидируют в области инноваций. 3. Электронная коммерция в России быстро растет, и такие компании, как Wildberries и Ozon, становятся крупными игроками на рынке.

В целом, основные тенденции развития направлений цифровизации, выделяемых в настоящее время разными исследователями, достаточно близки. Данные мегатренды оказывают значительное влияние на природу, общество, экономику, формируя кластеры новых угроз по отношению к каждому объекту [1], это относится и к такому важному новому мегатренду, как, «Индустрия 4.0.», который развивается стремительными темпами и который можно выделить, как один из важнейших современных мегатрендов [2]. Значительное количество исследователей стремятся оценить последствия влияния данных мегатрендов на различные предметы и проанализировать современные тенденции.

В промышленности все более масштабно внедряют достижения «Индустрии 4.0», что позволяет осуществить повсеместную интеграцию цифровых решений в технологические процессы, а также разработку и внедрение интегрированных цифровых модулей [3] и цифровых платформ. Российские компании активно стремятся к внедрению новых технологий, осознавая их стратегическую значимость для повышения рентабельности и эффективности. Тем не менее, процесс цифровой трансформации в отечественном бизнесе сталкивается с рядом серьезных препятствий, которые затрудняют внедрение и адаптацию современных цифровых решений. Для успешного перехода к новым технологиям компании должны учитывать не только технические и финансовые аспекты, но и организационные, кадровые и инфраструктурные особенности.

В условиях российского рынка роль цифровых технологий также важна для достижения конкурентоспособности. Государственные программы поддержки цифровизации способствуют созданию стимулов для бизнеса и повышают заинтересованность компаний в переходе на цифровые технологии. Наиболее актуальными направлениями цифровой трансформации для российских компаний сегодня являются автоматизация производственных процессов, развитие кадров и формирование культуры цифровых компетенций, улучшение кибербезопасности и защита данных, а также оптимизация клиентского сервиса [4].

Данная статья посвящена анализу возможностей и перспектив цифровой трансформации производственной сферы РФ, рассматривается ее текущее состояние, ключевые движущие силы, потенциальные преимущества и проблемы, а также даются рекомендации по дальнейшему развитию. Цель данной статьи – рассмотреть актуальность применения достижений «Индустрии 4.0» в современном производстве, показать возможности использования искусственного интеллекта в производственных процессах, проанализировать возникающие при этом основные проблемы и оценить перспективы дальнейшего развития.

Основная часть

Современный бизнес использует множество видов цифровых технологий, таких как облачные вычисления, большие данные, искусственный интеллект и машинное обучение, интернет вещей, блокчейн и виртуальная реальность. Облачные технологии, например, позволяют хранить данные и запускать приложения на удаленных серверах, к которым можно получить доступ через интернет. Это дает возможность гибко управлять ИТ-инфраструктурой, экономить на оборудовании и упрощает доступ к информации. Анализ больших данных позволяет выявлять скрытые закономерности, предсказывать поведение потребителей и принимать более обоснованные управленческие решения, что становится актуальным для российских компаний в маркетинге, управлении рисками и

прогнозировании.

Искусственный интеллект и машинное обучение обеспечивают автоматизацию процессов, повышая качество клиентского обслуживания и ускоряя производственные операции. Применение ИИ в российских компаниях наблюдается в аналитике данных, поддержке клиентов и автоматизации задач. Интернет вещей позволяет использовать подключенные к интернету устройства и датчики, которые собирают данные для управления ресурсами, мониторинга производства и улучшения логистики. В России эта технология активно применяется в промышленности, ритейле и логистике.

Блокчейн, как технология распределенного реестра, предоставляет прозрачность и безопасность транзакций, что особенно востребовано в финансовом секторе. В российском бизнесе блокчейн используется для отслеживания происхождения продукции, обеспечения безопасности и укрепления доверия к цепочкам поставок. Дополненная и виртуальная реальность находят применение в таких отраслях, как розничная торговля и производство, улучшая клиентский опыт и помогая с моделированием товаров или объектов [5].

Эффективное использование этих технологий и инструментов позволяет предприятиям извлекать ценные выводы из своих данных и использовать их для принятия оптимальных решений, повышения эффективности и получения конкурентных преимуществ [6, 221с.]. Компании все чаще применяют сильную стратегию, основанную на анализе данных, для повышения своей конкурентоспособности [7].

Основные преимущества внедрения технологий «Индустрии 4.0» следующие. 1. Повышенная эффективность: Автоматизация и оптимизация процессов с помощью искусственного интеллекта (ИИ) и интернета вещей (IoT) могут значительно повысить производительность и сократить время выполнения задач. 2. Повышение качества продукции: Технологии «Индустрии 4.0» позволяют осуществлять постоянный мониторинг и контроль качества, что приводит к снижению дефектов и повышению удовлетворенности клиентов. 3. Повышенная гибкость: Интеграция IoT и больших данных обеспечивает предприятиям возможность быстро реагировать на изменения спроса и рыночных условий. 4. Снижение затрат: Автоматизация и оптимизация процессов могут привести к сокращению затрат на рабочую силу, материалы и энергию. 5. Улучшенное обслуживание клиентов: Технологии «Индустрии 4.0» позволяют предприятиям предоставлять персонализированные услуги и быстро реагировать на запросы клиентов.

В рамках внедрения достижений «Индустрии 4.0» одно из ведущих мест занимает искусственный интеллект, который становится неотъемлемым элементом современной промышленной эпохи, и в настоящее время часто используется для анализа данных и принятия решений. В производстве ИИ может применяться для прогнозирования поломок оборудования, оптимизации производственных процессов и улучшения качества продукции [8]. Искусственный интеллект также используется для создания интеллектуальных систем управления производством, которые могут самостоятельно адаптироваться к изменениям и принимать решения в реальном времени.

Искусственный интеллект (ИИ) стремительно меняет производственные процессы, открывая новые возможности для повышения эффективности, производительности и качества. Интеграция ИИ в производственные системы позволяет предприятиям автоматизировать задачи, оптимизировать процессы и принимать более обоснованные решения. Основная роль ИИ заключается в создании интеллектуальных систем, способных автоматизировать и улучшать ряд операций на производстве. Алгоритмы машинного обучения и нейронные сети используются для анализа данных, выявления паттернов и принятия автономных решений на основе накопленного опыта [9].

Основные преимущества использования искусственного интеллекта в современном производстве:

1. Автоматизация задач: ИИ может автоматизировать повторяющиеся и трудоемкие задачи, такие как сбор данных, анализ и принятие решений. Это освобождает работников от рутинных операций, позволяя им сосредоточиться на более сложных и важных задачах.

2. Оптимизация процессов: Алгоритмы ИИ могут анализировать большие объемы данных и выявлять закономерности и тенденции, которые не видны человеческому глазу. Это позволяет предприятиям оптимизировать производственные процессы, устраняя узкие места и повышая эффективность. Кроме того, искусственный интеллект может успешно адаптироваться к постоянно меняющимся условиям, корректируя параметры процессов в условиях реального времени.

В частности, с помощью искусственного интеллекта можно повысить производительность работников, снизить простои и более оптимально использовать рабочее время и повысить эффективность производства. Например, на краснодарском заводе по производству железобетонных конструкций «ЖБ-Энерго» искусственный интеллект проанализировал данные видеозаписей из помещений предприятия, оценил поток работ, операций и взаимодействий людей, механизмов. Затем дал рекомендации, как перестроить работу. За первые 4 месяца пилотного проекта удалось повысить производительность труда на 47%, что позволило увеличить зарплаты работникам на 49,8% без ущерба для интересов собственников [10].

Также искусственный интеллект хорошо справляется со многими процессами в бухгалтерии, логистике, закупках и так далее. Например, в компании ОАО «Северсталь», в отделе закупок «Северсталь-ЦЕС» искусственный интеллект постоянно анализирует данные о спросе и продажах, а на основе этой информации сам же составляет высокоточные прогнозы относительно предстоящих потребностей и поддержания необходимого уровня запасов при оптимальном расходовании бюджета.

3. Улучшение качества: ИИ может использоваться для контроля качества продукции, выявления дефектов и обеспечения соответствия стандартам. Алгоритмы работы ИИ могут анализировать данные о качестве продукции и выявлять тенденции, которые могут быть упущены человеческим взглядом. Это дает возможность более точно контролировать производственные процессы, что приводит к снижению брака и повышению удовлетворенности клиентов.

4. Прогнозное обслуживание: Алгоритмы ИИ могут анализировать данные о состоянии оборудования и предсказывать вероятность поломок. Это позволяет предприятиям проводить профилактическое обслуживание, предотвращая незапланированные простои и снижая затраты на ремонт.

5. Персонализация продукции: ИИ может использоваться для персонализации продукции в соответствии с индивидуальными потребностями клиентов. Это позволяет предприятиям предлагать более широкий ассортимент продукции и повышать удовлетворенность клиентов.

Технологии искусственного интеллекта начинают широко внедряться и в рабочие процессы предприятий электроэнергетики, горнодобывающей промышленности, производстве строительных материалов, а также на транспорте и в логистике. Например, в США пробки на дорогах обходятся грузовой автомобильной отрасли в 50 млрд. долларов ежегодно. Чтобы снизить издержки в области доставки грузов, логистические компании используют специальные приложения с искусственным интеллектом, которые разрабатывают оптимальные маршруты, а также прогнозируют спрос на перевозку, для снижения нагрузок на распределительные сети [11].

В энергетике в настоящее время уже внедряются системы виртуального мониторинга и прогнозистики состояния генерирующих мощностей, цифровой диспетчеризации энергетических объектов. В городах и регионах сооружаются и вводятся в эксплуатацию цифровые подстанции, внедряются в эксплуатацию системы дистанционного управления оборудованием на магистральных ЛЭП [12]. В целом, внедрение цифровых решений позволяет существенно сократить расходы энергетических компаний, своевременно прогнозировать отказы оборудования, снизить вероятность появления критических ситуаций в электроснабжении и открывает новые возможности для экономии и ресурсосбережения. В частности, крупные международные компании, такие как General Electric, активно используют искусственный интеллект для оптимизации выработки электроэнергии, осуществления постоянного мониторинга технического состояния оборудования и выполнения других задач. Согласно информации Bloomberg News, технологии искусственного

интеллекта в энергетике и горнодобывающей промышленности могут в конечном итоге сэкономить 200 миллиардов долларов [13]. В России цифровая трансформация в электроэнергетике выполняется, в основном, силами Минэнерго и ассоциации «Цифровая энергетика» [14].

Обсуждение.

Основные проблемы использования искусственного интеллекта в производстве:

1. Одной из ключевых проблем является сложность интеграции ИИ с существующими технологическими системами. Старые производственные линии и оборудование могут не быть готовыми к адаптации к современным технологиям, что создает трудности в процессе внедрения интеллектуальных систем [15].

2. Стоимость внедрения: Внедрение ИИ может быть дорогостоящим, особенно для малых и средних предприятий. Затраты включают в себя приобретение программного и аппаратного обеспечения, обучение персонала и разработку моделей ИИ.

3. Необходимость в данных: Алгоритмы ИИ требуют больших объемов данных для обучения и работы. Сбор и подготовка данных могут быть трудоемкими и дорогостоящими.

4. Необходимость в квалифицированных специалистах: для внедрения и обслуживания систем ИИ требуются квалифицированные специалисты с опытом в области искусственного интеллекта, машинного обучения и анализа данных. Использование данных технологий требует специальной подготовки, и не все предприятия готовы вкладываться в такое обучение своих сотрудников.

5. Этические проблемы: Использование ИИ в производстве может привести к этическим проблемам, таким как потеря рабочих мест, смещение и предвзятость. Важно учитывать этические последствия и разрабатывать ответственные стратегии внедрения ИИ.

6. Обеспечение кибербезопасности: Системы ИИ могут быть уязвимы для кибератак, что может привести к потере данных, нарушению работы и финансовым потерям. Необходимо реализовать надежные меры кибербезопасности для защиты систем ИИ и обеспечения конфиденциальности информации.

7. Кроме того, одной из причин сложившегося положения в развитии цифровой трансформации, и в частности, использования искусственного интеллекта является то, что в инновационных процессах в принципе имеет место определенное расхождение интересов участников этих процессов и связанная с ним информационная асимметрия, которую необходимо учитывать при разработке государственных программ поддержки инновационного развития [16].

В целом, искусственный интеллект (ИИ) оказывает революционное влияние на производственные процессы, открывая новые возможности для повышения эффективности, производительности и качества. Интеграция ИИ в производственные системы позволяет предприятиям автоматизировать задачи, оптимизировать процессы и принимать более обоснованные решения. Однако важно учитывать преимущества, проблемы и лучшие практики, связанные с использованием ИИ в производстве, чтобы обеспечить успешное внедрение и максимальную отдачу от инвестиций. По мере развития технологий предприятия, которые внедряют ИИ в свои производственные процессы, будут иметь значительные конкурентные преимущества в будущем.

Заключение

Применение технологий «Индустрии 4.0» имеет решающее значение для предприятий традиционных отраслей экономики, стремящихся оставаться конкурентоспособными и процветать в быстро меняющемся мире. Хотя существуют определенные вызовы, преимущества, такие как повышенная эффективность, улучшенное качество продукции и снижение затрат, перевешивают их. В тоже время, по мнению экономиста Эпштейна Д.Б., в литературе, как правило, даются чрезмерно оптимистичные оценки цифровизации как средства повышения производительности труда и экономической эффективности. Но успешной цифровой трансформации должно предшествовать достижение высокого уровня механизации, машинизации и автоматизации производственных

процессов, причем автоматизация может реализовываться как на цифровых, так и на аналоговых устройствах [16]. Таким образом, внедрение новых технологий требует тщательного планирования и рассмотрения, чтобы определить конкретные потребности и цели организации, а также оценить возможные риски и затраты.

Несмотря на сложности, цифровизация имеет огромный потенциал для роста и развития бизнеса в России. При грамотном подходе к внедрению цифровых технологий и решению возникающих проблем компании могут значительно повысить свою эффективность, улучшить взаимодействие с клиентами и партнерами, а также создать инновационные продукты и услуги. Важно, чтобы компании и государственные органы активно взаимодействовали друг с другом для создания необходимых условий и устранения препятствий для цифровой трансформации.

На основе проведенных исследований можно сделать вывод, что внедрение технологий «Индустрии 4.0» и других достижений цифровизации в современном бизнесе, в том числе на производстве, на транспорте и в энергетике, предоставляет организациям серьезные преимущества и возможности, отражающиеся на различных уровнях управления и принятия стратегических и оперативных решений. Это позволяет компаниям достигать более высокой конкурентоспособности и рентабельности бизнеса, осваивать новые направления деятельности и увеличивать свой производственный потенциал. Принимая во внимание поэтапный подход, инвестируя в обучение персонала и сотрудничая с поставщиками, предприятия могут успешно внедрить технологии «Индустрии 4.0» и воспользоваться преимуществами четвертой промышленной революции.

Цифровая трансформация является мощным инструментом для экономического роста, инноваций и улучшения качества жизни. Россия уже добилась значительного прогресса в цифровой трансформации, но ей необходимо предпринять дальнейшие шаги для реализации полного потенциала. Инвестируя в цифровую инфраструктуру, развивая подготовку квалифицированных кадров, совершенствуя регулируемую среду, поддерживая инновации, сокращая цифровой разрыв, обеспечивая кибербезопасность и решая этические проблемы, Российская Федерация может стать одним из лидеров в цифровой экономике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ильинский В.В., Ястребов А.П. Соответствие различных типов инноваций базовым ориентирам организации. // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки 2016. № 3(245). С 151-159.
2. Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 807 с.
3. Балашов А.М. Использование достижений «Индустрии 4.0» в бизнесе современных горнодобывающих компаний. // Горная промышленность. 2023. № 5. С.34-36.
4. Петров, С.В. Цифровизация и инновации в российском бизнесе. СПб: Наука, 2020.
5. Сергеев, И.И., и др. Современные технологии управления в цифровой экономике. М.: Финансы и статистика, 2019.
6. Козлова, Е. М. Большие данные и их влияние на бизнес-процессы. - Минск: Издательство «Бизнес-Аналитика», 2018. - 200 с.
7. Kuo Y.H., Kusiak A. From data to big data in production research: the past and future trends, Int. J. Prod. Res. 57, 2018. – pp. 4828-4853.
8. Шваб К. Четвертая промышленная революция / пер. с англ. Москва: Эксмо, 2016. 138 с. Режим доступа: http://ncrao.rsvpu.ru/sites/default/files/library/k._shvab_chetvertaya_promyshlennaya_revoluciya_2016.pdf
9. Болотова, Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: Учебник / Л.С. Болотова. - М.: Финансы и статистика, 2012. - 664 с.
10. Джемилева А. Искусственный интеллект: краткая история, развитие, перспективы [Электронный ресурс]. URL: <https://timeweb.com/ru/community/articles/chto-takoe-iskusstvennyy-intellekt/> (дата обращения 02.03.24).
11. Развитие искусственного интеллекта [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-iskusstvennogo-intellekta/viewer> (Дата обращения: 27.09.2024).
12. Текслер А.Л. Цифровизация энергетики: от автоматизации процессов к цифровой трансформации отрасли. // Энергетическая политика. 2018. №5. С.3-6.
13. Шошитаишвили Н.Г. Тест А. Тьюринга, за и против создания искусственного интеллекта. // Международный студенческий научный вестник. 2018. № 4. Ч.7. С. 1135-1141.
14. Аветисян А.С., Винокуров В.А. Приоритеты цифрового преобразования в энергетике. // Тенденции развития науки и образования. 2023. №96-9. С.118-120.
15. Балашов А.М. Цифровизация и внедрение технологий «Индустрии 4.0» в бизнес-процессы предприятий традиционных отраслей экономики. // Теоретическая экономика. 2024. № 6 (114). С. 41-49.
16. Эпштейн Д.Б. О развитии АПК на основе цифровой трансформации.// Российский экономический журнал. 2023. № 5. С. 46-62.

Digitalization and the use of artificial intelligence in the production processes of modern enterprises

Balashov Alexey Mikhailovich

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia;
E-mail: Ltha1@yandex.ru

KEYWORDS.

law of demand, non-functional demand, conspicuous consumption, Veblen effect, symbolic good, prestige, status

ABSTRACT.

This article analyzes the possibilities and prospects of digital transformation of the Russian manufacturing sector, examines its current state, key driving forces, potential advantages and problems, and provides recommendations for further development. The author examines the issues of introducing the achievements of Industry 4.0 into the production processes of enterprises in traditional sectors of the economy, in particular in transport, energy and mining. As part of the implementation of the achievements of Industry 4.0, it is necessary to mention artificial intelligence (AI), which is becoming an integral element of the modern industrial era, being introduced in order to optimize production processes. In this regard, the author dwells in detail on the use of artificial intelligence, exploring its advantages, opportunities and prospects, as well as showing the best practices of application. At the same time, the author shows and analyzes the main challenges and problems arising from the widespread introduction of artificial intelligence into production processes.

The purpose of this article is to consider the relevance of the application of the achievements of Industry 4.0 in modern production, to show the possibilities of using artificial intelligence in production processes, to analyze the main problems that arise and to assess the prospects for further development. Based on the conducted research, it can be concluded that the introduction of Industry 4.0 technologies and other digitalization achievements in modern business, including in manufacturing, transport and energy, provides organizations with serious advantages and opportunities reflected at various levels of management and strategic and operational decision-making. The novelty of this study lies in an attempt to consider the patterns and possibilities of introducing artificial intelligence into the production processes of industrial enterprises, based on their current needs and prospects for further development.
