

■ Т.Н. Кисель, Ю.С. Прохорова

●

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРЫ

© Кисель Т.Н., Прохорова Ю.С., 2023

© Оформление. ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ», 2023

ISBN 978-5-7264-3243-4

Москва
Издательство МИСИ – МГСУ
2023

Рецензенты:

кандидат экономических наук *И.В. Югова*, доцент кафедры экспертизы и управления недвижимостью ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет»;
кандидат экономических наук, доцент *Т.С. Мещерякова*, доцент кафедры менеджмента и инноваций НИУ МГСУ

Кисель, Татьяна Николаевна.

К44 Исследование уровня цифровизации на российских предприятиях инвестиционно-строительной сферы : монография / Т.Н. Кисель, Ю.С. Прохорова. — Электрон. дан. и прогр. (9,8 Мб). — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2023. — URL: <https://mgsu.ru/resources/izdatelskaya-deyatelnost/izdaniya/izdaniya-otkr-dostupa/> — Загл. с титул. экрана.
ISBN 978-5-7264-3243-4

В монографии представлены результаты исследования тенденций и эффектов цифровой трансформации на предприятиях инвестиционно-строительной сферы в России. Исследование проведено на основе анализа мнений сотрудников данных предприятий с применением методов и инструментов социологического исследования. В отличие от прочих исследований, посвященных вопросам цифровизации предприятий различных отраслей, в данной работе уделено внимание не только процессам внедрения цифровых технологий в основные производственные процессы, но также в процессы вспомогательного характера (продажи и маркетинг, управление финансами и кадрами и т.д.). Также определены основные результаты цифровизации на предприятиях и определены основные препятствия цифровизации.

Для собственников и менеджеров предприятий инвестиционно-строительной сферы; представителей органов исполнительной власти; исследователей, занимающихся вопросами цифровизации и цифровой трансформации; обучающихся и преподавателей строительных вузов, а также экономических и управленческих направлений обучения.

Научное электронное издание

© Кисель Т.Н., Прохорова Ю.С., 2023
© Оформление. ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ», 2023

Редактор, корректор *М.Э. Исмаилова*
Компьютерная правка и верстка *О.В. Суховой*
Дизайн первого титульного экрана *Д.Л. Разумного*

Для создания электронного издания использовано:
Microsoft Word 2013, ПО Adobe Acrobat

Подписано к использованию 01.06.2023. Объем данных 9,8 Мб.

Издательство МИСИ – МГСУ.
Тел.: (495) 287-49-14, вн. 14-23, (499) 183-91-90, (499) 183-97-95.
E-mail: ric@mgsu.ru, rio@mgsu.ru

Оглавление

Предисловие.....	5
Принятые сокращения	6
Основные выводы.....	7
Ключевые понятия	10
Национальный контекст и государственная политика в области цифровизации	12
Цель, задачи, объект и предмет исследования	15
Метод исследования.....	16
Инструментарий исследования	17
Результаты исследования.....	18
Заключение.....	50
Библиографический список.....	51

ПРЕДИСЛОВИЕ

В последнее время из разных источников мы слышим термин «цифровизация». Он используется в самых разных аспектах: от проникновения информационных технологий в социальную сферу и частную жизнь до их влияния на темпы развития отраслей и национальных экономик, эффективности государственного управления, развития международного взаимодействия. Исследователи пытаются провести границы между понятиями цифровизации и цифровой трансформации, определить критерии цифровой зрелости и характеристики цифровой культуры.

Такое внимание к данной тематике вполне объяснимо: информационные технологии действительно во многом определяют современное состояние общества и отраслей экономики. В этот процесс так или иначе вовлечены все предприятия и организации в большей или меньшей степени. В конечном итоге экономические субъекты, отстающие в процессах внедрения и применения цифровых технологий, станут неконкурентоспособны.

В открытом доступе можно увидеть зарубежные и российские рейтинги уровня цифровизации по странам и отраслям. Для составления таких рейтингов разрабатываются методики, включающие анализ десятков и сотен различных показателей, объединяемых в группы, подвергающихся различным математическим операциям для получения итогового показателя. На основании этого показателя страна, отрасль или конкретное предприятие занимают определенное место в рейтинговом списке. Мы не ставим под сомнение ценность и важность таких рейтингов и проводимых в этом направлении исследований. Более того, они имеют важное значение для определения «слабых мест» процессов внедрения цифровых технологий, наделены серьезным аналитическим и управленческим потенциалом.

Однако наш исследовательский интерес сосредоточен на том, чтобы посмотреть на процессы цифровизации «изнутри» — глазами сотрудников предприятий и организаций:

- Ощущают ли они перемены, связанные с цифровизацией? Являются ли нововведения реальными или сводятся к соответствию формальным критериям?
- Как процессы цифровизации отражаются на работе сотрудника? Повышают ли они эффективность работы?
- Как организованы процессы цифровизации? Кто является основной движущей силой перемен? С какими барьерами приходится сталкиваться на предприятиях при внедрении цифровых технологий?

Мы представляем результаты исследования, посвященного анализу уровня цифровизации российских предприятий и организаций инвестиционно-строительной сферы (ИСС).

Строительство является одной из ключевых отраслей экономики. Так, ее доля в ВВП оценивается на уровне 5–6 % (по данным Росстата в 2019 г. — 5,6 %), а доля занятых в ней составляет порядка 9 % [1]. Масштабы и значимость отрасли говорят о том, что повышение эффективности деятельности

предприятий, в том числе на основе внедрения цифровых технологий как основного современного драйвера процессов повышения производительности труда и результативности, может оказать влияние на развитие отечественной экономики в целом.

Представленные результаты исследования могут быть полезны следующим пользователям:

- собственникам и менеджерам предприятий инвестиционно-строительной сферы для сравнения ситуации на своем предприятии со средними показателями по отрасли;
- представителям органов исполнительной власти при выявлении перспективных направлений управленческих воздействий;
- исследователям, занимающимся вопросами цифровизации и цифровой трансформации, в том числе непосредственно в строительстве;
- обучающимся и преподавателям строительных вузов, а также экономических и управленческих направлений обучения.

Важно отметить, что сбор данных был начат в январе и завершен в ноябре 2022 г. Однако в течение года происходили события, которые могли оказать некоторое влияние на ответы респондентов, касающиеся используемого программного обеспечения (ПО). Как известно, в 2022 г. российская экономика столкнулась с беспрецедентным количеством санкций, а также с уходом с российского рынка целого ряда организаций. Среди ушедших с российского рынка организаций оказались и ведущие разработчики программного обеспечения для технологий информационного моделирования (ТИМ) — Autodesk и Nemetschek. Предприятия и организации, обладающие правами на использование ПО данных производителей, смогли продолжить использовать комплексы в своей работе. Однако в течение года закономерным было формирование интереса к ПО других производителей, в том числе и отечественных. Это могло найти отражение в ходе сбора данных, однако критического значения для результатов исследования не имеет.

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

- БПЛА — беспилотные летательные аппараты.
ИСС — инвестиционно-строительная сфера экономики.
ПО — программное обеспечение.
ТИМ — технологии информационного моделирования.
ФО — федеральный округ.
ЭЦП — электронная цифровая подпись.

1 Цифровизация в строительстве — это больше, чем внедрение ТИМ.

Более половины опрошенных (53 %) отмечают, что возможности цифровизации в строительстве шире ТИМ (ТИМ при этом включены в возможности цифровизации); 33 % приравнивают понятия цифровизации в строительстве к внедрению ТИМ; 12 % считают, что цифровизация в строительстве может подразумевать автоматизацию различных процессов, не касаясь ТИМ.

2 Цифровая зрелость, как правило, выше у молодых и/или крупных предприятий/организаций.

21 % респондентов поставили достаточно высокую оценку уровню цифровизации их организации/предприятию, из них: 1 % считает свою организацию лидером цифровизации; 38 % респондентов оценивают уровень цифровой зрелости своей организации/предприятия на низком уровне; 5 % — на нулевом уровне.

При соотношении возраста организации и ее уровня цифровой зрелости наблюдается закономерность: чем моложе организация, тем более высокую оценку цифровой зрелости она получила.

Соотношение масштабов организации и уровня цифровой зрелости показывает, что чем крупнее организация, тем оптимистичнее респонденты из числа сотрудников смотрят на уровень ее цифровой зрелости.

3 Одним из факторов успешности процесса цифровизации является наличие соответствующего планового документа: дорожной карты, стратегии, плана.

О наличии в организации стратегии цифровизации, цифровой трансформации (или раздела по цифровизации в корпоративной стратегии) заявили 29 % опрошенных; 40 % сообщили, что такой документ находится в стадии разработки; 31 % сообщил об отсутствии подобных документов (см. рис. 6).

4 Большинство организаций/предприятий отрасли занимаются цифровизацией целенаправленно.

62 % организаций и предприятий отрасли занимаются процессами цифровизации, из них 25 % касаются взаимодействия с органами власти через электронные сервисы и т.д. Внутри организаций/предприятий изменений не происходит. 25 % организаций/предприятий занимаются цифровизацией отдельных процессов. Комплексная цифровизация осуществляется в 12 % организаций/предприятий.

5 Организационными/предприятиями инвестиционно-строительной сферы активно используются электронно-цифровая подпись (ЭЦП); электронный документооборот; распространена практика заключения договоров в электронной форме.

Об использовании ЭЦП сообщили 87 % опрошенных: электронный документооборот внедрен в 85 % организаций/предприятий респондентов. Более половины опрошенных (57 %) отметили, что в их организации/предприятии имеется практика заключения договоров в электронной форме.

6 Внедрение и применение ТИМ — важнейшее направление цифровизации в строительстве. Доля организаций/предприятий, использующих ТИМ в своей работе растет.

Из числа опрошенных 7 % отметили, что их организация/предприятие в основном работает именно с применением ТИМ. Еще 24 % отметили, что ТИМ применяются в ряде проектов, используются некоторые элементы ТИМ. 32 % сообщили, что не применяют ТИМ, однако планируют внедрение в течение 3-х лет. 28 % не применяют и не планируют внедрять ТИМ в ближайшие годы.

7 В строительстве используется целый ряд цифровых технологий и решений как для основных производственных бизнес-процессов, так и для вспомогательных.

Респонденты отмечают использование программных решений для: автоматизации постановки производственных задач; автоматизации и/или облачных решений для мониторинга работ на площадке; онлайн-мониторинга исполнения плана организации строительства (ПОС); дистанционного контроля объемов выполненных работ с использованием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) (в разговорной речи — *дроны*).

Также используются программы для: оптимизации логистики; входящего контроля строительных материалов с применением информационных технологий; автоматизации процессов взаимодействия с клиентами; управления человеческими ресурсами и т.д.

8 Основным препятствием цифровизации является нехватка знаний и дефицит квалифицированных кадров.

Нехватку знаний в области цифровых технологий у рядовых сотрудников и менеджмента организации/предприятия отметили 71 % опрошенных, а дефицит квалифицированных кадров на рынке труда составляет 64,5 %. О наличии дефицита финансирования на процессы цифровизации обратили внимание 62,3 %. Более половины респондентов (51,3 %)

заявили об отсутствии или низком уровне цифровой культуры в организациях, отрасли и обществе.

9 Потенциальные эффекты, которые может получить организация/предприятие ИСС в результате цифровизации, оцениваются высоко, а эффекты и результаты цифровизации непосредственно в своей организации — низко.

В отношении потенциальных эффектов для предприятий/организаций отрасли респонденты чаще всего называли ускорение производственных процессов, улучшение координации между подразделениями, а также улучшение качества управления и организации процессов.

В отношении собственного места работы оценки респондентов намного пессимистичнее: более 30 % опрошенных считают, что в результате цифровизации и цифровой трансформации в их организации не было или не будет получено никаких эффектов.

10 Информационная инфраструктура, квалифицированные кадры и цифровая культура являются важнейшими факторами цифровизации.

Лишь 5 % опрошенных отметили, что существующая в их организации информационная инфраструктура полностью соответствует требованиям, необходимым для эффективного развития; 28 % склонны считать, что цифровая инфраструктура развита на достаточно высоком уровне.

О дефиците квалифицированных кадров, обладающих компетенциями в области цифровых технологий, сообщили 75 % респондентов, и лишь 7 % ответили, что такой проблемы в их организациях на данный момент нет.

62 % организаций/предприятий разделяют ценности цифровой культуры полностью (16,1 %) или частично (46 %).

КЛЮЧЕВЫЕ ПОНЯТИЯ

При исследовании проникновения цифровых технологий в организационно-экономические процессы на предприятиях/организациях и отраслях приходится сталкиваться с различными понятиями: оцифровка, цифровизация, цифровая трансформация, цифровая экономика. Соответственно, при оперировании данными терминами важно различать стоящие за ними определения.

Под *оцифровкой*, как правило, понимается перевод информации с физических носителей на цифровые [2]. Однако можно встретить мнение, что это не только перевод информации, но и перевод процессов в цифровой формат [3]. Процессы оцифровки являются необходимыми этапами на пути цифровизации и предшествуют ей.

Саму *цифровизацию* в самом широком смысле можно понимать как «стратегию интеграции цифровых технологий в повседневную жизнь общества» [4] или «использование возможностей онлайн и инновационных цифровых технологий всеми участниками экономической системы от отдельных людей до крупных компаний и государств» [5]. На предприятии процессы цифровизации связаны с оптимизацией деятельности [3] на основе оцифрованных данных и процессов.

Цифровая трансформация — процесс более масштабный, чем цифровизация, это комплексное преобразование предприятия/организации с использованием цифровых решений и технологий [3]. В данном случае предполагается, что на основе внедрения цифровых технологий происходит комплексное преобразование бизнес-процессов и бизнес-моделей предприятия/организации, их продуктов/услуг с конечной целью повышения конкурентоспособности. По отношению к отраслям процесс цифровой трансформации можно охарактеризовать как переход отрасли из одного технологического уклада в другой посредством широкомасштабного использования цифровых и информационно-коммуникационных технологий [6].

Что касается *цифровой экономики*, то тут также имеется значительное разнообразие определений. Суть различий сводится не только к смещению акцентов, но и к попытке определить через этот термин различные понятия. Встречается мнение, что цифровая экономика — деятельность по созданию, распространению и использованию цифровых технологий и связанных с ними продуктов и услуг [7]. Такое определение имеет право на существование, однако оно, по нашему мнению, исключает возможность для целых отраслей стать элементом цифровой экономики. Так, например, строительная отрасль (и входящие в нее предприятия/организации) в качестве результата не имеет ни цифровых технологий, ни напрямую связанных с ними продуктов и услуг. По нашему мнению, интересным является определение цифровой экономики как деятельности людей по производству, распределению и потреблению материальных и нематериальных благ, при которой человек воздействует на автоматизированный блок управления средствами труда [8]. Такое определение цифровой экономики говорит о том, что через процессы цифровизации и

цифровой трансформации все предприятия/организации и отрасли могут стать элементом цифровой экономики, в рамках которой данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства [9].

Наше исследование направлено на изучение процессов проникновения цифровых технологий в деятельность предприятий/организаций инвестиционно-строительной сферы изнутри — глазами сотрудников при помощи метода опроса. Целевая аудитория не ограничивается собственниками и топ-менеджерами. Это означает, что некоторая часть респондентов не может компетентно отвечать на вопросы о трансформации бизнес-процессов и бизнес-моделей в организации. Соответственно, сбор качественных данных именно о процессах цифровой трансформации в данном случае не может быть обеспечен. Мы получили ответы на вопросы, связанные с применением в работе программного обеспечения, электронных сервисов и порталов, и мнения относительно того, каким образом это отразилось на скорости и качестве результатов труда. Именно такие цели были поставлены нами в отношении данного исследования, и они непосредственно соответствуют изучению процессов цифровизации. Тем не менее, отметим, что автоматизация является необходимым базисом для цифровой трансформации организаций/предприятий и экономики в целом, а значит, полученные нами результаты интересны и для изучения вопросов, связанных с диджитализацией и формированием цифровой экономики.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ КОНТЕКСТ И ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА В ОБЛАСТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Россия начала путь к цифровой трансформации и формированию цифровой экономики в 2002 г., когда была разработана и принята федеральная целевая программа «Электронная Россия» [10]. В задачи программы входили переход на предоставление государственных услуг и исполнение государственных функций в электронном виде, а также развитие инфраструктуры электронного правительства и доступа к государственным и муниципальным услугам [11]. Программа действовала с момента ее утверждения до 2010 г.

В 2008 г. была принята Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации (со сроком действия до 2015 г.). Ее цели стали более масштабными и заключались в: повышении качества жизни граждан; обеспечении конкурентоспособности России; развитии экономической, социально-политической, культурной и духовной сфер жизни общества; совершенствовании системы государственного управления на основе использования информационных и телекоммуникационных технологий [12].

В 2011 г. на смену Стратегии пришла государственная программа «Информационное общество», направленная на получение гражданами и организациями преимуществ от: применения информационных и телекоммуникационных технологий за счет развития электронных сервисов (в области здравоохранения, ЖКХ, образования, культуры и спорта); перевода государственных услуг в электронный вид; построения системы электронного правительства; развития отечественного рынка информационных и телекоммуникационных технологий и т.д.

2017 г. ознаменовался утверждением двух важных документов, связанных с цифровой трансформацией экономики и общества. Была принята Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг., в рамках которой развитие информационного общества относится к вопросам национальной безопасности Российской Федерации, обеспечения национальных интересов и реализации стратегических приоритетов. Ее целью заявлено создание условий для формирования в России общества знаний, т.е. общества, в котором преобладающее значение для развития гражданина, экономики и государства имеют получение, сохранение, производство и распространение достоверной информации с учетом стратегических национальных приоритетов [13]. При этом в качестве одного из ключевых национальных интересов указано формирование цифровой экономики.

Для реализации данного национального интереса в этом же году утверждена программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Она направлена не только на ликвидацию существовавшего на тот момент (и еще не преодоленного на сегодняшний день) значительного отставания в развитии цифровой экономики от мировых лидеров. К базовым направлениям развития в соответствии с положениями Программы относятся: нормативное регулирование; кадры и образование; формирование исследовательских компе-

тенций и технических заделов; информационная инфраструктура и информационная безопасность [9]. Для реализации указанных направлений разработана и принята в 2019 г. национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», в которой среди прочих целей четко заявлено использование преимущественно отечественного программного обеспечения государственными органами местного самоуправления и организациями.

Таким образом, вопросы цифровизации, цифровой трансформации и формирования во всех сферах жизни являются одними из трендов развития нашей страны уже 20 лет. Безусловно, на этом пути достигнуты значительные результаты. Однако наиболее эффективным способом оценки уровня развития цифровой экономики стоит считать не только мониторинг изменений внутри страны, но и сравнение себя с другими странами. Для этого можно обратиться к различного рода исследованиям, аналитическим докладам, рейтингам.

Существует целый ряд международных рейтингов, оценивающих эффективность и степень охвата стран цифровизацией: Глобальный инновационный индекс (Global Innovation Index, GII); Международный индекс цифровой экономики и общества (I-DESI); Индекс сетевой готовности (Networked Readiness Index, NRI); Индекс развития информационно-коммуникационных технологий (ICT Development Index); Индекс развития электронного правительства (E-government Development Index); имеются также внутринациональные отраслевые индексы цифровизации [10, 14].

Так, Россия включена в рейтинг NRI с 2010 г. В данном рейтинге наша страна заняла 80 место. В дальнейшем Россия последовательно улучшала свой рейтинг, доведя его до 41 места к 2016 г. Однако по итогам 2019 г. Россия опустилась на 48 позицию [10] и оставалась на ней и в 2020 г. По результатам оценки в 2021 г. России удалось подняться на 43 место (из 143).

Отечественными организациями составляются национальные рейтинги уровня цифровизации по регионам и по отраслям. Так, по результатам замера индекса «Цифровая Россия» по субъектам Российской Федерации в 2018 г., проведенного Московской школой управления Сколково [15], пятерка лидеров выглядит следующим образом: г. Москва, Республика Татарстан, г. Санкт-Петербург, Московская область, Тюменская область.

Госкорпорация «Росатом» в 2018 г. представила пилотную версию национального индекса развития цифровой экономики. Он содержит расчетные показатели индекса по 32 странам, включая Россию, а также сравнительный уровень цифровизации отдельных отраслей национальной экономики. Среди 9 отраслей, вошедших в рейтинг (промышленность, строительство, электроэнергетика, информационные и коммуникационные технологии, индустрия гостеприимства, розничная торговля, недвижимость, транспорт, оптовая торговля), строительная отрасль получила наиболее низкий балл и стала аутсайдером рейтинга. В рейтинге цифровизации строительства по странам из изученных 32 стран российский строительный сектор занял 23 место. Наилучшую позицию заняла розничная торговля (18 место), наихудшую — индустрия гостеприимства (25 место) [16].

Консалтинговая компания КМДА в 2020 г. выпустила аналитический отчет, посвященный исследованию цифровой трансформации в России на базе опроса представителей российских компаний. Согласно представленным ими результатам (изучены данные по 26 отраслям), строительство находится на догоняющей стадии цифровой трансформации, характеризуется низкой цифровой зрелостью [17].

Строительная отрасль или, если говорить шире, включая всех возможных участников инвестиционно-строительных проектов, ИСС-экономики в России имеет серьезный потенциал для внедрения и широкого применения цифровых технологий, включая так называемые «сквозные» технологии, определенные программой «Цифровая экономика Российской Федерации».

ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, ОБЪЕКТ И ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве главной **цели** исследования определено изучение основных тенденций и результатов цифровой трансформации на предприятиях/организациях ИСС. Исследование проведено на основе анализа мнений сотрудников данных предприятий/организаций, что позволяет получить наиболее объективную картину о реально происходящих процессах цифровизации и цифровой трансформации.

К **задачам** исследования, определившим состав анализируемых вопросов, относятся:

- рассмотреть направления цифровизации (по процессам);
- выявить факторы цифровизации (вопросы кадров, цифровой культуры, цифровой инфраструктуры и т.д.);
- определить основные результаты цифровизации на предприятиях (использование информационных технологий и сервисов, из чего следует повышение производительности труда и качества результатов);
- определить основные препятствия цифровизации (наличие сопротивления изменениям внутри организаций).

Объектом исследования являются предприятия/организации ИСС различной направленности.

Предмет исследования — определение мнений сотрудников предприятий/организаций ИСС относительно процессов цифровизации и цифровой трансформации на микроуровне (непосредственно на предприятиях/организациях).

В настоящее время одним из ключевых направлений цифровизации и цифровой трансформации в строительстве является внедрение технологий информационного моделирования (ТИМ) или BIM-технологий. Можно сказать, что именно этому направлению цифровизации уделяется наибольшее внимание на самых разных уровнях — практиками, управленцами, учеными. Это, безусловно, обоснованно. Однако, в качестве гипотезы исследования, предполагаем, что внедрение цифровых технологий происходит и по тем направлениям деятельности и бизнес-процессам, которые напрямую с ТИМ не связаны и являются по отношению к основной производственной деятельности вспомогательными: процессы управления финансовыми и человеческими ресурсами; логистика; снабжение; маркетинг и продажи; взаимодействие с клиентами и сервис. По нашему мнению, комплексный подход к внедрению цифровых технологий (включая указанные процессы) позволит получить комплексный эффект и сформировать на предприятиях/организациях ИСС цифровую культуру, развивать цифровые компетенции.

Исследование проведено методом опроса в формате онлайн-анкетирования. Подробнее о методе и инструментарии исследования говорится в соответствующих разделах.

МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование основано на проведении выборочного заочного прямого опроса в формате онлайн-анкетирования.

Целевой аудиторией исследования являлись представители предприятий и организаций ИСС различных видов деятельности, включая органы власти, в сфере деятельности которых находятся вопросы, связанные со строительством. Предложения поучаствовать в исследовании рассылались по электронной почте. Лица, желающие принять участие в опросе, самостоятельно заполняли электронную форму с вопросами и отправляли ее для последующей обработки и анализа.

Онлайн-анкетирование как метод сбора данных имеет существенные преимущества:

- 1) респондент может выбрать удобное для себя место и время прохождения анкетирования, что повышает качество ответов;
- 2) в отличие от метода прямого опроса, респондент вписывает ответы сам, а значит, исключается искажение ответов, их сокращение и прочие неточности;
- 3) заочное заполнение анкеты повышает достоверность получаемых сведений, так как отсутствует влияние анкетера на респондента;
- 4) имеется возможность получения сведений из различных регионов, в том числе и значительно удаленных от исследователя, что в масштабах нашей страны имеет большое значение;
- 5) добровольность участия положительным образом сказывается на качестве собранных данных, так как в число респондентов, как правило, попадают заинтересованные участники, так или иначе информированные в вопросах, касающихся тематики исследования. Это снижает число некомпетентных и нерезультативных ответов.

В состав выборки вошли предприятия и организации ИСС различной функциональной направленности: инвесторы; застройщики; девелоперы; технические заказчики; генподрядчики; подрядчики и субподрядчики; архитекторы; проектировщики; эксплуатирующие организации и др.

Сформировавшуюся выборку следует охарактеризовать как стихийную. В сформированной выборке присутствуют представители всех федеральных округов, хотя следует отметить перевес в сторону Центрального ФО, что в целом соответствует уровню его деловой активности, а также концентрации и масштабам действующих на его территории организаций.

Объем выборки составил 355 респондентов.

ИНСТРУМЕНТАРИЙ ИССЛЕДОВАНИЯ

Инструментарием исследования стала анонимная (без указания личных данных и наименования организации) онлайн-анкета. Традиционно анкета включала блок «паспортички», направленный на сбор информации о респонденте: регион, численность, возраст и вид деятельности организации/предприятия, в которой респондент работает, а также его позицию в организации. Блок включает 5 вопросов.

Основной блок вопросов, направленных на сбор информации в соответствии с целями, задачами, а также гипотезой исследования составил 34 вопроса, включая вопросы закрытого (выбор из предложенных вариантов ответа), полужакрытого (выбор ответа из предложенных вариантов с возможностью вписать собственный вариант ответа), а также открытого типа (необходимо вписать свой ответ при отсутствии предложенных к выбору вариантов).

Дополнительный блок из 2-х вопросов был сформирован для респондентов, которые положительно ответили на вопрос об использовании в их организациях/предприятиях ТИМ (в случае если респондент отмечал, что его организация с ТИМ не работает, вопросы ему не задавались, так как были нацелены на сбор информации об используемом программном обеспечении для ТИМ и опыте прохождения экспертизы с информационной моделью).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе исследования удалось собрать 355 электронных анкет респондентов, представляющих предприятия и организации строительной отрасли с различной функциональной направленностью, действующих в разных регионах Российской Федерации. Среди респондентов оказались представители всех 8 федеральных округов (табл. 1).

Таблица 1

Распределение респондентов по федеральным округам

Федеральный округ	Количество респондентов	Доля в выборке, %
Дальневосточный	17	4,8
Приволжский	39	11,0
Северо-Западный	53	14,9
Северо-Кавказский	4	1,1
Сибирский	49	13,8
Уральский	22	6,2
Центральный	136	38,3
Южный	30	8,5
Прочие	5	1,4
Всего	355	100

В структуре выборки наблюдается перевес в сторону организаций/предприятий, работающих в центральной части России — 38 % респондентов работают на территории Центрального ФО. Это в целом соответствует уровню деловой активности в данном регионе, а также количеству расположенных на его территории предприятий, организаций и реализуемых инвестиционно-строительных проектов. Также достаточно высока доля респондентов из Северо-Западного, Сибирского и Приволжского ФО (15, 14 и 11 % соответственно). Отдельно отметим, что в составе Южного ФО имеются респонденты из Республики Крым, а также из присоединенных в 2022 г. к России территорий — ДНР. Чуть более 1 % (1,4 % в строке «Прочие») респондентов отметили, что деятельность их организаций распространяется на всю территорию страны, а также имеются проекты за рубежом.

Строительство (если смотреть более объемно — ИСС) характеризуется значительным количеством участников, выполняющих различные функции в рамках реализации инвестиционно-строительных проектов. При этом, некоторые из них в соответствии с классификацией видов экономической деятельности к виду деятельности «строительство» не относятся, однако являются неотъемлемой частью ИСС, так как выполняют следующие функции: экспертиза; производство строительных материалов; подготовка кадров для строительной отрасли; управление строительной отраслью (органы власти). Среди них есть частные организации, а также государственные и муниципальные учреждения. Структура выборки по основному виду деятельности организаций/предприятий респондентов представлена в табл. 2.

Таблица 2

Распределение респондентов по основному виду деятельности организации

Основной вид деятельности	Количество человек	Доля в выборке, %
Архитектор	11	3,1
Генподрядчик	24	6,8
Государственное/муниципальное учреждение	63	17,7
Девелопер	25	7,0
Застройщик	10	2,8
Образовательное учреждение (осуществляющее подготовку кадров для строительной отрасли)	10	2,8
Орган исполнительной власти	66	18,6
Организация, осуществляющая строительный контроль	4	1,1
Подрядчик/субподрядчик	25	7,0
Проектировщик	58	16,3
Производитель/поставщик строительных материалов	4	1,1
Профессиональное объединение	5	1,4
Судебная экспертиза	2	0,6
Технический заказчик	22	6,2
Экспертиза проектной документации	4	1,1
Эксплуатирующая организация	9	2,5
Прочие	13	3,7
Всего	355	100

Наибольший интерес исследование вызвало у представителей органов власти, выполняющих функции управления процессом строительства, представителей государственных и муниципальных учреждений, а также традиционно активных участников исследований, связанных с цифровизацией и внедрением ТИМ — организаций-проектировщиков. В совокупности они составили 50 % опрошенных. Спектр видов деятельности организаций респондентов широк (помимо указанных в табл. 2 значимых по размеру групп, также приняли участие представители организаций-инвесторов, консалтинговые компании и др., вошедшие в группу «Прочие»).

Распределение организаций респондентов по численности сотрудников представлено на рис. 1.

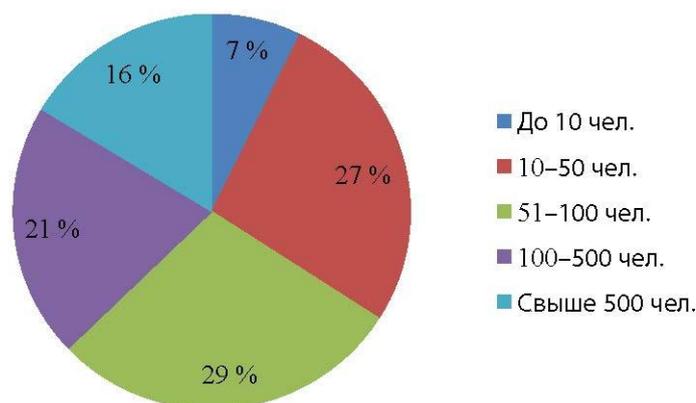


Рис. 1. Структура выборки по численности сотрудников организаций

34 % респондентов работают на малых предприятиях, численность сотрудников которых не превышает 50 человек (7 % — с численностью сотрудников до 10 человек, 27 % — с численностью сотрудников от 10 до 50 человек). Еще 50 % — представители средних предприятий с численностью сотрудников, не превышающей 500 человек (29 и 21 % соответственно для организаций с численностью сотрудников от 50 до 100 и от 100 до 500 человек). 16 % — представители крупных предприятий (численность сотрудников превышает 500 человек).

Масштаб организации/предприятия может оказывать влияние на скорость процессов цифровизации и цифровой трансформации. Как правило, небольшие компании более динамичны, зачастую имеют молодой и активный коллектив, однако нередко ограничены в финансировании на внедрение новых технологий. Крупные же организации часто менее динамичны даже в том случае, если финансовые ресурсы на инновации выделяются — может появляться сопротивление изменениям, приверженность к традиционным и привычным методам работы.

Возраст организации также может быть фактором, оказывающим влияние на скорость внедрения цифровых технологий. Вероятно, молодые организации проводят внедрение более высокими темпами (взаимосвязь цифровой зрелости, возраста и размера организации оценены далее).

Структура выборки по возрасту организаций представлена на рис. 2.

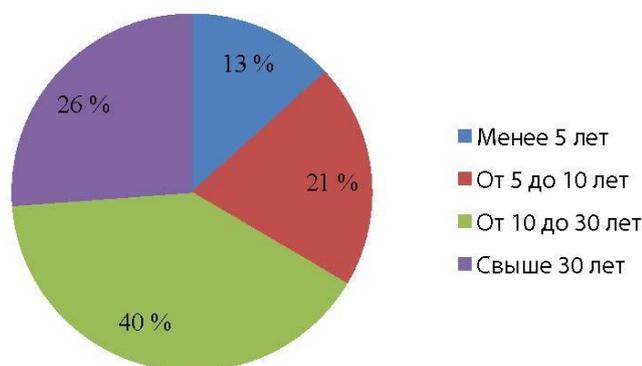


Рис. 2. Распределение ответов на вопрос о том, сколько лет организация работает на рынке

Порядка 2/3 респондентов (74 %) работают в организациях не старше 30 лет, из них 13 % — на молодых предприятиях, находящихся на рынке менее 5 лет.

В числе респондентов были сотрудники, находящиеся на различных уровнях иерархии в организации — от рядовых сотрудников до акционеров (рис. 3).



Рис. 3. Распределение респондентов по их позиции в организации

Из 355 опрошенных 43 % являются рядовыми сотрудниками, не имеющими подчиненных, что дает возможность оценить процессы цифровизации на уровне рутинных рабочих процессов. 32 % — менеджеры нижнего звена, 14 % — менеджеры среднего звена. Топ-менеджмент представлен 8 % респондентов, а собственники организаций составили 3 % в структуре выборки.

Одним из ключевых вопросов исследования являлся вопрос о том, как именно респонденты понимают цифровизацию в строительстве, какой смысл закладывают в это понятие. Информация о содержании понятия цифровизации и цифровой трансформации в различных источниках значительно различается. Применительно к области строительства их значение требует еще и предметного, содержательного уточнения для того, чтобы оперировать единым понятийным аппаратом.

Респондентам был задан вопрос: «Как лично Вы понимаете цифровизацию в строительстве?». Распределение ответов респондентов представлено на рис. 4.



Рис. 4. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Как лично Вы понимаете цифровизацию в строительстве?»

Треть опрошенных (33 %) приравнивают понятия цифровизации в строительстве к внедрению ТИМ; более половины (53 %) отмечают, что возможности цифровизации в строительстве шире ТИМ (при этом ТИМ включены в возможности цифровизации). 12 % опрошенных считают, что цифровизация в строительстве может подразумевать автоматизацию различных процессов, не касаясь ТИМ. Несмотря на активное обсуждение вопросов цифровизации во всех СМИ, а также на самых различных площадках, наличие посвященных вопросам формирования цифровой экономики программных документов государственного и отраслевого уровней, 2 % признались, что не понимают содержания понятия «цифровизация». Среди них оказались представители: эксплуатирующей организации; организаций, выполняющих функции технического заказчика и генподрядчика; образовательных организаций; органов власти; органов экспертизы.

Далее участникам опроса был задан вопрос об уровне цифровой зрелости организации. Под цифровой зрелостью в данном случае предложено было понимать степень внедрения доступных цифровых решений различного характера в бизнес-процессы организации/предприятия. Существует ряд многофакторных методик оценки, однако мы предложили ответить интуитивно на основании знаний респондента о деятельности организации. При этом необходимо было проставить оценку в процентах от 0 (цифровизация процессов практически отсутствует либо находится на самом примитивном уровне) до 100 (все процессы автоматизированы на максимальном уровне; уровень внедрения и интенсивности применения цифровых технологий соответствует лидерам цифровизации). Полученные ответы мы ранжировали на 5 групп: низкая (0–20 %), ниже среднего (21–40 %), средняя (41–60 %), выше среднего (61–80 %), высокая (81–100 %). Распределение ответов графически отражено на рис. 5.



Рис. 5. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Как Вы можете оценить цифровую зрелость Вашей организации в процентах от 0 до 100?»

21 % респондентов поставили достаточно высокую оценку уровню цифровизации их организаций/предприятий — выше 60 %. 1 % опрошенных считают свою организацию/предприятие лидером цифровизации и поставили максимальный балл — 100 %.

38 % респондентов оценивают уровень цифровой зрелости своей организации/предприятия на низком уровне, 5 % поставили самую низкую оценку — 0 %.

При соотнесении возраста организации/предприятия и ее уровня цифровой зрелости наблюдается закономерность: чем моложе организация, тем более высокую оценку цифровой зрелости она получила (табл. 3).

Таблица 3

Распределение оценок цифровой зрелости организаций в зависимости от возраста организации

Возраст организации, лет	Оценка респондентами цифровой зрелости организации, %					Доля в выборке, %
	Низкая (0–20)	Ниже среднего (21–40)	Средняя (41–60)	Выше среднего (61–80)	Высокая (81–100)	
Менее 5	27,7	10,6	31,9	21,3	8,5	13,2
От 5 до 10	41,7	15,3	19,4	19,4	4,2	20,3
От 10 до 30	38,5	25,9	14,7	17,5	3,5	40,3
Свыше 30	37,6	28,0	20,4	9,7	4,3	26,2

Так, цифровая зрелость организаций/предприятий оценивается респондентами от средней до высокой (суммарно средняя, выше среднего и высокая цифровая зрелость) в организациях, находящихся на рынке:

- менее 5 лет — 61,70 % от доли опрошенных в данной группе;
- от 5 до 10 лет — 43,10 %;
- от 10 до 30 лет — 35,70 %;
- более 30 лет — 34,40 %.

Соотнесение масштабов организации/предприятия и уровня цифровой зрелости показывает, что чем крупнее организация/предприятие, тем оптимистичнее респонденты из числа сотрудников смотрят на уровень ее цифровой зрелости (табл. 4).

Таблица 4

Распределение оценок цифровой зрелости организации в зависимости от масштаба организации

Масштаб организации	Оценка респондентами цифровой зрелости организации, %					Доля в выборке, %
	Низкая (0–20)	Ниже среднего (21–40)	Средняя (41–60)	Выше среднего (61–80)	Высокая (81–100)	
Малое предприятие (до 50 чел.)	46,3	20,7	16,5	12,4	4,1	34,1
Среднее предприятие (51–500 чел.)	35,8	21,6	18,8	18,8	5,1	49,6
Крупное предприятие (свыше 500 чел.)	24,1	27,6	27,6	17,2	3,4	16,3

Так, среди представителей малых организаций с численностью сотрудников до 50 человек, лишь 33,1 % оценивают цифровую зрелость как положительную (суммарно средняя, выше среднего и высокая). Для представителей средних организаций их доля составляет 42,6 %, а для крупных — приближается к половине респондентов данной группы — 48,3 %.

Одним из факторов, определяющих целенаправленную деятельность организации в области цифровизации и цифровой трансформации, является наличие соответствующих плановых документов: дорожной карты, стратегии, плана. О наличии в организации стратегии цифровизации, цифровой трансформации (или раздела по цифровизации в корпоративной стратегии) заявили 29 % опрошенных; 40 % сообщили, что такие документы находятся в стадии разработки; 31 % сообщил об отсутствии подобных документов (рис. 6).



Рис. 6. Распределение ответов респондентов на вопрос о наличии в их организации стратегии цифровизации, цифровой трансформации (или раздела по цифровизации в корпоративной стратегии)

В ходе исследования мы ориентировались на оценку процессов цифровизации глазами сотрудников предприятий/организаций ИСС, опираясь на их мнение о том, происходят ли изменения. Для этого мы попросили респондентов охарактеризовать процесс цифровизации/цифровой трансформации в их организациях. Распределение ответов на данный вопрос представлено на рис. 7.



Рис. 7. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Как Вы можете охарактеризовать процесс цифровой трансформации в Вашей организации?»

10 % респондентов сообщили, что не наблюдают никаких изменений; 9 % отметили, что в организации отслеживают возможности цифровизации, но пока не используют; 19 % планируют внедрение современных цифровых технологий.

Занимаются процессами цифровизации 62 % организаций. Из них 25 % взаимодействуют с органами власти через электронные сервисы и т.д., внутри организации изменений не происходит. 25 % организаций занимаются цифровизацией отдельных процессов. Комплексная цифровизация организации/предприятия осуществляется в 12 %.

60 % организаций/предприятий в структуре имеют IT-отделы. Сотрудники таких отделов зачастую продвигают идеи цифровизации. В 40 % организаций/предприятий IT-отделы отсутствуют (рис. 8).

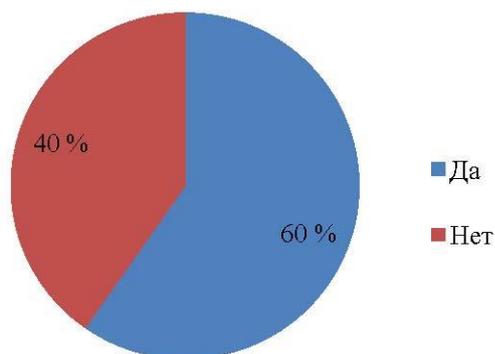


Рис. 8. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Имеется ли в структуре Вашей организации IT-отдел/отделы?»

Процессы цифровизации в большинстве случаев связаны с необходимостью обновления оборудования (в том числе компьютерной техники), а также закупкой и установкой нового программного обеспечения.

Распределение ответов респондентов на вопрос об обновлении оборудования в течение 3-х последних лет представлен на рис. 9.



Рис. 9. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Обновлялось ли за последние 3 года в Вашей организации оборудование?»

28 % отмечает обновление оборудования, напрямую связанное с цифровизацией. 44 % — обновление оборудования происходило, однако вне связи с цифровизацией. Тем не менее, это может создавать базу для дальнейшего проведения цифровизации и цифровой трансформации, так как по сути улучшает цифровую инфраструктуру.

Распределение ответов респондентов на вопрос о внедрении нового программного обеспечения в течение 3-х последних лет представлено на рис. 10.

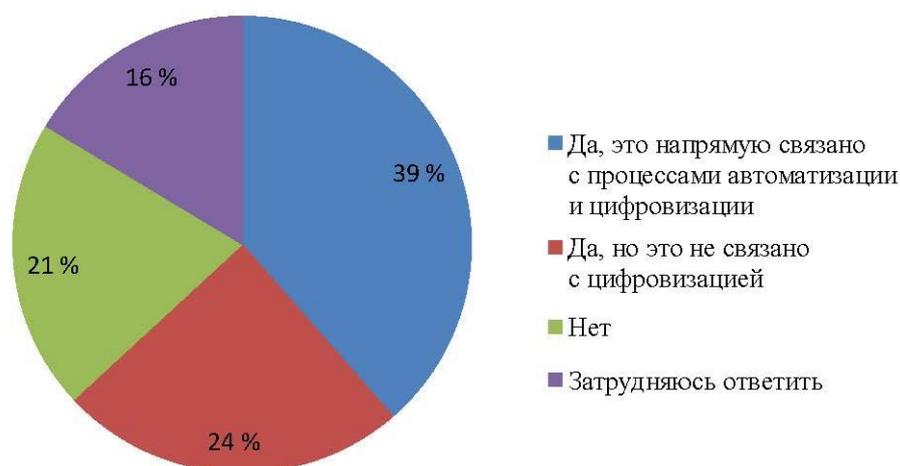


Рис. 10. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Внедрялось ли за последние 3 года в Вашей организации новое программное обеспечение?»

39 % опрошенных отметили внедрение нового ПО, связанного с процессами автоматизации и цифровизации. В 24 % внедрение нового ПО происходило, однако, по мнению респондентов, это не было связано с цифровизацией деятельности организации.

В данный момент одним из важнейших трендов цифровизации в России является ориентация на отечественное ПО. Чуть менее половины опрошенных (44 %) ответили, что в портфеле организации содержится отечественное программное обеспечение для основных производственных процессов (проектирование, расчеты, управление и мониторинг строительством и т.д.) (рис. 11).

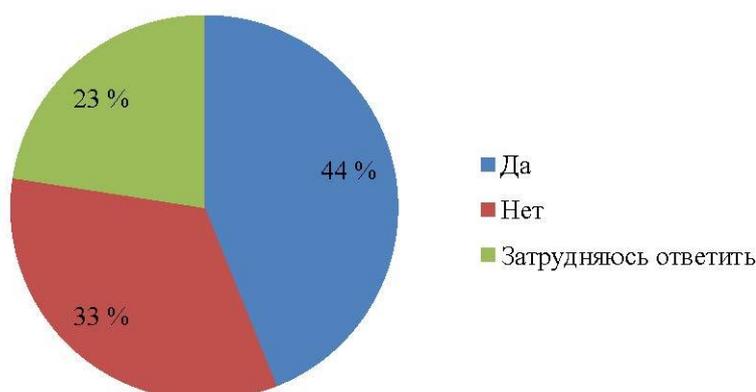


Рис. 11. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Есть ли в портфеле организации отечественное программное обеспечение для основных производственных процессов (проектирование, расчеты, управление и мониторинг строительством и т.д.)?»

Одним из вопросов, часто обсуждаемых на различных площадках, связанных с популяризацией и решением проблем цифровизации в строительстве являются недостатки имеющегося на рынке ПО. Это подтолкнуло поинтересоваться у респондентов, занимается ли их организация собственными разработками, направленными на автоматизацию и цифровизацию? 19 % ответили положительно (рис. 12).

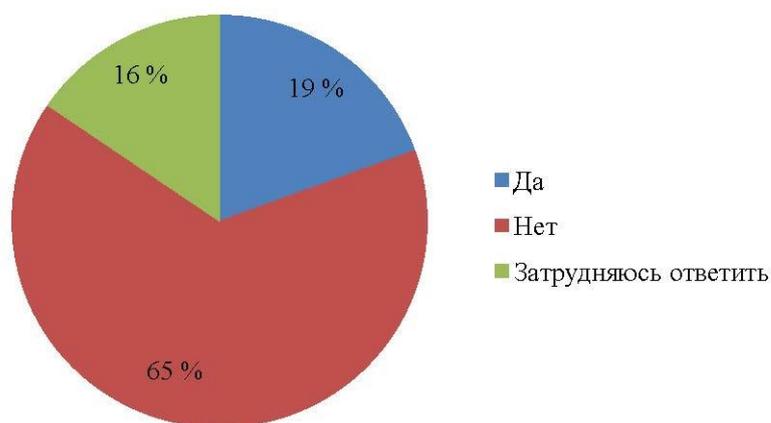


Рис. 12. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Занимается ли Ваша организация собственными разработками, направленными на автоматизацию и цифровизацию (например создание собственного ПО для целей автоматизации основных или вспомогательных процессов)?»

Цифровизация тесно связана с решением вопросов информационной безопасности. Отсутствие мероприятий, связанных с защитой информации, создает значительные риски, особенно для предприятий/организаций, осуществляющих процессы цифровизации. 70 % опрошенных отметили, что в их организации применяются меры по защите информации и информационной безопасности (рис. 13).

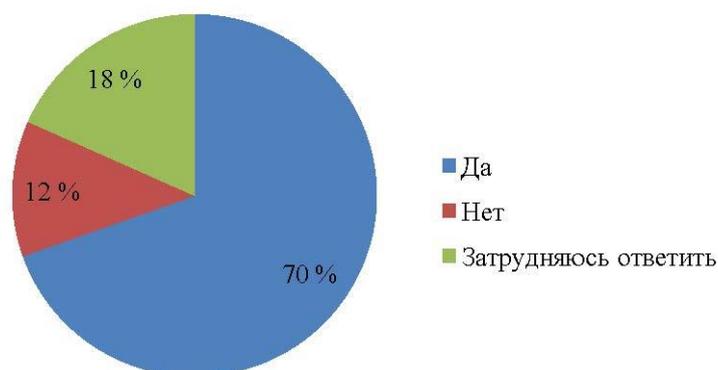


Рис. 13. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Применяет ли Ваша организация какие-либо меры по защите информации и информационной безопасности?»

Одним из наиболее распространенных элементов цифровизации в настоящее время является наличие ЭЦП. О ее использовании сообщили 87 % опрошенных (рис. 14).

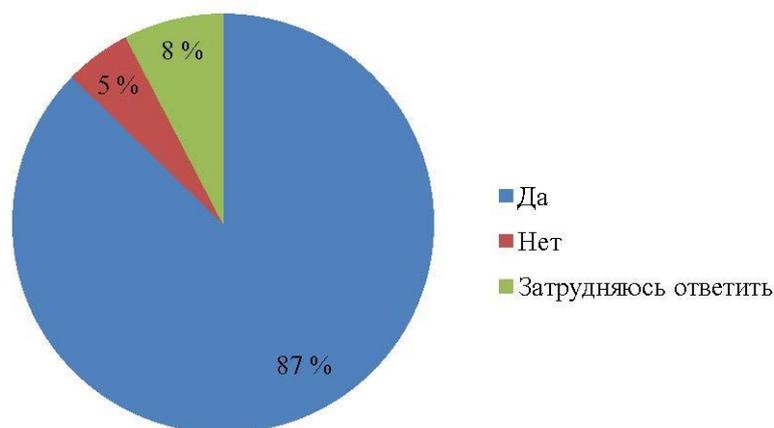


Рис. 14. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Используется ли в Вашей организации электронная цифровая подпись (ЭЦП)?»

Также в последнее время распространяется практика заключения договоров в электронной форме. Более половины опрошенных (57 %) отметили, что в их организации/предприятии имеется такая практика (рис. 15).

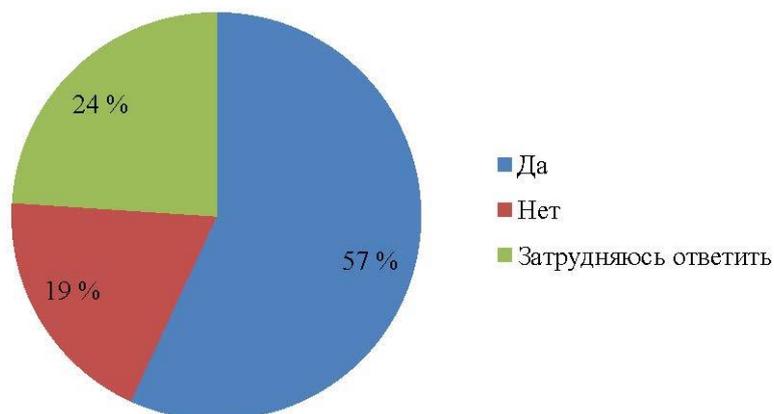


Рис. 15. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Есть ли в Вашей организации практика заключения договоров в электронной форме?»

Еще одним методом цифровизации процессов, позволяющим повысить скорость взаимодействия подразделений и сотрудников внутри организации, а также снизить связанные с этим издержки, является электронный документооборот. Он внедрен в большинстве организаций респондентов — 85 % (рис. 16), 26 % опрошенных отметили, что в их организациях применяется практика использования в производственной деятельности исключительно электронного документооборота (рис. 17).

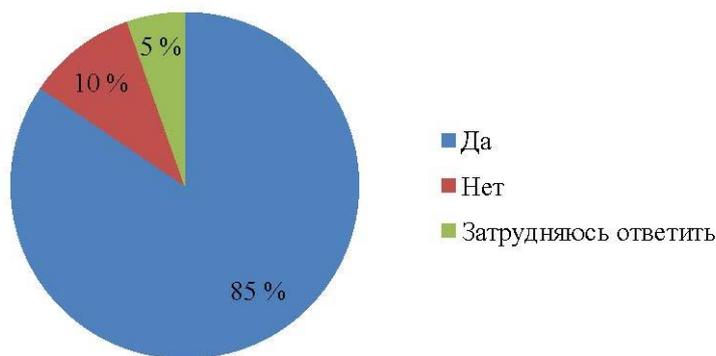


Рис. 16. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Используется ли электронный документооборот в Вашей организации?»

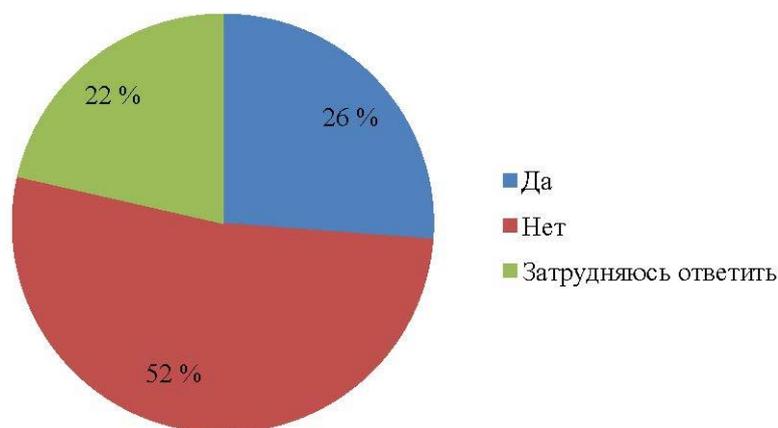


Рис. 17. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Имеется ли практика использования в производственной деятельности исключительно электронного документооборота?»

Один из ключевых вопросов исследования — вопрос о том, какие бизнес-процессы в организации/предприятии подвержены процессам автоматизации и цифровизации. Результаты опроса показали (рис. 18), что в наибольшей степени автоматизация и цифровизация касается основных производственных процессов, к которым следует отнести широкий круг бизнес-процессов, включая проектирование и визуализацию объектов строительства, управление стоимостью строительства, управление и мониторинг строительства и т.д. Почти 70 % респондентов отметили данное направление цифровизации. Прочие бизнес-процессы по результатам опроса серьезно отстают. Так, взаимодействие с клиентами и сервис подвергается цифровизации в 28,5 % случаев, управление человеческими ресурсами — 23,9 %, снабжение — 15,8 %, технологические разработки — 14,6 %.



Рис. 18. Распределение ответов респондентов на вопрос: «По каким бизнес-процессам в Вашей организации проводится автоматизация процессов и цифровизация?»

Наименее автоматизированными и цифровизированными, по мнению опрошенных, стали процессы маркетинга и продаж, логистика (их отмечали менее 10 % респондентов — 9,9 и 9,3 % соответственно).

Безусловно, внедрение и применение технологий информационного моделирования в настоящее время можно считать основным направлением цифровизации в строительстве. В связи с этим вопрос о применении ТИМ стал также одним из ключевых в исследовании (рис. 19). Из числа опрошенных 7 % отметили, что их организация в основном работает именно с применением ТИМ. Еще 24 % отметили, что ТИМ применяются в ряде проектов, используются некоторые элементы ТИМ. 32 % сообщили, что не применяют ТИМ, однако планируют внедрение в течение 3-х лет, а 28 % — не применяют и не планируют в ближайшие годы внедрять. 9 % опрошенных затруднились дать ответ на данный вопрос.



Рис. 19. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Использует ли Ваша организация технологии информационного моделирования (ТИМ/ВІМ)?»

Таким образом, применение ТИМ (полноценное или частичное) подтвердили суммарно 31 % респондентов (110 человек). Относительно данного вопроса стоит дать дополнительные пояснения. ТИМ — это целый набор методов и инструментов работы. Зачастую можно встретить различное понимание того, что такое ТИМ: от простой 3D-визуализации, до применения всего комплекса инструментов на всех этапах жизненного цикла с доступом к работе с информационной моделью множества участников и т.д. Поэтому в данном случае нельзя делать вывод о полноценном и комплексном внедрении ТИМ в 31 % организаций. Правильно было бы сказать, что по результатам опроса около трети опрошенных используют методы и инструменты ТИМ в своей работе. В 2017 и 2019 г. специалисты НИУ МГСУ совместно с компанией «Конкуратор» проводили исследования, посвященные выявлению уровня применения ТИМ на предприятиях ИСС в России. Был получен результат — 22 % (динамика в период с 2017 по 2019 год практически отсутствовала). Этот результат так же характеризовал долю предприятий ИСС, использующих инструменты ТИМ, а не работающих преимущественно с ТИМ.

Можно сделать вывод, что совместные усилия государства, профессиональных сообществ, производителей программного обеспечения, образовательных учреждений, отдельных лидеров в области ТИМ оказались не напрасны — имеет место положительная динамика. Этому способствовали многочисленные мероприятия, посвященные проблемам и преимуществам ТИМ, совместная работа профессиональных сообществ, государственных министерств и ведомств, значительно расширившиеся возможности обучения в сфере ТИМ. Безусловно, оказало влияние и решение сделать применение ТИМ обязательным при работе с проектами, финансируемыми из средств бюджетной системы.

Отдельный блок, состоящий из 2-х вопросов, был предназначен для респондентов, утвердительно ответивших на вопрос о применении в их организации ТИМ. Это вопросы, касающиеся используемого ими программного

обеспечения, а также наличия опыта получения положительного заключения государственной экспертизы информационной модели. Эти вопросы были заданы 110 респондентам (31 % опрошенных), из них 26 респондентов (7,3 %) сообщили, что их организация работает, в основном в ТИМ, и 84 (24,7 %) — используют элементы ТИМ.

Этой группе респондентов был задан вопрос: «Какое программное обеспечение используется в Вашей компании для формирования BIM-модели и ее последующего использования?». Помимо предложенных вариантов ответов была возможность вписать свой вариант. Распределение ответов продемонстрировано в табл. 5.

Таблица 5

**Используемое респондентами программное обеспечение для работы с ТИМ
(из числа респондентов, применяющих ТИМ)**

Программное обеспечение	Количество респондентов, чел.	Доля респондентов, %
Autodesk Revit	84	76,4
AutoCAD	69	62,7
Navisworks	36	32,7
ArchiCAD	35	31,8
ЛИРА-САПР	30	27,3
Dynamo	15	13,6
SketchUp	14	12,7
Renga (Renga Architecture, Renga Structure, Renga MEP)	11	10,0
AVEVA E3D, AVEVA Vocad	11	10,0
САПФИР-3D	9	8,2
AutoCAD Plant 3D (Autodesk)	7	6,4
Tekla Structures	7	6,4
Advance Steel	4	3,6
Nemetschek Allplan	4	3,6
Bentley AECOsim Building Designer	4	3,6
InfraWorks	4	3,6
Топоматик Robur	4	3,6
MicroStation	3	2,7
Rhinoceros 3D	3	2,7
Civil 3D	2	1,8
STARK ES	1	0,9
ZWSOFT	1	0,9
TAD (рабочий стол архитектора)	1	0,9
BricsCAD BIM	1	0,9
продукты Кредо-Диалог	1	0,9
RIB iTWO	1	0,9
FreeReason	1	0,9
ЕОСДО, ОИС МЦСР, ЕОС-Закупки	1	0,9
FEM-models	1	0,9

Программное обеспечение	Количество респондентов, чел.	Доля респондентов, %
Pilot-BIM	1	0,9
Datamine	1	0,9
Agisoft Metashape	1	0,9
NanoSoft	1	0,9

Отметим, что в данном списке имеются и российские производители программного обеспечения. Это Renga, ПО компании «Кредо-Диалог», АО «Нанософт», Топоматик Robur, ЛИРА-САПР и САПФИР-3D, единые отраслевые системы ЕОСДО, ЕОС_Закупки и др. Необходимость разработки отечественного ПО в сфере ТИМ в последнее время подчеркивается на уровне государства, а также активно обсуждается на проводимых отраслевых мероприятиях.

Следующий вопрос, предназначенный для группы респондентов, применяющих ТИМ в своей деятельности: «Имеется ли у Вашей организации опыт получения положительного заключения государственной экспертизы по объектам, документация по которым подготовлена в форме информационной модели?». Из 110 респондентов 32 (29,1 %) ответили положительно, 49 (44,5 %) — отрицательно и 29 (26,4 %) затруднились с ответом (рис. 20).

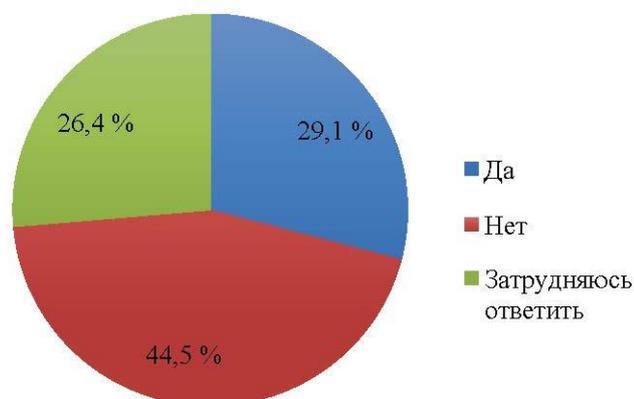


Рис. 20. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Имеется ли у Вашей организации опыт получения положительного заключения государственной экспертизы по объектам, документация по которым подготовлена в форме информационной модели? (из числа респондентов, применяющих ТИМ)»

В настоящее время существует множество возможностей для цифровизации деятельности строительных организаций/предприятий. Среди них наиболее популярными оказались программные решения для автоматизации постановки производственных задач — их использует 34,1 % организаций/предприятий респондентов. На втором месте — автоматизированные и/или облачные решения для мониторинга работ на площадке (19,4 %) (рис. 21). Далее по убыванию популярности:

- онлайн-мониторинг исполнения ПОС (плана организации строительства) — 16,3 %;

- программы-планировщики для оптимизации логистики — 11 %;
- БПЛА (дроны) для контроля объемов выполненных работ — 10,7 %;
- входящий контроль строительных материалов с применением информационных технологий (контроль маркировки) — 7,9 %;
- технологии виртуальной и дополненной реальности (VR/AR) — 7,3 %.



Рис. 21. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Какие из перечисленных цифровых технологий и решений используются в Вашей организации?»

Исходя из того, что в ходе опроса значительная доля респондентов затруднялась в ответе на данный вопрос, можно сделать вывод, что полученные данные об использовании цифровых технологий и решений являются нижней планкой: высока вероятность того, что в ряде случаев в организациях таких респондентов указанные технологии используются, однако сам респондент не осведомлен об этом или не уверен в ответе.

В качестве индикатора уровня цифровизации можно рассматривать и применение организациями различного программного обеспечения, электронных сервисов для тех или иных бизнес-процессов. В результате опроса получены данные об использовании ПО, электронных сервисов и площадок для ряда бизнес-процессов (рис. 22):

- управление финансово-хозяйственной деятельностью — 40,3 %;
- закупки (снабжение), включая закупку и поставку стройматериалов, поиск строительной техники — 39,2 %;

- управление персоналом — 33,5 %;
- взаимодействие с клиентами — 29,9 %;
- управление и мониторинг строительства — 24,5 %;
- привлечение клиентов, продажи — 17,7 %;
- управление основными фондами (в том числе управление и эксплуатация объектов недвижимости) — 16,3 %.



Рис. 22. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Использует ли Ваша организация программное обеспечение, электронные сервисы, площадки и т.д. для следующих бизнес-процессов?»

Как и в предыдущем вопросе, значительная доля респондентов затруднялась в ответе. Можно сделать вывод, что полученный результат является нижней планкой использования ПО, электронных сервисов и площадок: вероятно, что в некоторых случаях в организациях/предприятиях таких респондентов эти возможности цифровизации используются, однако респондент не уверен в ответе или недостаточно осведомлен.

В настоящее время активно развивается сеть электронных сервисов, где можно получить услуги различного характера. Это касается и профессиональной среды, в том числе для предприятий/организаций ИСС. Среди наших респондентов более половины (51,5 %) пользуются электронными услугами в целях прохождения экспертизы проектной документации; более 30 % — для получения разрешения на строительство и получения финансирования; более 20 % — услугами ввода и постановки объекта на учет, получения разрешения на ввод в эксплуатацию и оформления земельного участка. Такое распределение может быть объяснено не столько тем, что какие-то организации не используют электронные сервисы, потому что предпочитают

традиционный вид получения услуг, а направлением деятельности организации и, соответственно, направлением услуг, которыми в рамках данной деятельности необходимо пользоваться.

Кроме того, 16,9 % респондентов отметили, что никакими электронными сервисами в их организации не пользуются (рис. 23).

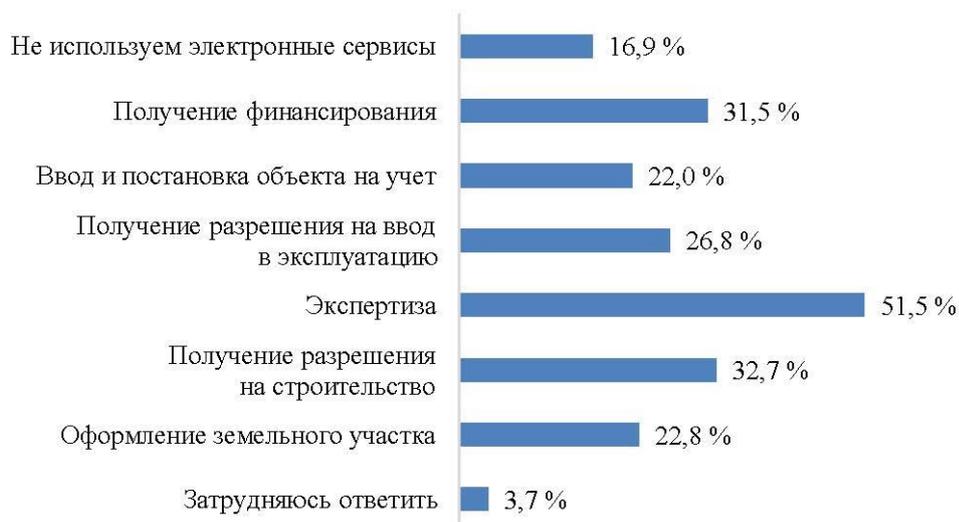


Рис. 23. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Какими электронными услугами пользуется Ваша организация?»

Помимо предложенных вариантов ответов, респонденты отметили также использование электронных сервисов для выдачи заключений о соответствии построенного объекта, подачи информационных документов через портал РПГУ, инженерных изысканий, взаимодействия с фискальными органами, а также взаимодействия с государственными органами и РСО (Российскими студенческими отрядами). Некоторые респонденты отметили, что не пользуются электронными сервисами самостоятельно, т.к. их использует подрядчик.

Выявление основных препятствий цифровизации — одна из ключевых задач исследования. Результаты исследования основных проблем и препятствий цифровизации могут быть взяты за основу для работы как на уровне государства, так и на уровне профессиональных сообществ — наиболее острые проблемы требуют наиболее срочных мер. Уже традиционно как в вопросах цифровизации, так и в вопросах внедрения ТИМ, основной проблемой является наличие у сотрудников специфических знаний и квалифицированных кадров (рис. 24).



Рис. 24. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Что, по Вашему мнению, является препятствиями цифровизации и цифровой трансформации в строительной отрасли?»

Так, нехватку знаний в области цифровых технологий у сотрудников и менеджмента организации отметили 71 % опрошенных, а дефицит квалифицированных кадров (в области цифровых технологий) на рынке труда — 64,5 %. Также серьезным препятствием выступает дефицит финансирования процессов цифровизации (в том числе закупка оборудования, ПО, повышение квалификации), его отметили 62,3 %. Более половины респондентов

(51,3 %) отметили отсутствие или низкий уровень цифровой культуры в организациях, отрасли и обществе. Остальные причины, к которым относятся вопросы сопротивления изменениям в организациях, вероятность временного снижения эффективности деятельности, длительность окупаемости инвестиций и т.д., набрали от 21 до 36 %, т.е. также являются значимыми.

Проблемы и препятствия цифровизации оказывают негативное воздействие на скорость внедрения цифровых технологий в деятельность организаций и в процессы их взаимодействия с контрагентами и госструктурами. Однако, такие препятствия постепенно преодолеваются (самостоятельно или при внешней поддержке) в случае наличия мотивации к внедрению. В качестве такой мотивации могут выступать, прежде всего, те результаты, эффекты, которые могут быть получены по итогам внедрения цифровых технологий.

Респондентам был задан вопрос о том, какие эффекты, по их мнению, могут быть получены в результате цифровизации и цифровой трансформации. При этом был отдельный вопрос о возможных эффектах для предприятий отрасли вообще и конкретно — по отношению к организации, в которой работает респондент. В ходе анализа было выявлено, что ожидания положительных эффектов и результатов от цифровизации на предприятиях отрасли значительно выше, чем ожидания по отношению к своей организации (рис. 25).



Рис. 25. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Какие эффекты, по Вашему мнению, могут быть получены в строительных организациях и непосредственно в Вашей организации в результате цифровизации и цифровой трансформации?»

В отношении потенциальных эффектов для предприятий/организаций отрасли респонденты чаще всего называли ускорение производственных процессов (82,3 %), улучшение координации между подразделениями (75,5 %), а также улучшение качества управления и организации процессов (64,8 %). Прочие эффекты также называли часто — набранное количество ответов находится в диапазоне от 37 до 60 %. Респонденты считают, что потенциальных эффектов, выгод от цифровизации достаточно много и они имеют значимый вес. В ходе оценки возможных эффектов для своей организации респондентам дали возможность отметить вариант «никакие», означающий, что по их мнению никакие эффекты не будут получены (или по итогам работы уже не получены) в ходе цифровизации. Этот ответ выбрали 31,3 % респондентов. То есть 1/3 опрошенных считают, что в их организации цифровизация не даст никаких результатов.

Однако в отношении собственного места работы оценки респондентов пессимистичнее. Так, например, основными эффектами для своих организаций респонденты видят улучшение координации между подразделениями в 36,6 % случаев, ускорение производственных процессов — 33,8 %, повышение эффективности труда — 24,2 %. Разница оценок по всем позициям составила более 30 % (табл. 6).

Таблица 6

Разница оценок респондентами эффектов от цифровизации по отношению к организациям отрасли и по отношению к своей организации

Вариант ответа (эффект от цифровизации)	Результат в отношении организаций ИСС, %	Результат в отношении своей организации, %	Разница оценок, %
Ускорение производственных процессов (проектирование, строительство и т.п.)	82,3	33,8	48,5
Повышение гибкости и адаптивности к изменениям внешней среды	49,0	13,5	35,5
Улучшение координации между подразделениями	75,5	36,6	38,9
Улучшение качества управления и организации процессов	64,8	20,6	44,2
Повышение эффективности труда	58,0	24,2	33,8
Уменьшение простоев оборудования	37,5	5,9	31,5
Сокращение финансовых затрат	51,3	9,0	42,3
Улучшение финансовых показателей (прибыли, рентабельности)	41,7	8,7	33,0
Повышение качества услуг или продукции	59,7	19,7	40,0

Такой разброс оценок может быть свидетельством того, что при понимании потенциально возможных выгод респонденты видят в отношении своих организаций/предприятий такие препятствия, которые делают получение данных выгод невозможными. Вероятно, это в большинстве случаев именно

препятствия внутреннего характера, выходящие за рамки тех, которые были отмечены ранее. Их следует изучать отдельно с применением качественных методов исследования.

Результаты внедрения цифровых технологий отражаются, как правило, в изменении финансовых показателей, показателей эффективности труда и оборудования. Такие показатели обычно известны не всем сотрудникам организации/предприятия. Более того, не все организации/предприятия целенаправленно занимаются их подсчетом. В связи с этим сбор таких данных методом анкетирования в рамках стихийной выборки невозможен — необходимо сформировать выборку из экспертов, владеющих данной информацией.

При работе с выборкой, представленной специалистами разного уровня — от рядовых специалистов до руководителей и собственников бизнеса, результаты цифровизации можно оценить, опираясь на мнение респондентов в отношении ожиданий от внедрения цифровых технологий и реально полученного эффекта. Это не дает точных данных, однако является показательным, так как отражает опыт респондентов, полученный в ходе внедрения цифровых технологий. Таким способом мы получаем информацию о том, насколько цифровые технологии изменили процессы и операции (повысили их эффективность), в которых участвует респондент, или которые он непосредственно наблюдает на своем рабочем месте.

Мы предложили респондентам сравнить ожидания от внедрения цифровых технологий и реально полученный эффект. Для сравнения была предложена шкала от 1 до 5 баллов. При этом 1 балл означал, что реально полученный на практике эффект полностью не соответствует ожиданиям и не оправдал их, 3 — полученный эффект полностью соответствует ожиданиям, 5 — реально полученный эффект значительно превосходит изначальные ожидания. Распределение ответов респондентов (рис. 26) говорит о том, что для 44,2 % полученный эффект соответствует ожиданиям.

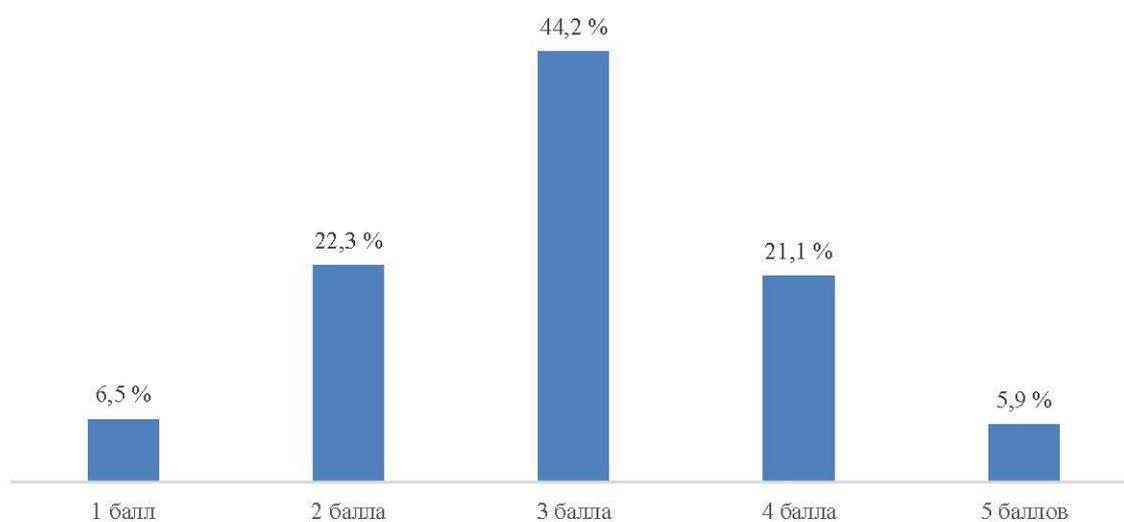


Рис. 26. Сравнение ожиданий от внедрения цифровых технологий и реально полученный эффект по шкале от 1 до 5 баллов

Оставшаяся доля респондентов распределена симметрично относительно среднего значения. Так, 6,5 % поставили результатам цифровизации 1 балл, оценивая их крайне низко, 5,9 % — 5, оценивая результаты очень высоко. 22,3 % поставили 2 балла, оценивая результаты цифровизации на уровне ниже среднего; 21,1 % отметили 4, что означает их оценку выше среднего и полученный эффект превышает ожидания.

Одним из факторов успешной цифровизации является наличие в организации достаточной цифровой инфраструктуры. Под информационной инфраструктурой понимается совокупность информационных центров, подсистем, банков данных и знаний, систем связи, центров управления, аппаратно-программных средств и технологий обеспечения сбора, хранения, обработки и передачи информации. Информационная инфраструктура обеспечивает доступ потребителей к информационным ресурсам. Недостаточный уровень цифровой инфраструктуры является прямым препятствием цифровизации, однако для ее развития требуются значительные финансовые ресурсы (для закупки оборудования и ПО). Достаточность цифровой инфраструктуры является базовым требованием для осуществления процессов цифровизации и цифровой трансформации.

Лишь 5 % опрошенных отметили, что существующая в их организации/предприятии информационная инфраструктура полностью соответствует требованиям, необходимым для эффективного развития, 28 % склонны считать, что цифровая инфраструктура развита на достаточно высоком уровне (рис. 27). Более половины опрошенных говорят о недостаточном уровне развития цифровой структуры в их организациях. Из них 11 % оценивают ситуацию крайне негативно, отмечая, что цифровая инфраструктура абсолютно не удовлетворяет требованиям, необходимым для эффективного развития.

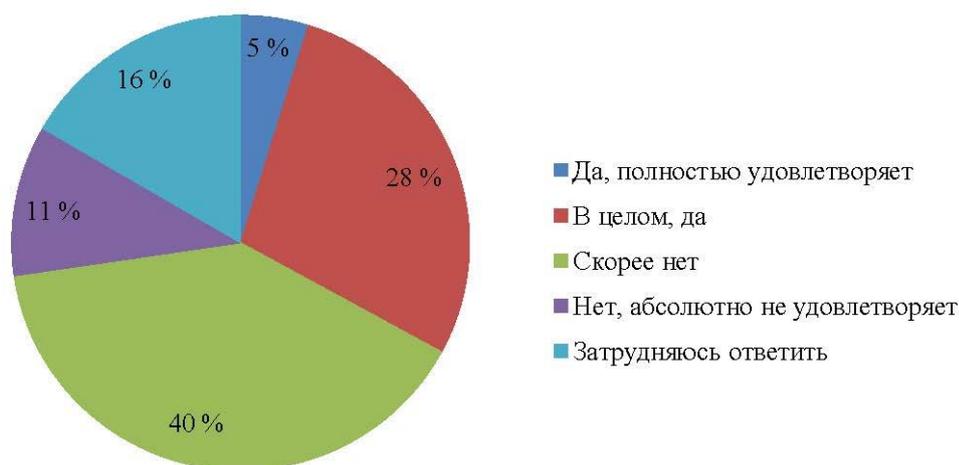


Рис. 27. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Как Вы считаете, удовлетворяет ли существующая в Вашей организации информационная инфраструктура требованиям, необходимым для эффективного развития?»

В ситуации целенаправленного движения экономики в стране в целом, всех ее отраслей и сфер жизнедеятельности к цифровизации, важное значение имеет позиция государства, и те меры поддержки и управленческие воз-

действия, которые оно реализует. Среди мер государственной поддержки, которые могли бы способствовать эффективному внедрению и применению цифровизации в строительстве наибольшую значимость имеет создание условий для подготовки кадров — 72,7 %, а также развитие централизованных (в том числе и государственных) электронных платформ, сервисов и т.д. — 70,7 % (рис. 28). Однако и прочие предложенные варианты (поддержка разработки отечественного программного обеспечения, развитие нормативно-правовой базы в области цифровой безопасности, развитие нормативно-правовой базы в области информационного моделирования) также оказались популярны и набрали более 50 % голосов респондентов.



Рис. 28. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Какие меры государственной политики могут способствовать эффективному внедрению и применению цифровизации в строительстве?»

Помимо указанных вариантов ответов респонденты также указывали необходимость внедрения жестких регулятивных мер, направленных на внедрение цифровых технологий, необходимость масштабного переобучения управленческих кадров. Кроме этого, была отмечена необходимость переоценки рынка труда в строительстве. Такая позиция является обоснованной. Цифровизация строительства предъявляет новые требования к квалификации персонала, работающего в ИСС, а высокая квалификация может быть обеспечена там, где есть соответствующий уровень вознаграждения.

Основными инициаторами цифровизации в организациях ИСС стали собственники, менеджмент и подразделения, отвечающие за стратегическое развитие. Также активную позицию по вопросу внедрения цифровых технологий занимают проектировщики (они, как правило, являются основными активистами внедрения ТИМ), а также производственные подразделения (табл. 7).

Распределение ответов респондентов на вопрос: «Кто является инициатором процессов цифровизации и цифровой трансформации в Вашей организации?»

Инициатор цифровизации в организации	Доля ответов респондентов, %
Собственники	24,5
Менеджмент	19,4
Подразделения, отвечающие за стратегическое развитие	18,3
Проектировщики	10,1
Производственные подразделения	10,1
IT-отдел	7,9
Рядовые сотрудники-энтузиасты (без указания принадлежности к какому-либо подразделению)	1,7
Затрудняюсь ответить	2,0
Внешние причины (изменение законодательства, позиция государства, в том числе на уровне регионов, заказчики, требования экспертизы)	4,8
Инициаторов цифровизации на данный момент нет	1,1
Итого	100

Почти 5 % опрошенных отметили, что внедрение цифровых технологий было инициировано не изнутри организации/предприятия, а стало ответом на внешние факторы, к которым относится позиция государства по данному вопросу (в том числе и на уровне регионов), требования заказчиков, экспертизы, изменения в законодательстве.

Приказом Минэкономразвития России от 24.01.2020 № 41 «Об утверждении методик расчета показателей федерального проекта "Кадры для цифровой экономики национальной программы "Цифровая экономика Российской Федерации"» был утвержден список ключевых компетенций в цифровой экономике, к которым относятся:

- коммуникация и кооперация в цифровой среде;
- саморазвитие в условиях неопределенности;
- креативное мышление;
- управление информацией и данными;
- критическое мышление в цифровой среде.

По мнению опрошенных респондентов, наиболее востребованными в организациях ИСС являются такие ключевые компетенции как управление информацией и данными (63,4 %), коммуникация и кооперация в цифровой среде (47,9 %), наименее востребованным оказалось критическое мышление в цифровой среде (25,9 %) (рис. 29). Также участники опроса отдельно отмечали, что наиболее востребованными, по их наблюдениям, являются не выделенные ключевые компетенции цифровой экономики, а умение работать с конкретным ПО, на конкретных цифровых платформах. Встретилось также и мнение, что цифровые компетенции не востребованы в организациях респондентов.

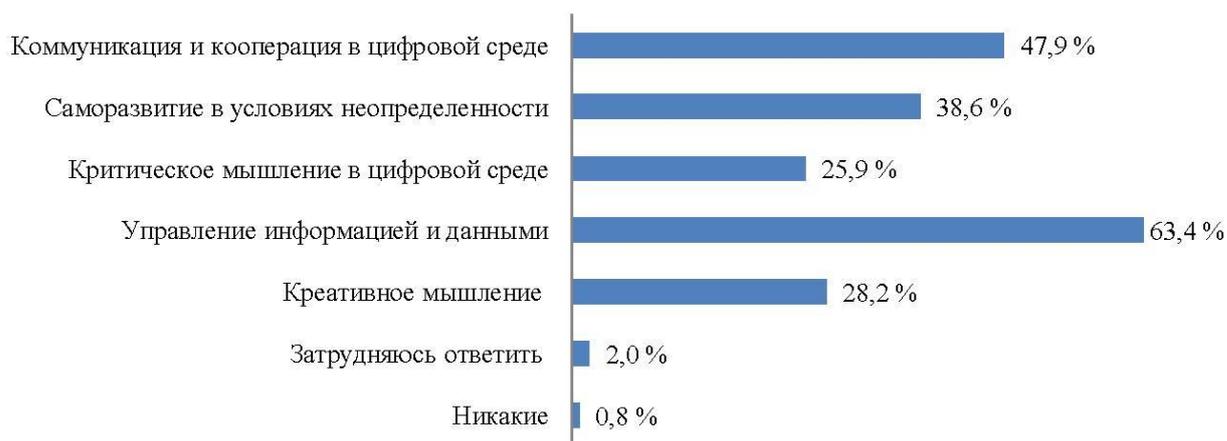


Рис. 29. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Какие ключевые компетенции цифровой экономики востребованы в Вашей организации?»

О дефиците квалифицированных кадров, обладающих компетенциями в области цифровых технологий, сообщили 75 % респондентов и лишь 7 % ответили, что такой проблемы в их организациях на данный момент нет (рис. 30).

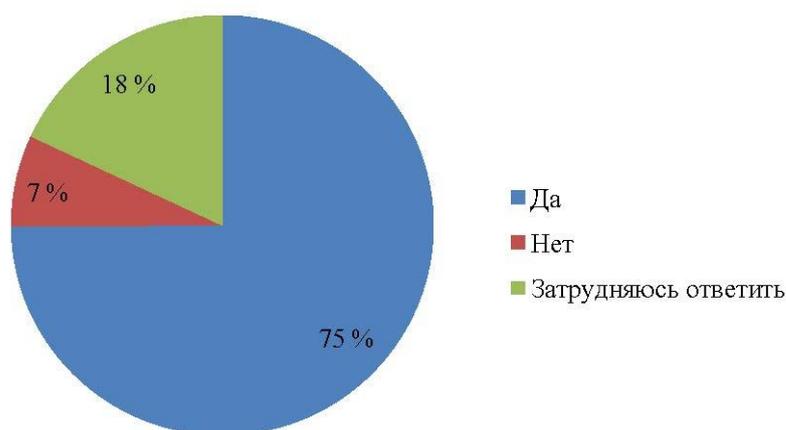


Рис. 30. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Испытывает ли Ваша организация дефицит квалифицированных кадров, обладающих компетенциями в области цифровых технологий?»

Зачастую вопрос наличия квалифицированных кадров в организации/предприятии определяется теми условиями труда, которые организация готова предложить сотрудникам высокой квалификации. Это вопросы оплаты труда, профессионального (через обучение, передачу опыта, организацию повышения квалификации) и карьерного роста, наличия так называемого «социального пакета» и т.д. Совокупность этих условий определяет способность организаций привлекать и удерживать квалифицированные кадры. 43 % респондентов отметили, что в их организациях обеспечены условия, необходимые для привлечения, эффективного использования и развития, а также удержания квалифицированных кадров (рис. 31).

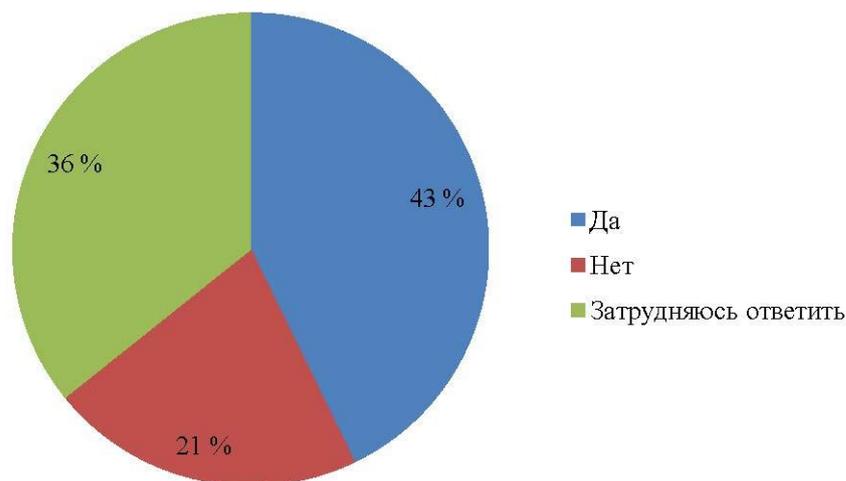


Рис. 31. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Способна ли Ваша организация привлекать, эффективно использовать и развивать, а также удерживать квалифицированные кадры?»

62 % опрошенных отметили, что их организация проводит обучение сотрудников, направленное на повышение компетенций, связанных с цифровизацией: обучение работе с новым программным обеспечением, использованием облачных технологий, специализированных сервисов и т.д. (рис. 32).

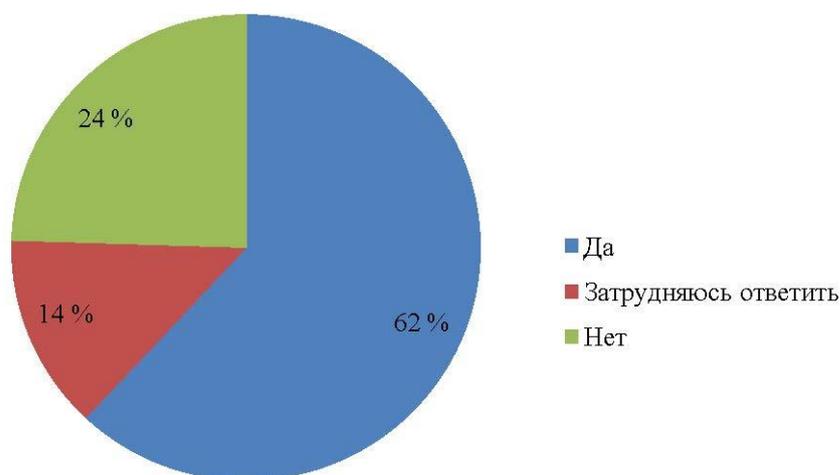


Рис. 32. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Проводит ли Ваша организация обучение сотрудников, направленное на повышение компетенций, связанных с цифровизацией?»

Существует мнение, что важным фактором, способствующим эффективной цифровизации цифровой трансформации, является наличие (формирование) в организациях так называемой цифровой культуры, основными характеристиками которой являются самообучение, гибкость и способность работать и принимать решения в условиях постоянных изменений. В результате опроса было выявлено, что в 62 % организаций разделяют ценности цифровой культуры полностью (16,1 %) или частично (46 %) (рис. 33).

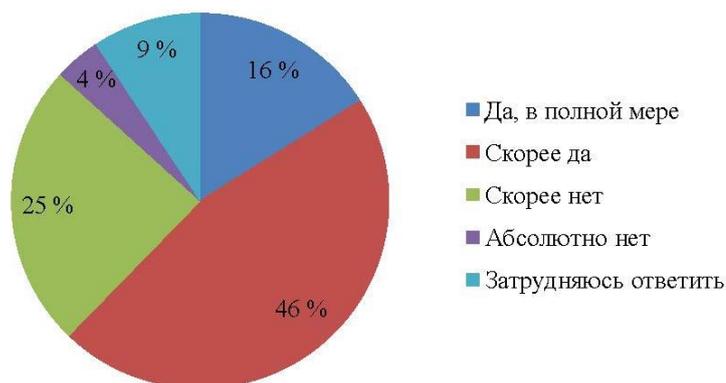


Рис. 33. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Характерны ли для Вашей организации ценности цифровой культуры, а именно самообучение, гибкость и способность работать и принимать решения в условиях постоянных изменений?»

Отсутствие (или несовершенство) существующих в организациях/предприятиях ИСС механизмов привлечения, эффективного использования и развития, а также удержания квалифицированных кадров, в том числе невозможность профессионального роста и обучения, низкий уровень цифровой культуры могут в значительной мере способствовать возникновению такого феномена как сопротивление изменениям. 34,9 % респондентов отметили, что сопротивления процессам цифровизации в их организации/предприятии нет. В тех же организациях, которые столкнулись с сопротивлением изменениям, данное явление может исходить как непосредственно от руководства организации и его менеджеров, так и от рядовых сотрудников. При этом сопротивление со стороны рядовых сотрудников отмечается наиболее часто — 23,9 % (рис. 34). Это объясняется тем, что именно данная категория сотрудников выполняет массу операций, которые с процессом цифровизации должны быть перенесены в цифровую среду, вероятно, видоизменены, что требует обучения, наработки опыта, возможно, дублирования операций (по старым и новым методам работы) во избежание потери данных.

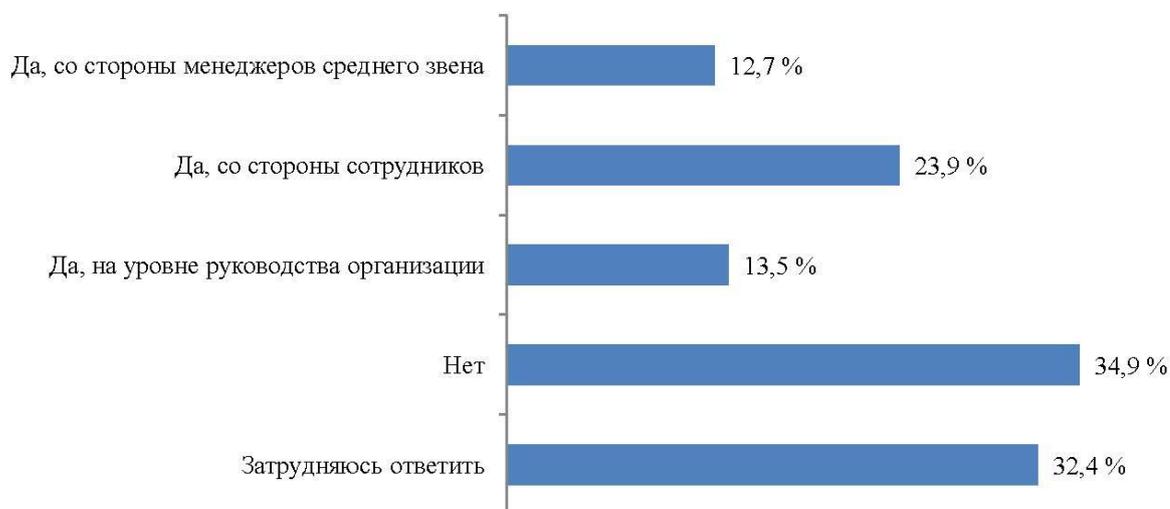


Рис. 34. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Имеется ли в Вашей организации сопротивление процессам цифровизации (сопротивление изменениям)?»

Основной причиной сопротивления процессам цифровизации на уровне сотрудников, по мнению респондентов, является их высокая загруженность (33 %), которая не позволяет выделить время на изучение и внедрение новых инструментов труда, основанных на применении цифровых технологий (рис. 35). Также часто отмечались приверженность старым методам работы (27,6 %) и нежелание учиться новому (20 %).



Рис. 35. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Как Вы считаете, в чем может заключаться основная причина сопротивления процессам цифровизации на уровне сотрудников организации?»

Среди основных причин сопротивления процессам цифровизации со стороны собственников и менеджеров организации также называли высокий уровень загруженности, не позволяющий вникать в новые инструменты и процессы (25,1 %), недостаточную компетентность в вопросах цифровизации и цифровой трансформации (22,5 %), а также высокую стоимость внедрения. Эта причина стала лидером списка — ее отметили 26,2 % опрошенных.



Рис. 36. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Как Вы считаете, в чем может заключаться основная причина сопротивления процессам цифровизации на уровне собственников и менеджмента организации?»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цифровизация и цифровая трансформация, по нашему мнению, не являются некими неординарными процессами. Несмотря на то, что внедрение цифровых технологий позволяет достичь таких результатов в плане производительности, точности, качества, скорости действий, обмена и анализа информации, эти процессы являются логическим следствием современного уровня развития технологий. Достигнутый уровень технологического развития постепенно отражается во всех сферах жизнедеятельности, встраиваясь как в производственные процессы, так и в социальную жизнь. Поэтому цифровизация и цифровая трансформация экономики — процесс неизбежный, определяемый уровнем развития цифровых технологий.

Инвестиционно-строительная сфера, характеризующаяся технологической сложностью, информационной насыщенностью и высокой стоимостью производимой продукции не может оставаться в стороне от процессов цифровизации. Несмотря на то, что по результатам исследований строительство на данный момент является скорее аутсайдером в вопросах внедрения цифровых технологий, у отрасли в данном направлении имеется колоссальный потенциал.

Результаты исследования подтверждают, что процессы цифровизации в строительстве в данный момент активизированы. Важными факторами успешности данных процессов являются наличие цифровой инфраструктуры и квалифицированных кадров, что в свою очередь определяется финансовыми возможностями организации, наличием цифровой культуры, а также способностью развивать и удерживать кадры.

Библиографический список

1. Строительство в России. 2020 : статистический сборник : издание официальное / Федеральная служба государственной статистики (Росстат). — Москва : Росстат, 2020. — 113 с. — Текст : электронный — URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/tASKT-SkO/Stroitelstvo_2020.pdf (дата обращения: 21.01.2023).
2. Скляр М.А. Цифровизация: основные направления, преимущества и риски / М.А. Скляр, К.В. Кудрявцева. — Текст : электронный // Экономическое возрождение России. — 2019. — № 3 (61). — С. 103–114. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-osnovnye-napravleniya-preimuschestva-i-riski> (дата обращения: 26.11.2022).
3. Как отличить цифровую трансформацию от цифровизации / РБК Тренды. — Текст : электронный // АО «РОСБИЗНЕСКОНСАЛТИНГ» : [сайт]. — 1995–2023. — URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmrm/606ae4c49a794754627d6161> (дата обращения: 26.11.2022).
4. Основные подходы к пониманию цифровизации и цифровых ценностей / Л.Н. Данилова, Т.В. Ледовская, Н.Э. Солынин, А.М. Ходырев. — DOI: 10.34216/2073-1426-2020-26-2-5-12. — Текст : электронный // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. — 2020. — № 2. — С. 5–12. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-podhody-k-ponimaniyu-tsifrovizatsii-i-tsifrovyyh-tsennostey> (дата обращения: 23.11.2022).
5. Индустрия российских медиа: цифровое будущее : монография / Е.Л. Вартанова, А.В. Вырковский, М.И. Максеенко, С.С. Смирнов. — Москва : МедиаМир, 2017. — 160 с. — ISBN 978-5-91177-098-3. — Текст : электронный. — URL: <http://www.journ.msu.ru/upload/iblock/475/47545c55cd9003ca6972d0b4f1c9cb5c.pdf> (дата обращения: 24.05.2023).
6. Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием / Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации : [сайт]. — 17 ноября 2020 года. — 216 с. — Текст : электронный. — URL: https://digital.gov.ru/uploaded/files/7metodicheskierekomendatsii06092022125913_TZmtVQB.pdf (дата обращения: 13.12.2022).
7. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение : докл. к XX Апрель. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 9–12 апр. 2019 г. / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др. ; науч. ред. Л.М. Гохберг ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — Москва : Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. — 82 с. — ISBN 978-5-7598-1974-5 (в обл.). — ISBN 978-5-7598-1898-4 (e-book). — Текст : электронный. — URL: https://www.hse.ru/data/2019/04/12/1178004671/2%20%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf (дата обращения: 24.05.2023).
8. Белоусов Ю.В. Цифровая экономика: понятие и тенденции развития / Ю.В. Белоусов. — DOI: 10.24412/2073-6487-2021-1-26-43. — Текст : электронный // Вестник Института экономики Российской академии наук. — 2021. — № 1. — С. 26–43. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-ponyatie-i-tendentsii-razvitiya> (дата обращения: 28.11.2022).
9. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» : утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р / Правительство России : [сайт]. — URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 23.11.2022).

10. Шуйский В.П. Цифровизация экономики России: достижения и перспективы / В.П. Шуйский. — DOI: 10.24411/2073-6487-2020-10076. — Текст : электронный // Вестник Института экономики Российской академии наук. — 2020. — № 6. — С. 158–169. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-ekonomiki-rossii-dostizheniya-i-perspektivy> (дата обращения: 23.11.2022).
11. Правительство Российской Федерации : постановление от 28 января 2002 г. № 65 : О федеральной целевой программе «Электронная Россия (2002–2010 годы)» / Правительство России : [сайт]. — URL: <http://government.ru/docs/all/41067/> (дата обращения: 23.11.2022).
12. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации от 7 февраля 2008 г. № Пр-212 / Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации : [сайт]. — Текст : электронный. — URL: https://digital.gov.ru/uploaded/files/strategiya_razvitiya_inf_obschestva_1.pdf (дата обращения: 13.12.2022).
13. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы : утверждена Указом Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203. — Текст : электронный // ООО «НПП "ГАРАНТ-СЕРВИС"», 2023 : [сайт]. — URL: <https://base.garant.ru/71670570/> (дата обращения: 10.12.2022).
14. Индикаторы цифровой экономики: 2019 : статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневецкий, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — Москва : НИУ ВШЭ, 2019. — 248 с. — ISBN 978-5-7598-1924-0. — Текст : электронный. — URL: <https://www.hse.ru/data/2019/06/25/1490054019/ice2019.pdf> (дата обращения: 10.12.2022).
15. Индекс «Цифровая Россия» : отражение цифровизации субъектов Российской Федерации через призму открытых источников. Авторская методология с учетом российской специфики и лучших практик / Московская школа управления «Сколково», 2018. — Текст : электронный. — URL: https://sk.skolkovo.ru/storage/file_storage/00436d13-c75c-46cf-9e78-89375a6b4918/SKOLKOVO_Digital_Russia_Report_Full_2019-04_ru.pdf (дата обращения: 10.12.2022).
16. Национальный индекс развития цифровой экономики : пилотная реализация : национальная программа «цифровая экономика Российской Федерации» / Центр компетенций федерального проекта «Цифровые технологии». — Москва : Госкорпорация «Росатом», 2018. — Текст : электронный. — URL: <https://in.minenergo.gov.ru/upload/iblock/df0/df063a504b10a3af5a1ce7cbb07e35fd.pdf> (дата обращения: 10.12.2022).
17. Цифровая трансформация в России — 2020 : аналитический отчет на базе опроса представителей российских компаний. — Текст : электронный // ООО «Команда-А Менеджмент» : [сайт]. — 2010–2023. — URL: https://komanda-a.pro/projects/dtr_2020 (дата обращения: 10.12.2022).

Кисель Татьяна Николаевна — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента и инноваций НИУ МГСУ.

Основными направлениями научной деятельности являются:



- вопросы внедрения инновационных технологий в строительной сфере (цифровые технологии, в том числе ТИМ);
- экономика и управление в строительстве, недвижимости, ЖКХ и промышленности;
- анализ основных тенденций развития строительства на микро-, мезо- и макроуровне;
- механизмы эффективного функционирования и развития предприятий, в том числе на основе применения методов реструктуризации и интеграции;
- вопросы сбалансированного развития на микро-, мезо- и макроуровне, формирование финансовых, трудовых, материальных балансов.

Более 80 научных публикаций, включая 2 монографии.

Прохорова Юлия Сергеевна — кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и инноваций НИУ МГСУ.

Основными направлениями научной деятельности являются:



- вопросы цифровизации инвестиционно-строительной отрасли;
- экономика и управление в строительстве и недвижимости;
- методические подходы к развитию сметного нормирования и рыночных методов ценообразования в строительстве;
- теоретические, методологические и практические проблемы управления стоимостью объектов строительства и недвижимости на различных стадиях жизненного цикла;
- анализ системы взаимоотношений между участниками инвестиционного процесса в строительстве.

Более 50 научных публикаций, включая 1 монографию: