

УДК 338.2:004.9

С.Л. Моисеенко, Н.П. Малышева

ФБГОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет»,
г. Брянск, email: sow32@ya.ru

ЦИФРОВИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

Ключевые слова: цифровизация, строительство, бизнес-процессы, жизненный цикл объекта капитального строительства.

Цифровизация строительства является одним из наиболее вероятных драйверов развития отрасли в долгосрочном периоде и, как следствие, более быстрого восстановления экономики в целом. Эта проблема является многоуровневой: для организации бесшовного взаимодействия между государством и коммерческими структурами она предполагает существенное увеличение доли электронных услуг, интеграцию государственных и коммерческих информационных систем и платформ, развитие программ содействия внедрения IT – инноваций. На уровне коммерческого субъекта цифровизация бизнес-процессов – сложная многоступенчатая процедура, эффективность которой предопределяется многими взаимосвязанными факторами. Статистические данные убедительно показывают недостаточный уровень использования цифровых решений в отрасли, неготовность менеджмента к работе в изменившихся условиях, сложности внедрения новых продуктов ввиду существенной стоимости и необходимости полной перестройки бизнес-модели. В этих условиях важно оценить общий вектор развития отраслевых организаций, систематизировать причины, препятствующие внедрению передовых технологий и инструментов управления, показать инновационный путь развития отрасли – возможность и необходимость долгосрочного сотрудничества с потребителем на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства.

S.L. Moiseenko, N.P. Malysheva

Bryansk State University of Engineering and Technology, Bryansk, email: sow32@ya.ru

DIGITALIZATION OF CONSTRUCTION BUSINESS PROCESSES: MODERN TRENDS

Keywords: digitalization, construction, business processes, life cycle of a capital construction object.

The digitalization of construction is one of the most likely drivers for the development of the industry in the long term and, as a result, a faster recovery of the economy as a whole. This problem is multilevel: in order to organize seamless interaction between the state and commercial structures, it involves a significant increase in the share of electronic services, the integration of government and commercial information systems and platforms, and the development of programs to promote the introduction of IT innovations. At the level of a commercial entity, the digitalization of business processes is a complex multi-stage procedure, the effectiveness of which is predetermined by many interrelated factors. Statistical data convincingly show the insufficient level of use of digital solutions in the industry, the unpreparedness of management to work in changing conditions, the difficulty of introducing new products due to the significant cost and the need for a complete restructuring of the business model. Under these conditions, it is important to assess the general vector of development of industry organizations, to systematize the reasons that impede the introduction of advanced technologies and management tools, to show an innovative way for the development of the industry – the possibility and necessity of long-term cooperation with the consumer at all stages of the life cycle of a capital construction project.

В масштабах государственной политики цифровизацию часто называют прикладным инструментом для эффективного достижения целей национальных проектов России, т.е. программ, имеющих первостепенное значение для ключевых социально-ориентированных отраслей экономики, к которым в том числе относится и строительство. Используя инструменты цифровизации, реальной становится задача существенного сокращения продолжи-

тельности инвестиционного цикла и повышения качества управления отраслевыми проектами, решение которой видится в плоскости внедрении цифровых решений во внутренней среде, взаимодействии с контрагентами, а также при получении государственных услуг – в процессе коммуникации бизнеса и власти. Следующий этап – «...цифровые вертикали экспертизы, стройнадзора, градостроительных решений, которая в свою очередь распа-

дается на 2 ствола – пространственное развитие и разрешительная деятельность, и, наконец, автоматизация госзаказчика» [10, с.6]. Таким образом, в осязаемой перспективе планируется создать цифровую систему управления жизненным циклом объектов капитального строительства.

На уровне хозяйствующих субъектов цифровизация бизнес-процессов представляет собой, по сути, технически возможный на определенном этапе развития общества способ оптимизации в контексте времени и стоимости выполнения операций производственного, управленческого и сбытового характера на основе формирования новых моделей взаимодействия с контрагентами с целью достижения долгосрочной конкурентной дифференциации. Целью цифровизации в настоящее время является создание стратегического информационного пространства, позволяющего алгоритмизировать, визуализировать процессы взаимодействия с потребителем, моделировать долгосрочное комфортное для обеих сторон сделки взаимодействие. Цифровая среда должна связать внутреннюю и внешнюю составляющую бизнес-процессов, сделать прозрачным, а значит, эффективным формирование и движение товарно-материальных и информационных потоков, что дает широкие возможности управления, в том числе онлайн-анализа.

Экономический смысл внедрения цифровых продуктов – получение добавленной стоимости за счет минимизации неэффективной загрузки производственных ресурсов, сокращения продолжительности производственного цикла, охвата новых платежеспособных сегментов, диверсификации направлений деятельности или ассортимента продаж, увеличения оборачиваемости и рентабельности капитала. Внедрение цифровых экосистемных решений обеспечивает максимально возможную интеграцию данных процессов, создавая предпосылки для достижения синергического эффекта.

Оценка внедрения и использования цифровых решений в строительстве как одной из важнейших отраслей экономики, связывающей участников инвестиционного процесса и влияющей на значительное количество сопряженных производств, представляется особенно значимым направлением исследований.

Цель исследования

Путем анализа многочисленных точек зрения на данную проблему нами установлено, что цифровизация становится одним из драйверов развития инвестиционно-строительного комплекса, что отвечает национальным целям развития социально-ориентированных производств. Недостаточные темпы цифровизации – признак наличия негативных факторов во внешней и внутренней среде, которые необходимо систематизировать, оценить сложность их преодоления, определить как новую глобальную задачу менеджмента на уровне государственного и муниципального управления, конкретных хозяйствующих субъектов. В связи с этим целесообразно проанализировать современные тренды и перспективные digital-направления, планируемые к реализации и/или находящиеся в стадии пилотных проектов.

Материал и методы исследования

Методология проводимого авторами исследования базируется на общенаучных методах познания: системном подходе, индукции и дедукции, анализе и синтезе, методах сравнения и сопоставления, а также с использованием экономико-статистических методов изучения.

Результаты исследования и их обсуждение

Проблеме изучения особенностей внедрения цифровых решений в бизнес-среду хозяйствующих субъектов посвящено множество трудов отечественных и зарубежных исследователей. Так, Агафонова Т.В. считает, что под цифровой трансформацией «...подразумевается коренное изменение или создание инновационных моделей бизнес-процессов в организации» [2, с.26]. Кунцман А.А. поддерживает это мнение: «...В цифровой экономической среде компаниям необходимо непрерывно искать новые конкурентные стратегии» [7, с.11]. В.Т. Ерофеев, А.А. Пиксайкина, А.Г. Булгаков, В.В. Ермолаев говорят о том, что благодаря цифровым технологиям «...Девелопер получает сквозную аналитику о работах на всех стадиях и может оптимизировать все процессы» [13, с.11]. Васильева Н.В. и Бачуринская И.А. обобщают: «...Цифровизацию строи-

тельства следует рассматривать как... оцифровку внешних взаимосвязей (кооперационных цепочек) и внутренних бизнес-процессов в каждой строительной компании.» [5, с.43] Анисимова, Н. А. выделяет три перспективных направления цифровизации – автоматизация управленческих процедур и контроля, использование технологий виртуальной, дополненной, смешанной реальности, а также «...использование технологий компьютерного инжиниринга и виртуального моделирования» [3, с.54] Виктор М. Ю., Ларионов А. Н., Власенко В. А. рассматривают процессы диффузии цифровых технологий в процессы управления строительным холдингом [4]. Сыроваткина считает, что «цифровая воспроизводственная инфраструктура послужит самостоятельной экосистемой внутри создаваемого киберпространства строительного производства», что позволит повысить конкурентоспособность, инвестиционную привлекательность и рентабельность отрасли [12].

Анализируя отчет о цифровой трансформации в России (данные 2020г.) отметим, что наряду с достижениями процесса есть некоторые нерешенные вопросы, среди которых – отставание цифровой инфраструктуры от потребностей бизнеса. Исследователи отмечают, что «...наряду с открывающимися перспективами появляются и новые проблемы, связанные не только с поиском инвестиций, формированием уникальных собственных бизнес-моделей, но и с глобализацией потребительских рынков, усилением конкуренции на международном уровне, требующих качественно новых подходов и решений» [9, с.60]

Одной из сложностей использования цифровых элементов производства и управления является комплексность внедрения новаций в бизнес-процессы. Эффект от использования IT-решений можно получить в случае одновременного финансирования нескольких направлений. Это хорошо иллюстрирует график (рисунок 1).

Статистика цифровизации строительства показывает, что большинство участников рынка осознали значимость данного направления и необходимость его использования в собственной деятельности. По данным [6], 52% участников исследо-

вания используют 5 и более IT-решений, 29% имеют 3-5 решений, а у 14% компаний цифровые системы являются интегрированными, т.е. хозяйствующие субъекты реализуют полноценную цифровую стратегию. Более 60% компаний используют цифровые возможности для принятия инвестиционных и операционных решений, примерно половина которых базируется на авторских разработках. Приходит понимание того, что экономическая эффективность отрасли напрямую зависит от результативности выстраивания долгосрочной коммуникации, следовательно, на первый план выходит комплексность предоставляемых услуг с различным жизненным циклом и комфортность, бесшовность процесса взаимодействия.

Систематизируем направления цифровизации бизнес-процессов на примере девелоперской организации. Для наращивания конкурентных преимуществ современному девелоперу необходимо оцифровывать бизнес-процессы, т.е. создать цифровую стратегию развития, обеспечить генерацию или приобретение готовых программных решений, внедрить инновационные модели строительства, управления и продаж.

Одной из проблем на пути цифровизации является отсутствие комплексных апробированных на практике IT-предложений, т.е. компании, решающие данную проблему в настоящее время, выбирают между самостоятельной разработкой или опциональной покупкой отдельных продуктов без гарантий взаимной интеграции. Немаловажным фактором является понимание, что в дальнейшем цифровые возможности будут расширяться, программы требуют доработки и сопровождения, а значит, пользование неисключительными правами станет существенной составляющей постоянных расходов. Лидерами отрасли станут компании, гибко решающие задачу цифровизации за счет в основном собственных и – частично – приобретаемых IT – разработок, отвечающих упомянутым выше критериям. По мере накопления информации актуальным станет поиск цифрового архивного пространства, облачных технологий, обеспечивающих «...возможность доступа ... из любой точки» [8, стр. 421].

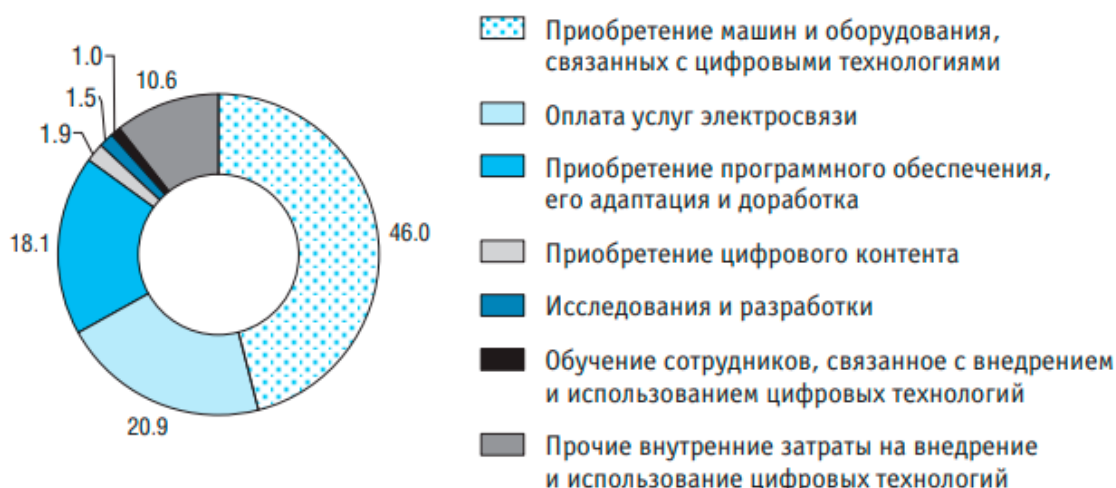


Рис. 1. Состав и структура затрат организаций на внедрение цифровых решений [10, с.15]

Рассмотрим несколько направлений цифровизации девелоперского бизнеса:

- «Цифровое проектирование» – не успев появиться, BIM-стандарты индивидуализируются. Использование цифровых карт местности строительства позволяет создавать наиболее эффективные проекты зданий, минимизируя затраты на подключение к городским сетям. Формирование базы проектных решений, строительных материалов, анализ фактических затрат по уже сданным объектам позволяет ускорить осмечивание и повысить достоверность и точность сметных расчетов, сокращая время на подготовку ПСД (проектно-сметной документации);

- «Цифровая стройка» – возможности BIM – решений на этом этапе не используются большинством строительных организаций. Онлайн-хранение и мгновенный доступ к 2D или 3D – модели любой части строительной конструкции позволит повысить скорость и точность производственных и управленческих решений.

- Приложение «СтройКонтроль» – как основной элемент системы внутреннего контроля бизнес-процессов позволяет оптимизировать загрузку ревизоров, обеспечить своевременную приемку скрытых работ, минимизирует время на взаимодействие с субподрядчиками, позволяя определять эффективность работы каждого.

- услуга онлайн-покупки недвижимости – с учетом виртуальных туров, просмотра 3D-моделей будущей собственности и гарантий юридической чистоты совершаемой сделки от застройщика – это одна из наиболее перспективных моделей продаж в перспективе;

- сервис цифровой ипотеки – имеет обычно функционал сравнения ипотечных предложений различных банков с выбором наиболее оптимальных параметров для потребителя;

- IT- решения, которые могут объединить параметры различных систем жизнеобеспечения зданий в единую обновляемую базу данных. Анализ динамики показателей позволяет повысить точность и оперативность оценки заполненности помещений, расхода энергоресурсов, водоснабжения и др. Благодаря этому проекту управляющие компании смогут сократить энергопотребление и оптимизировать расходы;

- «Управляем – вместе» – пакетный сервис для владельцев недвижимости от управляющей компании, позволяющий предоставить право выбора широкого спектра услуг – от видеонаблюдения на прилегающих территориях до управления доступом в подъезд/квартиру.

В этой связи нельзя не отметить, что в настоящее время в экономике формируется целая новая индустрия – PropTech. Это комплекс цифровых продуктов, которые показывают вектор практической

трансформации сферы недвижимости. Покупка, продажа, аренда, эксплуатация зданий и помещений в ближайшем будущем будут осуществляться через мобильные устройства, т.е. формируются основы современной мультисервисной системы, которая значительно экономит время потребителей и издержки поставщиков. С учетом опыта использования банковских продуктов у потребителя появился определенный стандарт быстрого, комфортного и полномасштабного доступа каждого клиента к услугам и индивидуализированным предложениям, поэтому от других отраслей экономики потребители ждут аналогичных цифровых решений, что напрямую влияет на перестройку бизнес – процессов отраслевых инноваторов.

В современных условиях девелопер должен предложить не просто разовую сделку покупки-продажи недвижимости, а концептуальную модель взаимодействия, которая свяжет возможности инфраструктуры, высокотехнологичные сервисы и идею социальной активности – постоянного взаимодействия и общения с потребителем на качественно новом уровне в рамках мультисервисности предлагаемых услуг.

Можно утверждать, что отрасль находится на пороге фундаментальной трансформации: ценность информационных активов по сравнению с прочими видами производственных ресурсов становится преобладающей. Данная тенденция набирает обороты за рубежом – на примере сервиса Opendoor видим, что это – онлайн-компания в области недвижимости (офис в Сан-Франциско), которая предлагает покупку за собственные средства продаваемых владельцами недвижимости объектов, при необходимости выполняя ремонт и некоторые улучшения, и, одновременно, содержит базу данных продаваемых объектов, если задачей клиента была не продажа как таковая, а обмен с определенными целями и кругом решаемых задач. Другой пример – зарубежный стартап Enertiv, разработчик единой информационно-контролирующей системы, которая обеспечивает онлайн-мониторинг температуры, энергопотребления, заполняемости помещений. Проекты ProEye и VisionLab дают возможность обеспечения доступа

в жилье с использованием биометрических данных. Отметим, что в указанных компаниях востребованным оказалось только одно цифровое направление деятельности, однако такие примеры – вклад в общие показатели цифровизации отрасли. Российские девелоперы не остались в стороне – мы наблюдаем появление «единорогов» – компаний с капитализацией \$1 млрд. за относительно короткий период, что было практически недостижимо в прежних условиях функционирования.

Уверены, что цифровизация деятельности хозяйствующего субъекта – многоуровневая задача. На начальных уровнях решение такой задачи включает создание сайта компании, оснащение его максимально удобным личным кабинетом с расширенным и постоянно обновляющимся функционалом, внедрение электронного документооборота и т.д. На следующих уровнях – повышение уровня операционной эффективности (управление квалификацией персонала, CRM, ERP, PDM, управление рекламой и т.д.), анализ данных. Высокие уровни цифровизации требуют наличия базы высокотехнологичных решений («умный дом», «умная архитектура», BIM – технологии, интеллектуальные системы контроля и управления), т.е. продуктов, потенциально интересных определенному кругу пользователей, чьи потребности обеспечат долгосрочное сотрудничество и станут точками роста отдельных направлений деятельности. Сделки купли-продажи недвижимости станут основой дальнейшего взаимодействия компании и клиента на протяжении всего жизненного цикла объекта, что в свою очередь потребует создания, поддержания и развития сервисных услуг (маркетплейса недвижимости).

Учитывая развитость института субподряда в строительстве, можно с уверенностью сказать, что крупные игроки, использующие самые современные цифровые системы, будут вовлекать в этот процесс малый бизнес, причем взаимодействие коснется не только взаимного согласования сетевых графиков, но и позволит повысить качество работ, эффективность строительного контроля, тем самым сокращая сроки строительства и инвестиционной фазы проектного фи-

нансирования, положительно повлияют на достижение сквозного характера цифровизации бизнес-процессов.

Сложности процесса цифровизации строительной отрасли можно определить следующим перечнем факторов:

- значительные инвестиции в ИТ-продукты должны подкрепляться расчетами их экономической эффективности и определением источника финансирования. По оценкам компаний, наиболее окупаемый этап – проектирование объекта недвижимости (согласны 58% респондентов), затем – операционный менеджмент (55%), аутсайдеры – процессы купли-продажи (11%). Наибольший потенциал для цифровизации – собственно строительство, но окупаемость таких проектов строго индивидуальна. [4]. Это является ограничивающим фактором для малого и среднего бизнеса, открывая дополнительные перспективы крупным игрокам, располагающим солидным бюджетом и возможностями привлечения квалифицированного менеджмента;

- существенными факторами являются проблемы синхронизации цифровых и «аналоговых» бизнес-процессов, источником которых в том числе является низкий уровень компетенций руководства и исполнителей, неспособность перестроить корпоративную культуру, осуществить комплексную программу цифровизации на основе принципов эффективного управления;

- комплекс специфических ИТ – проблем: недостаточно активным является процесс использования платного лицензионного ПО (программного обеспечения); особого внимания на системной основе требует проблема информационной безопасности – обязательный спутник использования цифровых баз данных; нельзя не упомянуть геополитические риски, к которым в контексте данного материала относим возникшие ограничения использования некоторых программных решений зарубежных компаний; недостаточность отечественных разработок;

- в настоящее время фактически отсутствует стандартизация отраслевых требований к цифровым продуктам и проектам, без чего невозможно представить эффективное взаимодействие участников. BIM – стандарты выходят

за рамки локальных нормативных актов организаций, требуют унификации понятийного аппарата, содержания разделов цифровой проектно-сметной и иной отраслевой документации;

- недостаточность разъяснительной работы по возможностям цифровых технологий. Считаем, что многие компании не располагают достоверной информацией о наполняемости 4D и 5D моделей, которые могут визуализировать календарно-сетевые графики, привязать их к расчету стоимости выполненных работ и понесенных затрат, фиксировать выполнение отдельных этапов строительства по видам работ и захваткам. Сюда же относим качественно новые возможности строительного контроля, фотофиксацию, в том числе в отношении скрытых работ, доля которых в строительстве традиционно высока. Добавим, что с учетом внешнеполитических сложностей последнего периода проблема цифровизации должна решаться отечественными разработчиками ПО. Банк решений достаточно обширен – есть программы для организации закупочной деятельности, оптимизации логистических потоков, продажам, финансовому процессингу и электронному документообороту;

- немаловажную роль играет человеческий фактор, т.е. недостаточная готовность рабочих и специалистов отрасли к инновациям такого масштаба. Значительное количество неквалифицированной рабочей силы на строительных объектах не готовы к использованию «умной» спецодежды, которая позволяет создавать цифровых двойников в едином информационном поле, оценивать эффективность использования рабочего времени, обеспечивать безопасность при производстве работ. Инженеры с планшетами в руках способны оценивать информацию практически в онлайн – режиме, что послужит основой принятия взвешенных и обоснованных управленческих решений.

Выводы

Цифровые технологии имеют огромный потенциал применения в строительной отрасли, на предприятиях любого уровня – от малого бизнеса до сложных вертикально или горизонтально интегрированных структур. При оцен-

ке возможностей внедрения цифровизации выявлена корреляция масштабов бизнеса и возможности развертывания цифровых технологий и оборудования, однако решение стратегических задач без учета внедрения современных ИТ – инструментов практически невозможно на любом уровне развития, требует адаптации к уровню используемых

производственных ресурсов. В этой связи каждому работнику нужно осознать, что цифровизация – глобальный технологический тренд, который демонстрирует новые возможности и открывает новые перспективы развития – вне зависимости от степени понимания текущей ситуации и готовности к инновациям на собственном рабочем месте.

Библиографический список

1. Постановление Правительства РФ от 05.03.2021 № 331 «Об установлении случая, при котором застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства». [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202103100026> (дата обращения 11.06.2022).
2. Агафонова Т.В., Пирогова С.В. Цифровизация бизнес-процессов // Экономика и бизнес: теория и практика. 2020. №12-1. С. 26-29.
3. Анисимова Н.А., Пономарева И.В., Меркулова Г.И. Современные проблемы и тенденции цифровизации в строительстве и других сферах // Цифровая и отраслевая экономика. 2021. № 1(22). С. 51-57.
4. Викторов М.Ю., Ларионов А.Н., Власенко В.А. Современная проблематика цифровизации строительства: актуальные направления и методический инструментарий // Информационные и телекоммуникационные технологии. 2022. № 53. С. 57-64.
5. Васильева Н.В., Бачуринская И.А. Проблемные аспекты цифровизации строительной отрасли // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2018. № 7. С. 39-46.
6. Индустрия 4.0. Барьеры и риски: что мешает цифровизации строительства в России. [Электронный ресурс]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/60a28e799a794778dabff9e6> (дата обращения 11.06.2022).
7. Кунцман А.А. Трансформация внутренней и внешней среды бизнеса в условиях цифровой экономики // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2016. № 11(93). С. 1-12.
8. Малышева Н.П., Коровина Е.А. Использование облачных сервисов для ведения бухгалтерского и налогового учета // Цифровой регион: опыт, компетенции, проекты: Сб. тр. IV Междунар. науч.-практ. конф., приуроч. к Году науки и технологий в России, Брянск, 25 ноября 2021 года. – Брянск: ФГБОУ ВО «БГИТУ», 2021. С. 421-426.
9. Моисеенко С.Л., Федорова М.А. Цифровизация малого бизнеса: трансформация внутренней и внешней бизнес-среды // Современные тенденции развития фундаментальных и прикладных наук: Материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Брянск, 25 января 2022 г. Брянск: ФГБОУ ВО «БГИТУ», 2022. С. 55-61.
10. Прочь от цифрового неравенства // Отраслевой журнал Строительство. 2021. № 5-6. С. 6-7
11. Цифровая экономика. Краткий статистический сборник. [Электронный ресурс]. URL: <https://e-cis.info/upload/iblock/24f/24fa94d20770967f24d038cb804bd0af.pdf> (дата обращения 11.06.2022).
12. Сыроваткина Т.Н. Цифровизация воспроизводственной инфраструктуры экономики строительства // Фундаментальные исследования. 2020. № 4. С. 104-108. DOI: 10.17513/ft.42732.
13. Ерофеев В.Т., Пиксайкина А.А., Булгаков А.Г., Ермолаев В.В. Цифровизация в строительстве, как эффективный инструмент современного развития отрасли // Эксперт: теория и практика. 2021. № 3 (12). С. 9-14. DOI: 10.51608/26867818_2021_3_9.