

УДК 330.34

**ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
ПРЕДПРИЯТИЙ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРЫ****Кисель Т.Н.,**ФГБОУ ВО Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), Москва,
email: SilantievaTN@mgsu.ru

Аннотация. В наши дни основным направлением развития экономики, входящих в нее отраслей и предприятий, является цифровизация и цифровая трансформация. Ключевым руслом цифровой трансформации предприятий инвестиционно-строительной сферы является внедрение технологий информационного моделирования. По содержательной характеристике процесс внедрения технологий информационного моделирования на предприятиях можно назвать цифровой трансформацией, имеющей комплексный характер и затрагивающей различные подсистемы управления организацией — техническую, технологическую, социальную, и экономическую, а глубина изменений в производственном процессе, достигаемая с помощью технологий информационного моделирования, может быть охарактеризована как переход на новый технологический уклад. Статья направлена на разработку методического подхода к формированию стратегии цифровой трансформации предприятий инвестиционно-строительной сферы, направленной на внедрение технологий информационного моделирования, что определено в качестве цели исследования. Для ее достижения с учетом использования комплекса методов, включая анализ, синтез, сравнение, идеализацию, аналогию, группировку, описание, а также моделирование, выполнено исследование подходов к формированию стратегии цифровой трансформации, разработка положений методического подхода к формированию стратегии цифровой трансформации предприятий инвестиционно-строительной сферы, направленной на внедрение технологий информационного моделирования, а также определение показателей оценки эффективности реализации стратегии.

Ключевые слова: цифровая трансформация, технологии информационного моделирования, стратегия цифровой трансформации, эффективность инвестиций, инвестиционно-строительная сфера.

**FORMATION OF A DIGITAL TRANSFORMATION STRATEGY FOR INVESTMENT
AND CONSTRUCTION COMPANIES****Kisel T.N.,**Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Moscow State University
of Civil Engineering (National Research University), Moscow,
email: SilantievaTN@mgsu.ru

Abstract. Nowadays, digitalization and digital transformation are the main directions of the development of the economy, its constituent industries and enterprises. The key direction of digital transformation of enterprises in the investment and construction sector is the introduction of building information modeling. According to the substantive characteristics, the process of implementing building information modeling at enterprises can be called a digital transformation of a complex nature and affecting various subsystems of organization management — technical, technological, social, and economic, and the depth of changes in the production process achieved with building information modeling can be characterized as a transition to a new technological

order. The article is aimed at developing a methodological approach to the formation of a digital transformation strategy for enterprises in the investment and construction sphere, aimed at introducing building information modeling, which is defined as the goal of the study. To achieve this, a set of methods was used, including analysis, synthesis, comparison, idealization, analogy, grouping, description, and modeling. To achieve it, a set of methods was used, including analysis, synthesis, comparison, idealization, analogy, grouping, description, and modeling. On this basis, a study of approaches to the formation of a digital transformation strategy was carried out, the provisions of a methodological approach to the formation of a digital transformation strategy for enterprises in the investment and construction sphere aimed at introducing building information modeling were developed, and indicators for assessing the effectiveness of the implementation of the digital transformation strategy for enterprises in the investment and construction sphere aimed at introducing information modeling technologies were determined.

Keywords: digital transformation, building information modeling, digital transformation strategy, investment efficiency, investment and construction sector.

Цифровые технологии настолько сильно проникли во все сферы жизнедеятельности, что уже стали их неотъемлемой частью. Они оказывают значительное влияние на экономические процессы, трансформируют мировую экономику. В результате формируется, так называемая, цифровая экономика. Общемировой тренд цифровизации и цифровой трансформации экономики в России поддерживается на государственном уровне — еще в 207 году утверждена программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [1]. Она направлена на ликвидацию существовавшего на тот момент (и ещё не преодоленного по сегодняшний день) отставания в развитии цифровой экономики от мировых лидеров. Для реализации указанных направлений разработана и принята в 2019 г. национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [2].

Глубина проникновения цифровых технологий в различных отраслях отличается. По данным исследований, проведенных НИУ ВШЭ (совместно с Минцифры РФ и Росстатом) строительная отрасль (а если смотреть на нее шире, включая всех участников реализации инвестиционно-строительных проектов — инвестиционно-строительная сфера, ИСС), несмотря на колоссальную информационную насыщенность современных инвестиционно-строительных проектов (ИСП) и значительные возможности обработки данной информации средствами информационно-коммуникационных технологий, в России остается аутсайдером процессов цифровизации [3]. При этом в настоящее время в инвестиционно-строительной сфере формируется новый подход к управлению проектами, основанный на применении технологий информационного моделирования (ТИМ). Этот подход предполагает применение целого ряда инструментов, позволяющих сформировать информационную модель объекта строительства и использовать ее на всех этапах жизненного цикла объекта недвижимости. Внедрение ТИМ позволяет получить множества преимуществ, в том числе высокое качество проекта, снижение ошибок и коллизий и улучшение качества строительства, сокращение сроков, снижение стоимости, повышение показателей прибыли и рентабельности и др. [4]. Однако темпы внедрения ТИМ в России нельзя назвать высокими — используют ТИМ в своей работе порядка 20% организаций (с разной глубиной использования). При этом в целях повышения эффективности государственных инвестиций, направляемых на капитальное строительство, принято решение об обязательности применения ТИМ при работе

с ИСП, финансируемыми из средств бюджета, что закреплено Постановлением Правительства РФ от 20 декабря 2022 г. № 2357 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 5 марта 2021 г. № 331».

По содержательной характеристике процесс внедрения ТИМ на предприятиях можно назвать цифровой трансформацией (которая в свою очередь является одним из видов реструктуризации), имеющей комплексный характер и затрагивающей различные подсистемы управления организацией — техническую (необходимо обновление оборудования), технологическую (необходима закупка программного обеспечения), социальную (необходимо обучение персонала) и экономическую (происходит изменение структуры активов организации, изменяется структура и объем расходов при реализации проектов). А глубина изменений в производственном процессе, достигаемая с помощью ТИМ, может быть охарактеризована как переход на новый технологический уклад.

Поскольку цифровая трансформация предприятий ИСС, направленная на внедрение ТИМ, является масштабным и длительным процессом, для ее осуществления рекомендуется формировать стратегию цифровой трансформации. Это позволяет управлять процессами внедрения ТИМ обоснованно, последовательно и непротиворечиво. Однако внедрение ТИМ обладает значительной спецификой, что делает общеизвестные рекомендации по порядку формирования стратегии недостаточными. При этом анализ широкого круга источников показал, что в литературе не представлены методы и инструменты формирования стратегии цифровой трансформации, направленной на внедрение ТИМ. Наличие данного научного пробела определяет актуальность исследования в этом направлении.

Цель исследования

Целью исследования является разработка методического подхода к формированию стратегии цифровой трансформации предприятий ИСС, направленной на внедрение ТИМ. Ее достижение определяется рядом последовательных шагов по решению следующих задач:

- анализ подходов к формированию стратегии цифровой трансформации;
- разработка положений методического подхода к формированию стратегии цифровой трансформации предприятий ИСС, направленной на внедрение внедрения ТИМ;
- определение показателей оценки эффективности реализации стратегии цифровой трансформации предприятий ИСС, направленной на внедрение внедрения ТИМ.

Объектом исследования являются предприятия ИСС, находящиеся в процессе принятия решения о порядке внедрения ТИМ в условиях цифровизации экономики и появления требований об обязательности применения ТИМ при строительстве объектов, финансируемых из государственного бюджета. Предметом — процессы формирования стратегии цифровой трансформации предприятий ИСС, направленной на внедрение внедрения ТИМ, включая определение целей, содержательной характеристики этапов, а также планирования результатов.

Гипотеза исследования сформулирована нами следующим образом: разработка методического подхода к формированию стратегии цифровой трансформации предприятий ИСС, направленной на внедрение внедрения ТИМ позволит сформировать планы и осуществлять внедрение ТИМ на основе научно-обоснованных подходов,

что позволит рационализировать данный процесс и повысить его эффективность. Полученный результат будет иметь также практическую значимость и может быть использован менеджментом предприятий ИСС или представителями подразделений, занимающихся стратегическим управлением в процессе разработки стратегии внедрения ТИМ.

Исследование выполнено с применением метода анализа и синтеза, сравнения, идеализации, аналогии, группировки, описания, а также моделирования.

Материал и методы исследования

При разработке методического подхода к формированию стратегии цифровой трансформации предприятий ИСС, направленной на внедрение ТИМ, необходимо определить тип данной стратегии в системе документов стратегического управления предприятия. Общеизвестной является классификация стратегий по уровню, предложенная А.А. Томпсоном и А. Дж. Стриклендом, включающая 4 уровня стратегий, соответствующих организационным уровням предприятия. Корпоративная стратегия является общей стратегией развития предприятия и конкретизируется стратегиями более низкого уровня. Деловая стратегия направлена на развитие отдельных сфер деятельности организации, функциональная — для каждого функционального направления, а операционная — наиболее узкая стратегия для ключевых организационных структурных единиц [5].

С одной стороны, стратегия цифровой трансформации должна затрагивать все направления деятельности организации и все ее структурные единицы и должна быть принята на уровне организации в целом. С другой стороны, она не заменяет собой корпоративную стратегию с определенными в ней целями и задачами развития организации в целом. Она затрагивает изменение бизнес-процессов (производственных, вспомогательных, управленческих и т.д.) в связи с внедрением передовых цифровых технологий, но при этом не касается сути процессов развития (что производить, на каких рынках продавать, как расширять рынок сбыта и клиентскую базу), однако способная значительным образом повлиять на такие значимые для развития организации в целом, ее дивизионов, функциональных направлений и структурных подразделений цели и показатели развития как повышение качества продукции, повышение производительности труда, сокращение трудоемкости производственных процессов, сроков производства, себестоимости и др.

Солнцев И.В., Петренко Е.С. считают, что Стратегию цифровой трансформации можно рассматривать как трансфункциональную по своей сути и объединяющую в себе все функциональные и технологические стратегии, где цифровые ресурсы служат связующей тканью [6]. Это мнение поддерживает Ташкинов А.Г.: «Стратегия цифровой трансформации направлена на координацию множества преобразований, вызванных распространением цифровых технологий, и определение приоритетов действий, которые сопровождают такую цифровую трансформацию». Он также уточняет, что стратегия цифровой трансформации включает запланированные изменения в бизнес-процессах, в организационной структуре предприятия с использованием цифровых технологий [7]. В то же время нельзя отрицать необходимости синхронизации стратегии цифровой трансформации со всеми документами стратегического планирования предприятия.

Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ в 2020 году были разработаны, методические рекомендации по цифровой транс-

формации государственных корпораций и компаний с государственным участием (последние изменения внесены в документ в 2024 году), несмотря на то, что указанные методические рекомендации направлены на предприятия государственного сектора экономики, предложенная в них структура стратегии цифровой трансформации отличается глубокой проработкой и может быть применима и в отношении предприятий частного сектора экономики. Предложенная структура включает 6 основных разделов (рис. 1), содержание которых раскрыто в документе, однако носит рекомендательный характер.



Рис. 1. Рекомендуемая структура разделов стратегии цифровой трансформации (для госкомпаний)

Источник: составлено на основе [8].

Состав и рекомендуемое содержание разделов стратегии цифровой трансформации определяет, соответственно, этапы ее формирования, которые можно условно разделить на 4 функциональных блока:

Блок 1. Анализ. В данный блок входят работы, связанные с анализом цифровой трансформации отрасли, оценкой уровня цифровой зрелости предприятия, анализ выводов и возможностей цифровой трансформации, ее рисков.

Блок 2. Моделирование. В рамках данного блока работ проводится формирование целевой бизнес-модели, определение системы целей, задач и ключевых показателей эффективности (КПЭ), выбор направлений развития цифровой трансформации и определение горизонтов планирования. Проводится описание всех инициатив цифровой трансформации и формируется дорожная карта их реализации.

Блок 3. Организация. В рамках данного блока описываются организационные мероприятия в рамках цифровой трансформации, в том числе, структура управления цифровой трансформацией, система управления результативностью стратегии (систему мониторинга), процесс пересмотра и корректировки стратегии (при необходимости), организация финансирования процесса цифровой трансформации (в том числе оценка необходимых ресурсов, их наличия, наличия дисбалансов и возможностей их снижения и ликвидации).

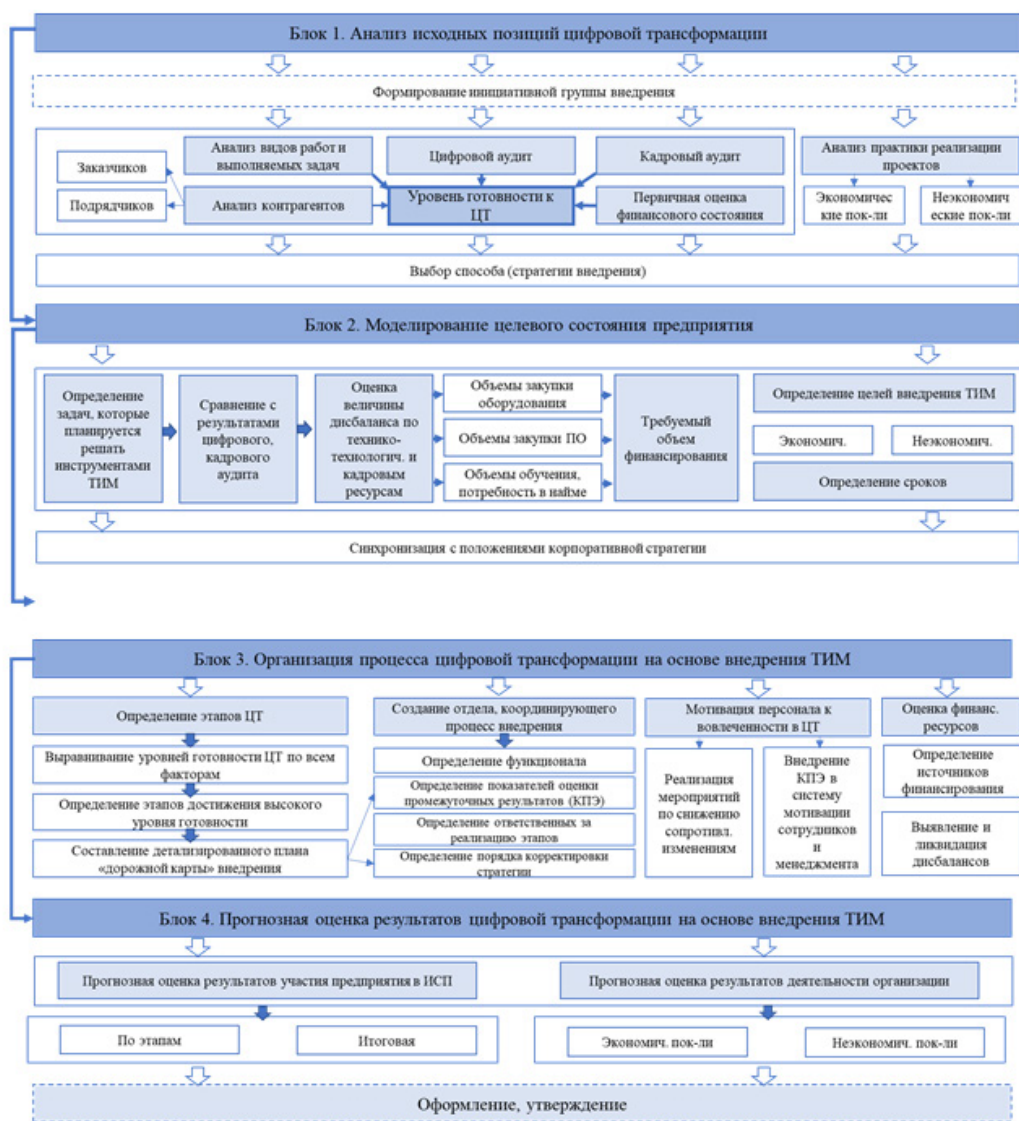


Рис. 2. Методика формирования стратегии цифровой трансформации предприятий ИСС с учетом внедрения ТИМ

Блок 4. Прогноз. В рамках данного блока определяются основные вехи реализации процесса цифровой трансформации, а также планируемые к реализации промежуточные результаты. Проводится прогноз итоговых показателей реализации стратегии, в том числе планируемых к достижению экономических эффектов, а также эффектов неэкономического характера, которые в свою очередь либо напрямую ведут к повышению экономической эффективности предприятия, либо опосредованно — через повышение конкурентоспособности организации.

Рассмотренная рекомендуемая структура стратегии цифровой трансформации и выделенные автором в результате ее анализа функциональные блоки отличаются

универсальным характером и могут быть использованы любой организацией или предприятием как государственного, так и частного сектора экономики вне зависимости от отраслевой принадлежности. Однако специфика той или иной отрасли может накладывать некоторые особенности на процесс и содержание стратегии цифровой трансформации, учет таких отраслевых особенностей повысит практическую значимость подходов, методов и инструментов ее формирования.

Результаты исследования и их обсуждение

С учетом изложенных методических рекомендаций по цифровой трансформации, нами разработан методический подход к формированию стратегии цифровой трансформации предприятий ИСС, направленной на внедрение ТИМ (рис. 2), учитывающий специфические особенности отрасли и непосредственно ТИМ.

Рассмотрим подробно сформированный методический подход. Представленные на рисунке 2 блоки отражают этапы работы над проектом стратегии до момента ее утверждения.

Первый блок «Анализ исходных позиций цифровой трансформации» может быть реализован только в том случае, когда на предприятии появилась инициатива внедрения ТИМ и начала формироваться (иногда стихийно) инициативная группы внедрения. Исследования показывают, что инициатива внедрения может исходить из различных источников — от собственников или топ-менеджмента, от проектировщиков, сотрудников подразделений, занимающихся стратегическим развитием и т.д. [9].

Инициативная группа внедрения начинает работу по анализу текущего состояния организации как исходного для проведения реструктуризации в условиях перехода на цифровое строительство с внедрением ТИМ. В рамках изучения текущего состояния проводятся следующие виды работ:

- анализ видов работ выполняемых задач. Данные задачи конкретизируются по видам объектов капитального строительства, поскольку имеют иногда значительную специфику;

- анализ контрагентов. По отношению к Заказчикам необходимо определить загруженность заказами (имеется ли поток заказов), в каком объеме представляемый ключевыми заказчиками поток заказов покрывает производственную мощность предприятия, выполняют ли заказчики работы с применением ТИМ, имеют ли проекты, реализованные на основе ТИМ, выдвигают ли они требования о применении инструментов ТИМ по отношению к своим объектам. При анализе заказчиков имеет значение, используемое заказчиками ПО, форматы формируемой и/или используемой в работе документации, уровень детализации и др. Также следует оценить возможности подрядчиков по применению инструментов ТИМ;

- цифровой аудит, включающий анализ возможностей предприятия работать с ТИМ на имеющемся оборудовании, с имеющимся программным обеспечением. При внедрении ТИМ всегда приходится значительным образом обновлять оборудование и закупать новое программное обеспечение. Это, однако, не означает, что весь объем компьютерной техники и программного обеспечения предприятия требует полной замены. Необходимо оценить, какое программное обеспечение, обеспечивающее возможность использовать инструменты ТИМ, уже используется предприятием, какое оборудование обладает достаточно высокой производительностью и также может быть использовано;

— проведение кадрового аудита как в части количественных, так и качественных характеристик. При этом под качественными характеристиками следует понимать владение компетенциями, а также способности к обучению и восприятию нового. Такой аудит позволит выявить наличие сотрудников, имеющих знания и навыки работы с инструментами ТИМ, а также определить часть команды, на которую можно будет опереться при внедрении ТИМ, а также ту часть коллектива, которая в процессе внедрения сможет поддерживать работоспособность предприятия традиционными методами [10];

— необходима также первичная оценка финансового состояния предприятия для определения принципиальной возможности аккумулировать ресурсы и инвестировать их в проект реструктуризации предприятия, направленной на переход на цифровое строительство с применением ТИМ. Поиск источников финансирования мероприятий реструктуризации является отдельной задачей и решается позже, после проведения детальной оценки потребности в ресурсах;

— оценка уровня готовности предприятия к цифровой трансформации. Такая оценка должна осуществляться с обязательным учетом наличия технико-технологических, кадровых и финансовых ресурсов для внедрения ТИМ и/или потребности в них;

— анализ практики реализации проектов напрямую не относится к оценке уровня готовности предприятия к цифровой трансформации, однако имеет большое значение. Он необходим для оценки текущих показателей реализации ИСП — как экономического (уровень прибыли и рентабельности по проекту, уровень затрат на материалы, объем оплаты за труд и т.д.), так и неэкономического характера (время простоев, количество запросов на информацию и изменения, время проведения совещаний и т.д., количество ошибок, коллизий и др.). Данные показатели необходимы как для характеристики текущей практики и результатов реализации ИСП, но, что не менее важно, будет впоследствии служить базой сравнения при оценке результатов цифровой трансформации с внедрением ТИМ. Оценить весь комплекс эффектов без наличия такой базы сравнения будет сложно.

Второй блок «Моделирование целевого состояния предприятия» посвящен определению целей внедрения, в том числе целевых показателей реализации ИСП. В рамках данного блока проводятся следующие виды работ:

— определение задач, которые планируется решать инструментами ТИМ. Это перечень задач может отличаться от тех, которые предприятие решает в данный момент (выявлены в рамках Блока 1). При моделировании целевого состояния предприятия имеется возможность пересмотреть выполняемые задачи, например, расширить их диапазон или, наоборот, сконцентрироваться на более узком круге задач, наиболее востребованных на рынке (в том числе со стороны заказчиков предприятия) и т.д. Данный набор задач определяет совокупность инструментов ТИМ и компетенций, которые необходимы предприятию;

— сравнение потребности в необходимых для внедрения ТИМ инструментах и компетенциях с их наличием, то есть с результатами цифрового, кадрового аудита. Проводится сравнение используемого ПО с тем, которое необходимо для решения запланированного перечня задач. Как уже было отмечено, может быть выявлено, что некоторые элементы технико-технологических ресурсов предприятия (ПО, оборудование) обеспечивают возможность использовать инструменты ТИМ. Также проводится сравнение тех компетенций, которые необходимы для решения запла-

нированных задач. Они сравниваются с результатами кадрового аудита по количественным и качественным показателям;

— на основе результатов сравнения потребности и наличия по технико-технологическим и кадровым ресурсам проводится оценка величины дисбаланса по каждому виду ресурсов. Величина дисбаланса определяет объемы закупки оборудования, программного обеспечения и обучения персонала. Информация об объемах закупки позволяет рассчитать требуемый объем финансирования. В данном случае следует сделать следующее замечание: данный объем финансирования не требуется единовременно, он может быть распределен по времени;

— на основе выделения задач, которые планируется решать по завершении процесса реструктуризации с применением инструментов ТИМ с учетом обеспеченности необходимыми видами ресурсов, в рамках данного блока четко формулируются цели и сроки проведения реструктуризации, направленной на внедрение ТИМ. При этом в обязательном порядке должны быть сформулированы не только цели финансово-экономического плана (показатели роста прибили и рентабельности по реализуемым ИСП, а также предприятия в целом и т.д.), но и цели неэкономического характера (снижение количества ошибок проекта, коллизий, снижение количества простоев на площадке, запросов на информацию, запросов на изменения, сокращение сроков строительства или выполнения работ по определенным блокам, сокращение времени проведения совещаний и т.д.).

Третий блок «Организация процесса цифровой трансформации на основе внедрения ТИМ», в соответствии с его названием, носит организационный характер и включает следующие виды работ:

— определение этапов цифровой трансформации. Поскольку процесс цифровой трансформации, направленной на переход на цифровое строительство с применением ТИМ на всех этапах жизненного цикла объектов капитального строительства, является комплексным, многоаспектным, затрагивает различные подсистемы управления предприятием, включает одновременно несколько видов реструктуризации (производственную, кадровую, организационную, финансовую, имущественную, маркетинговую), а также является достаточно длительным по времени, следует разделить его на этапы. На основе выделения этапов цифровой трансформации составляется детализированный план («дорожная карта») внедрения с определением показателей оценки промежуточных результатов, выполняющих роль ключевых показателей эффективности (КПЭ) процесса трансформации, а также ответственных исполнителей за реализацию работ по выделенным этапам. На этом же этапе разработки стратегии цифровой трансформации предприятия ИСС необходимо определить порядок корректировки стратегии в случае обусловленного объективными или субъективными причинами нарушения намеченного плана реализации стратегии, что позволит обеспечить ее гибкость и устойчивость к возникновению рисков;

— мотивация персонала к вовлеченности в цифровую трансформацию. Проведение работ в данном направлении преследует несколько целей. В первую очередь это снижение уровня сопротивления изменениям. Это позволит не только снизить уровень напряженности в коллективе и сознательного или несознательного сопротивления внедрения ТИМ, но и создать условия для повышения уровня цифровой культуры на предприятии. Повысить эффективность деятельности сотрудников предприятия, направленную на внедрение ТИМ, поможет внедрение КПЭ

процесса реструктуризации в систему мотивации сотрудников и менеджмента. Это имеет большое значение, так как в процессе реструктуризации многие, а особенно ключевые, сотрудники испытывают на рабочем месте повышенные нагрузки. Отсутствие финансовой мотивации в данном случае может снизить уровень мотивированности к участию в процессах реструктуризации и даже привести к росту уровня сопротивления изменениям;

— важнейшим элементом данного блока являются работы по организации финансирования процесса реструктуризации, включая определение источников финансирования, выявление и ликвидация дисбалансов по финансовым ресурсам. Наличие финансовых ресурсов на обеспечение процесса реструктуризации — ключевое ограничение к ее реализации. Поиск и аккумуляция ресурсов является отдельной важнейшей задачей процесса реструктуризации.

Четвертый блок «Прогнозная оценка результатов цифровой трансформации на основе внедрения ТИМ» направлен на формирование плановых показателей предприятия, как по этапам, так и итоговых, включая экономические и неэкономические показатели:

- прогнозная оценка результатов участия предприятия в ИСП;
- прогнозная оценка результатов деятельности предприятия в целом.

Завершающим элементом описанного методического подхода к формированию стратегии цифровой трансформации предприятий ИСС, направленной на внедрение ТИМ, является ее согласование, оформление и утверждение в качестве локального нормативного акта предприятия.

Определение показателей оценки эффективности реализации стратегии цифровой трансформации предприятий ИСС, направленной на внедрение внедрения ТИМ, требует особого внимания и является отдельной задачей исследования. Практическая сложность оценки эффективности внедрения ТИМ, лежит в основе оценки эффективности реализации стратегии цифровой трансформации, состоит в том, что она требует наличия на предприятии организованной системы учета, внедренной еще до начала процесса перехода на инновационную технологию. Исходя из указанных обстоятельств, а также положений представленного выше методического подхода к формированию стратегии цифровой трансформации предприятий ИСС, направленной на внедрение ТИМ, следует выделить несколько условий, позволяющих провести мониторинг хода реализации процесса внедрения и итоговую оценку результатов цифровой трансформации предприятий ИСС:

1) следует учитывать показатели экономического и неэкономического характера:

1.1) оценка экономического эффекта внедрения ТИМ может быть произведена на основании сравнения показателей затрат до и после внедрения (по тем или иным статьям расходов), а также показателей экономической эффективности ИСП.

В рамках внедрения ТИМ рекомендуется вести оценку эффектов (выгод) и, соответственно, формирование показателей по следующим позициям:

- чистый дисконтированный доход (NPV) и прибыль от проекта (без учета фактора времени);
- индекс рентабельности (PI) и рентабельность проекта (без учета фактора времени);
- размер прибыли предприятия в целом;
- рентабельность предприятия в целом;

- общий объем инвестиционных затрат (величина инвестированного капитала — ИС);
 - общий объем административных расходов;
 - затраты на закупку материалов (всего по проекту);
 - затраты материалов, связанные с переделками;
 - затраты на оплату труда производственного персонала;
 - затраты на оплату труда производственного персонала, связанную с переделками и простоями, выявленными коллизиями;
 - затраты на вывоз мусора;
 - затраты на использование машин и механизмов;
 - затраты на использование машин и механизмов, связанные с переделками и простоями, выявленными коллизиями;
 - затраты оплаты труда за время, проведенное сотрудниками на совещаниях;
 - затраты на аренду машин и оборудования (в случае, если предприятие использует арендованную технику);
 - затраты на поиск и замещение сотрудника в случае несчастного случая на производстве и возникновении у сотрудника временной нетрудоспособности;
 - величина непредвиденных расходов;
 - величина постоянных расходов, связанных с функционированием строительной площадки (охрана, содержание временных сооружений, благоустройство и содержание строительной площадки и т. д.);
 - расходы на переделки по гарантийным обязательствам (в случае претензий к качеству работ);
 - затраты на разбирательства по претензиям и искам;
 - производительность труда персонала;
- 1.2) оценка эффектов неэкономического характера может включать следующие позиции:
- затраты времени на формирование концепции, проекта на стадии формирования проектной и рабочей документации;
 - затраты времени на реализацию инвестиционной стадии проекта (то есть непосредственно строительство, завершая сдачей в эксплуатацию);
 - затраты времени на прохождение экспертизы;
 - затраты времени на этапе сдачи в эксплуатацию;
 - количество запросов на информацию;
 - количество переделок;
 - затраты времени, связанные с запросами на дополнительную информацию и запросами на изменения по проекту;
 - затраты времени на проведение совещаний;
 - количество несчастных случаев, срок временной нетрудоспособности;
 - количество выявленных коллизий;
 - срок реализации проекта общий (до ввода в эксплуатацию);
 - количество переделок по гарантийным обязательствам;
 - количество аварий инженерного оборудования (на стадии эксплуатации);
 - затраты времени на поиск места аварии, устранение аварий и проведение ремонтных работ инженерного оборудования (на стадии эксплуатации);
 - точность планирования расходов (величина отклонения от изначально определенного плана);
 - количество претензий и исков и т.д.

Таблица 1

Распределение показателей оценки эффективности реализации стратегии цифровой трансформации по группам предприятий

Группа показателей оценки выгод	Группы участников ИСП			Исполнителя	Эксплуатирующие организации
	Девелоперы	Проектировщики			
Неэкономические показатели	– затраты времени на формирование концепции; – затраты времени на проведение совещаний; – количество несчастных случаев, срок временной нетрудоспособности; – количество выявленных коллизий и затраты времени на их устранение; – срок реализации проекта общий (до ввода в эксплуатацию) – точность планирования расходов (величина отклонения от изначально определенного плана, %); – количество претензий и исков и т.д.	– затраты времени на формирование проекта на стадии П, на стадии Р; – затраты времени на прохождение экспертизы; – количество запросов на информацию; – затраты времени, связанные с запросами на дополнительную информацию и запросами на изменения по проекту; – количество выявленных коллизий; – затраты времени на проведение совещаний; – точность планирования расходов (величина отклонения от изначально определенного плана, %); – количество претензий и исков и т.д.	– затраты времени на формирование исполнительной документации; – затраты времени на реализацию проекта (то есть непосредственно строительство, завершая сдачей в эксплуатацию); – затраты времени на этапе сдачи в эксплуатацию; – количество запросов на информацию; – количество переделок; – затраты времени, связанные с запросами на дополнительную информацию и запросами на изменения по проекту; – затраты времени на проведение совещаний; – количество переделок по гарантийным обязательствам; – точность планирования расходов (величина отклонения от изначально определенного плана, %); – количество претензий и исков и т.д.	– затраты времени на документацию по проводимым работам; – затраты времени на проведение совещаний; – количество аварий инженерного оборудования (на стадии эксплуатации); – затраты времени на поиск места аварии, устранение аварий и проведение ремонтных работ инженерного оборудования (на стадии эксплуатации); – точность планирования расходов (величина отклонения от изначально определенного плана, %); – количество претензий и исков и т.д.	

продолжение табл. 1

продолжение табл. 1

Могут быть учтены прочие показатели затрат времени и финансовых ресурсов на различные процессы, интересующие предприятие, внедряющее ТИМ.

2) учет по отобранному комплексу показателей необходимо вести еще до внедрения ТИМ. Оценка тех или иных показателей без возможности сравнения с первоначальными значениями не позволит сделать выводы об эффективности применения ТИМ и достижении целей внедрения;

3) наиболее точной оценка эффективности применения ТИМ будет в случае, если на предприятии сформируется база сравнения, то есть сравнение будет проводиться не по одному, а по нескольким различным проектам (несколько проектов до внедрения ТИМ и затем все проекты после внедрения). Более того, максимально обоснованным может быть сравнение двух типовых проектов или схожих по типу и функциональному назначению объектов строительства и объемам работ (их можно назвать объектами-аналогами). В остальных случаях оценка хоть и может иметь место, но всегда будет проводиться на основании некоторых допущений, снижающих точность оценки;

4) необходимо учитывать, что ИСС включает предприятия, выполняющие различные функции в рамках ИСП. К ним относятся инвесторы, девелоперы, заказчики, застройщики, архитекторы, проектировщики, генеральные подрядчики, подрядчики, эксплуатирующие организации, организации, осуществляющие строительный контроль и надзор и т.д. Реализация различных функций определяет выполнение различных задач на различных этапах жизненного цикла объекта строительства и отражается на составе эффектов, которые получает предприятия от внедрения ТИМ. Соответственно, единый подход и единый комплекс показателей будет неприменим для всех предприятий ИСС и требуется их группировка по видам деятельности организации. Для целей группировки объединим участников ИСП в 4 основные группы, схожие по выполняемым функциям: девелоперы (включает девелоперов, инвесторов, заказчиков), проектировщики (включает архитекторов, проектировщиков), исполнители (включает застройщиков, генеральных подрядчиков, подрядчиков), эксплуатирующие организации. Группировка показателей оценки эффективности реализации стратегии цифровой трансформации, направленной на внедрение ТИМ, представлена в таблице 1.

Важным общим для всех групп предприятий аспектом оценки экономической эффективности внедрения ТИМ, которую необходимо отразить в качестве целевого показателя стратегии цифровой трансформации, является оценка эффективности инвестиций. В силу большого объема вложений в цифровую трансформацию, направленную на внедрение ТИМ, а также длительного срока окупаемости этих вложений внедрение ТИМ следует рассматривать как инвестиционный проект, что предполагает использование стандартных показателей оценки эффективности инвестиционного проекта, в том числе чистого дисконтированного дохода (NPV) и индекса рентабельности (PI) инвестиций во внедрение ТИМ.

Так, показатель чистого дисконтированного потока от проекта внедрения ТИМ ($NPV_{\text{ТИМ}}$), может быть оценен на основе суммарного прироста показателей чистого дисконтированного дохода от реализованных предприятием ИСС проектов ($NPV_{\text{проект}}$) за вычетом затрат на внедрение ($C_{\text{ТИМ}}$):

$$NPV_{\text{ТИМ}} = \sum NPV_{\text{проект}} - C_{\text{ТИМ}} \quad (1)$$

При этом

$$C_{\text{ТИМ}} = C_{\text{техн}} + C_{\text{ПО}} + C_{\text{Обуч}} + C_{\text{конс}} \quad (2)$$

где $C_{\text{техн}}$ – стоимость закупки техники для обеспечения внедрения ТИМ;

$C_{\text{ПО}}$ – стоимость закупки ПО для обеспечения внедрения ТИМ;

$C_{\text{Обуч}}$ – стоимость обучения сотрудников для обеспечения внедрения ТИМ;

$C_{\text{конс}}$ – стоимость услуг консультантов для обеспечения внедрения ТИМ.

Индекс рентабельности от проекта внедрения ТИМ ($PI_{\text{ТИМ}}$), может быть оценен следующим образом:

$$PI_{\text{ТИМ}} = \frac{\sum NPV_{\text{проект}}}{C_{\text{ТИМ}}} \quad (3)$$

Отдельно отметим, что окупаемость инвестиций в проект внедрения ТИМ, по оценкам предприятий ИСС, составляет около 2 лет. В связи с этим не рекомендуется проводить оценку показателей эффективности инвестиций во внедрения ТИМ до истечения 2-летнего периода с момента начала работы с реальными объектами.

Выводы

В ходе представленного исследования был разработан и описан методический подход к формированию стратегии цифровой трансформации предприятий ИСС, направленной на внедрение ТИМ, имеющей трансфункциональный характер. Данный методический подход был разработан на основе представленного Минцифры РФ состава и рекомендуемого содержания разделов стратегии цифровой трансформации для госкомпаний, который применим и по отношению к частным организациям. Положения методического подхода отличаются учетом специфики предприятий ИСС и уровня готовности предприятий к цифровой трансформации, а также возможностью масштабирования деятельности предприятия в процессе цифровой трансформации, что является научным результатом, определяющим научную новизну исследования.

Для определения состава целевых показателей оценки эффективности реализации стратегии цифровой трансформации предприятий ИСС, направленной на внедрение ТИМ, была выполнена группировка формируемых показателей по четырем укрупненным группам предприятий в соответствии с выполняемыми ими функций в рамках реализации ИСП. Распределение показателей оценки эффективности реализации стратегии цифровой трансформации по группам предприятий также относится к значимым результатам исследования и обладает практической значимостью и высоким потенциалом практического применения при определении показателей оценки эффективности реализации стратегии цифровой трансформации предприятий ИСС.

Литература

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 15.12.2024).
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 года № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» // Гарант.ру. Информационно-правовой портал. [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/71734878/> (дата обращения: 15.12.2024).

3. Абашкин В.Л., Абдрахманова Г.И., Вишневский К.О., Гохберг Л.М. и др. Индикаторы цифровой экономики: 2024: статистический сборник / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. 276 с.

4. Уровень применения ВІМ-технологий в России. Отчет об исследовании. 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://prombim.csd.ru/upload/iblock/745/%D0%9E%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%82%20%D0%BE%D0%B1%20%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B5%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%B-D%D0%B8%D1%8F%20BIM%20%D0%B2%20%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8%202019.pdf> (дата обращения: 14.12.2024).

5. Томпсон А.А., Стрикленд Дж. А. Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии: учебник для вузов / Пер. с англ.; под ред. Л.Г. Зайцева и М.И. Соколовой. М.: Банки и биржи, ЮНИТИ. 1998. С. 73-85.

6. Солнцев И.В., Петренко Е.С. Стратегия цифровой трансформации в промышленности: структура и целевые показатели // Вопросы инновационной экономики. 2021. Т. 11. № 2. С. 681-702. DOI: 10.18334/vines.11.2.112287.

7. Ташкинов А.Г. Этапы формирования стратегии цифровой трансформации промышленного предприятия // И-Еconomy. 2023. № 6. С. 117-141.

8. 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/uploaded/files/7metodicheskierekomendatsii06092022125913_TZmtVQB.pdf (дата обращения: 13.12.2022).

9. Уровень применения ВІМ-технологий в России. Отчет об исследовании. 2019. // Concurator. [Электронный ресурс]. URL: <https://prombim.csd.ru/upload/iblock/745/%D0%9E%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%82%20%D0%BE%D0%B1%20%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B5%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20BIM%20%D0%B2%20%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8%202019.pdf> (дата обращения: 14.12.2024).

10. Талапов В. Основы ВІМ: введение в информационное моделирование зданий: монография. М.: ДМК-пресс, 2023. 394 с.