



Разработка подхода к цифровой трансформации промышленных предприятий

Еленева Ю.Я., д.э.н., профессор, зав.кафедрой «Финансовый менеджмент»
МГТУ «СТАНКИН», Москва, Россия

Андреев В.Н., к.э.н., доцент кафедры «Финансовый менеджмент»
МГТУ «СТАНКИН», Москва, Россия

Ван Хэжу, аспирант кафедры «Финансовый менеджмент»
МГТУ «СТАНКИН», Москва, Россия

Аннотация. Одним из самых обсуждаемых трендов развития мировой экономики в последние годы является цифровая трансформация. Промышленные компании пытаются использовать цифровые технологии для снижения затрат и тем самым значительно увеличить объемы своей деятельности. Глобальная сеть Интернет формирует огромный свободный рынок, конкуренция носит глобальный характер, а ее различные компоненты развиваются с большой скоростью. В то же время из-за таких факторов, как крупномасштабные производственные активы и высокие производственные риски, такие как охрана труда, применение цифровых технологий в промышленной сфере продвигается медленно. Поэтому важным для промышленных предприятий остается разработка соответствующего подхода к их цифровой трансформации.

Ключевые слова: промышленное предприятие, цифровая трансформация, цифровые технологии, стратегия, оптимизация бизнес-процессов

Development of an approach to the digital transformation of industrial enterprises

Eleneva Yu.Ya., Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Financial Management, MSTU «STANKIN», Moscow, Russia

Andreev V.N., Candidate of Economics, Associate Professor of the Department of Financial Management, MSTU «STANKIN», Moscow, Russia

Wang Hezhu, Postgraduate Student, Department of Financial Management
MSTU «STANKIN», Moscow, Russia

Annotation. One of the most discussed trends in the development of the global economy in recent years is digital transformation. Industrial companies are trying to use digital technologies to reduce costs and thereby significantly increase their operations. The global Internet network forms a huge free market, competition is global, and its various components are developing at a high speed. At the same time, due to factors such as large-scale production assets and high production risks such as labor protection, the adoption of digital technologies in the industrial field is moving slowly. Therefore, it remains important for industrial enterprises to develop an appropriate approach to their digital transformation.

Key words: industrial enterprise, digital transformation, digital technologies, strategy, business process optimization

В настоящее время цифровая трансформация мировой экономики стала общей тенденцией. С быстрым развитием искусственного интеллекта, Интернета вещей, облачных вычислений и других технологий промышленные предприятия также открыли эру цифровой трансформации. Цель цифровой трансформации — использовать передовые технологии и методы анализа данных для повышения операционной эффективности, оптимизации производственных процессов и достижения более высокого качества, более низких затрат и более качественных услуг.

Согласно данным последних исследований, внедрение цифровых технологий положительным образом сказывается на экономическом росте крупнейших стран мира. На макроуровне это обуславливает экономический

подъем целых стран. По прогнозам Всемирного банка, к 2030 году цифровые технологии приведут к 30% росту мирового ВВП (рис. 1)¹.

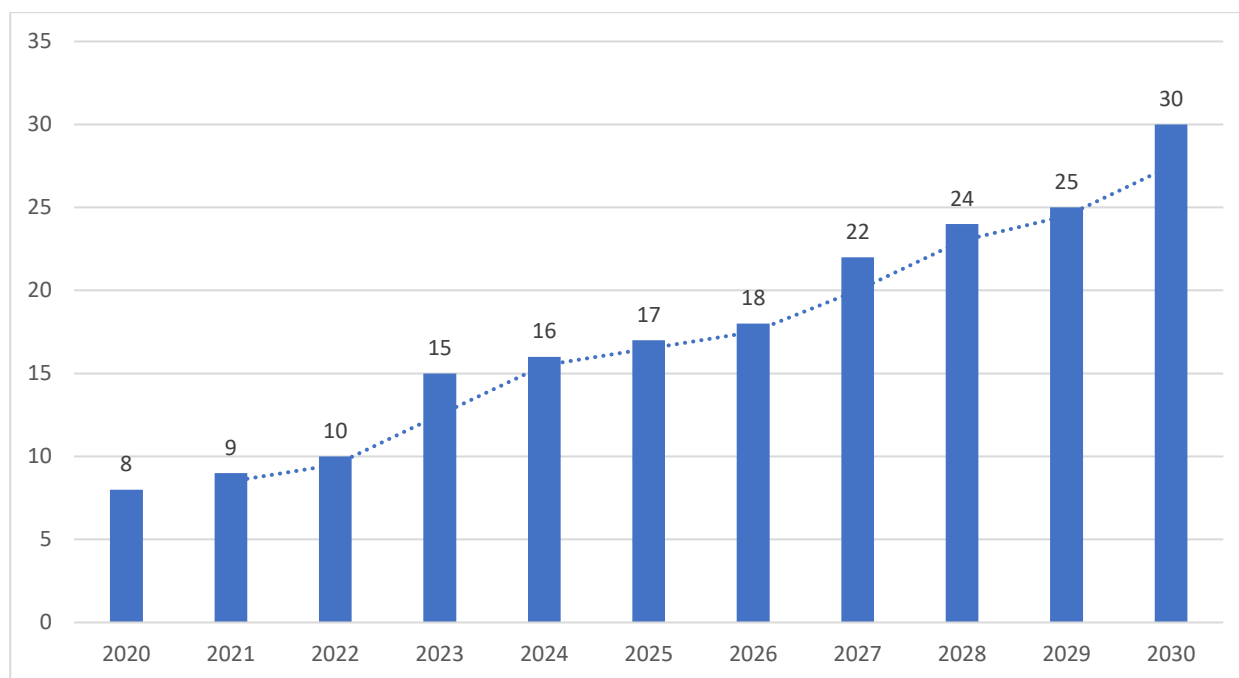


Рис. 1 – Вклад цифровых технологий в рост мирового ВВП, %

На фоне нового витка глобальной технологической революции и стремительной промышленной трансформации крупнейшие экономики мира продвигают цифровую трансформацию производства. Сегодня цифровая трансформация реализуется практически во всех отраслях, включая цифровизацию в горнодобывающей промышленности, машиностроении, авиации, космической отрасли, энергетике, пищевой промышленности и многих других. Применение цифровых технологий промышленными предприятиями должно быть не адресным, а комплексным и системным. С одной стороны, необходима цифровая трансформация бизнес-процессов промышленных предприятий, а с другой стороны, необходимо обеспечить достижение необходимого уровня цифровизации внешней среды, то есть создать цифровое пространство с промышленными предприятиями в качестве основного органа.

Продолжающийся кризис после событий 2020 года усилил существовавшую ранее потребность в автоматизации, повышении гибкости,

¹ World Bank. World development report 2016 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016>.

снижении затрат, повышении эффективности, сокращении выбросов и многом другом. Фактически пандемия, как и любой кризис, несмотря на негативные последствия, заставила бизнес пересмотреть формы своей деятельности, повысив операционную эффективность и качество обслуживания клиентов. Мировые технологические лидеры быстро отреагировали на бизнес-кризис и решительно скорректировали свои стратегии цифрового продвижения, чтобы удовлетворить растущие потребности бизнеса на рынке. Неизбежно, некоторые предприятия будут ликвидированы новыми рыночными правилами, а сумевшие выстоять станут новой движущей силой будущего рынка и будут строить цифровую экономику с данными в качестве ключевого элемента, ускорять продвижение цифровой индустриализации и цифровизации промышленности, способствовать трансформации новых и старых драйверов развития, создавать новые отрасли и новые форматы.

По сравнению с другими отраслями, промышленные компании долгое время отставали от ритейлеров и других игроков B2C, когда речь шла о цифровизации их маркетинговых и торговых операций, но сейчас они находятся на пороге перемен. Это связано с тем, что российские промышленные компании в целом осознают важность цифровой трансформации². Согласно исследованию консалтинговой компании KPMG, 63% российских компаний имеют планы на цифровую трансформацию, а 36% готовы инвестировать более 100 млн рублей в проекты по внедрению новых технологий.

Цифровизация промышленных предприятий – это процесс внедрения цифровых технологий в один или несколько бизнес-процессов внутри предприятия и последующие изменения в структуре инвестиций и управлении предприятием. Следует подчеркнуть, что внедрение цифровых технологий оказывает влияние на отраслевую среду и каждую сферу деятельности каждого бизнеса. При этом внедрение конкретных технологий напрямую зависит от конкретных условий отрасли. Эксперты BCG считают, что в таких отраслях, как

² Хоменко Е.Б. Инфраструктура предпринимательства в условиях цифровой трансформации / Е.Б. Хоменко, Л.А. Ватутина, Е.Ю. Злобина // Наука и бизнес: пути развития. – 2021. – № 4(118). – С. 191-194.

металлургия, нефть и газ, транспорт, телекоммуникации, электроэнергетика и машиностроение, ключевыми возможностями трансформации на основе цифровых технологий являются: внедрение систем управления (SAP ERP, планирование ресурсов предприятия) для Интернет вещей, робототехника и автоматизированное производство, большие данные, технологии машинного зрения. В ближайшее время в этот список войдут технологии дополненной реальности. Российские компании в настоящее время имеют ограниченный опыт внедрения технологии из-за высокой стоимости³.

Цель цифровизации – сделать производство более гибким, адаптированным к современным реалиям и конкурентоспособным. С его помощью компании имеют возможность точно определить, что нужно рынку в определенный момент времени, и соответствующим образом скорректировать производство. Цифровая трансформация – это следующий этап цифровой эволюции промышленных компаний, результатом которого является коренная реорганизация бизнес-процессов и изменение бизнес-процессов. Управление цифровой трансформацией промышленных компаний является частью всей системы управления промышленными компаниями. Это подготовка, принятие и реализация решений, направленных на инвестирование в использование цифровых технологий, разработку продуктов, производство, продажи промышленных компаний, текущие и будущие бизнес-процессы.

В настоящее время как практики, так и теоретики вопросов внедрения цифровых технологий в деятельность промышленных предприятий отмечают тот факт, что компаниям, реализующим стратегии цифровой трансформации, приходится сталкиваться с проблемами как практического, так и теоретического характера (рис. 2).

С одной стороны, цели цифровой трансформации промышленных компаний являются следствием текущих потребностей общества и страны в

³ Ценжарик М.К., Крылова Ю.В., Стешенко В.И. (2020) Цифровая трансформация компаний: стратегический анализ, факторы влияния и модели // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. – Т. 36. – Вып. 3. С. 390–420.

цифровой экономике, а с другой стороны, выбор целей и приоритетов цифровой трансформации носит субъективный и абсолютный характер. определяет людей в компании или группу людей, которые могут решить проблему. Соответственно, при определении целей цифровой трансформации организации необходимо сочетать коммерческие интересы со стратегическими ориентирами развития, сформулированными страной.

Теоретико-методические проблемы

- Несформированность эмпирической базы исследований в сфере перехода промышленных предприятий на инновационные цифровые технологические платформы.
- Отсутствие единообразия в теоретико-методологических подходах

Практические проблемы

- Недостаточная зрелость текущих бизнес-процессов и отсутствие необходимых навыков и компетенций у персонала.
- Низкое качество стратегий цифровой трансформации, в том числе размытые цели, внутренние противоречия и т.д.
- Несовершенство управленческих структур.
- Недостаток квалификации персонала.
- Высокая стоимость вложений и малая доступность долгосрочных инвестиций, необходимых для цифровой трансформации промышленного предприятия.
- Чрезмерная загруженность текущей операционной деятельностью.
- Несогласие персонала с реализуемой стратегией.
- Отсутствие координации при реализации стратегии цифровой трансформации промышленного предприятия.
- Несогласие с введенными ключевыми показателями эффективности.
- Низкая доступность инвестиций.
- Долгий и слабопрогнозируемый срок окупаемости инвестиций в программы цифровой трансформации промышленных предприятий

Рис. 2 – Проблемы, связанные с цифровой трансформацией промышленных предприятий⁴

Согласно «Стратегии цифровой трансформации производства»⁵, сформулированной Минпромторгом России, для достижения «цифровой зрелости» к 2024 и 2030 годам промышленные предприятия будут осуществлять

⁴ KPMG (2019) // Tsifrovye tekhnologii v rossiiskikh kompaniyakh. [Электронный ресурс]. URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2019/01/ru-ru-digital-technologies-in-russian-companies.pdf>

⁵ Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «цифровой зрелости» до 2024 года и на период до 2030 года (утв. Минпромторгом РФ) [Электронный ресурс]. // СПС «КонсультантПлюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_390587/

цифровую трансформацию через организацию производства, управление персоналом, государственное управление и инновации. путем внедрения и использования инновационных продуктов и технологий.

Цифровая трансформация — это процесс повышения эффективности компании за счет изменения методов ведения бизнеса. Помимо ИТ-технологической части, процесс цифровой трансформации также предполагает внедрение изменений в корпоративную культуру и структуру компании. Особенно в высококонкурентной отрасли. Чтобы оставаться конкурентоспособными, предприятия должны использовать преимущества тенденций цифровой трансформации.

В современном цифровом мире цифровая трансформация предприятия необходима для внедрения новых продуктов, привлечения новых клиентов и выхода на другие рынки. Полная цифровизация позволяет компаниям использовать аналитику данных, чтобы лучше понять, как они работают и где необходимы улучшения.

Это непрерывный процесс, а не разовое событие. Кроме того, он вводит новые бизнес-модели и меняет способ ведения бизнеса. Это поможет обеспечить удовлетворенность конечного потребителя, которая находится в центре внимания всего бизнеса. Внедрение цифровых технологий дает производственной компании ряд преимуществ, среди которых можно выделить следующие.

Повышение эффективности производственных и технологических потоков в условиях снижения затрат. Одним из аспектов цифровизации является процесс постоянного совершенствования и стремления. Технологии позволяют предприятиям сокращать время простоя производственного оборудования, снижать затраты на техническое обслуживание, повышать производительность, сокращать сроки выполнения заказов и снижать затраты на хранение запасов.

Повышение гибкости производства. Предприятие будущего – это прежде всего гибкое предприятие, способное быстро адаптироваться к внешним изменениям за счет быстрой реконструкции и динамического изменения характеристик производственного процесса. Гибкость создает конкурентное

преимущество для бизнеса, повышая качество обслуживания и удовлетворенность клиентов.

Повышение безопасности. Благодаря постоянному контролю цифровизация значительно снижает аварийность на производстве, что позволяет значительно повысить уровень защиты работников, снизив травматизм и влияние вредных производственных факторов.

Управление цифровой трансформацией промышленного предприятия – сложный итеративный процесс, и необходимым условием успеха является четкое видение целей цифровой трансформации. Это видение устанавливает «фокус» трансформации, который определяет портфель продуктов и услуг компании, взаимодействие с партнерами, клиентами и странами. Во-вторых, определить целевой уровень цифровой зрелости бизнеса, необходимый для выживания бизнеса в новом технологическом укладе (цифровой век). В целях преодоления разрыва между текущим целевым уровнем зрелости предприятия и целевым уровнем разрабатывается дорожная карта цифровой трансформации, и, согласно дорожной карте, формируется портфель проектов для обеспечения баланса технических и нетехнических инноваций и достижения стратегические цели предприятия.

Для повышения экономической эффективности использования инструментов цифровых технологий необходим метод управления системами для этой деятельности. Прогрессивным и опробованным методом является системный подход. В цифровой экономике системный подход реализуется в виде доказательной методологической синергии, внедрить цифровые технологии в корпоративное управление и технические процессы, разработать стратегические планы цифровизации промышленных компаний. Наиболее эффективным способом реализации цифровой трансформации является переход от бизнес-миссии к новым цифровым технологиям, когда бизнес определяет результат, который должен быть достигнут, откуда берутся деньги, а затем выбирает подходящую технологию для внедрения.

Возможности новых технологий составляют основу любой цифровой трансформации. Наступающая эра Индустрии 4.0 расширяет как возможности цифровой трансформации, так и ее важность для организаций. Индустрия 4.0 объединяет и соединяет цифровые и физические системы и технологии – искусственный интеллект, Интернет вещей, робототехнику, облачные вычисления и многое другое. Это позволяет принимать более обоснованные решения, повышая организационную гибкость, оперативность и эффективность.

Для достижения цифровой трансформации промышленные предприятия должны иметь большое количество информационных активов и соответствующие возможности сбора, обработки, хранения и анализа данных. Эта функциональность может основываться на нескольких параметрах, таких как бизнес-модель предприятия, производственный процесс, безопасность, ИТ-архитектура и бизнес-процесс.

Создав надежную ИТ-платформу, промышленные предприятия могут собирать данные из нескольких источников данных, а также обрабатывать, хранить и анализировать их, чтобы обеспечить комплексное управление операциями предприятия. Эта платформа также может предоставить гарантии для бизнес-архитектуры, улучшить взаимодействие с пользователем, повысить эффективность работы и, таким образом, улучшить качество продукта.

Для реализации автоматизированного производства промышленных предприятий цифровая трансформация требует интеграции автоматизации и интеллектуальных технологий. Интеллектуальное производство и автоматизированное производство также должны завершить интеграцию систем проектирования, моделирования, моделирования и мониторинга, чтобы можно было объединить бизнес-данные нескольких систем для достижения цели цифровой трансформации.

Помимо технологических изменений, цифровая трансформация также требует сотрудничества и поддержки сотрудников. Необходимо создать эффективный механизм управления человеческими ресурсами, добавить новые

таланты, создать культуру, способствующую улучшению работы, и обеспечить дальнейшее развитие цифровой трансформации.

Промышленные предприятия играют ведущую роль в инновационном развитии страны, так как обеспечивают достижение ключевых показателей ее инновационного развития. Промышленные предприятия производят инновационную продукцию, разрабатывают и внедряют в производство инновации, создают высокотехнологичные рабочие места, повышая инновационный потенциал человеческого капитала региона. В современных условиях цифровых преобразований дальнейшее инновационное развитие как самих промышленных предприятий, так и государства в целом невозможно без внедрения и использования цифровых технологий в производственном процессе. Цифровая трансформация – единственный способ трансформации промышленных предприятий. Необходимо учитывать множество факторов, таких как потребности рынка бытовой техники, ИТ-технологий, цифровой культуры и т. д., чтобы сформулировать цели и планы цифровой трансформации, найти подходящие цифровые технологии, иметь полные активы данных и возможности анализа, и создать интегрированную платформу для данных из нескольких источников, интегрировать автоматизацию и интеллектуальные технологии и способствовать развитию цифровой культуры и т. д. Эти меры помогут промышленным предприятиям улучшить качество, повысить эффективность производства, снизить издержки и выиграть рыночную конкуренцию. Четвертая индустриальная революция, кажется, несет бесконечные возможности и, вероятно, бесконечное количество вариантов инвестиций в технологию. Однако отсутствие единства в подходах к процессам цифровой трансформации определяет необходимость в выявлении и систематизации применяемых моделей и стратегий. Чтобы способствовать быстрому масштабированию, компаниям следует стараться использовать устаревшие системы при создании новых подходов, а не заменять их полностью.

Библиографический список:

1. Еленева Ю.Я., Просвирина М.Е., Андреев В.Н., Бурункин Д.А. Дополнительное профессиональное образование преподавателей: модели эффективного взаимодействия с предприятиями оборонно-промышленного комплекса // Инновации. – 2013. – № 10 (180). – С. 86-91.
2. Еленева Ю.Я., Андреев В.Н. Промышленные кластеры как инструмент эффективного управления технологическим капиталом // Главный механик. – 2012. – № 5. – С. 22-27.
3. Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «цифровой зрелости» до 2024 года и на период до 2030 года (утв. Минпромторгом РФ) [Электронный ресурс]. // СПС «КонсультантПлюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_390587/
4. Хоменко Е.Б. Инфраструктура предпринимательства в условиях цифровой трансформации / Е.Б. Хоменко, Л.А. Ватутина, Е.Ю. Злобина // Наука и бизнес: пути развития. – 2021. – № 4(118). – С. 191-194
5. Ценжарик М.К., Крылова Ю.В., Стешенко В.И. (2020) Цифровая трансформация компаний: стратегический анализ, факторы влияния и модели // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. – Т. 36. Вып. 3. – С. 390–420.
6. KPMG (2019) // Tsifrovye tekhnologii v rossiiskikh kompaniyakh. [Электронный ресурс]. URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2019/01/ru-ru-digital-technologies-in-russian-companies.pdf>
7. World Bank. World development report 2016 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016>.

References:

1. Eleneva Yu.Ya., Prosvirina M.E., Andreev V.N., Burunkin D.A. Additional professional education of teachers: models of effective interaction with enterprises of the military-industrial complex // Innovations. – 2013. – № 10 (180). – S. 86-91.

2. Eleneva Yu.Ya., Andreev V.N. Industrial clusters as a tool for effective management of technological capital // Chief Mechanic. –2012. – № 5. – S. 22-27.

3. Strategy for the digital transformation of manufacturing industries in order to achieve their «digital maturity» until 2024 and for the period until 2030 (approved by the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation) [Electronic resource]. // ATP «ConsultantPlus». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_390587/

4. Khomenko E.B. Entrepreneurial infrastructure in the context of digital transformation / E.B. Khomenko, L.A. Vatutina, E.Yu. Zlobina // Science and business: ways of development. – 2021. – № 4 (118). – pp. 191-194

5. Tsenzharik M.K., Krylova Yu.V., Steshenko V.I. (2020) Digital transformation of companies: strategic analysis, factors of influence and models // Bulletin of St. Petersburg University. Economy. – T. 36. Issue. 3. – S. 390-420.

6. KPMG (2019) // Tsifrovyye tekhnologii v rossiiskikh kompaniyakh. [Electronic resource]. URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2019/01/ru-ru-digital-technologies-in-russian-companies.pdf>

7. World Bank. World development report 2016 [Electronic resource]. URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016>.