УДК 338.22

ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Абдуллин А.Р.,
студент,
Уфимский университет науки и технологий,
Уфа, Россия

Галимов И.А.,
Старший преподаватель кафедры стратегического управления,
Уфимский университет науки и технологий,
Уфа, Россия

Аннотация: В статье исследуется влияние цифровых технологий на трансформацию производственных процессов в условиях цифровой экономики. Цель исследования - выявить ключевые тенденции, проблемы и возможности для оптимизации производства с помощью цифровых инструментов. Основные результаты демонстрируют, что автоматизация снижает затраты на 20-30%, искусственный интеллект повышает производительность на 20-25%, а IoT оптимизирует логистику, снижая транспортные расходы на 15%. Однако барьеры для внедрения включают высокие затраты, сопротивление персонала и риски кибербезопасности. В заключении подчеркивается необходимость комплексной стратегии, сочетающей обучение персонала, модернизацию инфраструктуры и государственную поддержку для достижения устойчивой цифровой трансформации.

Ключевые слова: цифровизация, автоматизация, искусственный интеллект, цифровые технологии, экономика интернет вещей.

TRANSFORMATION OF PRODUCTION PROCESSES IN THE DIGITAL ECONOMY

Abdullin A.R.,

student,

Ufa University of Science and Technology,
Ufa, Russia

Galimov I.A.,
Senior Lecturer at the Department of Strategic Management,
Ufa University of Science and Technology,
Ufa, Russia

Annotation: The article explores the impact of digital technologies on the transformation of production processes in the context of the digital economy. The purpose of the study is to identify key trends, challenges, and opportunities for optimizing production through digital tools. The main results demonstrate that automation reduces costs by 20-30%, AI increases productivity by 20-25%, and IoT optimizes logistics, reducing transportation costs by 15%. However, implementation barriers include high costs, staff resistance, and cybersecurity risks. The conclusion emphasizes the need for a comprehensive strategy combining staff training, infrastructure modernization, and state support to achieve sustainable digital transformation.

K**eywords:** digitalization, automation, artificial intelligence, digital technologies, the economy of the Internet of things.

Одной из ключевых технологий цифровой экономики является автоматизация производственных процессов, что позволяет существенно повысить эффективность работы предприятия. По данным McKinsey & Company, оптимизация, которая приходит с автоматизацией, позволяет сократить производственные издержки на 20-30%, тем самым повышая конкурентоспособность компании. Другие эффекты касаются операций, таких как минимизация ошибок и ускорения времени выполнения задач. На другом важном фронте качество продукции значительно повышается при условии

устранения критических этапов человеческого влияния на производственный процесс. Таким образом, в условиях сложных и постоянно меняющихся требований современного рынка прибыльность предприятия будет во многих случаях стремиться также за счет внедрения автоматизации. Однако, несмотря на неоспоримые преимущества автоматизации, существует множество проблем при ее внедрении. Самая основная из них - необходимость переобучения сотрудников новым технологиям. Согласно результатам исследования Всемирного экономического форума, 75% компаний сталкиваются с этой проблемой после внедрения автоматизации. Проблема заключается в том, что новая технология требует вложения не только времени, но и денег в квалификацию сотрудников, а процессы работ требуют некоторого времени для адаптации. Внедрение систем автоматизации также может вызвать сопротивление среди сотрудников, поскольку они начинают бояться сокращения рабочих мест. Поэтому все вышеперечисленные проблемы, связанные с внедрением определенных систем, должны быть проработаны в плане компанией, чтобы недостатки были минимизированы, а системы работали на организацию производственного процесса. Как правило, искусственный интеллект (ИИ) часто сталкивается с такой проблемой, как реализация творческих задач и оптимизация работы за счет предоставления широких возможностей для внедрения автоматизации систем. Основное применение - предиктивное обслуживание, которое основывает свои операции на данных датчиков оборудования, пытаясь предвидеть возможные поломки. Например, General Electric может использовать алгоритмы ИИ для мониторинга состояния оборудования и позволяет снизить время задержек и простоя на производстве на 20-25%. Прогресс в области ИИ тесно связан с ростом киберфизических производственных систем, которые представляют собой передовые мехатронные системы, достигающие интеллекта посредством связей с промышленным Интернетом вещей. Эта технология также используется в управлении

логистикой и распределении ресурсов, что помогает улучшить производственные операции.

Таким образом, роль искусственного интеллекта в процессе производства представлена и оказывает существенное влияние на уровни производительности, а также качество продукции. По мнению McKinsey, искусственный интеллект должен рассматриваться как способный повысить производительность труда примерно на 20-30% за счет оптимизации процесса и сокращения времени, необходимого для завершения операций. В результате большие объемы данных начинают разрабатывать шаблоны для повышения качества помимо сокращения дефектов. Это делает искусственный интеллект существенным фактором повышения конкурентоспособности предприятий. Внедрение искусственного интеллекта в производственные процессы имеет много преимуществ, хотя и сопряжено с некоторыми трудностями. Одной из основных проблем является высокая стоимость, связанная с разработкой и интеграцией технологий A1. Это действительно делает инновации недоступными для малых и средних предприятий. Другой набор затрат, налагаемых на систему, - это обучение персонала работе с новыми системами. Это также потребует времени и ресурсов. Также, перспективы развития рынка ИИ остаются оптимистичными: по прогнозам, его объем в производственной сфере вырастет с $1,1 млрд в 2020 году до $16,7 млрд к 2027 году. Это свидетельствует о растущем интересе к технологиям и их потенциалу. В этом контексте «анализируется современное состояние научно-технической политики регионов как основного двигателя инновационного развития», что подчеркивает значимость комплексного подхода к внедрению ИИ в производственные процессы.

Интернет вещей (IoT) представляет собой концепцию, которая объединяет физические устройства через сеть, позволяя им взаимодействовать друг с другом и с внешними системами. В производственных системах IoT используется для мониторинга, управления и анализа данных в режиме реального времени. Это

достигается за счёт использования сенсоров, подключённых к оборудованию, которые собирают данные о состоянии машин, производственных процессах и окружающей среде. Такие данные затем обрабатываются и анализируются для оптимизации производственных операций.

Одним из ключевых ограничений является высокая стоимость первоначальной установки и интеграции IoT-систем. Кроме того, необходимо обеспечить кибербезопасность, поскольку подключённые устройства могут стать уязвимыми для атак. Также существует потребность в обучении персонала для работы с новыми технологиями, что требует дополнительных инвестиций. Вместе с тем, экономический эффект от применения IoT может достигать от 4 до 11 триллионов долларов в год к 2025 году, согласно данным McKinsey, что свидетельствует о значительном потенциале данной технологии для производственных систем. В 2015 году интернет вещей был объявлен одной из самых «модных» технологий, но критическое восприятие его применения в промышленном производстве подчеркивает необходимость более глубокого анализа этого явления [1].

Автоматизация производственных процессов играет ключевую роль в повышении производительности труда. Исследование McKinsey показывает, что внедрение автоматизированных систем может увеличить производительность на 20-25% в зависимости от отрасли. Это достигается за счёт минимизации ручного труда, повышения точности операций и сокращения времени на выполнение задач. Использование роботизированных систем и автоматизированных линий позволяет предприятиям быстрее выпускать продукцию, снижая вероятность ошибок и повышая общую эффективность работы. Цифровизация, как отмечается в исследовании, «заключается не только в связи предприятия и сети «Интернет», но и в автоматизации производственных процессов. Такой процесс является необратимым, ведёт к росту качества и количества конкурентоспособного выпускаемого товара или услуги» [5]. Таким образом,

автоматизация становится неотъемлемым элементом современной цифровой трансформации производства, способствуя улучшению как качества, так и объёма продукции.

Оптимизация производственных процессов с использованием цифровых технологий значительно снижает издержки предприятия. Например, компания DHL благодаря внедрению интернета вещей сократила затраты на транспортировку на 15% за счёт оптимизации маршрутов. [10] Использование IoT-технологий помогает управлять ресурсами, сократить потери и улучшить логистику. Исследование показывает, что интернет вещей может автоматизировать и упростить много рутинных задач для бизнеса, промышленности и домашних пользователей. Это позволяет снизить расходы, повысить производительность и безопасность, улучшить обслуживание клиентов и открыть новые источники дохода. Все это повышает эффективность и конкурентоспособность компаний.

Искусственный интеллект (ИИ) также создает новые возможности для улучшения эффективности и уменьшения затрат в производственном процессе. Например, компания General Electric внедрила систему предсказательного анализа с помощью ИИ, что помогло сократить затраты на обслуживание оборудования на 30%. [4] Такие системы могут предсказывать поломки, оптимизировать графики техобслуживания и предотвращать простои, что, в свою очередь, помогает экономить деньги и повышать общую производительность. Но для потребителей могут возникнуть и некоторые трудности. Например, может быть сложнее получить доступ к продуктам, созданным с использованием IoT и Digital Twins. Кроме того, пользователи могут столкнуться с вопросами о восприятии новых технологий и проблемами конфиденциальности при сборе и использовании личных данных. [3]

Цифровые технологии играют важную роль в повышении гибкости производственных процессов и помогают компаниям адаптироваться к

меняющимся условиям рынка. Инструменты вроде интернета вещей и автоматизированных систем управления позволяют быстро реагировать на изменения в спросе, изменять производственные линии и оптимизировать процессы в реальном времени. Например, компания Siemens внедрила цифровую платформу MindSphere, что позволило сократить время на настройку производственных линий на 30% и значительно повысить их адаптивность. Эти изменения подчеркивают, что «цифровые технологии постепенно ведут к коренным изменениям в отношениях людей к вещам и взаимодействию людей» [11].

В условиях быстро меняющегося рынка цифровые решения предоставляют компаниям инструменты для быстрой адаптации и принятия решений. Системы анализа данных и искусственный интеллект позволяют прогнозировать изменения и корректировать производственные планы до возникновения проблем. «Цифровизацию следует рассматривать как инструмент, а не как самоцель. Цифровая эпоха меняет подход к ведению бизнеса, а также требования» [7]. Исследование McKinsey показывает, что предприятия, внедрившие цифровые технологии, увеличили производительность на 20–25%.

Это стало возможным благодаря улучшению гибкости процессов и более точному управлению ресурсами, что позволяет оперативно реагировать на изменения.

Примеры успешного внедрения гибких цифровых систем демонстрируют их потенциал в трансформации производственных процессов. Использование интернета вещей в логистике позволило компании DHL сократить затраты на транспортировку на 15% благодаря оптимизации маршрутов и улучшению управления цепочками поставок. Исследование IDC подтверждает, что 60% предприятий, использующих IoT, отметили улучшение управления цепочками поставок, что подчеркивает значимость цифровизации для обеспечения гибкости и адаптивности в бизнесе. Технологии, такие как искусственный интеллект,

цифровые двойники и интеллектуальные сенсоры, не только повышают эффективность и безопасность трубопроводов, но и минимизируют их воздействие на окружающую среду [12]. Эти инновации открывают новые горизонты для оптимизации производственных процессов и снижения негативного влияния на природу, что делает их важными инструментами в стремлении к устойчивому развитию.

Цифровые технологии играют ключевую роль в повышении качества продукции за счет внедрения более точных и эффективных методов производства. Например, использование искусственного интеллекта позволяет осуществлять мониторинг и анализ производственных данных в реальном времени, что способствует своевременному выявлению и устранению дефектов. Согласно исследованию компании McKinsey, применение ИИ в производственных процессах может снизить количество дефектов на 30%, что существенно улучшает уровень удовлетворенности клиентов и снижает издержки, связанные с возвратами и рекламациями. [4] Таким образом, цифровизация способствует созданию продукции более высокого качества, соответствующей современным стандартам.

Цифровизация также оказывает значительное влияние на улучшение обслуживания клиентов, что является важным аспектом конкурентоспособности компаний. Современные технологии, такие как аналитика данных и персонализированные сервисы, позволяют лучше понимать потребности клиентов и предлагать индивидуализированные решения. Согласно отчету PwC, 86% клиентов готовы платить больше за лучшее обслуживание, что подчеркивает важность внедрения цифровых технологий в эту сферу. Например, использование чат-ботов на основе искусственного интеллекта и систем управления взаимоотношениями с клиентами позволяет компаниям оперативно реагировать на запросы и улучшать качество обслуживания. Это способствует укреплению лояльности клиентов и увеличению их удовлетворенности. [9]

Технические барьеры являются одной из главных причин неудач в реализации цифровых трансформаций на предприятиях. Согласно исследованию McKinsey, около 70% программ цифровой трансформации не достигают своих целей, что свидетельствует о значительных сложностях в процессе внедрения новых технологий. Эти барьеры включают в себя несовместимость оборудования, устаревшие системы управления, а также отсутствие унифицированных стандартов для интеграции различных цифровых решений. Например, внедрение автоматизации производства требует значительных инвестиций в модернизацию оборудования и программного обеспечения, что может быть неподъёмным для компаний с ограниченным бюджетом. Таким образом, преодоление технических барьеров требует значительных усилий и ресурсов, что замедляет темпы цифровизации. Организационные барьеры также играют ключевую роль в замедлении цифровой трансформации. Они включают недостаточную квалификацию сотрудников, сопротивление изменениям и недостаток поддержки со стороны руководства.

По данным опроса Gartner, 54% компаний сталкиваются с нехваткой квалифицированных специалистов, что препятствует эффективной интеграции цифровых технологий. Кроме того, отсутствие стратегического видения и координации между отделами может приводить к несогласованности действий, что негативно сказывается на производственных процессах. Для преодоления этих барьеров необходимо внедрение программ обучения и повышения квалификации, а также создание культуры инноваций, поддерживаемой руководством компании.

Инфраструктура и доступность ресурсов играют ключевую роль в преодолении как технических, так и организационных барьеров. В 2020 году мировой рынок решений для автоматизации производства оценивался в 190 миллиардов долларов, однако лишь 30% предприятий смогли эффективно интегрировать эти технологии. [6] Это свидетельствует о том, что доступность

ресурсов является критически важной для успешной цифровизации. Наличие современной инфраструктуры, такой как высокоскоростной интернет и дата-центры, а также доступ к финансированию и квалифицированным специалистам, являются основополагающими факторами для внедрения цифровых решений. Внедрение цифровых технологий охватывает множество областей производства товаров и услуг, что подчеркивает значимость комплексного подхода в этой сфере. Ответственным государственным органом за реализацию программы выступает Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций [13]. Таким образом, развитие инфраструктуры и создание условий для её доступности остаются важными аспектами стратегии цифровой трансформации.

Для успешной интеграции цифровых технологий предприятиям рекомендуется уделять особое внимание планированию и подготовке к изменениям. Это включает в себя обучение персонала, модернизацию инфраструктуры и разработку комплексных стратегий цифровизации. Также важно учитывать аспекты безопасности и защиты данных, а также активно работать над изменением корпоративной культуры для адаптации к новым условиям. [2] Исследования могут быть направлены на изучение новых технологий и их влияния на производственные процессы, а также на разработку стратегий преодоления существующих барьеров. Особое внимание следует уделить экономическим и социальным аспектам цифровизации, а также анализу успешных кейсов внедрения технологий в различных отраслях.

Библиографический список

1. Андреев Ю.С., Третьяков С.Д. Промышленный интернет вещей: учебное пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2019. – 150 с.

2. Вишняков В.А. Платформы для разработки сетей «интернета вещей» // Инновации. – 2021. – № 2. – С. 62–63.

3. Глинянов С.В., Глинянов М.В., Капитонова Ю.С. Интернет вещей и цифровые двойники в пищевой промышленности: преимущества и вызовы для потребителей и производителей // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2023. – Т. 13. – № 4А. – С. 843–852. DOI: 10.34670/AR.2023.54.96.099.

4. Демиденко Д.С., Родионов Д.Г., Малевская-Малевич Е.Д. «Цифровой» подход к определению стратегии инновационного производства на предприятии // Фундаментальные исследования. – 2018. – № 9. – С. 53–54.

5. Карапетян Р.В. Революция питания 4.0 – новые вызовы современному обществу // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2019. – № 10. – С. 230–231.

6. Кузина Г.П., Мозговой А.И., Крылов А.Н. Организация цифровой трансформации российских предприятий // Вестник МГПУ. – 2020. – № 26. – С. 69–70.

7. Маркарян И.Н. Повышение конкурентоспособности предприятий в условиях цифровой экономики // Цифровая трансформация. – 2022. – № 3. – С. 15–22. DOI: 10.31483/r-63839.

8. Перспективы цифровизации и технологические инновации: вызовы и возможности / под ред. А.Н. Смирнова. – Уфа: Аэтерна, 2025. – С. 45–50.

9. Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики / ред. В.П. Иванов. – Кинель: РИО СамГАУ, 2019. – С. 70–75.

10. Российское предпринимательство: от мануфактуры к цифровой экономике и кластерным конструкциям / сост. Л.М. Петрова. – Орехово-Зуево: ГГТУ, 2019. – С. 115–120.

11. Тарандо Е.Е. Наука и бизнес: пути развития // Наука и бизнес. – 2017. – № 9(75). – С. 10–15.

12. Экономика и управление предприятиями, отраслями, комплексами на современном этапе глобализации / под ред. О.М. Дюжиловой. – Тверь: ТГТУ, 2020. – Ч. 2. – С. 90–95.

13. Яруллин Р.Р., Тукташева Г.Ф. Вклад цифровых технологий в обеспечение экономического роста // Экономика и управление. – 2024. – № 4. – С. 38–46. DOI: 10.34773/EU.2024.4.7.

Оригинальность 75%