



ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский
государственный строительный университет»

ОТЧЕТ

Результаты исследования проблем внедрения
технологий информационного моделирования
в инвестиционно-строительных проектах
российских компаний

Москва, 2022



Содержание

- Введение 3
- Приветственные слова 6
- Краткое резюме 8
- Методология и инструментарий исследования . 10
- Характеристики выборки 11
- Результаты исследования..... 13
- Заключение..... 26
- Исследовательский коллектив..... 27
- Источники 28

Введение:

Технологии информационного моделирования (ТИМ, или англ. BIM – сокращенное от Building Information Modeling)

понимаемые как процесс коллективного создания и использования виртуального прототипа объекта строительства, т.е. цифрового представления его физических, функциональных, эстетических, технических, стоимостных и пр. характеристик, формируют надежную основу для принятия решений на протяжении полного жизненного цикла [1]. В последние годы технологии информационного моделирования получают в России все большее распространение, интерес к ним растет даже со стороны тех организаций инвестиционно-строительной сферы, которые еще не внедрили ТИМ в практику своей деятельности. Это является закономерным следствием ряда факторов, среди которых самыми значимыми можно назвать:

- возможность создания, хранения и использования в едином, доступном всем участникам проекта (с учетом прав доступа) информационном ресурсе всех данных о физических и функциональных характеристиках объекта в цифровой форме. Это важнейшее преимущество ТИМ с учетом сложности и многоаспектности современных строительных проектов;
- повышение качества проектной документации, приводящее к сокращению сроков строительства с учетом сокращения простоев, вызванных запросами на информацию, запросами на изменения и переделками, что в конечном итоге оказывает положительное влияние и на качество строительства;
- повышение экономической эффективности реализации инвестиционно-строительных проектов, в том числе эффективное расходование ресурсов (трудовых, материальных и, соответственно, финансовых), сокращение затрат, повышение прибыли и рентабельности [2];
- возможность использовать данные информационной модели на протяжении всего жизненного цикла объекта недвижимости, а значит, обеспечить высокое качество эксплуатации при одновременном сокращении эксплуатационных затрат и обеспечить в перспективе максимально возможную эффективность (экономическую, экологическую) в ходе ликвидации объекта.

Достоинства применения технологий

информационного моделирования приводят к постепенному внедрению в различных странах. Помимо лидеров в этой области, которыми признаются Великобритания, Сингапур, Нидерланды и Швеция, на государственном уровне ТИМ получили поддержку и во многих других странах, сформировавших и реализующих документы стратегического характера, направленные на внедрение технологий информационного моделирования в строительстве. Среди них – Германия, Ирландия, Казахстан, Канада, Италия, Испания, Франция и др.[3, 4, 5, 6].

Работа по внедрению ТИМ в практику российского строительства ведется при поддержке на государственном уровне. Так, первые шаги были сделаны в 2014 году, когда по решению президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России (Протокол №2 от 04 марта 2014 г.) Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ был разработан и утвержден план поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства (Приказ № 926/пр от 29.12.2014 г.).

Важной вехой в ходе внедрения ТИМ в России стало поручение Президента от 19 июля 2018 года N Пр-1235 «О первоочередных задачах по модернизации строительной отрасли и повышению качества строительства», в соответствии с которым были поставлены задачи к 01.07.2019 г.:

- обеспечить переход к системе управления жизненным циклом объектов капитального строительства путем внедрения технологий информационного моделирования;
- принятие стандартов информационного моделирования, а также гармонизацию ранее принятых нормативно-технических документов с международным и российским законодательством;
- формирование библиотек типовой проектной документации для информационного моделирования;
- подготовку специалистов в сфере информационного моделирования в строительстве;
- стимулирование разработки и использования отечественного программного обеспечения для информационного моделирования зданий и сооружений.

В 2020 году были утверждены «Правила формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства...» (Постановление Правительства Российской Федерации от 15.09.2020 г. № 1431).

И вот уже с 1 января 2022 года, в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 05.03.2021 г. № 331 использование технологий информационного моделирования (ТИМ/ВIM) для всех объектов капитального строительства с государственным участием становится обязательным. Есть мнение, что такая поддержка ТИМ на государственном уровне станет значимым толчком к ускорению процессов внедрения.

Тем не менее, до сих пор открытым остается вопрос готовности отрасли к работе с технологиями информационного моделирования. И этот вопрос касается не только непосредственно предприятий и организаций инвестиционно-строительной сферы, но и органов власти и управления, муниципальных учреждений, занимающихся вопросами управления и регулирования инвестиционно-строительной деятельностью, органов экспертизы и т.д.

Летом 2021 года для оказания содействия формированию государственной политики по широкому внедрению и развитию ТИМ в России, совершенствованию законодательной базы и стандартизации образовательных программ в области цифрового развития строительной отрасли на основе внедрения ТИМ на всех этапах жизненного цикла объектов капитального строительства была создана Ассоциация «Национальное объединение организаций в сфере технологий информационного моделирования» (НОТИМ).

В рамках своей деятельности 23-24 ноября 2021 года НОТИМ был организован и проведен Первый Объединенный Евразийский Конгресс «ТИМ-СООБЩЕСТВО 2021. Люди. Процессы. Технологии». В ходе конгресса НИУ МГСУ совместно с НОТИМ был организован экспресс-опрос, посвященный выявлению основных барьеров перехода на технологии информационного моделирования. Ранее НИУ МГСУ совместно с компанией «Конкуратор» в 2017-2019 гг был проведен ряд исследований, посвященных вопросам экономической эффективности применения ТИМ, а также уровня применения ТИМ в России. Данное исследование является логическим продолжением аналитической работы НИУ МГСУ по проблемам внедрения ТИМ в России.

Приветственные слова



Викторов Михаил Юрьевич

Президент Ассоциации «Национальное объединение организаций в сфере технологий информационного моделирования».

Уважаемые коллеги!

В России с 1 января 2022 года проектные организации при проектировании объектов госзаказа обязаны использовать информационную модель. Внедрение ТИМ в строительную отрасль оценивается различными экспертами по-разному: от 30 до 50% в проектировании, до 5-10% в строительстве. Конечно, есть желание прыжком преодолеть некое отставание от мировых практик, перескочив через несколько шагов, но опыт показывает, что все страны внедряли эти технологии постепенно.

При этом достаточно массовое применение технологий информационного моделирования, прежде всего, на этапе проектирования зданий и сооружений, началось около 5 лет назад. Если говорить о коммерческом строительстве, прежде всего, строительстве жилья, то здесь практически все ведущие застройщики применяют ТИМ на всех этапах создания объекта.

Для обсуждения актуальных отраслевых задач в сфере технологий информационного моделирования 23-24 ноября в Москве, на площадке НИУ МГСУ, прошел первый Объединенный Евразийский Конгресс «ТИМ-СООБЩЕСТВО 2021. Люди. Процессы. Технологии», на котором очно приняли участие 400 человек, и еще 1500 участвовали в онлайн-режиме. Среди участников – руководители российских и международных вендоров, ключевые чиновники, вице-губернаторы по строительству, застройщики, проектировщики, руководители СРО, ученые, преподаватели профильных вузов.

В рамках Конгресса НИУ МГСУ совместно с Ассоциацией «Национальное объединение организаций в сфере технологий информационного моделирования» (НОТИМ) провели анкетирование, которое позволило идентифицировать основные проблемы внедрения информационного моделирования в строительстве и направления их разрешения.

По итогам Конгресса и для решения выявленных проблем внедрения информационного моделирования в строительстве НОТИМ направил резолюцию Конгресса с конкретными предложениями в Правительство Российской Федерации и Минстрой России.



Орлов Александр Константинович

Директор института экономики, управления и коммуникаций в сфере строительства и недвижимости (ИЭУКСН) НИУ МГСУ, к.э.н., доц.

Уважаемые коллеги!

Данное исследование проведено при участии Ассоциации «Национальное объединение организаций в сфере технологий информационного моделирования (НОТИМ)» и проведено в ходе проведенного НОТИМ на площадке НИУ МГСУ Конгресса «ТИМ-СООБЩЕСТВО 2021. Люди. Процессы. Технологии». Его результаты позволят глубже понять основные сложности, с которыми сталкиваются организации различных видов деятельности при внедрении ТИМ и его использовании на различных этапах жизненного цикла объекта недвижимости, а также определить, какие направления государственной поддержки могут быть оказаны в настоящий момент для широкого распространения ТИМ.

Следует отметить актуальность проведенного исследования в условиях цифровизации национальной экономики. Не случаен тот факт, что отчет подготовлен специалистами Института экономики, управления и коммуникаций в сфере строительства и недвижимости (ИЭУКСН).

Внедрение технологий информационного моделирования (ТИМ) требует в обязательном порядке экономической проработки предлагаемых технических решений, а также использования современных управленческих подходов в рамках цифровой трансформации экономики. Все эти задачи в полной мере соответствуют тематике научной, образовательной и экспертно-аналитической деятельности Института.

Краткое резюме

Участниками опроса стали 180 респондентов – представителей предприятий, учреждений и организаций, органов власти, профессиональных объединений, деятельность которых связана с реализацией инвестиционно-строительных проектов.

Оценка мнений респондентов относительно препятствий внедрению ТИМ, как внешнего по отношению к организациям инвестиционно-строительной сферы, так и внутреннего характера позволила выявить наиболее значимые барьеры внедрения.

Препятствиями внутреннего характера являются (по убыванию значимости) отсутствие квалифицированных кадров, большие финансовые расходы на приобретение оборудования и программного обеспечения, сложность самостоятельного внедрения и высокая стоимость услуг консультантов, отсутствие требований инвесторов и заказчиков (при участии в тендерах), сопротивление со стороны сотрудников, сопротивление со стороны собственников и менеджмента.

Препятствиями внешнего характера являются (по убыванию значимости) дефицит квалифицированных кадров на рынке труда, неподготовленность заказчиков, инвесторов и др. контрагентов взаимодействовать с использованием информационной модели, высокая стоимость внедрения, недостатки системы государственных стандартов, недостатки нормативной базы, сложности в прохождении экспертизы, недостатки представленного на рынке программного обеспечения.

В целом препятствия внешнего характера оцениваются респондентами как более существенные.

Указанные препятствия являются, по мнению респондентов и ключевыми рисками внедрения ТИМ. Так, неготовность контрагентов работать с использованием информационной модели отметили 59,4% опрошенных; неготовность государственных заказчиков, органов власти, государственных учреждений работать с использованием информационной модели – 48,9%. Длительность внедрения и адаптации технологии, вызывающая временное снижение эффективности деятельности организации, отмечают в качестве определяющего риска 53,9% респондентов, что в совокупности в проблеме высокой стоимости внедрения определяет наличие высокого уровня инвестиционного и финансового риска.

Исследования показало, что со стороны отрасли имеются серьезные ожидания относительно мер государственной поддержки при внедрении ТИМ. Наиболее значимыми мерами стало создание условий для подготовки кадров строительных организаций – его отметили почти 70% респондентов (69,4%). Также наиболее часто отмечалось создание единых классификаторов и единой библиотеки компонентов информационных моделей (63,9%) и ускорение процессов разработки нормативной базы, стандартов и т.д.



Методология и инструментарий исследования

Цель исследования была определена как анализ мнения представителей профессионального сообщества относительно основных препятствий к внедрению технологий информационного моделирования в России в настоящее время и способов их преодоления.

Для конкретизации цели были сформулированы задачи исследования:

- 1) выявление препятствий внедрению ТИМ внешнего (инфраструктурного) характера и их ранжирование по значимости;
- 2) выявление препятствий внедрению ТИМ внутреннего характера и их ранжирование по значимости;
- 3) выявление возможных мер государственной поддержки в процессах внедрения ТИМ и оценка эффективности уже реализованных мер.

Для достижения цели и задач исследования были использованы **методы и инструменты** социологического исследования. Так, исследование проведено методом выборочного экспресс-опроса (краткий опрос по ограниченному числу ключевых вопросов) в форме анкетирования.

Инструментом исследования стала анкета, состоящая из 7 вопросов (3 закрытых и 4 полужакрытых вопроса), в том числе 1 вопрос так называемой «паспортички», необходимый для структурирования респондентов по принадлежности к организациям того или иного вида деятельности.

Респондентом было предложено самостоятельно заполнить анкету. При этом одновременно использовались 2 **методы сбора информации**:

- 1) раздаточный – в ходе Конгресса анкеты были предложены его участникам и самостоятельно заполнялись ими без вмешательства интервьюеров;
- 2) онлайн-анкетирование – перед началом Конгресса анкета была размещена на официальных сайтах НИУ МГСУ и НОТИМ и была предложена к заполнению как участникам конгресса, так и лицам, заинтересованным в тематике опроса, посетившим данные сайты в период с 22 по 26 ноября 2021 г.

Включение в анкету полужакрытых (3 вопроса) и шкальных (3 вопроса) вопросов, позволило собрать не только структурированные данные по заложенным в анкету вариантам ответа, но и получить субъективные оценки и мнения, которые в данном случае важны для достижения целей исследования, поскольку такие мнения сформированы в ходе профессиональной деятельности и при общении в профессиональной среде, то есть основаны на объективных обстоятельствах.

Характеристики выборки

Целевой аудиторией исследования стали представители предприятий, учреждений и организаций, органов власти, профессиональных объединений, деятельность которых связана с реализацией инвестиционно-строительных проектов. При этом важной характеристикой целевой аудитории является ее осведомленность об особенностях ТИМ и общая заинтересованность в проблематике, связанной с внедрением ТИМ.

Такие особенности целевой аудитории приводят к сложностям в определении размера генеральной совокупности. С одной стороны, согласно статистическим данным, в России насчитывается порядка 280 тыс. действующих строительных организаций [7]. Однако, отнести их к целевой аудитории и определить как общий размер генеральной совокупности не представляется возможным по нескольким причинам:

- в число указанных организаций не включены органы власти, учреждения, профессиональные объединения и т.д. в области строительства;

- далеко не все действующие строительные организации осведомлены об особенностях, процессах и проблемах внедрения ТИМ.

Относительно второй позиции следует дать отдельные пояснения. Следует учитывать, что распространение технологий информационного моделирования характерно для крупных городов. Строительные организации, действующие в небольших городах и поселениях с высокой долей вероятности не только не осведомлены об особенностях и проблемах внедрения ТИМ, но и не знакомы с соответствующими технологиями. Также имеется множество организаций, не внедряющих ТИМ принципиально – по причине приверженности традиционным методам проектирования и управления инвестиционно-строительными проектами, сопротивления изменениям на разных уровнях управления организации (в том числе на уровне топ-менеджмента и собственников) и т.д. – и по этой причине не заинтересованных в проблематике исследования. Присутствие на рынке организаций, не осведомленных о ТИМ и/или не заинтересованных в вопросах развития ТИМ подтверждалось в ходе сбора первичных данных по проведенным ранее исследованиям [2,8].

С учетом изложенного, при невозможности определения точного размера генеральной совокупности для определения качества выборки будем ориентироваться на имеющиеся статистические данные о количестве действующих строительных организаций и проведем расчет доверительного интервала на их основе. При этом следует учитывать, что уточненный размер генеральной совокупности значительно улучшил бы показатели качества выборки.

Так, при расчетном размере генеральной совокупности 280 тыс. строительных организаций в ходе исследования собрано 180 анкет, что соответствует доверительной вероятности в 95% при доверительном интервале 7,3%. Данные характеристики следует считать удовлетворительными.

Следует отметить, что метод сбора анкет привел к особенностям структуры выборки:

- выборку следует считать стихийной, так как в числе респондентов попали, прежде всего, участники (очные и дистанционные) Первого Объединенного Евразийского Конгресса «ТИМ-СООБЩЕСТВО 2021. Люди. Процессы. Технологии», а также заинтересовавшиеся опросом посетители сайтов НИУ МГСУ и НОТИМ. Тем не менее, такой метод сбора данных обеспечил участие респондентов, отвечающих требованию осведомленности об особенностях ТИМ и высокой заинтересованности в проблематике, связанной с внедрением ТИМ;
- сбор данных в ходе указанного Конгресса, проведенного на площадке НИУ МГСУ, а также размещение анкеты на сайте НИУ МГСУ привели к смещению выборки в сторону представителей образовательных организаций (прежде всего, непосредственно представителей НИУ МГСУ, но присутствовали и представители прочих образовательных организаций, учебных центров и т.д.). Эта особенность учтена при обработке результатов исследований.

В ходе сбора первичной информации было получено 200 анкет, распределение анкет, собранных методом онлайн-анкетирования и раздаточным методом имеет вид – 60% и 40% соответственно). Однако в ходе обработки результатов по результатам проверки полноты и качества заполнения анкет была проведена вынужденная выбраковка анкет, в которых при заполнении были допущены серьезные ошибки. Итоговый объем выборки составил, как уже было указано, 180 респондентов.

Результаты исследования

В исследовании приняли участие 180 респондентов из различных предприятий, организаций и учреждений, связанных с реализацией инвестиционно-строительных проектов. Структура выборки оказалась очень неоднородной: помимо традиционных для таких исследований участников – проектировщиков, инвесторов, застройщиков, генподрядчиков, подрядчиков и прочих организаций инвестиционно-строительной сферы, в анкетировании приняли участники представители организаций-производителей программного обеспечения для ТИМ, банков, профессиональных объединений, органов власти, производителей и поставщиков строительного оборудования, а также консалтинговых организаций. Укрупненно структура выборки представлена на рис. 1:



Рисунок 1 - Распределение респондентов по видам деятельности организаций

Традиционно наиболее активными участниками исследований, касающихся проблематики ТИМ являются проектировщики. Данное исследование не стало исключением – практически 1/3 респондентов – 28,9% – представители организаций-проектировщиков и архитекторов (по 27,2% и 1,7%). Также достаточно широко представлены представители государственных и муниципальных учреждений (8,3%), разработчики программного обеспечения (6,7%), девелоперы (5,5%). Доля остальных участников исследования составила менее 5%.

Следует прокомментировать высокую долю представителей образовательных организаций. Она объясняется методом сбора анкет (см. раздел «Характеристики выборки»). Далее в ходе обработки результатов исследования эта смещенность выборки учтена.

Более детальная информация о структуре выборки справочно представлена в табл. 1:

Таблица 1. Информация о структуре выборки по видам деятельности организаций респондентов

Вид деятельности организации респондента	Доля, %
Архитектор	1,7%
Проектировщик	27,2%
Генподрядчик, подрядчик	2,8%
Застройщик	3,9%
Государственное/муниципальное учреждение	8,3%
Девелопер	5,6%
Инвестор	2,2%
Орган власти	2,8%
Образовательное учреждение	27,2%
Разработчик программного обеспечения для ТИМ	6,7%
Производство и поставка строительной продукции и оборудования	2,8%
Технический заказчик	4,4%
Эксплуатирующая организация	1,7%
Прочее	2,8%

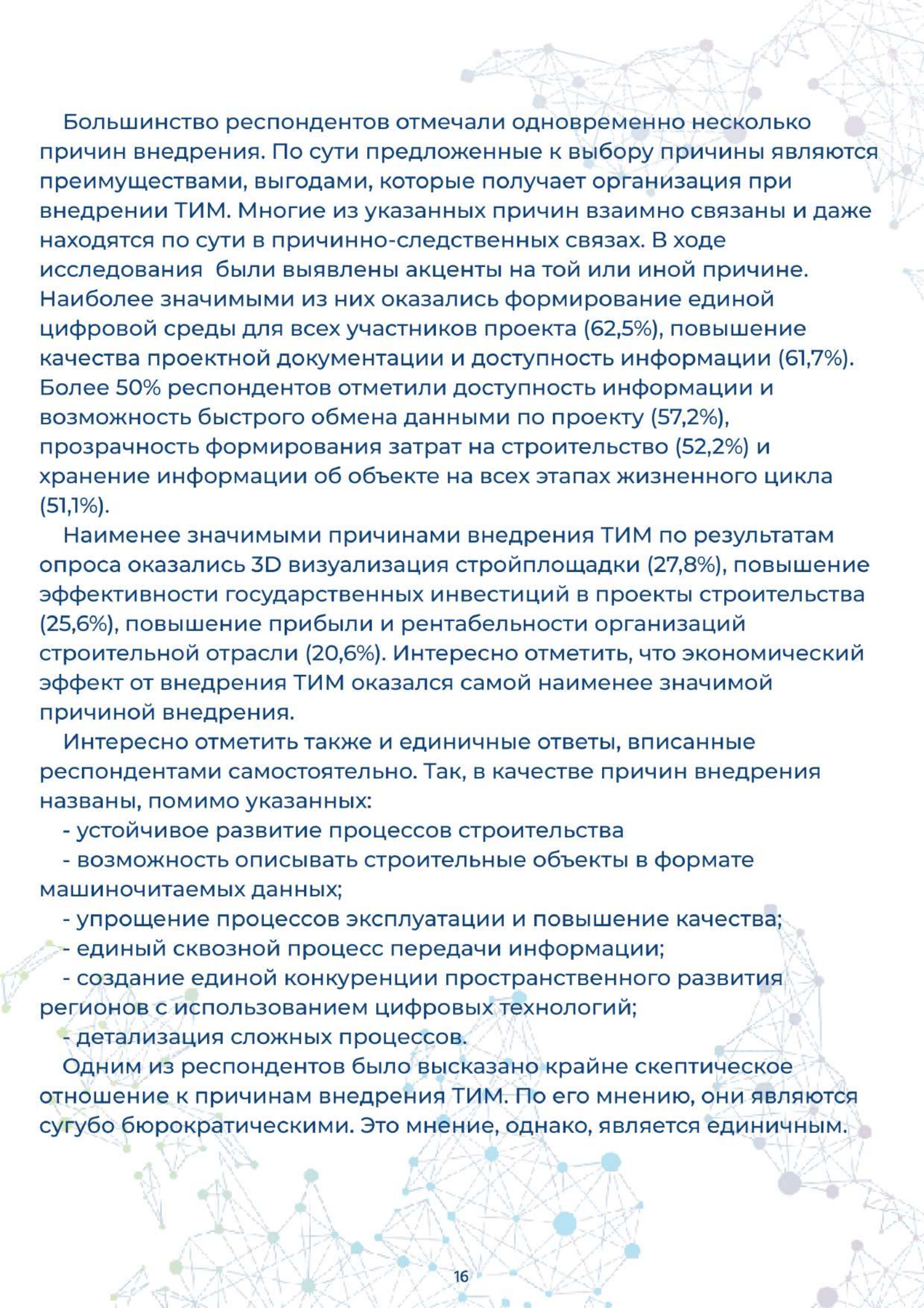
Особо отметим, что среди предприятий инвестиционно-строительной сферы в число респондентов попали все основные участники проекта на разных этапах жизненного цикла – от инвесторов до эксплуатирующих организаций, что следует считать положительной характеристикой сложившейся структуры выборки.

Респондентом было предложено выбрать из предложенного списка ключевые причины внедрения технологий информационного моделирования. Допускался выбор нескольких вариантов ответа, а также возможность выразить собственное мнение, вписав свой вариант ответа.

Распределение ответов представлено на рис. 2:



Рисунок 2 – Ключевые причины внедрения ТИМ



Большинство респондентов отмечали одновременно несколько причин внедрения. По сути предложенные к выбору причины являются преимуществами, выгодами, которые получает организация при внедрении ТИМ. Многие из указанных причин взаимно связаны и даже находятся по сути в причинно-следственных связях. В ходе исследования были выявлены акценты на той или иной причине. Наиболее значимыми из них оказались формирование единой цифровой среды для всех участников проекта (62,5%), повышение качества проектной документации и доступность информации (61,7%). Более 50% респондентов отметили доступность информации и возможность быстрого обмена данными по проекту (57,2%), прозрачность формирования затрат на строительство (52,2%) и хранение информации об объекте на всех этапах жизненного цикла (51,1%).

Наименее значимыми причинами внедрения ТИМ по результатам опроса оказались 3D визуализация стройплощадки (27,8%), повышение эффективности государственных инвестиций в проекты строительства (25,6%), повышение прибыли и рентабельности организаций строительной отрасли (20,6%). Интересно отметить, что экономический эффект от внедрения ТИМ оказался самой наименее значимой причиной внедрения.

Интересно отметить также и единичные ответы, вписанные респондентами самостоятельно. Так, в качестве причин внедрения названы, помимо указанных:

- устойчивое развитие процессов строительства
- возможность описывать строительные объекты в формате машиночитаемых данных;
- упрощение процессов эксплуатации и повышение качества;
- единый сквозной процесс передачи информации;
- создание единой конкуренции пространственного развития регионов с использованием цифровых технологий;
- детализация сложных процессов.

Одним из респондентов было высказано крайне скептическое отношение к причинам внедрения ТИМ. По его мнению, они являются сугубо бюрократическими. Это мнение, однако, является единичным.

Далее респондентам было предложено оценить результативность мер государственного регулирования внедрения ТИМ по шкале от 0 до 10 баллов. При этом 0 баллов означает, что, по мнению респондента, реальный эффект полностью не соответствует ожиданиям и не оправдал их; 5 баллов соответствует мнению, что полученный эффект полностью соответствует тем ожиданиям, которые возлагались на внедрение; 10 баллов ставится в случае, когда респондент считает, что реально полученный эффект многократно превосходит изначальные ожидания.

Распределение ответов респондентов представлено на рис. 3:

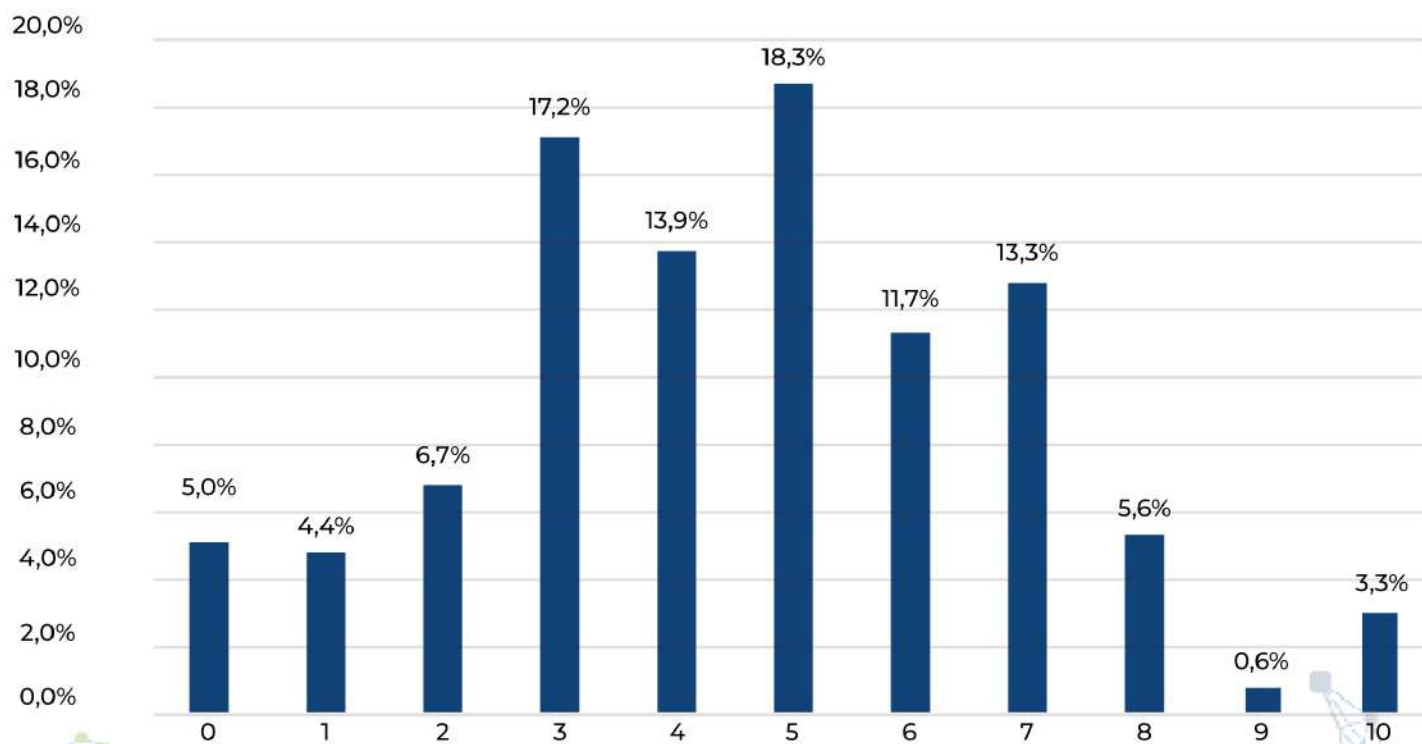


Рисунок 3 – Оценка респондентами результативности мер государственного регулирования внедрения ТИМ



75% ответов распределились в пределах оценок 3-7 баллов. 9,4% респондентов поставили крайне низкие оценки (0 и 1 балл), 3,9% - наиболее высокие (9 и 10 баллов).

Порядка 47% респондентов считают, что результативность мер государственного регулирования внедрения ТИМ в целом оказалась ниже ожиданий (оценки от 0 до 4 баллов). 18,3% считают, что реально полученный эффект полностью соответствовал ожиданиям. И около 34% высоко оценили эффективность мер государственного регулирования, отметив, что реальный эффект превзошел ожидания (оценки от 6 до 10 баллов). Интересно отметить, при наличии в структуре респондентов представителей органов власти и управления (2,8% - 5 респондентов), ни один из них не поставил наиболее высокие оценки (9 и 10 баллов) результативность мер государственного регулирования внедрения ТИМ, что может свидетельствовать и о внутренних сложностях внедрения, с которыми столкнулись органы власти.

Ответы на вопрос об основных рисках внедрения технологий информационного моделирования на современном этапе графически представлены на рис.4:



Рисунок 4 – Основные риски внедрения ТИМ



Подавляющим большинством респондентов отмечается одновременное присутствие нескольких рисков внедрения ТИМ. Со значительным отрывом лидируют 3 основных риска:

- неготовность контрагентов работать с использованием информационной модели (59,4%);
- длительность внедрения и адаптации технологии, вызывающая временное снижение эффективности деятельности сотрудников и общее снижение эффективности деятельности организации (53,9%);
- неготовность государственных заказчиков, органов власти, государственных учреждений работать с использованием информационной модели (48,9%).

Также значимым оказался риск, связанный с сопротивлением внедрению технологий со стороны строительных организаций (сотрудников, менеджмента, собственников). Его отметили 35% опрошенных.

Среди прочих вариантов ответов, вписанных непосредственно респондентами можно укрупненно отметить следующие виды рисков:

- финансовые (связанные с высокой стоимостью оборудования, программного обеспечения, обучения) при ограниченном финансировании;
- кадровые, связанные с дефицитом квалифицированных кадров по ТИМ-компетенциям;
- риски, связанные с нормативной базой (как в принципе прозрачными нормативами по ТИМ, так и методиками определения стоимости работ, например, по проектированию, которое в случае применения ТИМ является значительно более трудоемким);
- рыночные (связанные с неравномерностью рынка).

Оценка мнений респондентов относительно препятствий внедрению ТИМ, как внешнего по отношению к организациям инвестиционно-строительной сферы, так и внутреннего характера позволила ранжировать их и выявить наиболее значимые барьеры внедрения.

Распределение мнений респондентов относительно значимости внутренних факторов представлено в табл. 2

Таблица 2. Распределение оценок значимости внутренних (по отношению к строительным организациям) препятствий внедрению ТИМ

Фактор	Распределение ответов респондентов по оценкам, %										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отсутствие требований инвесторов и заказчиков (при участии в тендерах)	9,4	7,8	6,1	12,8	9,4	15,0	5,6	15,0	4,4	5,0	9,4
Большие финансовые расходы на приобретение оборудования и программного обеспечения	2,8	5,6	8,9	5,6	8,3	16,1	4,4	11,1	9,4	10,6	17,2
Отсутствие квалифицированных кадров	1,7	1,1	6,7	6,1	3,9	8,9	8,9	12,8	11,1	8,3	30,6
Сопrotивление со стороны сотрудников	9,4	10,0	12,2	11,1	8,3	14,4	10,0	9,4	3,3	4,4	7,2
Сопrotивление со стороны собственников и менеджмента	10,0	10,6	10,6	12,2	7,8	19,4	10,0	8,3	5,6	1,1	4,4
Не определяет эффективность работы компании, поэтому нет мотивации для внедрения	12,8	9,4	13,9	11,7	14,4	13,3	6,1	6,1	5,0	3,3	3,9
Сложность самостоятельного внедрения и высокая стоимость услуг консультантов	5,0	4,4	8,3	6,7	4,4	10,0	12,2	16,7	8,3	7,8	15,6

Оценки значимости внутренних препятствий внедрению ТИМ крайне неоднородны. Можно сказать, что мнения респондентов разделились, однако расчет среднего балла (среднего арифметического значения балла по каждому отдельному фактору) позволило ранжировать их по значимости (рис. 5):



Рисунок 5 – Значимость внутренних препятствий внедрению ТИМ в баллах от 0 до 10

Наиболее значимой проблемой внутреннего характера является, по мнению опрошенных, отсутствие квалифицированных кадров. Также серьезным препятствием стали финансовые причины - большие финансовые расходы на приобретение оборудования и программного обеспечения, а также сложность самостоятельного внедрения и высокая стоимость услуг консультантов.

Распределение мнений респондентов относительно значимости внешних факторов, препятствующих внедрению ТИМ, представлено в табл. 2

Таблица 3. Распределение оценок значимости внешних (по отношению к строительным организациям) препятствий внедрению ТИМ

Фактор	Распределение ответов респондентов по оценкам, %										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Высокая стоимость внедрения	1,1	6,7	6,1	6,7	3,3	11,7	7,2	13,9	10,6	9,4	23,3
Дефицит квалифицированных кадров на рынке труда	0,0	5,0	5,0	1,7	6,1	6,1	7,8	13,9	12,2	8,9	33,3
Недостатки нормативной базы	2,2	7,2	5,6	4,4	4,4	12,8	9,4	15,6	9,4	6,1	22,8
Недостатки системы государственных стандартов реализации проектов с применением технологий информационного моделирования	3,3	6,7	5,0	3,9	2,8	10,0	10,6	18,9	10,0	8,9	20,0
Сложности в прохождении экспертизы	7,2	8,9	8,9	7,2	7,8	13,9	12,8	9,4	9,4	5,0	9,4
Неподготовленность заказчиков, инвесторов и др. контрагентов взаимодействовать с использованием информационной модели	2,8	3,9	5,0	6,1	5,0	10,6	8,3	15,6	13,3	9,4	20,0
Недостатки представленного на рынке программного обеспечения	7,8	7,8	6,7	10,6	8,9	11,1	11,1	11,7	11,1	4,4	8,9

Оценки значимости внешних факторов, рассматриваемых в качестве препятствий внедрению ТИМ, дала более выраженное распределение мнений. Так, от 20 до 33% опрошенных поставили 10 баллов (по шкале от 0 до 10) факторам:

- высокая стоимость внедрения;
- дефицит квалифицированных кадров на рынке труда
- недостатки нормативной базы
- недостатки системы государственных стандартов;
- неподготовленность заказчиков, инвесторов и др. контрагентов.

Ранжирование внешних препятствий по среднему арифметическому значению балла дало следующий результат (рис.6):



Рисунок 6 – Значимость внешних препятствий внедрению ТИМ в баллах от 0 до 10

На первый план вновь вышла кадровая проблема. Недостаток квалифицированных кадров на рынке труда оказался наиболее серьезной проблемой внедрения ТИМ и является причиной нехватки квалифицированных кадров на конкретных предприятиях, что отмечалось как самая серьезная внутренняя проблема.

В заключительном вопросе анкеты респондентам было предложено определить, какие меры государственной поддержки при внедрении ТИМ являются наиболее значимыми на современном этапе. Самым популярным ответом стало создание условий для подготовки кадров строительных организаций – его отметили почти 70% респондентов (69,4%). Также наиболее часто отмечалось создание единых классификаторов и единой библиотеки компонентов информационных моделей (63,9%) и ускорение процессов разработки нормативной базы, стандартов и т.д. (62,2%) (рис. 7)



Рисунок 7 – Какие меры государственной поддержки при внедрении ТИМ являются наиболее значимыми на современном этапе

Интересным результатом стало то, что все предложенные варианты ответов о возможных мерах государственной поддержки при внедрении ТИМ были достаточно популярными. Разброс между ними оказался не так велик. Наименее популярный вариант (создание ускоренных процедур экспертизы, взаимодействия с органами власти и т.д.) набрал 43,9%, а наиболее популярный, как уже было сказано, 69,4%. В целом такая ситуация говорит о том, что имеются достаточно серьезные ожидания, связанные с государственной поддержкой внедрения ТИМ одновременно по нескольким направлениям.

Помимо этого, респонденты в качестве возможных мер государственной поддержки называли финансовое стимулирование в различных видах (налоговые льготы для переходящих на ТИМ организаций, возможности льготного обучения, финансирование разработки отечественного ПО), создание «мягких», но устойчивых требований по внедрению ТИМ (помимо уже существующих и касающихся применения ТИМ на объектах, финансируемых из государственного бюджета), обеспечение конкурентных преимуществ для организаций, применяющих ТИМ в рамках проведения тендеров (в том числе негосударственных). Также упоминались необходимость упрощения требований и структуры взаимодействия, налаживание процессов внутри органов исполнительной власти и межведомственная коллаборация, упорядочение нормативной базы по ТИМ. Дополнительно предложено формирование условий для раннего обучения ТИМ – со школьного возраста (возможно, в качестве варианта дополнительного образования), привлечение экспертов, которые способны проводить трансформацию на уровне отрасли и разработка методических указаний по преобразованию организаций в ходе внедрения ТИМ.

Заключение

Результаты проведенного исследования позволяют сделать несколько основных выводов относительно проблем и препятствий внедрению ТИМ на современных российских предприятиях инвестиционно-строительной сферы. Наиболее серьезными препятствиями, по мнению опрошенных респондентов, является дефицит квалифицированных кадров, высокая стоимость внедрения.

В проводимых ранее исследованиях в качестве значимой проблемы внедрения отмечалось отсутствие требований инвесторов и заказчиков при участии в тендерах. Данное исследование показало, что с введением обязательности применения ТИМ при реализации проектов с бюджетным финансированием, данная проблема теряет остроту. Однако появляются новые - неподготовленность заказчиков, инвесторов и др. контрагентов взаимодействовать с использованием информационной модели, а также неготовность государственных заказчиков, органов власти, государственных учреждений работать с использованием информационной модели. По сути опять же говорится о нехватке или отсутствии компетенций в области ТИМ. Это отразилось и на определении наиболее актуальных мер государственной поддержки при внедрении ТИМ - самым популярным ответом стало создание условий для подготовки кадров строительных организаций. Создание условий для подготовки/переподготовки кадров органов власти и государственных учреждений в качестве мер государственной поддержки внедрения ТИМ также отмечено высокой долей участников опроса.

По прежнему препятствиями к внедрению и распространению ТИМ являются такие проблемы инфраструктурного характера как недостатки системы государственных стандартов реализации проектов с применением ТИМ и недостатки нормативной базы. Ускорение процессов их разработки и создание единых классификаторов и единой библиотеки компонентов информационных моделей отмечается респондентами в качестве важных мер государственной поддержки.

Отметим также, что сопротивление изменениям и приверженность традиционным методам проектирования и управления проектами как со стороны сотрудников, так и со стороны собственников и менеджмента организаций до сих пор имеет значение в качестве внутреннего барьера и немаловажного риска внедрения ТИМ в строительных организациях. Вероятно, что создание условий для подготовки и переподготовки кадров снизит существенность данного фактора.

Исследовательский коллектив:



**Мишланова М.Ю. – доцент
кафедры ЭУС, к.т.н., доц.,**

**Кисель Т.Н. – доцент кафедры
МИИ, к.э.н., доц.,**



**Галеев К.Ф., сотрудник кафедры
ЭУС, магистрант 2-го года
обучения**





Источники:

1. Официальный сайт компании «Конкуратор»: <http://concurator.ru/bim/about/>
2. Уровень применения BIM-технологий в России. Отчет об исследовании. 2019 г. Электронный ресурс: http://concurator.ru/information/bim_report_2019/
3. Статус адаптации BIM в Европе. 2019 г. Электронный ресурс: <http://armo-group.ru/blog/status-adaptaczii-bim-v-evrope/>
4. Скворцов А.В. Обзор международной нормативной базы в сфере BIM / САПР и ГИС автомобильных дорог | № 2(7), 2016, С. 4-48.
5. Вольф. И. BIM в мире – обыденность, в России – пока эксклюзив/ Отраслевой журнал «Строительство», 2020, №5, С.32-35. http://ancb.ru/files/pdf/pc/Otraslevoy_zhurnal_Stroitelstvo_-_2020_god_05_2020_pc.pdf
6. Талапов В. Внедрение BIM: фундаментальный опыт Великобритании. Электронный ресурс: <https://sapr.ru/article/25400>.
7. Крупен Г. Строительная отрасль в зеркале статистики: итоги 2018 года фиксируют кризис / Отраслевой журнал «Строительство», 2019, №3, С.29-32. http://ancb.ru/files/pdf/pc/Otraslevoy_zhurnal_Stroitelstvo_-_2019_god_03_2019_pc.pdf.
8. Уровень применения BIM-технологий в России. Отчет об исследовании. 2017 г. http://concurator.ru/information/bim_report/



Данные для обратной связи

- Кисель Т.Н. - SilantievaTN@mgsu.ru
- Мишланова М.Ю. - MishlanovaMY@mgsu.ru