

Васильева Инесса Анатольевна

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный

университет им. И.Н. Ульянова»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

ПРАКТИКА ВНЕДРЕНИЯ МЕХАНИЗМОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Аннотация: цифровизация и связанные с ней трансформационные процессы стали сегодня решающими факторами, влияющими на функционирование и модернизацию бизнес-моделей в промышленном секторе. Пандемия COVID-19 также внесла свои коррективы в работу хозяйствующих субъектов и заставила активно внедрять цифровые технологии для обеспечения бесперебойной работы и общения в удаленном формате. Одним из вызовов является адаптация бизнес-процессов к новым реалиям, где цифровизация позволяет оптимизировать процессы, повысить эффективность и конкурентоспособность предприятий. В статье изучены особенности цифровой трансформации на промышленных предприятиях России, также рассмотрен практический опыт цифровизации на примере конкретных организаций.

Ключевые слова: цифровизация, цифровая трансформация, промышленные предприятия, бизнес-процессы, трансформационные процессы, диджитализация, механизм цифровизации.

Цифровая трансформация промышленных предприятий играет важную роль в современной экономике. Использование новых технологий позволяет повысить эффективность производства, оптимизировать бизнес-процессы и быстрее реагировать на изменения внешней среды. Развитие инновационного потенциала предприятий способствует созданию конкурентных преимуществ и укреплению позиций на рынке. Гибкие стратегии производства и обновление бизнес-процессов помогают адаптироваться к быстро меняющимся условиям и успешно конкурировать в цифровой экономике. Наша страна в этом плане ста-

рается адаптировать и внедрить лучшие зарубежные практики в области цифровой индустрии, что поможет стране перемещаться в направлении «Индустрии 4.0» наиболее эффективно [1; 2].

Цифровая трансформация предприятия требует активной предварительной работы. Для начала требуется провести анализ производственных процессов, выявить узкие места и проблемные зоны, оценить уровень автоматизации и цифровизации, т.е. в целом оценить текущее состояние предприятия. Далее уже можно определить ключевые цели и приоритеты цифровой трансформации, составить дорожную карту пошаговой диджитализации производства, разработать единую стратегию. На следующем этапе следует провести исследование рынка цифровых решений для производства, выбрать оптимальные инструменты и технологии для реализации поставленных задач. На заключительном этапе рекомендуется провести тестирования выбранных решений на ограниченных участках производства для оценки эффективности и определения необходимых корректировок, запустить пилотные проекты [3; 4].

Прежде чем приступить к цифровой трансформации предприятия следует четко видеть основные цели проводимых изменений и сформулировать ожидаемые конечные результаты. Реализация любой стратегии требует наличия определенных ресурсов, в том числе наличие квалифицированных специалистов, адекватного топ-менеджмента, готовности к изменениям в организационной структуре [3–5].

Цифровая трансформация затронет такие аспекты производства, как автоматизация процессов, сбор и анализ данных, оптимизация производственных цепочек, внедрение Интернета вещей (IoT) и многие другие.

В результате цифровой трансформации предприятия ожидается изменение ИТ- и производственного ландшафта. Появятся новые цифровые инструменты и платформы, оптимизирующие производственные процессы, улучшающие контроль и управление производством, а также повышающие эффективность и конкурентоспособность компании [2; 3].

Так, например, концерн Bosch, имеет большой опыт в реализации процессов цифровизации на своих предприятиях. Концерн разработал эффективную стратегию цифровой трансформации (диджитализации), которая позволила ему добиться значительных результатов в производстве и управлении.

Концерн Bosch включает в себя четыре основных дивизиона, каждый из которых специализируется в определенной области:

1) дивизия мобильности занимается производством автокомпонентов и разработкой решений для обеспечения мобильности;

2) дивизия промышленных технологий специализируется на разработке приводов, систем управления движением, упаковочной промышленности и процессинга продуктов;

3) дивизия энергетики и зданий предлагает системы безопасности для автоматизации зданий, а также является ведущим производителем термотехники и отопительных решений;

4) дивизия потребительских товаров специализируется на производстве электроинструментов и бытовой техники [3].

Диджитализация позволила повысить уровень кастомизации и возможность реализации концепции «One Piece Mass Production» – производство партии из одного продукта с преимуществами массового производства. Увеличилась производительность, качество и эффективность использования ресурсов. Через использование цифровых технологий повысилась общая эффективность оборудования и линий производства (ОЕЕ), благодаря применению новых продуктов и подходов. Сократились производственные затраты за счет оптимизации процессов и повышения эффективности производства. Диджитализация также способствовала оптимизации управления складами и повышению эффективности реализации концепции доставки «Just in Time», что позволяет точно поставлять продукцию в срок [3; 6].

Исследования, проводимые PricewaterhouseCoopers [7] и другими консалтинговыми компаниями, свидетельствуют о том, что цифровизация процессов

позволяет привлекать больше финансирования в отрасль и снижать издержки, что способствует росту эффективности и развитию бизнеса [2].

Диджитализация на промышленных предприятиях помимо положительных результатов вносит ряд проблем, требующих оперативного решения. Цифровизация способствует повышению эффективности производственных процессов, но в то же время цикл жизни продукта становится меньше. Следовательно, нужно быстрее и оперативнее реагировать на меняющиеся условия, производством должно быть очень гибким и адаптивным. Эти проблемы решаются на разных этапах цифровой трансформации, которые обладают своей собственной спецификой.

1. Бережливое производство, или LEAN Production, является важным этапом и составляющей цифровой трансформации производства. Этот подход учитывает потребности снижения затрат, увеличения гибкости и повышения эффективности производства. Он позволяет оптимизировать процессы, устранять потери и повышать качество продукции. Благодаря бережливому производству компании могут быстрее реагировать на изменения спроса и условий рынка. На следующем этапе, умная фабрика, используются современные технологии, такие как интернет вещей (IoT), искусственный интеллект, аналитика данных и автоматизация, что позволяет еще больше оптимизировать производственные процессы и повышать эффективность [3; 8].

2. Цифровизация (диджитализация) данных – это процесс сбора информации со всех возможных источников. Эти данные могут быть получены не только с оборудования и машин, но и от компонентов, продуктов, людей, клиентов, поставщиков и т. д. Полученные данные создают цифровой двойник объекта, который затем может быть использован и хранится в базе данных [1; 3].

3. Информация. Для генерации информации и обеспечения прозрачности собранных данных используются системы управления производством, Business Intelligence, Smart Cockpits, дашборды [2–4].

4. Знания. Путем анализа информации и применения передовых технологий анализа можно получить ценные знания для создания интеллектуальных

баз данных, продвинутой аналитики, поддержки операторов и производственного обслуживания [2–4].

5. Прогнозы. При анализе полученных данных можно делать предсказания о возможных сбоях оборудования или эффективно планировать нагрузку и другие процессы [3].

6. Автономность. Результирующим этапом является возможность принимать полностью автономные системные решения, которые могут функционировать независимо и адаптироваться к переменным условиям на производстве [3].

Эти этапы можно назвать пирамидой бережливого производства. Внедрение этой пирамиды в реальный производственный ландшафт в компании Bosch – достаточно длительный процесс, который может занять много лет. Он включает в себя использование накопленного опыта, стратегий цифровизации предприятия и существующей информационно-технологической инфраструктуры [3; 8].

Концерн Bosch действует в рамках концепции бережливого производства. Стратегия его развития предполагает наличие двух подходов: тактический и стратегический [3; 8].

1. Bottom-Up, предполагает начало преобразований на уровне цеха, концентрируясь на конкретных результатах и применении технологий для увеличения эффективности. Проводится анализ потенциала, оценка показателей KPI и выбор зон для пилотных запусков.

2. Top-Down, начинается с разработки общей концепции цифровизации, структурирования стандартов и выбора ключевых областей применения. Здесь проводится аудит существующих систем, разработка стратегии внедрения с определением важных KPI, оценка готовности и подготовка производства, IT-инфраструктуры и персонала [3; 8].

Оба подхода имеют свои преимущества и должны комбинироваться для успешного внедрения индустрии 4.0 в организации. Это позволит создать устойчивую модель развития компании с учетом современных технологических трендов.

На сегодняшний день к основным мировым трендам цифровизации промышленности можно отнести развитие экологической осознанности, увеличение популярности онлайн-образования, рост популярности здорового образа жизни, увеличение спроса на сервисы доставки еды и товаров, развитие технологий искусственного интеллекта, также следует отметить Data Fabric (или матрицы данных), искусственный интеллект, сети кибербезопасности, Metaverse (или «Метавселенная»), гиперавтоматизация, цифровой двойник (Digital Twins) и др. [9; 10].

Развитие цифровизации – это важный тренд современного бизнеса. Крупные компании, такие как Bosh, обладают достаточными ресурсами для создания и развития собственных IT-структур и инновационных продуктов, что помогает им быть конкурентоспособными. Однако для малых и средних компаний доступ к технологиям и специалистам в области цифровизации может быть ограничен. В таких случаях стоит рассматривать возможность сотрудничества с внешними консультантами, аутсорсингом IT-услуг или участием в индустриальных акселераторах и инновационных программах. Это поможет малому и среднему бизнесу также внедрить цифровые технологии и повысить свою конкурентоспособность [9; 10].

Российские предприятия, такие как ПАО «КАМАЗ» и другие, также демонстрируют свою готовность к изменениям и адаптации к новым требованиям рынка. Создание специализированных центров цифровой трансформации, как у ПАО «КАМАЗ», позволяет эффективно координировать развитие и внедрение цифровых решений внутри компании. Такие предприятия, как «Вертолеты России» или «ОАК», понимают важность цифровой трансформации и активно внедряют новейшие технологии, чтобы быть на шаг впереди конкурентов [11].

Сделать процесс цифровизации доступным и удобным для бизнеса, а также ускорить внедрение инженерного и промышленного ПО сегодня можно благодаря работе платформе Эффективность.рф [12], призванной обеспечить значимую поддержку предприятиям на пути цифровой трансформации.

Благодаря таким инициативам наша страна может стать мировым лидером в области цифровизации производства.

Вопрос цифровизации является очень важным для развития экономики и повышения конкурентоспособности страны. Отставание России от западных стран в этой сфере говорит о необходимости проведения дополнительных мер для стимулирования развития цифровой экономики. Важно инвестировать в инновации, поддерживать высокотехнологичные отрасли и сферы, развивать инфраструктуру для цифровизации. Только таким образом страна сможет догнать отставание и стать более конкурентоспособной в цифровой среде.

Следует отметить, что в России сегодня наблюдается рост инвестиций в процессы цифровизации и технологического развития (+26%). Однако, нестабильность экономики и наличие санкций могут затруднить развитие инноваций и инвестиций в цифровую сферу. Отсутствие четких стандартов также создает препятствия для развития цифровых технологий. Нехватка квалифицированных специалистов замедляет процесс цифровизации из-за недостатка профессионалов, способных работать в этой области. Стремление бизнеса к быстрой прибыли может приводить к краткосрочным стратегиям, в ущерб долгосрочному развитию цифровых технологий [5; 11]. Требуется эффективная система мониторинга результатов внедрения цифровых технологий, которая позволит оценить эффективность и внести необходимые корректировки. Важно также уделить внимание защите данных и кибербезопасности в процессе цифровой трансформации промышленного предприятия [13; 14].

Для успешного развития цифровизации необходимо преодолеть данные препятствия и сосредоточить усилия на формировании стабильной экономической среды, создании четких стандартов, обеспечении доступности высококвалифицированных специалистов и стимулировании бизнеса к инновациям и долгосрочному развитию [5; 11].

Исследование выполнено за счет гранта Российского Научного Фонда (проект №24-28-20493) и Чувашской Республики, <https://rscf.ru/project/24-28-20493/>

Список литературы

1. Коптева Л.А. Цифровые платформы как инструмент цифровой трансформации промышленных предприятий / Л.А. Коптева, Л.В. Шабалина // Вестник евразийской науки. – 2023. – Т. 15. №2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://esj.today/PDF/03ECVN223.pdf> (дата обращения: 07.12.2024). – EDN AFNILN

2. Афанасьев А.А. Индустрия 4.0: к вопросу о перспективах цифровой трансформации промышленности в России / А.А. Афанасьев // Вопросы инновационной экономики. – 2023. – Т. 13. №3. – С. 1427–1446. DOI 10.18334/vines.13.3.117880. – EDN КТОТJL

3. Индустрия 4.0 – реализация цифровой трансформации производств [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.secuteck.ru/articles/industriya-4-0-realizaciya-cifrovoj-transformacii-proizvodstv> (дата обращения: 07.12.2024).

4. Матюшкина И.А. Цифровая трансформация предприятий обрабатывающей промышленности / И.А. Матюшкина, М.Ю. Серегина // Экономика. Социология. Право. – 2023. – №2 (30). – С. 19–25. DOI 10.22281/2542-1697-2023-02-02-19-25. – EDN QWNDJX

5. Клименко А.Д. Барьеры цифровой трансформации промышленности на пути к устойчивой экономике / А.Д. Клименко // III Махмутовские чтения. Управление социально-экономическим развитием региона в условиях внешних вызовов: сборник научных трудов межд. науч.-практ. конф. – Уфа: Мир печати, 2024. – С. 426–432. EDN LROHDQ

6. Коптева З.А. Цифровая трансформация промышленности: современные формы устойчивого развития / З.А. Коптева, И.С. Литвинюк, Ю.А. Росич // Цифровая трансформация промышленности: современные формы устойчивого развития: сборник научных трудов по материалам 4-й Всерос. науч.-практ. конф. – М.: Русайнс, 2023. – С. 451–455. EDN SSWTGJ

7. PricewaterhouseCoopers [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pwc.com/gx/en/about.html> (дата обращения: 07.12.2024).

8. Барсегян Н.В. Реализация принципов бережливого производства в условиях цифровой трансформации / Н.В. Барсегян // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2021. – №6 (91). – С. 93–102. DOI 10.21295/2223-5639-2021-6-93-102. – EDN PFQSML

9. Цифровизация промышленности в 2023 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://onlanta.ru/press/blog/tsifrovizatsiya-promyshlennosti-v-2023-godu/> (дата обращения: 07.12.2024).

10. Володько Л.П. Цифровая трансформация промышленности: технологические тренды и модели / Л.П. Володько, О.В. Володько // Инновационные технологии в промышленности и образовании: материалы I межд. науч. конф. – Пинск: Полесский государственный университет, 2023. – С. 163–166. EDN RXSBYP

11. Цифровизация промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://center2m.ru/tsifrovizatsiya-promishlenosti> (дата обращения: 07.12.2024).

12. Эффективность.рф [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--b1afjhrqvdfla9hb.xn--p1ai/> (дата обращения: 07.12.2024).

13. Горбова И.Н. Конкурентное и безопасное развитие промышленности в условиях цифровой трансформации / И.Н. Горбова, Ю.Л. Макарова, В.А. Павлова // Естественно-гуманитарные исследования. – 2023. – №2 (46). – С. 82–85. – EDN FEKJQH

14. Подходы к цифровой трансформации производственных предприятий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rating-gamedev.ru/blog/podhody-k-cifrovoi-transformacii-proizvodstvennyx-predpriatii> (дата обращения: 07.12.2024).