

УДК 33 DOI: 10.14451/1.254.142

Возможности использования цифровизации для развития текстильной промышленности

© 2026 **Ханбалаев Сабир Ханбалаевич**

Аспирант. Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН).

E-mail: sabir.khanbalaev@yandex.ru

© 2026 **Голодова Жанна Гавриилловна**

Доктор экономических наук, профессор. Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН).

E-mail: golodova_zhg@rudn.university

Ключевые слова: цифровизация текстильной промышленности, цифровые технологии, искусственный интеллект, Интернет вещей, барьеры цифровизации, цифровая трансформация.

В работе исследованы возможности применения цифровых технологий для повышения эффективности деятельности предприятий текстильной промышленности. Сформулировано авторское определение понятия цифровизации текстильной промышленности. Систематизированы ключевые цифровые технологии, перспективные для внедрения в текстильной отрасли, включая Интернет вещей, искусственный интеллект, большие данные, облачные вычисления, цифровые двойники и другие технологии. Представлены конкретные решения и инструменты на базе каждой технологии применительно к специфике текстильного производства. Выявлены основные барьеры на пути цифровой трансформации отрасли, такие как высокая стоимость внедрения, недостаток квалифицированных кадров, зависимость от импортных технологий и программного обеспечения. Предложены пути преодоления указанных барьеров с определением ответственных сторон и сроков реализации.

Актуальность

Процесс цифровизации характеризуется значимым потенциалом усиления эффективности операционных и других процессов на предприятиях текстильной сферы. На текущий момент наблюдается значительный объём человеческого труда в рамках такой деятельности, поэтому применение инструментов дальнейшего повышения доли автоматизированных операций позволит повысить уровень конкурентоспособности, усилить рыночное положение как внутри страны, так и на международных рынках.

Со временем предприятия, игнорирующие возможности, формируемые цифровизацией, покинут рынок из-за недостаточной рациональности выстроенных ими бизнес-моделей. Поэтому важно искать резервы более эффективного выполнения ежедневных задач на предприятиях текстильной сферы. Однако сам по себе процесс характеризуется рядом преград, связанных с высокой зависимостью от зарубежного программного обеспечения и оборудования, недостаточным количеством компетентных сотрудников, понимающих возможности и ограничения

цифровых решений. В таких условиях важно определить тот потенциал, который имеет в себе цифровизация текстильной промышленности, и каким именно образом целесообразно действовать для нивелирования потенциальных проблем, возникающих в связи с объективными внешними обстоятельствами и особенностями внутренних бизнес-процессов предприятий исследуемой сферы.

Процесс цифровизации определяется как одна из целей дальнейшего развития социальной сферы, экономики и системы муниципального и государственного управления [4]. Такой шаг является логичным, так как в современных условиях цифровизация воспринимается как следующий этап технологического перехода, способный обеспечить на порядок более значимые результаты в сферах создания материальных благ и предоставления услуг, при принятии решений, влияющих на социальную, правовую, хозяйственную и другие сферы жизни общества.

Сам по себе термин рассматривается учёными и практиками под различными углами. Обычно цифровизацию отождествляют с изменениями, которые спровоцированы более тесной интеграцией цифровых технологий [8, с. 65]. Таким образом, признаком, отличающим процесс цифровизации, например, от автоматизации или других трансформационных изменений бизнес-модели предприятия, является внедрение цифровых технологий, то есть тех, которые связаны с формированием и дальнейшим движением информации через цифровые каналы коммуникации. Поэтому часть авторов указывает, что цифровой представляется та активность в деловой сфере, которая в своей основе имеет информацию [1, с. 52].

Таким образом, данные являются ядром, первичным ресурсом, используемым для формирования добавленной стоимости в рамках соответствующей цепочки [6, с. 29]. Благодаря современному развитию технологий уровень охвата различных операций предприятий цифровыми системами существенно выше. Менеджмент может идентифицировать изменения зна-

чимо быстрее, а также с более высоким уровнем точности. Для достижения тех же результатов потребовалось бы нанимать существенно больше людей, либо использовать другие дорогие решения, которые приводили бы к отрицательному финансовому результату от функционирования такого предприятия. Кроме этого, современные цифровые решения способны сформировать возможности, обеспечивающие возникновение новых бизнес-моделей, в том числе и в текстильной сфере, которые ранее были бы невозможны. Например, речь может идти о создании новых материалов, повышении ценности тканей, одежды, других изделий для делового и розничного рынка благодаря включению определённых цифровых технологических возможностей или использованию цифровых решений непосредственно на этапе разработки и последующего итерационного улучшения создаваемой продукции.

Похожим является подход, в рамках которого цифровой бизнес-модель предприятия становится в том случае, если в её основе находятся данные в цифровом виде как фактор создания товаров и предоставления услуг, а аккумулярованные значимые объёмы данных существенно ускоряют или улучшают процесс принятия управленческих решений, в том числе обеспечивая их автоматизацию, что в конечном итоге приводит к существенно более высокой производительности и в целом эффективности отдельных производственных процессов, транспортно-логистических, сбытовых [5]. Следовательно, именно цифровые данные и цифровые каналы коммуникации и определяют саму сущность процесса цифровизации.

Таким образом, можно сформулировать определение сущности термина цифровизация текстильной промышленности. Это итерационное улучшение операционных, финансовых, инвестиционных процессов предприятия, действующего в текстильной сфере, или полное переосмысление бизнес-модели путём внедрения цифровых технологий, в основе которых находятся цифровые данные и каналы коммуникации, обеспечивающих более значимый уровень автоматизации

операций, ускоряющих принятие управленческих решений, усиливающих контроль и приводящих к более высокой эффективности деятельности.

Непосредственное воздействие цифровизации на предприятии связано с тем фактом, что само по себе наличие необходимых знаний прямо воздействует на правильность и быстроту принимаемых управленческих решений [3, с. 241]. При этом разные цифровые технологии способны по-разному воздействовать на рациональность функционирования современного предприятия текстильной сферы. Поэтому целесообразно обратить внимание на то, какие именно цифровые технологии являются привлекательными на текущий момент для предприятий текстильной промышленности, а также какие именно инструменты и решения могут быть созданы на их основе.

Цифровые технологии, инструменты и решения для развития текстильной промышленности [2, с. 3], [9, с. 2], [10, с. 6], [7, с. 895]:

- Интернет вещей.
Датчики мониторинга оборудования, умные склады, отслеживание местоположения сырья и готовой продукции, автоматический контроль микроклимата на производстве.
- Искусственный интеллект, машинное обучение.
Прогнозирование спроса, оптимизация раскроя ткани, автоматическое выявление дефектов, персонализация рекомендаций для клиентов.
- Большие данные.
Анализ поведения потребителей, оптимизация цепочек поставок, выявление узких мест в производстве.
- Облачные вычисления.
Удалённый доступ к производственным данным, совместная работа с поставщиками и дистрибьюторами, хранение и обработка больших массивов информации.
- Цифровые двойники.
Виртуальные модели производственных линий, симуляция процессов перед запуском,

тестирование изменений без остановки производства.

- Дополненная и виртуальная реальность.
Виртуальные примерки одежды, обучение персонала, удалённая диагностика оборудования, виртуальные шоурумы.
- Аддитивные технологии.
Печать прототипов изделий, изготовление запчастей для оборудования, цифровая печать на тканях, создание уникальной фурнитуры.
- Роботизация.
Автоматизированные линии пошива, роботы-укладчики, автоматическая сортировка, беспилотные транспортные средства на складах.
- Машинное зрение.
Контроль качества ткани в реальном времени, обнаружение брака, автоматическая сортировка по цвету и фактуре.

Интернет вещей способен автоматизировать коммуникацию не только между оборудованием и человеком, но и между отдельными элементами оборудования. Как результат, появляется возможность более сложного взаимодействия даже тех систем, которые подразумевают перемещение в физическом пространстве. Решениями и инструментами на базе такой технологии являются в контексте текстильной промышленности датчики для мониторинга работы оборудования, системы умных складов, обеспечивающих отслеживание наличия материальных запасов и готовой продукции, а также оценивающих их качество, системы автоматического контроля микроклимата на производстве для соблюдения соответствующих технологических требований. Добавленная стоимость в этом случае создаётся благодаря устранению человека при принятии части управленческих решений, а также при реализации контрольной функции и части производственных операций.

Одной из перспективных и важных технологий является искусственный интеллект, который частично связан с понятием машинного обучения. В этом случае обычно имеют в виду такие решения, которые позволяют автоматизировать

определённые рутинные интеллектуальные задачи, ранее выполняемые только человеком. Например, речь может идти о взвешивании определённых качественных характеристик, генерировании текста при общении с клиентом через функцию чата на сайте, создании дизайнерских материалов для текстильной продукции с последующей их публикацией и продвижением в сети интернет для обеспечения более тесной коммуникации с целевой аудиторией. Конечно, такой перечень возможных направлений использования искусственного интеллекта является ограниченным, так как автоматизировать определённые задачи путём создания соответствующей математической модели можно в большинстве сфер функционирования предприятия. На основе такой технологии предприятие также может улучшить качество своей прогнозной функции, оптимизировать раскрой ткани, автоматически идентифицировать возникающие на производстве дефекты, персонализировать взаимодействие с конкретным представителем целевой аудитории.

В условиях цифровой трансформации текстильной отрасли технология больших данных позволяет осуществлять анализ потребительского поведения, оптимизировать логистические цепочки и своевременно выявлять производственные узкие места. Благодаря обработке значительных массивов структурированной и неструктурированной информации предприятия получают возможность принимать обоснованные управленческие решения на основе объективных количественных показателей.

Для обеспечения гибкости информационной инфраструктуры активно внедряются облачные вычисления, предоставляющие удалённый доступ к производственным данным и создающие условия для эффективного взаимодействия с контрагентами. Посредством данной технологии реализуется хранение и обработка больших информационных массивов без необходимости содержания собственных вычислительных мощностей. Альтернативой облачным данным является создание собственных вычислительных

мощностей на предприятии путём закупки необходимого серверного оборудования. Каждая из альтернатив имеет собственные положительные и негативные стороны. Облачные технологии способны обеспечить несколько менее существенные затраты, так как у предприятия появляется возможность обращаться к различным поставщикам соответствующих услуг, перераспределять наиболее существенную нагрузку на те периоды в течение дня, когда соответствующие услуги будут наиболее дешёвыми. Кроме этого, снижается объём инвестиционных расходов на создание соответствующей технологической основы.

Применительно к моделированию производственных процессов значительный потенциал демонстрирует концепция цифровых двойников. Создавая виртуальные копии производственных линий, специалисты получают возможность проводить симуляцию технологических процессов до их фактического запуска, а также тестировать планируемые изменения без остановки действующего производства.

Существенный вклад в развитие клиентского сервиса и обучения персонала вносят технологии дополненной и виртуальной реальности. С их помощью организуются виртуальные примерки продукции, формируются интерактивные шоурумы, осуществляется дистанционная диагностика оборудования и проводится иммерсивное обучение сотрудников.

При необходимости быстрого прототипирования и изготовления малосерийных изделий задействуются аддитивные технологии, обеспечивающие печать прототипов, производство комплектов для оборудования, нанесение изображений на текстильные материалы и создание новой фурнитуры.

Что касается автоматизации физических операций, здесь ключевую роль играет роботизация, охватывающая автоматизированные швейные линии, системы укладки и сортировки, а также беспилотные транспортные средства для внутрискладского перемещения грузов. Одновременно технология машинного зрения

обеспечивает контроль качества текстильных материалов в режиме реального времени, автоматическое обнаружение дефектов и сортировку продукции по цветовым и фактурным характеристикам.

В современных условиях имеются определённые барьеры на пути к реализации цифровизации на предприятиях в текстильной промышленности. Прежде всего, непосредственное внедрение плана цифровизации требует значимых первоначальных расходов. В этом случае ускорить процесс можно путём привлечения финансовых ресурсов государства, способного компенсировать процентные расходы по кредитам, а также предоставлять прямые субсидии на ускорение

преобразования текстильной промышленности (табл. 1).

Сохраняется значимый недостаток квалифицированных кадров, имеющих компетенции в цифровой сфере. В таких условиях важной является переподготовка на базе вузов, привлечение специалистов из других стран, что позволит компенсировать недостаток компетентных специалистов в сфере цифровизации. При следовании по пути подготовки новых кадров или переподготовки уже существующих для усиления их компетенций цифровыми потребуются существенно больше времени, но при этом меньше объём финансовых расходов.

Таблица 1. Барьеры цифровизации и пути их преодоления.

Барьеры	Пути преодоления	Ответственные стороны	Сроки реализации
Высокая стоимость внедрения цифровых технологий	Субсидии, льготные кредиты	Государство	От 1 до 3 лет
Недостаток квалифицированных кадров	Переподготовка на базе вузов, привлечение внешних специалистов	Вузы, менеджмент	От 2 до 5 лет
Устаревшее оборудование и инфраструктура	Лизинг, участие в госпрограммах модернизации	Менеджмент, государство	От 3 до 7 лет
Сопrotивление персонала изменениям	Обучение, премирование за освоение новых систем	Руководство, отдел кадров	От 6 месяцев до 2 лет
Отсутствие единых отраслевых стандартов	Участие в разработке стандартов через отраслевые ассоциации	Ассоциации, государство	От 2 до 4 лет
Сложность интеграции новых систем с существующими	Аудит, подбор совместимых решений	IT-отдел, интеграторы	От 1 до 3 лет
Риски кибербезопасности и защиты данных	Системы защиты, регулярный аудит, обучение сотрудников базовым правилам	Служба безопасности	Постоянно
Отсутствие чёткой стратегии цифровой трансформации	Дорожная карта с привлечением консультантов	Топ-менеджмент	От 6 месяцев до 1 года
Зависимость от импортных технологий и ПО	Развитие отечественного ПО, диверсификация поставщиков, формирование самописных решений с последующим переформатированием в продукт для других участников	Государство, IT-компании, управленцы предприятий	От 3 до 10 лет
Недостаток успешных отраслевых кейсов и практик	Пилотные проекты, центры компетенций для обмена опытом	Предприятия-лидеры, ассоциации	От 2 до 5 лет

Источник: составлено автором.

С высокой стоимостью цифровизации связана и проблема наличия устаревшего оборудования, которую можно решить с помощью лизинга, участия государства в финансировании мер модернизации.

Сам по себе персонал, в том числе и менеджмент, может сопротивляться реализуемым изменениям. В этом случае целесообразно выстроить систему премирования таким образом, чтобы наиболее важные ячейки управленческого процесса были заинтересованы в соответствующих изменениях, например, чтобы уровень их заработной платы зависел от эффективности цифровых изменений. Кроме этого, целесообразно использовать меры обучения для ускорения цифровых трансформаций.

Проблемой является отсутствие единых отраслевых стандартов, что несколько ухудшает процесс диффузии знаний. В этом контексте сами объединения предприятий текстильной промышленности или государство могут принять участие в создании единых документов, регламентирующих основные аспекты цифровизации текстильной промышленности.

Также отмечается такая проблема, как сложность интеграции новых систем с существующими, но при решении проблемы нехватки квалифицированных кадров такой барьер будет устранён. Это же касается и рисков кибербезопасности и защиты данных, требующих проведения регулярных аудитов, обучения сотрудников базовым правилам поведения в цифровой среде.

Для формирования чёткой стратегии цифровой трансформации необходимо составление соответствующей дорожной карты. Значимым барьером является зависимость от импортных технологий и программного обеспечения. В этом контексте следует развивать отечественное программное обеспечение, проводя диверсификацию поставщиков, а также формировать собственные самописные решения с последующим их преобразованием в цифровой продукт, который можно продавать и другим предприятиям текстильной промышленности.

Для решения проблемы недостатка успешных отраслевых кейсов и практик следует запускать пилотные проекты, формировать центры компетенций для обмена опытом между менеджментом и сотрудниками различных предприятий отрасли.

Таким образом, сформулировано определение цифровизации в контексте предприятия текстильной промышленности. Указано, что теми технологиями, которые способны значительно улучшить текущую бизнес-модель компании, являются машинное зрение, роботизация, аддитивные технологии, дополненная и виртуальная реальность, цифровые двойники, облачные вычисления, большие данные, искусственный интеллект, Интернет вещей и другие технологии. В качестве барьеров отмечены высокая стоимость первоначальных вложений для создания современной цифровой системы, недостаток квалифицированных кадров, зависимость от зарубежного программного обеспечения. Предложена совокупность мероприятий, которые позволят нивелировать актуальные проблемы и ускорить цифровую трансформацию текстильной промышленности.

Библиографический список

1. Зорин Г. Е. Перспективы цифровой креативной экономики как фактора роста экспорта в цифровую экономику у развивающихся стран // Вестник Российского университета кооперации. – 2022. – 1 (47). – С. 51–57.
2. Ремесленников А. Ю. Взаимосвязь цифровой и реестровой модели экономики: перспективы и влияние цифрового рубля на российскую экономику // Современные технологии управления. – 2024. – 4 (108). – С. 1–10.
3. Тесленко И. Б., Дигилина О. Б. Цифровое неравенство как экономическая проблема и фактор, определяющий международную стабильность // Экономика и предпринимательство. – 2022. – 4(141). – С. 241–244.

4. Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» / КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_475991/ (дата обр. 08.08.2025).
5. Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы» / КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216363 (дата обр. 08.08.2025).
6. *Филимонов И. В.* Роль государства в трансформации экосистемы цифровой экономики : дис. ... канд. экономических наук : 5.2.1 / Филимонов Илья Валерьевич. – М., 2024. – 217 с.
7. *Хворкина О. П.* Цифровая индустрия управления персоналом: трансформация HR-процессов в эпоху цифровых технологий // Экономика будущего: тренды, вызовы и возможности. – 2024. – С. 895–896.
8. *Abduraxmanova S. A.* Individualization of professional education process on the basis of digital technologies // World Bulletin of Social Sciences. – 2022. – Vol. 8. – P. 65–67.
9. The impact of digital economy on the economic growth and the development strategies in the post-COVID-19 era: evidence from countries along the “Belt and Road” / J. Zhang [et al.] // Frontiers in public health. – 2022. – Vol. 10.
10. *Zhang Z., Sun C., Wang J.* How can the digital economy promote the integration of rural industries—Taking China as an example // Agriculture. – 2023. – Vol. 13, no. 10.