

Выбор траекторий цифровой трансформации промышленного предприятия на основе оценки цифровой зрелости: методические подходы*

Selecting Trajectories for Digital Transformation of an Industrial Enterprise based on Assessing Digital Maturity: Methodological Approaches

М. ГАЛИМОВА, Т. ГАЛИМОВ

Галимова Маргарита Петровна, канд. экон. наук, старший научный сотрудник Института социально-экономических исследований Уфимского федерального исследовательского центра РАН, доцент кафедры экономики предпринимательства Уфимского университета науки и технологий. E-mail: polli66@mail.ru

Галимов Тимур Салаватович, аспирант Университета «Синергия». E-mail: galimovtimur45@gmail.com

В статье рассматриваются методические подходы к выбору траекторий цифровой трансформации бизнес-моделей и бизнес-стратегий промышленных предприятий на основе интегральной оценки цифровой зрелости. Предлагаются критерии оценки цифровой зрелости на основе сопоставления уровней технологической и управленческой готовности к цифровым изменениям, классификация промышленных предприятий по положению в позиционной матрице и алгоритм выбора сценариев и траекторий цифровой трансформации.

Ключевые слова: цифровая трансформация, промышленные предприятия, траектории развития, многомерное матричное моделирование, позиционная матрица, цифровая зрелость.

The article discusses methodological approaches to choosing trajectories for digital transformation of business models and business strategies of industrial enterprises based on an integral assessment of digital maturity. Criteria for assessing digital maturity are proposed based on a comparison of the levels of technological and managerial readiness for digital changes, a classification of industrial enterprises by position in the positional matrix, and an algorithm for selecting scenarios and trajectories of digital transformation.

Key words: digital transformation, industrial enterprises, development trajectories, multidimensional matrix modeling, position matrix, digital maturity.

Основные положения

1. Установлено, что цифровой потенциал промышленных предприятий на современном этапе не стал критическим фактором, обеспечивающим форсированное инновационное развитие из-за недостаточной разработанности инструментария управления цифровыми процессами и выявлено, что сдерживающим фактором эффективного цифрового развития является отставание управленческой готовности от уровня технологической готовности.
2. На основе обобщения и синтеза некоторых положений известных методологий оценки цифровой зрелости промышленных предприятий предложены модернизированная методика классификации предприятий по критерию цифровой зрелости и алгоритм выбора траектории цифровой трансформации с учетом их цифровой позиции.

* Ссылка на статью: Галимова М.П., Галимов Т.С. Выбор траекторий цифровой трансформации промышленного предприятия на основе оценки цифровой зрелости: методические подходы // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2024. № 3. С. 41–46. DOI: 10.34773/EU.2024.3.7.

Данное исследование выполнено в рамках государственного задания УФИЦ РАН № 075-00570-24-01 на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов.

Введение

В современных условиях нацеленности государственной промышленной политики на обеспечение технологического лидерства под влиянием негативных санкционных возмущений, глобальной трансформации партнерских и кооперационных связей, нарастания технологической и цифровой сингулярности промышленные предприятия вынуждены переходить на бизнес-модели и бизнес-стратегии форсированного инновационного развития [1]. Сегодня «инновационное развитие во многом связано с цифровизацией (цифровой трансформацией) и невозможно без нее на данном технологическом укладе» [5].

В соответствии с национальными целями развития РФ цифровая трансформация должна внести значительный вклад в обеспечение технологического суверенитета и лидерства российской экономики к 2030 году, а также на перспективу до 2036 года, индикаторами чего станут рост уровня добавленной стоимости в промышленности на 40% по сравнению с уровнем 2022 года и увеличение доли отечественных высокотехнологичных товаров и услуг в общем объеме производства в 1,5 раза по сравнению с 2023 годом [11].

Следует отметить, что за период 2020–2023 гг. инвестиции средних и крупных промышленных предприятий в цифровые технологические решения сохранили досанкционный уровень 60–65 %, а более 25 % предприятий увеличили объем цифровых затрат. Российские темпы цифровизации опережают мировые темпы в 1,5 раза [12].

Несмотря на активный переход предприятий в цифровой формат, их цифровой потенциал не стал критичным для достижения вышеназванных стратегических целей. Одним из ключевых барьеров является низкий уровень готовности (зрелости) предприятий к цифровой трансформации, проявляющийся в «лоскутном» и точечном внедрении цифровых технологий в бизнес-процессы, в рассогласованности бизнес-моделей с цифровыми технологическими трендами и стратегиями, в диспропорции цифровых потенциалов участников цепочки создания ценности на отраслевом и территориальном уровнях [7].

Существующий управленческий инструментарий оценки цифровой готовности/зрелости предприятий для выбора направлений цифровой трансформации и установления их приоритетности в условиях ограниченности ресурсов многообразен, сложен и недостаточно систематизирован [2].

Цель исследования – сформулировать правила выбора траекторий цифровой трансформации промышленных предприятий на основе модернизированной оценки цифровой зрелости.

Методы

Для доказательности предложенных методических подходов к оценке готовности промышленных предприятий к цифровой трансформации были применены методы системного и статистического анализа, исследованы методологические подходы российских и зарубежных ученых в области цифровой трансформации бизнес-моделей и оценки цифровой зрелости промышленных предприятий. Для выбора траекторий цифровой трансформации использованы методы интегрированной многокритериальной оценки и многомерного матричного моделирования.

Результаты и обсуждение

Рассмотрим потенциал решения поставленных задач для выбора траекторий цифровой трансформации на основе оценки цифровой зрелости.

«Развитие цифровой трансформации исследуется с помощью уровней, которые отражают степень проникновения цифровых технологий в работу компании» [4]. В соответствии с этим, под цифровой зрелостью промышленного предприятия будем понимать степень проникновения цифровых технологий во все системы и бизнес-процессы, а также степень готовности к встраиванию предприятия в новый технологический уклад, использующий новейшие достижения цифровых технологий Индустрии 4.0-X.0 [3].

Цифровая зрелость показывает:

– потенциал выживания, сохранения устойчивости и развития предприятия в новой цифровой среде;

– потенциал цифровизации в создании *большой ценности* для потребителей и для стейкхолдеров, как за счет цифровых технологий проектирования, получения и распространения продукта, так и за счет формирования гибкой и устойчивой цепочки создания ценности, цифровые потенциалы участников которой согласованы. Обеспечить такую согласованность должны цифровые бизнес-модели и бизнес-стратегии [6; 8].

На практике выявлено, что причиной неудач цифровой трансформации часто становится рассогласование производственно-технологических и организационно-управленческих возможностей. Критичным является управленческий разрыв, ведущий к неспособности внедрить цифровые технологии, построить устойчивую производственную систему и бизнес-модель даже при достаточно высоком уровне технологической готовности.

На основе обобщения и синтеза положений известных методологий оценки цифровой зрелости промышленных предприятий авторами предлагается расширенная модель интегрированной многокритериальной оценки на основе построения позиционной матрицы «Технологическая готовность (ТГ)» – «Управленческая готовность (УГ)» [9].

Степень проникновения цифровых решений в производственно-технологическую систему предприятия будет характеризовать *технологическую готовность (ТГ)* предприятия к цифровой трансформации, а степень проникновения цифровых технологий в системы принятия и поддержки управленческих решений – *управленческую готовность (УГ)*.

Области, в которых оценивается технологическая готовность, могут включать материально-вещественные факторы производства, такие как оборудование, технологии, материальные активы и другие, области оценки управленческой готовности могут включать нематериальные факторы производства, такие как кадры (компетенции), культура, стратегия, финансово-экономические отношения, управленческие инструменты.

При этом важно оценивать цифровую зрелость и возможности (брутто-потенциал) внешней среды (экосистемы бизнеса) в обеспечении технологической и управленческой готовности: например, дефицит собственных цифровых активов можно возместить за счет использования или совместного владения активами цифровой экосистемы кластеров, стратегических альянсов, региона и территорий.

В предлагаемом подходе авторы не учитывают уровень готовности экосистемы к цифровым преобразованиям для выявления собственных возможностей (нетто-потенциал) предприятия. Это направления дальнейших исследований.

УГ	ТГ			
	Нулевой (0–2)	Начальный (3–5)	Базовый (6–8)	Продвинутый (9–10)
Нулевой (0–2)	T1 Начинающий/ Аутсайдер 1	T2 Начинающий/ Аутсайдер 3	T3 Технологический новатор	T4 Технологический пионер
Начальный (3–5)	T5 Начинающий/ Аутсайдер 2	T6 Начинающий	T7 Новатор 2	T8 Лидер 3
Базовый (6–8)	T9 Управленческий новатор	T10 Новатор 1	T11 Лидер 2	T12 Отраслевой лидер 2
Продвинутый (9–10)	T13 Управленческий пионер	T14 Лидер 1	T15 Отраслевой лидер 1	T16 Цифровой мастер

Позиционная матрица (карта): классификация предприятий по уровням цифровой зрелости (разработана авторами)

Уровни зрелости каждой области можно оценивать экспертным методом с использованием шкал оценки, например, принятых и рекомендуемых Министерством цифрового развития РФ [11]: нулевой (0-2 балла), начальный (3-5 балла), базовый (6-8 баллов), продвинутый (9-10 баллов).

Разработка шкал также требует дальнейших исследований и апробации.

Идентификация цифровой позиции в матрице позволяет выделить 16 типов предприятий.

Самая уязвимая и неустойчивая позиция – у предприятий, имеющих нулевые уровни цифровой готовности. В зависимости от стадии жизненного цикла и накопленного потенциала предприятие может относиться либо к типу Начинаящий, либо к типу Аутсайдер. Цифровым эталоном может служить предприятие типа Цифровой мастер. Согласованные уровни готовности только у четырех типов предприятий: Начинаящий/ Аутсайдер 1, Начинаящий, Лидер 2 и Цифровой мастер. Остальные типы предприятий имеют рассогласованные уровни готовности. Например, Технологический новатор и Технологический пионер характеризуются технологической избыточностью, что при низком уровне управленческой готовности приводит к неэффективному внедрению технологий. Лидер 1 характеризуется избыточностью управленческих цифровых инноваций. У Лидера 2 управленческие решения носят опережающий характер.

Для определения траекторий цифровой трансформации устанавливается целевой уровень цифровой зрелости предприятия, который необходим для выживания в новом технологическом укладе (в цифровой парадигме Индустрии 4.0), в новой конкурентной среде и который соответствует стратегическому «фокусу» предприятия.

Для демпфирования разрывов между текущим и целевым уровнем цифровой зрелости разрабатывается дорожная карта на основе выбранной сценарной бизнес-модели (таблица 1).

Таблица 1

Матрица выбора направлений цифровой трансформации бизнес-модели (сценариев)

Позиция	Сценарная бизнес-модель	Цель/Результат	Содержание
Начинаящий/ Аутсайдер 1, 2, 3 Управленческий/ Технологический новатор	Процессная	Обеспечить минимальный уровень выживания в цифровой среде	Точечная (локальная) цифровизация технологических и управленческих бизнес-процессов по отдельным элементам бизнес-модели
Начинаящий Управленческий/ Технологический пионер Новатор 1, 2, 3 Лидер	Проектная	Удерживать достигнутые позиции и обеспечить минимальный уровень выживания в цифровой конкуренции (удержание конкурентных преимуществ)	Формирование портфеля цифровых проектов и их встраивание в основные бизнес-процессы /Создание обособленного цифрового портфеля на уровне отдельных бизнес-единиц Частичная цифровая трансформация бизнес-модели
Новатор Лидер 1, 2, 3 Отраслевой лидер 1, 2	Сквозная	Обеспечить устойчивость цепочки создания ценности, обеспечить развитие и конкурентоспособность (конкурентное опережение)	Сквозное внедрение цифровых технологий в бизнес-процессы предприятия по всей цепочке создания ценности / Полная цифровая трансформация бизнес-модели
Отраслевой лидер 1, 2 Цифровой мастер	Цифровая	Стать устойчивым конкурентоспособным цифровым лидером	Создание бизнеса в полностью цифровой среде на основе платформенных бизнес-моделей Цифровая бизнес-модель

Предлагаются следующие сценарные бизнес-модели: процессная, проектная, сквозная, цифровая. В соответствии с выбранным сценарием разрабатывается пул траекторий достижения целевого уровня и дорожная карта (таблица 2).

Возможны следующие варианты использования позиционной матрицы для принятия управленческих решений:

1. На основе оценки уровней технологической и управленческой готовности устанавливается степень их согласованности (разрыва), выбирается сценарная бизнес-модель и формируется пул решений для обеспечения сбалансированности, в том числе и за счет использования возможностей внешней среды – экосистемы.

2. На основе оценки собственной позиции (тип предприятия) и оценки целевой цифровой позиции выявляется цифровой разрыв как в целом, так и по уровням управленческой и технологической готовности. Здесь возможны состояния: сбалансированность, управленческий разрыв, управленческая избыточность/опережение, технологический разрыв, технологическая избыточность/опережение. Формируются пул решений для преодоления разрыва (сценарная бизнес-модель) и пул траекторий (последовательной смены типов предприятия) с учетом оценки рисков потерь на каждой позиции, межпозиционных переходов и совокупного риска, выбирается оптимальная траектория и строится дорожная карта.

3. На основе оценки собственной позиции (тип предприятия) и оценки позиции конкурента или партнера выявляются технологические и управленческие разрывы и определить направления выравнивания уровней цифровой зрелости (для выравнивания цифрового потенциала цепочки создания ценности) или для разработки программ цифрового опережения конкурентов.

В таблице 2 показан фрагмент вариантов (пулов) траекторий и критерии выбора оптимального пути.

Таблица 2

Пул траекторий цифровой трансформации в зависимости от позиции предприятия (фрагмент)

Ситуация	Позиция	Целевая позиция	Траектории	Критерии выбора
1	T1 Начинающий/ Аутсайдер 1	T6 Начинающий	T1-T2-T6 T1- T5-T6 T1-T6	Длительность переходов (конкурентоспособное время) Бюджет переходов (конкурентоспособные затраты)
2	T6 Начинающий	T16 Цифровой мастер	T6-T7-T8-T12-T16 T6-T10-T11-T12-T16 T6-T10-T14-T15-T16 T6-T7-T11-T12-T16 T6-T11-T16	Риски межпозиционных переходов Соответствие стратегии

* Разработано авторами.

Применение позиционной матрицы позволяет не только оценивать цифровой потенциал промышленной компании и выстраивать сценарии развития, выбирать траекторию движения к цифровой цели, но и оценивать динамические изменения для корректировки и развития бизнес-моделей и бизнес-стратегий.

Оценка цифровой зрелости и выявление разрывов позволит также разработать формат встраивания предприятия в цифровую экосистему, разработать направления демпфирования разрывов за счет использования возможностей экосистемы.

Заключение

В результате исследования с использованием методов многокритериальной оценки и многомерного матричного моделирования определены критерии и правила оценки уровня цифровой зрелости на основе сопоставления уровней технологической и управленческой готовности,

определены правила оценки цифровой позиции предприятия и предложена классификация предприятий по уровню цифровой зрелости. Предложен алгоритм принятия решений о выборе сценария цифровой трансформации бизнес-модели и приоритетных направлений цифрового развития.

Литература

1. Абдуллин А.У. Социально-экономическое развитие России в условиях санкций: риски и механизмы адаптации // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2024. № 2. С. 24–30. DOI: 10.34773/EU.2024.2.4.
2. Абрамов В.И., Борзов А.В., Семенов К.Ю. Теоретико-методологический анализ моделей цифровой зрелости для российских компаний // Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством» (Ивэкофин). 2021. № 4(50). С. 42–51.
3. Бабкин А. В., Шкарупета Е. В., Гилева Т. А., Положенцева Ю. С., Чэнь Л. Методика оценки разрывов цифровой зрелости промышленных предприятий // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2022. Т. 13. № 3. С. 443–458.
4. Валинурова Л.С., Мазур Н.З. Цифровой инструментарий управления предприятиями // Инновации и инвестиции. № 6. 2023. С. 459–462.
5. Вертакова Ю.В. Цифровая трансформация экономической деятельности в условиях инновационного развития // Инновационное развитие общества, экономики, бизнеса в современных условиях: сборник материалов XXII Междунар. научно-практ. конф., Курск, 20–21 апреля 2023 г. Курск: ЧОУ ВО «Курский институт менеджмента, экономики и бизнеса», 2023. С. 12–14.
6. Галимов Т.С. Цифровая трансформация бизнес-моделей нефтегазовых компаний // Экономические, информационные и социокультурные основания управления в современных условиях: сборник научных трудов. Уфа: Уфимский университет науки и технологий, 2023. С. 83–88.
7. Галимова М.П. Трансформация инновационной инфраструктуры обеспечения технологического суверенитета: механизмы и методы (на примере Республики Башкортостан) // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2024. № 1(175). С. 63–72. DOI: 10.34773/EU.2024.1.11.
8. Галимова М.П., Савенко О.В., Гилев Г.А. Моделирование стратегического развития высокотехнологичных отраслей в Республике Башкортостан в условиях санкционных ограничений и инновационных вызовов // Управление экономикой: методы, модели, технологии: материалы XV Междунар. научной конф. В 2 т., Уфа - Красноусольск, 22–24 октября 2015 г. Т. 1. Уфа: Уфимский государственный авиационный технический университет, 2015. С. 47–50.
9. Гилева Т.А. Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2019. № 1(27). С. 38–52. DOI: 10.17122/2541-8904-2019-1-27-38-52.
10. Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/7342/>
11. 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» [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202405070015>
12. Цифровая трансформация: ожидания и реальность: доклад НИУ ВШЭ к XXIII Ясинской (Апрельской) Междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, 2022 г. / Г.И. Абдрахманова, С.А. Васильковский, К.О. Вишневский [и др.]; редакционная группа: Т.С. Зинина, П.Б. Рудник; Высшая школа экономики - национальный исследовательский университет. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2022. 221 с. ISBN: 978-5-7598-2658-3.