

## СТРАТЕГИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

А.С. Корецкий\*

### УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Череда непрекращающихся кризисов мировой и национальных экономик свидетельствует о том, что сложившиеся во второй половине прошедшего столетия модели связи производственных отношений и производительных сил теряют свою актуальность по причине исчерпания возможностей прироста эффективности за счет эволюционной модернизации технологий и способов управления. В настоящее время мир находится на начальном этапе новой промышленной революции, находясь в той стадии трансформации, когда инновации из различных сфер деятельности взаимно проникают и изменяют друг друга. Новые, лавинообразно появляющиеся технологии существенным образом меняют ситуацию на сложившихся рынках. Радикальное реформатирование методов управления, каналов сбыта готовой продукции, переосмысление логистических подходов, роботизация производства, все это приводит к повышению производительности, сокращению непроизводительных расходов, к изменению структуры валового продукта. Коммерческий успех приходит к участникам рынка, широко внедряющим и использующим новые знания и технологии, к инвесторам, не боящимся рисков фундаментальных исследований. В статье рассматриваются трансформации хозяйствующих субъектов в процессе радикальной перестройки хозяйственных связей и изменения технологии управления жизненным циклом производства, операционной и коммерческой деятельностью предприятия на основе цифровых технологий.

**Ключевые слова:** бизнес-модель, инновации, ИТ-инфраструктура, производительность, трансформация, управление, устойчивое развитие, цифровизация, экосистема.

A series of incessant crises of the world and national economy testifies to the fact that the models of production relations and productive forces that have

---

\* Корецкий Александр Сергеевич — ведущий специалист НИИ Социальных Систем при МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Российская Федерация; e-mail: niiskor@gmail.com

developed in the second half of the last century are losing their relevance due to the exhaustion of opportunities for increasing efficiency due to the evolutionary modernization of technologies and management methods. Currently, the world is at the initial stage of a new industrial revolution, in a stage of transformation when innovations from various fields of activity mutually penetrate and change each other. New, avalanche-like technologies are significantly changing the situation in the established markets. Radical reformatting of management methods, sales channels of finished products, rethinking of logistics approaches, robotization of production, all this leads to increased productivity, reduction of non-productive costs, and a change in the structure of the gross product. Commercial success comes to market participants who widely introduce and use new knowledge and technologies, to investors who are not afraid of the risks of fundamental research. The article deals with the transformation of economic entities in the form of a radical restructuring of economic ties and a change in approaches to managing the life cycle of production, operational and commercial activities of an enterprise based on digital technologies.

**Key words:** business model, digitalization, ecosystem, innovation, IT infrastructure, management, productivity, sustainable development, transformation.

## Введение

Постиндустриальная модель экономики (Industry 3.0), исчерпание производительных возможностей, которое является причиной снижения темпов экономического роста<sup>1</sup>, стремительно замещается моделью цифрового производства (Industry 4.0). Цифровизация производства в целом, а бизнес-процессов операционной и коммерческой деятельности, в частности, обусловлена необходимостью повышения экономической устойчивости и конкурентоспособности предприятий за счет сквозных цифровых технологий<sup>2</sup>, роль которых является определяющей в части получения высокой добавленной стоимости<sup>3</sup>. Так, в послании Президента Российской Федерации Федеральному собранию в 2020 г. говорится, что «сегодня скорость технологических изменений в мире многократно возрастает <...>. Речь, прежде всего, об искусственном интеллекте, генетике, новых материалах, источниках энергии, цифровых технологиях. <...>

---

<sup>1</sup> Лугачев М.И., Скрипкин К.Г. Информационная революция: экономический аспект // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 6. Экономика. 2019. № 6. С. 20–38.

<sup>2</sup> Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Цифровые технологии [Электронный ресурс]. URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/878/> (дата обращения: 21.12.2020).

<sup>3</sup> Липкин Е.Б. Индустрия 4.0: Умные технологии — ключевой элемент в промышленной конкуренции. М.: Остек-СМТ, 2017.

В этой связи считаю правильным ускорить цифровую трансформацию реального сектора экономики»<sup>4</sup>.

Цифровая экономика является признанным трендом устойчивого развития, определяющим правила и стандарты, по которым в течение ближайших нескольких десятков лет будет осуществляться функционирование как мировой экономики, так и отдельно взятых хозяйствующих субъектов, что определяет необходимость всестороннего исследования и анализа возможностей и способов повышения эффективности производства за счет инноваций. Цифровые преобразования, в начале XXI в. бывшие, в своем роде, экспериментом<sup>5</sup>, к настоящему времени являются жизненно необходимыми не только для предприятий, стремящихся упрочить свои позиции на рынке, но и для государств, целью которых является сохранение лидерства (технологического и политического) на мировой арене.

Отмеченные обстоятельства обуславливают актуальность и необходимость исследований, связанных с изучением процессов цифровой трансформации, вопросов оптимального использования цифровых технологий с учетом необходимости обеспечения производственной, технологической, социальной, экономической, политической безопасности. Изменение жизненного цикла производства приводит к необходимости совершенствования методологии реинжиниринга бизнес-процессов<sup>6</sup>, поиска путей рационального формирования цифровой ИТ-экосистемы, а также уточнения процедур проведения оценки эффективности внедряемых инноваций.

Научная новизна отмеченных задач определяется пока еще недостаточной проработанностью процессов цифровой трансформации, в том числе на уровне предприятий. В отношении теоретического, методологического и практического понимания проблем интерес представляют труды отечественных ученых, таких как А.В. Бабкин<sup>7</sup> (вопросы разработки стратегии цифровой трансформации и

---

<sup>4</sup> Послание Президента России Путина В.В. Федеральному Собранию Российской Федерации 2020 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.itv.ru/shows/vystupleniya-prezidenta-rossii/poslanie-federalnomu-sobraniyu-2020/poslanie-vladimira-putina-federalnomu-sobraniyu-2020> (дата обращения: 12.12.2020).

<sup>5</sup> Schuh G., Anderl R., Gausemeier J., Hompel M. ten., Wahlster W. Industrie 4.0 Maturity Index. Die digitale Transformation von Unternehmensgestalten, München. 2017.

<sup>6</sup> Чаадаев В.К. Процессный подход к управлению предприятиями связи // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2007. Т. 2. № 3. С. 99–106.

<sup>7</sup> Бабкин А.В., Гилева Т.А., Гилёв Г.А. Разработка стратегии цифровой трансформации предприятия с учетом возможностей бизнес-экосистем // Экономика и управление. 2020. Т. 26. № 6 (176). С. 629–642. DOI: 10.35854/1998-1627-2020-6-629-642.

создания экосистем предприятий), С.Д. Бодрунов<sup>8</sup> (исследование условий и принципов проведения реиндустриализации национальной экономики на основе новых технологий), В.В. Герасименко<sup>9</sup> (анализ процессов трансформации методов конкурентного анализа под воздействием цифровизации экономики), К.Г. Скрипкин<sup>10</sup> (практики управления в рамках цифровой трансформации бизнеса, такие как цифровые продукты, цифровые бизнес-модели, цифровое управление цепочками создания ценности, цифровые бизнес-процессы, исследования форм организации цифрового предприятия), Ю.Ю. Петрунин<sup>11</sup> (исследования предметного поля безопасности, целесообразности и необходимости использования цифровых технологий) и зарубежных: Т. Davenport<sup>12</sup> (исследование факторов, приводящих к успеху или неудаче проектов цифровой трансформации), N. Obwegeser<sup>13</sup> (анализ и исследование проблем, возникающих при цифровой трансформации, систематизация и классификация основных ошибок управления проектами), К. Schwab<sup>14</sup> (анализ общих закономерностей, происходящих в экономике и обществе, осмысление возможностей и преимуществ, которые дает использование цифровых технологий), Р. Yaghmaie<sup>15</sup> (проведение системного анализа различных механизмов создания и фиксации добавленной стоимости в инновационных экосистемах, рекомендации по необходимым для этого управленческим действиям).

---

<sup>8</sup> Бодрунов С.Д. Реиндустриализация в условиях новой технологической революции: дорога в будущее // Управленец. 2019. Т. 10. № 5. С. 2–8. DOI: 10.29141/2218-5003-2019-10-5-1.

<sup>9</sup> Герасименко В.В., Слепенкова Е.М. Трансформация методов и инструментов конкурентного анализа в условиях цифровой экономики // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 6. Экономика. 2019. № 6. С. 126–146.

<sup>10</sup> Скрипкин К.Г., Ананьин В.И., Зимин К.В., Лугачев М.И., Гимранов Р.Д. Цифровое предприятие: трансформация в новую реальность // Бизнес-информатика. 2018. № 2 (44). С. 45–54.

<sup>11</sup> Петрунин Ю.Ю. Безопасность цифровых технологий: новое предметное поле в фокусе наукометрии // Сборник научных трудов НГТУ. 2020. № 1–2 (97). С. 127–148. DOI: 10.17212/2307-6879-2020-1-2-127-148.

<sup>12</sup> Davenport Th., Westerman G. Why so many high-profile digital transformations fail // Harvard Business Review. 2020. No. 9. P. 15.

<sup>13</sup> Obwegeser N., Yokoi T., Wade M., Voskes T. 7 Key Principles to Govern Digital Initiatives // MIT Sloan Management Review. 2018. No. 61 (3). P. 1–9.

<sup>14</sup> Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. Penguin; L., 2017.

<sup>15</sup> Yaghmaie P., Vanhaverbeke W., Roijackers N. Value Creation, Value Capturing, and Management Challenges in Innovation Ecosystems: A Qualitative Study of the Nano-Electronics Industry in Belgium and the Netherlands // Journal of Business Ecosystems (JBE). 2020. No. 1 (1). P. 20–37.

Анализ и обобщение положений научных работ перечисленных авторов и ряда других, позволил структурировать основные проблемы и задачи, возникающие при проведении цифровой трансформации предприятий, а также сформулировать цель настоящей статьи.

Цель — развитие теоретико-методических положений и разработка практических рекомендаций по управлению процессами цифровой трансформации предприятия реального сектора экономики.

## Материалы

В современных рыночных условиях необходимость разработки и внедрения мероприятий, подкрепленных соответствующей нормативно-правовой основой, способствующих опережающему проникновению в национальную экономку цифровых принципов, правил, стандартов и технологий является достаточно очевидной. Тренду цифровой трансформации подвержен весь цивилизованный мир, однако, следует отметить, что на самом деле ее определение не является в полном смысле инновационным, поскольку оно обсуждается на протяжении довольно длительного времени. Так, например, существует мнение, что цифровизация экономики есть не что иное, как видоизмененная, в соответствии с продолжающимся научно-техническим прогрессом, разновидность фундаментальной закономерности автоматизации и информатизации экономики<sup>16</sup>. Однако необходимо отметить, что содержание термина «цифровая трансформация» эволюционирует вместе с изменением и развитием технологий.

Некоторое время считалось, что цифровая трансформация, — это не более чем перевод в цифровой формат существующей информации (электронная почта, цифровая подпись, хранение и обработка файловых данных), но, в настоящее время, данное понятие гораздо шире и объемнее. Наиболее близкими к сущности цифровой трансформации являются процессы использования цифровых данных для решения широкого круга задач, начиная от организации электронного документооборота, планирования ресурсов на основе мониторинга состояния оборудования, и заканчивая формированием жизненного цикла продукта/услуги в едином информационном пространстве. Момент осознания предприятиями необходимости действий, дающих возможность повышения добавленной стоимости (сокращения издержек), можно считать началом внедрения цифровых технологий на производстве.

---

<sup>16</sup> Ведута Е.Н., Джакубова Т.Н. Big data и экономическая кибернетика // Государственное управление. Электронный вестник. 2017. № 63. С. 43–66.

Подавляющее большинство топ-менеджеров компаний практически любого размера, начиная от крупных холдингов до микропредприятий, прекрасно понимают, что для выживания и движения вперед надо что-то делать, надо улучшать качество, надо снижать себестоимость, надо учитывать мнение потребителей, надо много еще чего. Многие знают, что для этого необходима цифровая трансформация, но не многие обладают уверенностью и знаниями в том, что такое цифровая трансформация, и что конкретно надо делать.

Для начала, представляется целесообразным определиться с терминологией, это представляется важным для формирования стратегии цифрового развития предприятия и, соответственно, определения его цели и задач.

На сегодняшний день существует несколько определений цифровой трансформации, обусловленных эволюцией цифровых технологий. Базовыми в этом отношении являются англоязычные термины, имеющие схожее звучание, но различающиеся по смыслу:

- digitization (оцифровка) — перенос аналоговой информации с физических на цифровые носители, при этом изменений в данных не происходит, что не позволяет модернизировать существующие бизнес-процессы;
- digitalization (цифровизация) — создание нового продукта, товара или услуги с использованием цифровых технологий, с улучшенными или новыми потребительскими свойствами; позволяет сделать существенный рывок в бизнесе и получить конкурентные преимущества.

Необходимо отметить, что практическое большинство зачастую идентифицирует автоматизацию и информатизацию как процессы цифровизации, но эти понятия все-таки следует разграничивать<sup>17</sup>.

«Автоматизация представляет собой одно из направлений научно-технического прогресса, использующее саморегулирующие технические средства и математические методы с целью освобождения человека от участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов, изделий или информации, либо существенного уменьшения степени этого участия или трудоёмкости выполняемых операций. Автоматизируются практически все сферы жизни и деятельности человека. Автоматизация позволяет повысить производительность труда, улучшить качество

---

<sup>17</sup> Babkin A.V., Burkaltseva D.D., Kosten D.G., Vorobyev Y.N. Formation of digital economy in Russia: essence, peculiarities, technical normalization, and problems of development // Journal of Engineering Science and Technology. 2017. No. 10 (3).

продукции, оптимизировать процессы управления, отстранить человека от производств опасных для здоровья»<sup>18</sup>.

Принципиальное отличие цифровой трансформации от автоматизации состоит в радикальном повышении эффективности процессов жизненного цикла производства. Повышение же эффективности возможно только в том случае, если создается новая бизнес-модель, отвечающая текущим требованиям рынка и обладающая свойствами, позволяющими получить конкурентные преимущества, используя возможности прогнозирования (основанная на цифровом двойнике рынка поведенческая модель спроса, макроэкономическая модель и пр.). Не каждый проект, которым предусматривается внедрение системы управления технологическими процессами или ERP-системы (англ. Enterprise Resource Planning, планирование ресурсов предприятия) может быть назван цифровой трансформацией.

Представляется, что идентифицировать проект преобразований как цифровую трансформацию можно, если ему присущи следующие признаки:

1. Происходит существенное повышение эффективности производства (рост добавочной стоимости, повышение производительности труда, увеличение коэффициента полезного действия активного оборудования, повышение качества традиционных товаров и услуг, появление новых продуктов с улучшенными потребительскими свойствами).

2. В качестве привнесенных используются сквозные цифровые технологии (облачные вычисления, большие данные, искусственный интеллект, интернет вещей, робототехника, смешанная и дополненная реальность и др.).

3. Налицо наличие комплексных преобразований, т.е. происходит диверсификация бизнеса на основе стратегического плана. Изменения осуществляются на основе новой бизнес-модели, предусматривающей, в том числе, клиентоориентированность (потребитель получает возможность непосредственно влиять на свойство продуктов, т.е. на производственный цикл), повышение роли сотрудников в принятии управленческих решений, изменение организационной структуры предприятия в направлении ее гибкости и способности к трансформации в соответствии с внешними условиями.

---

<sup>18</sup> Глоссарий. URL: <https://www.retail.ru/glossary/automation> (дата обращения: 08.12.2020).

4. Наличие у сотрудников цифровых компетенций — наличие доступа к источникам информации, умение правильно формировать запросы к базам данных и знаний, способность структурировать информацию, способность к контекстному анализу данных. На предприятии выстроена система обмена знаниями и информацией как между сотрудниками, так и между структурными подразделениями. Регулярно реализуются учебные программы с привлечением внешних экспертов. Разработана и действует система мотивации персонала.

С учетом изложенного цифровую трансформацию можно определить, как системное реформирование всех бизнес-процессов субъекта экономической деятельности на основе цифровых технологий, обеспечивающих возможность информационной интеграции производственных процессов и совместное использование данных за счет унификации форматов их обмена в рамках единого информационного пространства (цифровой ИТ-экосистемы)<sup>19</sup>.

Схематично этот процесс представлен на рис. 1.



Рис. 1. Процесс трансформации экономических субъектов<sup>20</sup>

<sup>19</sup> Ильин И.В., Лёвина А.И., Дубгорн А.С. Цифровая трансформация как фактор формирования архитектуры и ИТ-архитектуры предприятия // Научный журнал НИУ ИТМО. Сер. Экономика и экологический менеджмент. 2019. № 3. С. 50–55. DOI: 10.17586/2310-1172-2019-12-3-50-55.

<sup>20</sup> Источник: Пинчук В.Н., Журавлев Д.М. Предприятие. Технологии и экономика цифровой трансформации. Новосибирск: Академиздат, 2020.



Цифровая трансформация требует распределения зон ответственности по всей технологической цепочке, повышения квалификации и значимости каждого сотрудника, наличия цифровых платформ поддержки бизнес-операций<sup>21</sup>. Также предполагается отказ от ресурсоемких технологий с высокой совокупной стоимостью владения за счет импортозамещения и изменения культуры производства. В совокупности изменение технологического уклада предполагает существенное повышение эффективности бизнеса за счет конвергенции физической и виртуальной сфер посредством интеграции киберфизических систем (Cyber Physical Systems, CPS) в производственные и бизнес-процессы.

### **Результаты**

Инновации из различных секторов деятельности взаимно проникают и изменяют друг друга, лавинообразно появляющиеся новые технологии существенным образом меняют ситуацию на сложившихся рынках. Радикальное переформатирование методов управления, каналов сбыта готовой продукции, переосмысление логистических подходов, роботизация производства, все это приводит к повышению производительности, сокращению непроизводительных расходов, к изменению структуры валового продукта. Коммерческий успех приходит к участникам рынка, широко внедряющим и использующим новые знания и технологии, к инвесторам, не боящимся рисков фундаментальных исследований.

Однако необходимо отметить, что цифровая трансформация не является неким спасением от всех бед, недостаточно просто замены одних технологий и методов на другие, новые и цифровые. Для успешности всего мероприятия необходим комплексный подход к решению проблем, т.е. необходимо четкое целеполагание и формализация задач, выраженные в понятной и доступной форме, имеющей численное выражение. Кроме того, во-первых, необходима информация, причем на начальном этапе не важен способ ее сбора и обработки, а во-вторых — люди, способные правильно оценить и воспринять нововведения. Цифровая трансформация должна рассматриваться как единство следующих измерений: бизнес-задача, информация и люди, при этом следует понимать, что определяющим являются не технологии, а изменение мышления.

---

<sup>21</sup> Малышев Е.А., Микрюкова М.Ю., Романов В.А., Хубулова В.В. Цифровые технологии в контексте управления производственной инфраструктурой предприятия // Вестн. Забайкальского гос. ун-та. 2019. № 5. С. 114–112. DOI: 10.21209/2227-9245-2019-25-5-114-122.

Отметим следующие основные преимущества, являющиеся результатом цифровой трансформации:

1. Рейнжиниринг и оптимизация бизнес-процессов. Цифровые технологии позволяют выявить и исключить из технологических цепочек «узкие места», выровнять информационное пространство, обеспечить более эффективное использование ресурсов, в том числе за счет упорядочения логистических процедур при обслуживании оборудования и поставке запасных частей и комплектующих.

2. Освоение новых рынков. Цифровые технологии, увеличивая производительность труда, создают возможность перераспределения высвобождающихся ресурсов на организацию новых видов деятельности, выпуск новых продуктов и/или расширение традиционной номенклатуры.

3. Клиентоориентированность. Создание принципиально новой по качеству обслуживания инфраструктуры поддержки клиентских сервисов (голосовые помощники, интерактивные порталы, виртуальная и дополненная реальности) приводит к повышению лояльности потребителей и росту прибыли.

4. Использование больших данных. Возможность проанализировать и построить цифровые двойники всех процессов, характеризующих все аспекты бизнеса. Имитационное моделирование обеспечивает максимально эффективные способы развития и совершенствования. Предиктивная аналитика позволяет принимать более обоснованные, точные и быстрые решения.

Цифровая трансформация для предприятий и организаций, стремящихся не только сохранить позиции на рынке, но и создать фундамент для развития на долгосрочный период — это:

1. Полюс роста, дающий возможность формирования нескольких типов бизнес-моделей, способных к малозатратному изменению под влиянием внешней и внутренней среды, а также предусматривающих диверсификацию основных видов деятельности предприятия и стимулирующих к разработке и выводу на рынок новых продуктов.

2. Инструмент долгосрочного повышения устойчивости и конкурентоспособности на основе гибкой модели операционной деятельности, трансформирующейся под влиянием оптимизации бизнес-процессов всех уровней технологической, административной и коммерческой ответственности.

3. Повышение эффективности за счет снижения себестоимости производства, оптимального использования материальных ресурсов, компетенций, информации и инфраструктуры.

4. Фундамент для новых, перспективных технологий, внедрение которых будет проводиться с минимальными издержками за счет использования имеющегося потенциала.

При прочих равных, следует отметить, что для правильного и рационального использования тех преимуществ, которые дает применение цифровых технологий, предприятия должны быть готовы к их восприятию, т.е. персонал должен обладать нужными компетенциями для их поиска, критического осмысления, последующего внедрения и обслуживания<sup>22</sup>.

Несмотря на то, что инвестиции в преобразования, связанные с внедрением цифровых инноваций и перепроектированием существующих бизнес-процессов относительно высоки, по сравнению эволюционными изменениями, однако, как показывает практика, их окупаемость находится в пределах от 1,5 до 3-х лет. Возврат инвестиций осуществляется за счет сокращения непроизводительных расходов, повышения производительности труда, оптимизации цепочек создания добавочной стоимости, снижения объемов ручного труда.

Наиболее важным в процессе цифровой трансформации предприятия является разработка стратегии цифрового развития, формирующей цель и определяющей пути ее достижения с учетом синхронизации с федеральными и отраслевыми нормативно-правовыми документами (рис. 2). Качественное проведение SWOT и PEST-анализов, заключающихся в выявлении факторов проявления цифровизации в экономике и обществе, влияющих на корпоративное развитие, является неотъемлемой составляющей стратегии.

Таким образом, применительно к предприятию процесс разработки стратегии цифрового развития можно сформулировать следующим образом — это системный процесс, включающий этапы анализа текущей ситуации, мониторинга трендов, выработки концепции, выбора и уточнения методологии, формирования прогнозной модели развития, исходя из наличия доступных ресурсов.

Именно синхронизация целей с ресурсными возможностями, их распределение по целевым программам и этапам, проведение всестороннего экономического анализа предполагаемых эффектов, которые могут быть отложены по времени (то, что сейчас представляется неэффективным, через несколько лет в совокупности с трудно оцениваемыми организационными и имиджевыми эффек-

---

<sup>22</sup> Долганова О.И., Деева Е.А. Готовность компании к цифровым преобразованиям: проблемы и диагностика // Бизнес-информатика. 2019. № 2. С. 59–72. DOI: 10.17323/1998-0663.2019.2.59.72.

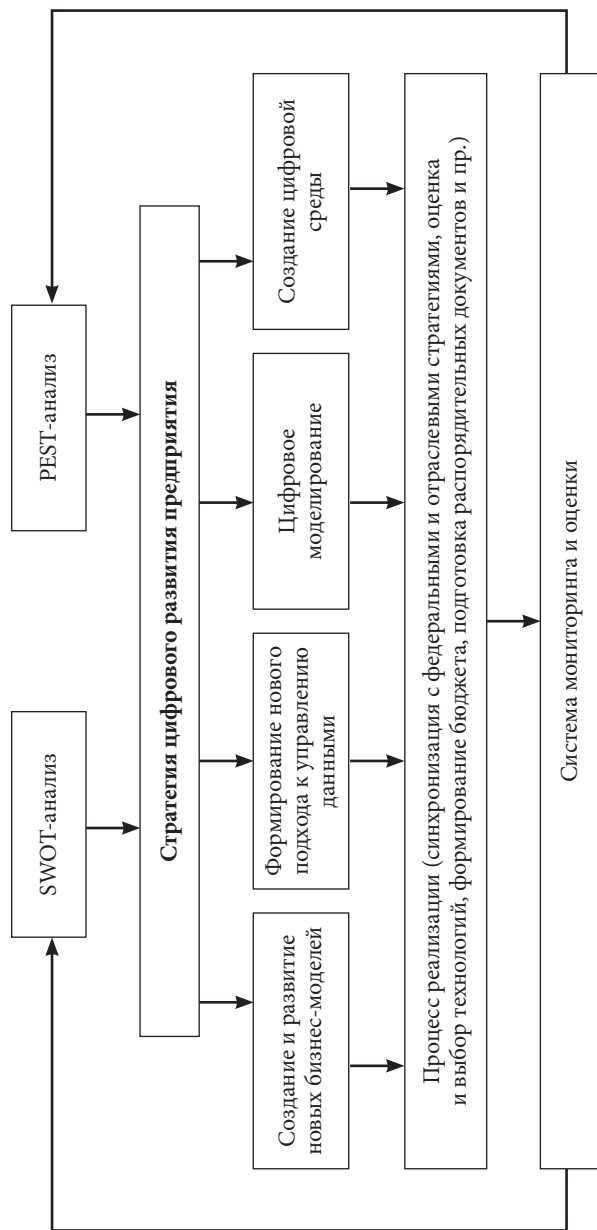


Рис. 2. Концептуальная схема процесса цифровой трансформации  
 (Источник: Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием [Электронный ресурс]. URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/7022/> (дата обращения: 11.12.2020))

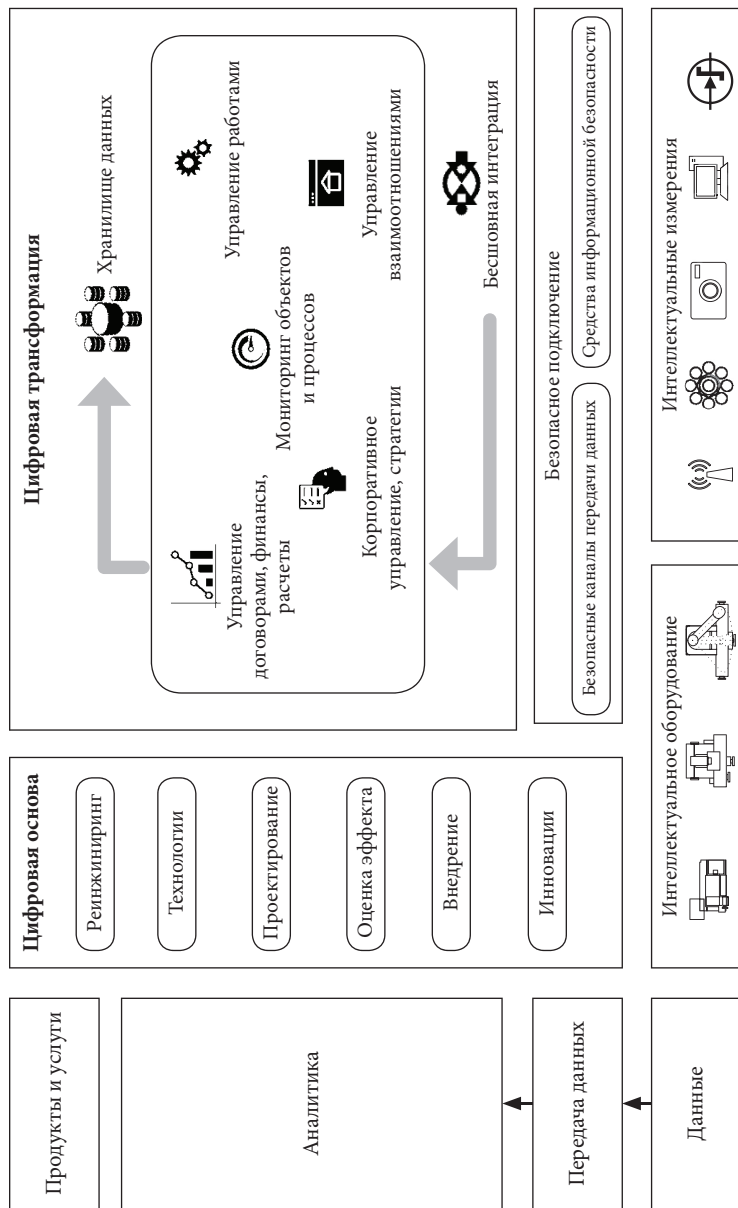


Рис. 3. Прикладная цифровая платформа реализации бизнес-модели цифрового предприятия  
(Источник: составлено автором)

тами может дать существенный прирост добавленной стоимости), обеспечат предприятию требуемые конкурентные преимущества для упрочения и/или расширения рыночных позиций, а также выход на новые рынки сбыта. Схематично такое предприятие представлено на рис. 3.

Дополнительно предприятие, использующее прикладную цифровую платформу в качестве бизнес-модели, характеризуется:

- наличием экспертной системы поддержки принятия решений;
- перманентным реинжинирингом и оптимизацией технологических бизнес-процессов с применением их «цифровых двойников»;
- использованием технологий машинного обучения;
- применением единых форматов обмена данными.

### **Заключение**

Статистические показатели и экспертная оценка<sup>23</sup> свидетельствуют, что восстановление национальной экономики, пострадавшей из-за пандемии коронавируса и введенных в связи с ней ограничительных мер, займет довольно продолжительное время. Сложившееся положение дел приводит к необходимости радикальной перестройки хозяйственных связей и изменению подходов по управлению предприятиями, т.е. к их цифровой трансформации.

Необходимость цифровой трансформации предприятия через формирование ИТ-экосистемы возникает в следующих случаях:

1. Потребность предприятия в структурировании издержек, увеличении производительности, повышении качества разработки и контроля исполнения планов развития и продаж, оптимизации бизнес-процессов, обеспечивающей восприимчивость к инновациям. При этом существующая бизнес-модель предприятия не требует кардинальной перестройки в процессе цифровой трансформации.;

2. Предприятие находится в стадии диверсификации деятельности, освоения новых технологий, подготовки к выпуску новых продуктов и услуг, изменения ключевых бизнес-процессов и перепроектирования организационной структуры или проникновения на высококонкурентные рынки. В этом случае существующая бизнес-модель должна быть подвержена пересмотру для соответствия новым целям и задачам.

---

<sup>23</sup> Во Всемирном банке считают, что восстановление экономики после пандемии займет пять лет [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/ekonomika/9481501> (дата обращения: 28.11.2020).

Прежде всего, необходима цифровая трансформация сложившихся бизнес-процессов, приводящая к повышению производительности труда и позволяющая вести управление в замкнутом контуре по predetermined алгоритмам. В перечень приоритетных задач сквозной автоматизации входят: управление инфраструктурой и ресурсами, взаимодействие с клиентами, мониторинг работоспособности оборудования, оптимизация технического обслуживания, управление аварийными и нестандартными ситуациями, снабжение запасными частями и комплектующими, управление ремонтами и многие другие.

Основным компонентом решения по цифровой трансформации предприятия является его бизнес-модель, от полноты и адекватности которой зависит, насколько эффективными и успешными будут не только планируемые преобразования, но и вся работа в целом<sup>24</sup>. Исходными данными для построения бизнес-модели является стратегия цифровой трансформации предприятия, которая включает в себя полномасштабное маркетинговое исследование рынка, анализ внешней и внутренней среды, комплексные программы по отдельным направлениям цифровизации, синхронизированные с ресурсными возможностями. Мультипликативный эффект сквозных цифровых технологий является полюсом инноваций и обеспечивает задел для технологического и социально-экономического прорыва.

Также необходимо отметить, что изменения, приносимые в общественные и производственные отношения цифровыми технологиями, все большей степени оказывают влияние как повседневную жизнь, что стало объективной реальностью. Особенно это заметно на потребительском уровне, где предпочтения явно выражены в пользу товаров и услуг, имеющих цифровое наполнение. Таким образом, масштабная цифровая трансформация неизбежна, поэтому хозяйствующие субъекты, которые будут первыми, получат наибольшие выгоды.

## Литература

*Ананьин В.И., Зимин К.В., Лугачев М.И., Гимранов Р.Д., Скрипкин К.Г.* Цифровое предприятие: трансформация в новую реальность // Бизнес-информатика. 2018. № 2 (44). С. 45–54.

---

<sup>24</sup> *Попов И.В., Киселева М.М., Яковлева Е.А.* Цифровые модели управления предприятием // УЭПС: управление, экономика, политика, социология. 2019. № 3. С. 58–64.

*Бодрунов С.Д.* Реиндустриализация в условиях новой технологической революции: дорога в будущее // *Управленец*. 2019. Т. 10. № 5. С. 2–8. DOI: 10.29141/2218-5003-2019-10-5-1.

*Ведута Е.Н., Джакубова Т.Н.* Big data и экономическая кибернетика // Государственное управление. Электронный вестник. 2017. № 63. С. 43–66.

*Герасименко В.В., Слепенкова Е.М.* Трансформация методов и инструментов конкурентного анализа в условиях цифровой экономики // *Вестн. Моск. ун-та. Сер. 6. Экономика*. 2019. № 6. С. 126–146.

*Гилева Т.А., Бабкин А.В., Гилёв Г.А.* Разработка стратегии цифровой трансформации предприятия с учетом возможностей бизнес-экосистем // *Экономика и управление*. 2020. Т. 26. № 6 (176). С. 629–642. DOI: 10.35854/1998-1627-2020-6-629-642.

*Долганова О.И., Деева Е.А.* Готовность компании к цифровым преобразованиям: проблемы и диагностика // *Бизнес-информатика*. 2019. № 2. С. 59–72. DOI: 10.17323/1998-0663.2019.2.59.72.

*Ильин И.В., Лёвина А.И., Дубгорн А.С.* Цифровая трансформация как фактор формирования архитектуры и ИТ-архитектуры предприятия // *Научный журнал НИУ ИТМО. Сер. Экономика и экологический менеджмент*. 2019. № 3. С. 50–55. DOI: 10.17586/2310-1172-2019-12-3-50-55.

*Липкин Е.Б.* Индустрия 4.0: Умные технологии — ключевой элемент в промышленной конкуренции. М.: Остек-СМТ, 2017. 223 с.

*Лугачев М.И., Скрипкин К.Г.* Информационная революция: экономический аспект // *Вестн. Моск. ун-та. Сер. 6. Экономика*. 2019. № 6. С. 20–38.

*Малышев Е.А., Микрюкова М.Ю., Романов В.А., Хубулова В.В.* Цифровые технологии в контексте управления производственной инфраструктурой предприятия // *Вестн. Забайкальского гос. ун-та*. 2019. № 5. С. 114–112. DOI: 10.21209/2227-9245-2019-25-5-114-122.

*Петрунин Ю.Ю.* Безопасность цифровых технологий: новое предметное поле в фокусе наукометрии // *Сборник научных трудов НГТУ*. 2020. № 1–2 (97). С. 127–148. DOI: 10.17212/2307-6879-2020-1-2-127-148.

*Пинчук В.Н., Журавлев Д.М.* Предприятие. Технологии и экономика цифровой трансформации. Новосибирск: Академиздат, 2020. 216 с.

*Попов И.В., Киселева М.М., Яковлева Е.А.* Цифровые модели управления предприятием // *УЭПС: управление, экономика, политика, социология*. 2019. № 3. С. 58–64.

*Чаадаев В.К.* Процессный подход к управлению предприятиями связи // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. 2007. Т. 2. № 3. С. 99–106.

*Babkin A.V., Burkaltseva D.D., Kosten D.G., Vorobyev Y.N.* Formation of digital economy in Russia: essence, peculiarities, technical normalization, and problems of development // *Journal of Engineering Science and Technology*. 2017. No. 10 (3).

*Davenport Th., Westerman G.* Why so many high-profile digital transformations fail // *Harvard Business Review*. 2020. No. 9.



*Obwegeser N., Yokoi T., Wade M., Voskes T.* 7 Key Principles to Govern Digital Initiatives // *MIT Sloan Management Review*. 2018. No. 61 (3). P. 1–9.

*Schuh G., Anderl R., Gausemeier J., ten Hompel M., Wahlster W.* Industrie 4.0 Maturity Index. Die digitale Transformation von Unternehmensgestalten, München. 2017. 60 p.

*Schwab K.* The Fourth Industrial Revolution. Penguin; L., 2017. 192 p.

*Yaghmaie P., Vanhaverbeke W., Roijackers N.* Value Creation, Value Capturing, and Management Challenges in Innovation Ecosystems: A Qualitative Study of the Nano-Electronics Industry in Belgium and the Netherlands // *Journal of Business Ecosystems (JBE)*. 2020. No. 1 (1). P. 20–37.