

Научная статья

УДК 624

EDN [JENTZR](#)

DOI 10.17150/2411-6262.2022.13(3).18

**В.В. Пешков** , **Н.В. Зданович***Иркутский национальный исследовательский технический университет,
г. Иркутск, Российская Федерация*Автор, ответственный за переписку: В.В. Пешков, pvv@ex.istu.edu

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИЕЙ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ПРОГРАММ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

АННОТАЦИЯ. Цифровизация является мировым трендом, позволяющей внедрять технологические изменения для достижения целей социально-экономического развития России. Вместе с тем, для их реализации принципиальное значение имеет необходимость использования цифровых технологий в государственном и муниципальном управлении. В настоящее время основные мероприятия по цифровизации государственного и муниципального управления сформулированы в рамках национального проекта «Цифровая экономика Российской Федерации», в рамках которого основное внимание уделяется вопросам реализации муниципальных программ капитального строительства. Текущее состояние реализации муниципальных программ в малой степени учитывает возможности использования цифровых технологий для повышения результативности органов власти. В связи с этим, является целесообразным выявить возможности и ограничения использования цифровых технологий при реализации муниципальных программ капитального строительства. На основании этого, в статье рассматриваются концептуальные основы цифровизации процессов управления реализацией муниципальных программ капитального строительства, основные примеры и планы мероприятий по реализации муниципальных программ, установленные в нормативно-законодательных актах России. Представлены стратегические приоритеты и цели данных процессов, рассмотрены особенности технологий информационного моделирования. В статье представлены как преимущества, так и проблемы, возникающие в результате практического внедрения информационного моделирования, а также указаны рекомендации для дальнейшей цифровой трансформации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Технологии информационного моделирования, цифровая трансформация, технологии информационного моделирования, муниципальные услуги, объекты капитального строительства, муниципальный контракт.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ. Дата поступления 10 июня 2022 г.; дата принятия к печати 29 июля 2022 г.; дата онлайн-размещения 31 августа 2022 г.

Original article

V.V. Peshkov , **N.V. Zdanovich***Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russian Federation*Corresponding author: V.V. Peshkov, pvv@ex.istu.edu

DIGITALIZATION OF MANAGEMENT PROCESSES FOR THE IMPLEMENTATION OF MUNICIPAL CAPITAL CONSTRUCTION PROGRAMS

ABSTRACT. Digitalization is a global trend that makes it possible to introduce technological changes to achieve the goals of Russia's socio-economic development. At the same time, for their implementation, the need to use digital technologies in state and municipal government is of fundamental importance. At present, the main mea-

© Пешков В.В., Зданович Н.В., 2022

Baikal Research Journal

электронный научный журнал Байкальского государственного университета

asures for the digitalization of state and municipal government are formulated within the framework of the national project "Digital Economy of the Russian Federation", which focuses on the implementation of municipal capital construction programs. The current state of the implementation of municipal programs to a small extent takes into account the possibilities of using digital technologies to improve the performance of government bodies. In this regard, it is advisable to identify the possibilities and limitations of the use of digital technologies in the implementation of municipal capital construction programs. The study analyzed the conceptual foundations for the digitalization of municipal capital construction programs, the main examples and action plans for the implementation of municipal programs established in the regulatory and legislative acts of Russia. We considered the strategic priorities and goals of these processes, as well as the features of information modeling technologies. The article presents both the benefits and challenges arising from the practical implementation of information modeling, as well as recommendations for further digital transformation.

KEYWORDS. Information modeling technologies, digital transformation, information modeling technologies, municipal services, capital construction projects, municipal contract.

ARTICLE INFO. Received June 10, 2022; accepted July 29, 2022; available online August 31, 2022.

Цифровая трансформация — это процесс изменений, ведущий к желаемому уровню технологического прогресса. Применительно к управлению реализацией муниципальных программ капитального строительства цифровая трансформация включает отношения между людьми, технологиями, данными, процессами и муниципальными услугами [1]. Зрелость цифрового слоя функционирования муниципального образования является необходимым условием для обеспечения цифровой зрелости органов государственной власти [2].

Суть цифровизации заключается в более эффективном удовлетворении потребностей его пользователей, повышении качества муниципальных услуг, совершенствовании работы учреждений муниципалитета¹. Цифровизация процессов управления реализацией муниципальных программ капитального строительства связана с использованием технологий информационного моделирования, автоматизацией государственных услуг и внутренних процессов, а также цифровизацией ресурсов [3; 4]. В результате это способствует изменению способов работы на более простые, экономичные и эффективные методы.

Цифровизация, в результате которой создаются электронные услуги и данные, создаваемые и обрабатываемые в цифровом виде, влечет за собой возможность их широкой доступности. Поэтому в более широком смысле цифровая трансформация позволяет реализовать муниципальные программы, поддерживающие сотрудничество всех сторон, участвующих в ее функционировании [5]. Такой вид цифровизации представляет собой процесс плановых технологических изменений с учетом более широкого контекста социальных, экономических и экологических процессов, влияющих на развитие муниципалитета [6].

Актуальность детализации и обоснованности применения цифровых технологий при реализации муниципальных программ капитального строительства предопределила существенность изучения научного задела российских и зарубежных ученых осуществляющих теоретические и практические наработки в рассматриваемой предметной области.

¹ Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов, а также о внесении изменения в пункт 6 Положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства : Постановление Правительства от 15 сент. 2020 г. № 1431 // Собрание законодательства РФ. 2020. № 39. Ст. 6030.

Тематике цифровизации строительной отрасли посвящены труды таких ведущих ученых, как, А.В. Бабкин [7], Х.М. Гумба [8], В.И. Талапов [9], Г.Ф. Токунова [10]. Вышеприведенные ученые внесли значительный вклад в теоретическую обоснованность и практическое применение цифровых технологий в процессы жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта. Ключевое внимание ученые уделяют проблемным аспектам цифровизации строительной отрасли, особенностям создания информационной модели объекта недвижимости, формированию концепции системной конкурентоспособности строительства в цифровой экономике.

Вопросы информационного обеспечения системы государственного управления рассматриваются в научных трудах Л.А. Василенко [11], М.Ю. Викторова [12], З.Б. Проскуриной [13], С.С. Уваровой [14]. Исследователи делают акцент на подходах к использованию систем информационной поддержки принятия решений в сфере государственного управления, оценки рисков цифровизации государственного управления, проблемах внедрения новых информационно-телекоммуникационных технологий и повышение эффективности системы публичного управления. Технологические и методологические аспекты цифровизации системы государственного управления рассмотрены достаточно полно, в то время как содержательные аспекты, связанные с форсированным переходом на цифровые технологии при реализации муниципальных программ капитального строительства, требуют дополнительных исследований.

Процесс цифровизации законодательно закреплён Распоряжением Правительства РФ от 27.12.2021 г. № 3883-р «О стратегическом направлении в области цифровой трансформации строительной отрасли, городского и жилищно-коммунального хозяйства РФ до 2030 г.», в котором определены стратегические направления внедрения следующих технологий²:

- технологии информационного моделирования и обработки больших данных;
- технологии виртуальной и дополненной реальностей, а также систем распределенного реестра;
- технологии пространственного анализа и моделирования, быстродействующих систем обработки информации;
- технологии в области интернета вещей и искусственного интеллекта;
- технологии телеметрии, проводной и беспроводной передачи данных;
- технологии радиоэлектроники и микроэлектроники.

Включенные в стратегические направления технологии позволят обеспечить повышение эффективности следующих процессов:

- формирование графика строительства [15];
- оказание муниципальных и государственных услуг;
- формирование реестра нормативно-технических документов в человекочитаемом и машинопонимаемом виде [16];
- реализация строительного контроля и надзора;
- реализация концепции «умный дом» [17].

Еще одним важным аспектом цифровизации процессов управления реализацией муниципальных программ капитального строительства является приоритезация использования программного обеспечения и программно-аппаратных средств российского происхождения.

² Стратегическое направление в области цифровой трансформации строительной отрасли, городского и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2030 года : утв. Распоряжением Правительства РФ от 27 дек. 2021 г. № 3883-р // Собрание законодательства РФ. 2022. № 1, ч. 4. Ст. 364.

Многие компании строительного сектора используют специализированные решения, такие как ТИМ (Building Information Model). Тем не менее, хотя многие из них являются крупными организациями, они никоим образом не поддерживают в цифровом виде базовые процессы, обеспечивающие оперативные действия, например, административное управление, трудоустройство или управление проектами, участие в государственных закупках [18; 19]. Это относится, в том числе, к компаниям, которые до сих пор используют бумажные документы — как финансовые, так и бухгалтерские, а также всю документацию, связанную с инвестициями.

Кроме того, на законодательном уровне закреплены приоритеты цифровой системы управления жизненным циклом городского и жилищно-коммунального хозяйства, а также строительной отрасли, направленные на достижение ключевых показателей эффективности по национальным целям, национальным проектам и государственным и муниципальным программам [20]. Реализация процессов цифровой трансформации указана также муниципальных программах, которые разработаны почти в каждом муниципалитете.

Например, в Администрации города Иркутска в срок с 2020–2025 гг. реализуются муниципальные программы, обозначенные в табл.

*Перечень муниципальных программ города Иркутска, реализуемых в 2020–2025 гг.**

Муниципальная программа	Цель	Отрасль	Ответственный исполнитель
Формирование комфортной и безопасной городской среды	Обеспечение комплексного развития городской среды Иркутска	Благоустройство	Комитет городского обустройства
Развитие транспортной системы	Повышение комплексной безопасности и устойчивости транспортной системы города, повышение доступности качественных транспортных услуг	Дороги	Комитет городского обустройства
Развитие инженерной инфраструктуры. Повышение энергоэффективности	Обеспечение качественного предоставления коммунальных услуг населению города	Жилье и коммунальное хозяйство	Комитет городского обустройства
Жилище	Создание условий для обеспечения граждан доступным и комфортным жильем	Жилье и коммунальное хозяйство	Департамент жилищной политики
Социальная поддержка и охрана здоровья населения	Совершенствование системы социальной поддержки и охраны здоровья населения	Здравоохранение и социальная поддержка	Комитет по социальной политике и культуре
Культура и молодежная политика	Создание условий для формирования гармонично развитой личности на основе духовно-нравственных, культурных и исторических ценностей, обеспечение эффективной самореализации молодежи	Культура	Комитет по социальной политике и культуре

Окончание табл.

Муниципальная программа	Цель	Отрасль	Ответственный исполнитель
Экономическое развитие	Создание благоприятного предпринимательского климата, обеспечивающего повышение инвестиционной привлекательности города Иркутска, развитие туризма, расширение потенциала межрегионального и международного сотрудничества	Малый и средний бизнес	Комитет по экономике и стратегическому планированию
Образование	Повышение доступности и качества образования в городе Иркутске в соответствии с потребностями социально-экономического развития	Образование	Комитет по социальной политике и культуре
Общественная жизнь	Обеспечение баланса интересов общества и органов местного самоуправления, привлечение общественности к решению вопросов местного значения, освещение в средствах массовой информации вопросов реализации муниципальной политики	Общественная деятельность	
Эффективное управление	Совершенствование системы муниципального управления	Прочее	Комитет по экономике и стратегическому планированию
Физическая культура и спорт	Создание условий, обеспечивающих возможность гражданам систематически заниматься физической культурой и спортом	Спорт и молодежь	Комитет по социальной политике и культуре

* Составлено авторами по данным: Об утверждении перечня муниципальных программ города Иркутска, реализуемых в 2020–2025 годах : Постановление администрации г. Иркутска от 15 мая 2019 г. № 031-06-327/9 // СПС «КонсультантПлюс».

На примере муниципальных программ «Образование» и «Развитие физической культуры и массового спорта» рассмотрим основополагающие аспекты цифровизации процессов управления реализацией муниципальных программ капитального строительства.

Муниципальная программа «Образование» включает в себя следующие подпрограммы: «Дошкольное образование», «Общее образование» «Дополнительное образование и занятость детей», «Реализация муниципальной политики в сфере образования». Общий объем финансирования в период с 2020 по 2025 гг. составляет 69 502 530,6 тыс. р. (рис. 1)³.

³ О муниципальной программе «Образование» : Постановление администрации г. Иркутска от 31 дек. 2019 г. N 031-06-1063/9 // СПС «КонсультантПлюс».

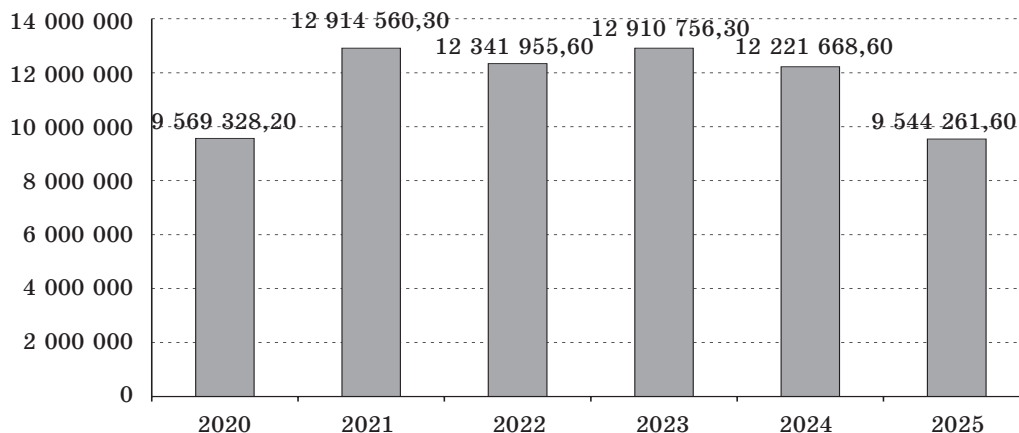


Рис. 1. Объемы финансирования муниципальной программы «Образование» в период с 2020 по 2025 гг., тыс. р.

Для выполнения задач, достижения показателей и результатов по подпрограмме «Дошкольное образование» утвержден муниципальный проект «Создание условий обеспечения доступности дошкольного образования для детей в возрасте до трех лет» в рамках которого предусмотрено строительство следующих объектов:

1. Детский сад в 6-м мкр. Ново-Ленино г. Иркутска (220 мест).
2. Детский сад по адресу: г. Иркутск, мкр. Лесной.
3. Детский сад в районе ул. Радищева (ОМЗ № 149) г. Иркутска (110 мест).
4. Детский сад по адресу: г. Иркутск, мкр. Союз (220 мест).
5. Детский сад по адресу: г. Иркутск, ул. Воровского (350 мест).
6. Детский сад по ул. Норильская.
7. Детский сад в мкр. Нижняя Лисиха г. Иркутска (150 мест)⁴.

С целью развития системы общего образования, стоит задача строительства следующих общеобразовательных учреждений:

1. Общеобразовательная школа по ул. Багратиона в Свердловском районе г. Иркутска.
2. Общеобразовательная школа по ул. Мелентьева в Свердловском районе г. Иркутска.
3. Общеобразовательная школа по ул. Ярославского в Ленинском районе г. Иркутска.
4. Общеобразовательная школа на 1125 мест по адресу: г. Иркутск, ул. Норильская.

Муниципальная программа «Физическая культура и спорт» включает в себя следующие подпрограммы: «Развитие физической культуры и массового спорта», «Поддержка спорта». Общий объем финансирования в период с 2020 по 2025 гг. составляет 3 407 972,6 тыс. р. (рис.2)⁵.

По подпрограмме «Развитие физкультуры и массового спорта» Муниципальный проект «Спорт-норма жизни» предусмотрено к строительству следующие объекты:

1. Крытый тренировочный каток с искусственным льдом, расположенный в микрорайоне Университетский в Свердловском районе г. Иркутска.

⁴ О муниципальной программе «Образование» : Постановление администрации г. Иркутска от 31 дек. 2019 г. N 031-06-1063/9 // СПС «КонсультантПлюс».

⁵ О муниципальной программе «Физическая культура и спорт» : Постановление администрации г. Иркутска от 31 дек. 2019 г. N 031-06-1082/9 // СПС «КонсультантПлюс».

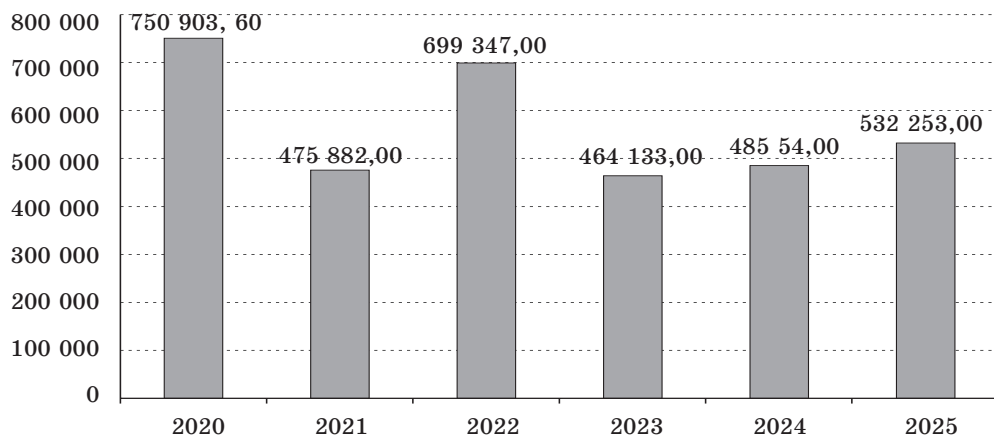


Рис. 2. Объемы финансирования муниципальной программы «Физическая культура и спорт» в период с 2020 по 2025 гг., тыс. р.

2. Физкультурно-оздоровительный комплекс с универсальным спортивным залом по адресу: г. Иркутск, мкр. Топкинский.

3. Физкультурно-оздоровительный комплекс с универсальным спортивным залом в предместье Радищева в г. Иркутске (Планируется к проектированию с применением BIM).

4. Физкультурно-оздоровительный комплекс с универсальным спортивным залом по адресу: г. Иркутск, мкр. Лесной.

5. Крытый тренировочный каток с искусственным льдом по адресу: г. Иркутск, ул. Ленская.

6. Спортивно-оздоровительный комплекс с плавательным бассейном в мкр. Зеленый г. Иркутска.

7. Физкультурно оздоровительный комплекс с плавательным бассейном на ул. Шахтерская в г. Иркутске.

В приведенных выше объектах по программам «Образование» и «Физическая культура и спорт» объекты находятся на разных стадиях жизненного цикла строительства.

По программе «Образование» объекты, в которых применяется технологии информационного моделирования, находятся на стадии проектирования или инженерной проработки.

Примеры таких объектов: Детский сад в районе ул. Радищева (ОМЗ № 149) г. Иркутска на 110 мест; Детский сад по адресу: г. Иркутск, мкр. Союз (220 мест); Детский сад на 350 мест по адресу: г. Иркутск, ул. Воровского; Детский сад по ул. Норильская; Детский сад в мкр. Нижняя Лисиха г. Иркутска; Здание дополнительного образования по адресу: г. Иркутск, ул. Терешковой.

По программе «Физическая культура и спорт» объекты, в которых планируют применять технологии информационного моделирования, является только объект Физкультурно-оздоровительного комплекса с универсальным спортивным залом в предместье Радищева в г. Иркутске.

Применение BIM технологий в объектах, которые проектировались до 2022 г., являлось не обязательным требованием исходя из этого распространение объектов с применение BIM технологий в области капитального строительства не получило широкого распространения. Применение информационных моделей для реализации в объектах капитального строительства регламентируется Постановлением

Правительства Российской Федерации от 05.03.2021 г. № 331, исходя из которого формирование и внедрение информационной модели с привлечение бюджетной системы Российской Федерации, вступает в силу 1 января 2022 г. и является обязательным⁶.

В этих объектах уже заложена стоимость по подготовке проектной документации, содержащей материалы в форме информационной модели. На ранней стадии создается информационная модель и внедряется на стадии проектирования и предназначена для использования на всех этапах жизненного цикла объекта.

Методика определения стоимости работ по подготовке проектной документации, содержащей материалы в форме информационной модели регламентируется Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации приказом от 24 декабря 2020 г. № 854/пр, в котором предлагается формула расчета затрат по подготовке проектной документации. Основная формула для расчета затрат по подготовке проектной документации⁷:

$$\text{СИМП} = \text{СП} \times (\text{ДИМП} \times \text{КИМ} + \text{ДТП}) \times \text{КПД},$$

где СИМП — стоимость работ по подготовке проектной документации, СП — цена разработки проектной документации, ДИМП — сумма долей относительных стоимостей разработки разделов проектной документации, КИМ — корректирующий коэффициент, ДТП — сумма долей относительных стоимостей разработки разделов проектной документации, КПД — доля стоимости работ по подготовке проектной документации.

Методика определения стоимости работ по подготовке проектной документации, содержащей материалы в форме информационной модели (далее — Методика), устанавливает порядок определения сметной стоимости работ по подготовке проектной документации, содержащей материалы в форме информационной модели, а также сметной стоимости работ по подготовке рабочей документации, разрабатываемой в соответствии с пунктом 4 Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, № 8, ст. 744), в целях реализации в процессе строительства архитектурных, технических и технологических решений, содержащихся в проектной документации на объект капитального строительства⁸.

Формирование информационной модели капитального строительства и введение ее в объект осуществляются застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства. Эти моменты указаны в Постановлении Правительства РФ от 15.09.2020 г. № 1431 и

⁶ 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 : Постановление Правительства РФ от 5 марта 2021 г. № 331 // Собрание законодательства РФ. 2021. № 11. Ст. 1823.

⁷ Об утверждении Методики определения стоимости работ по подготовке проектной документации, содержащей материалы в форме информационной модели : Приказ от 24 дек. 2020 г. N 854/пр // СПС «КонсультантПлюс».

⁸ О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию : Постановление Правительства РФ от 16 февр. 2008 г. N 87 // Собрание законодательства РФ. 2008. № 8. Ст. 744.

исходя из данного Постановления, техническое задание и сметы на проектирование учитывают использование информационных моделей⁹.

Таким образом, органы государственного и муниципального управления разрабатывают национальные инициативы по внедрению цифрового моделирования в капитальном строительстве и принимают участие в деятельности по координации и разработке классификаций, стандартов, форматов обмена данными, разработке единых требований к государственным закупкам, развитию информационно-коммуникационных технологий [21].

В Распоряжении Правительства РФ от 20.12.2021 г. № 3719-р, прилагается дорожная карта, в которой указаны основные мероприятия для внедрения и разработки правовой базы, методик определения затрат и инструментов технологий информационного моделирования¹⁰.

Муниципальные программы капитального строительства, управление которыми осуществляется с учетом необходимости цифровизации всех процессов, становятся более продуктивными. Таким образом, большое влияние цифровизации будет ощущаться во всей строительной отрасли. Цифровые технологии применимы во многих сферах управления реализацией муниципальных программ капитального строительства [22]. Важно осознанно использовать потенциал таких технологий и направлений, как: методы искусственного интеллекта, обработка больших данных (так называемые большие данные), открытие городских данных, интернет вещей, распределенные реестры транзакций (технологии блокчейн), проектирование информации архитектуры или стандарта мобильной сети 5G для улучшения качества жизни [23]. Политика цифровой трансформации призвана помочь правильно использовать нужные технологии. Цифровая трансформация имеет особое значение в повышении качества муниципальных услуг и качества управления.

⁹ Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов, а также о внесении изменения в пункт 6 Положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства : Постановление Правительства от 15 сент. 2020 г. № 1431 // Собрание законодательства РФ. 2020ю № 39. Ст. 6030.

¹⁰ Об утверждении плана мероприятий («дорожная карта») по использованию технологий информационного моделирования при проектировании и строительстве объектов капитального строительства, а также по стимулированию применения энергоэффективных и экологических материалов, в том числе с учетом необходимости их производства в РФ : Распоряжение Правительства РФ от 20 дек. 2021 г. № 3719-р // Собрание законодательства РФ. 2022. № 1, ч. 4. Ст. 262.

Список использованной литературы

1. Букунов А.С. Автоматизированная система для управления строительными проектами / А.С. Букунов. — EDN [CODEGP](#) // Известия СПбГЭТУ ЛЭТИ. — 2021. — № 6. — С. 45–57.
2. Бурова О.А. Применение BIM технологий в строительстве: отечественный и мировой опыт/ О.А. Бурова, А.С. Божик, А.В. Шевцов. — EDN [HYOTET](#) // Вестник Московского финансово-юридического университета МФЮА. — 2020. — № 2. — С. 84–90.
3. Возгомент Н.В. Современные вызовы и перспективы развития BIM-моделирования в России в эпоху цифровизации / Н.В. Возгомент. — DOI 10.26425/2658-3445-2020-3-3-20-27. — EDN [XPGCER](#) // E-Management. — 2020. — Т. 3, № 3. — С. 20–27.
4. Молчанова Р.В. Внедрение инноваций и технологий информационного моделирования при реализации проектов строительной отрасли / Р.В. Молчанова. — EDN [SUFFPA](#) // Учет и контроль. — 2021. — № 5 (67). — С. 24–29.
5. Маркова О.В. Использование BIM - технологии в градостроительной деятельности / О.В. Маркова. — EDN [OBGSXA](#) // Аграрное и земельное право. — 2020. — № 6 (186). — С. 38–39.

6. Уткина В.Н. Проблемы и перспективы внедрения технологии информационного моделирования в области строительства в России: проблемы и перспективы внедрения / В.Н. Уткина, С.Ю. Грязнов, Д.Р. Бабушкина. — DOI 10.51608/23058641_2019_1_57. — EDN [YPHGGP](#) // Основы экономики, управления и права. — 2019. — № 1 (19). — С. 57–61.

7. Формирование концепции системной конкурентоспособности строительства в цифровой экономике / Х.М. Гумба, С.С. Уварова, С.В. Беляева, О.М. Белянцева. — DOI 10.34925/EIP.2021.126.01.138. — EDN [THRRRX](#) // Экономика и предпринимательство. — 2021. — № 1 (126). — С. 716–720.

8. Талапов В. Роль технического заказчика в организации процесса информационного моделирования / В. Талапов. — EDN [URDHXG](#) // САПР и графика. — 2019. — № 11 (277). — С. 4–12.

9. Aleksandrova E. Integration of Digital Technologies in the Field of Construction in the Russian Federation / E. Aleksandrova, V. Vinogradova, G. Tokunova. — DOI 10.2478/emj-2019-0019 // Engineering Management in Production and Services. — 2019. — Vol. 11, no 3. — P. 38–47.

10. Information-Infrastructure Mechanism for Managing Industrial Enterprise Self-Development in the Setting of Digitization / A. Babkin, E. Mylnikova, G. Chernovalova [et al.]. — DOI 10.1007/978-3-030-81619-3_85 // Lecture Notes in Networks and Systems. — 2022. — Vol. 246. — P. 762–770.

11. Василенко Л.А. Цифровизация публичного управления в России: риски, казусы, проблемы / Л.А. Василенко, В.В. Зотов. — DOI 10.26425/2658-347X-2020-2-4-16. — EDN [DUXMRV](#) // Цифровая социология. — 2020. — Т. 3, № 2. — С. 4–16.

12. Викторов М.Ю. Цифровизация процессов реализации инвестиционно-строительных проектов / М.Ю. Викторов. — DOI 10.21285/2227-2917-2020-4-516-523. — EDN [MLLUEV](#) // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. — 2020. — Т. 10, № 4 (35). — С. 516–523.

13. Проскурина З.Б. Цифровизация в секторе капитального строительства / З.Б. Проскурина, Т.А. Забелина, Е.А. Корчагина. — EDN [QEYZTK](#) // Russian Studies in Law and Politics. — 2020. — Т. 4, № 2. — С. 80–88.

14. Уварова С.С. Цифровизация строительства в проекции теории организационно-экономических изменений / С.С. Уварова, А.А. Паненков, Я.Л. Сонин. — EDN [IRKQMO](#) // Экономика строительства. — 2020. — № 1 (61). — С. 31–39.

15. Боровских О.Н. Актуальные проблемы перехода проектных организаций России на технологии информационного моделирования (BIM) / О.Н. Боровских. — DOI 10.34925/EIP.2021.131.6.202. — EDN [RPDXZV](#) // Экономика и предпринимательство. — 2021. — № 6 (131). — С. 1030–1034.

16. Устинова Л.Н. Формирование модели управления строительным бизнесом на основе цифровых технологий / Л.Н. Устинова, Н.П. Роман. — DOI 10.18721/JE.13510. — EDN [VRYKNN](#) // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. — 2020. — Т. 13, № 5. — С. 136–144.

17. Tavares V. Life Cycle Assessment of a Prefabricated House for Seven Locations in Different Climates / V. Tavares, F. Freire. — DOI 10.1016/j.job.2022.104504 // Journal of Building Engineering. — 2022. — Vol. 53. — URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352710222005174>.

18. Данилина Н.В. Применение BIM-технологий на стадии градостроительного проектирования / Н.В. Данилина. — EDN [MFSOPZ](#) // Промышленное и гражданское строительство. — 2018. — № 9. — С. 48–54.

19. Обеспечение процессов контроля качества на всех этапах жизненного цикла объектов капитального строительства в рамках концепции "Строительство 4.0" / А.В. Пешков, М.В. Матвеева, О.А. Безруких, Д.С. Рогов. — DOI 10.21285/2227-2917-2022-1-90-97. — EDN [AIHCLW](#) // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. — 2022. — Т. 12, № 1 (40). — С. 90–97.

20. Matveeva M.V. Value Engineering of Public-Private Partnership Infrastructure Projects / M.V. Matveeva. — DOI 10.1088/1755-1315/751/1/012159 // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. — 2021. — Vol. 751, iss. 1. — P. 012159.

21. Митрофанова И.В. Создание объектов капитального строительства как результат реализации проактивных мероприятий национальных проектов (на примере ЮФО) / И.В. Митрофанова, К.Г. Юрченко. — DOI 10.15688/re.volsu.2021.3.7. — EDN [HUPRDE](#) // Региональная экономика. Юг России. — 2021. — Т. 9, № 3. — С. 75–86.

22. Косовцева И.А. Автоматизация строительных процессов путем внедрения BIM-технологий / И.А. Косовцева, И.А. Клоков. — EDN [FULZJA](#) // Строительство и недвижимость. — 2021. — № 1 (8). — С. 186–191.

23. Turovets Yu.V. Standardization in Digital Manufacturing: Implications for Russia and the EAEU / Yu.V. Turovets, K.O. Vishnevskiy. — DOI 10.17323/1998-0663.2019.3.78.96 // Business Informatics. — 2019. — Vol. 13, iss. 3. — P. 78–96.

References

1. Bukunov A.S. Automated System of Construction Project Management. *Izvestiya SPb-GETU LETI = Izvestiya of ETU "LETI"*, 2021, no. 6, pp. 45–57. (In Russian). EDN: [CODFGP](#).

2. Burova O.A., Boznik A.S., Shevtsov A.V. Application of BIM Technologies in Construction: Domestic and International Experience. *Vestnik Moskovskogo finansovo-yuridicheskogo universiteta MFYuA = Bulletin of Moscow University of Finance and Law MFUA*, 2020, no. 2, pp. 84–90. (In Russian). EDN: [HYOTET](#).

3. Vozgoment N.V. Modern Challenges and Prospects for the Development of BIM-modeling in Russia in the Age of Digitalization. *E-Management*, 2020, vol. 3, no. 3, pp. 20–27. (In Russian). EDN: [XPGCER](#). DOI: 10.26425/2658-3445-2020-3-3-20-27.

4. Molchanova R.V. Implementation of Innovations and Technologies of Information Modeling in the Implementation of Projects of the Construction Industry. *Uchet i kontrol' = Accounting and control*, 2021, no. 5, pp. 27–29. (In Russian). EDN: [SUFFPA](#).

5. Markova O.V. Use of BIM - Technologies in Urban Planning. *Agrarnoe i zemel'noe pravo = Agrarian and Land Law*, 2020, no. 6, pp. 38–39. (In Russian). EDN [OBGSXA](#).

6. Utkina V.N., Gryaznov S.U., Babushkina D.R. Problems and Prospects of Implementation of Information Modeling Technology in the Construction Field of Russia: Problems and Prospects of Implementation. *Osnovy ekonomiki, upravleniya i prava = Basics of Economy, Management and Law*, 2019, no. 1, pp. 57–61. (In Russian). EDN: [YPHGPG](#). DOI: 10.51608/23058641_2019_1_57.

7. Gumba Kh.M., Uvarova S.S., Belyaeva S.V., Belyantseva O.M. Formation of the Concept of Systemic Competitiveness of Construction in the Digital Economy. *Ekonomika i predprinimatel'stvo = Journal of Economy and entrepreneurship*, 2021, no. 1, pp. 716–720. (In Russian). EDN: [THRRRX](#). DOI: 10.34925/EIP.2021.126.01.138.

8. Talapov V. The Role of the Technical Customer in the Organization of the Information Modeling Process. *SAPR i grafika = CAD and Graphics*, 2019, no. 11, pp. 4–12. (In Russian). EDN: [URDHXG](#).

9. Aleksandrova E., Vinogradova V., Tokunova G. Integration of Digital Technologies in the Field of Construction in the Russian Federation. *Engineering Management in Production and Services*, 2019, vol. 11, no 3, pp. 38–47. DOI: 10.2478/emj-2019-0019.

10. Babkin A., Mylnikova E., Chernovalova G., Belmas S., Nagibina N. Information-Infrastructure Mechanism for Managing Industrial Enterprise Self-Development in the Setting of Digitization. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 2022, vol. 246, pp. 762–770. DOI: 10.1007/978-3-030-81619-3_85.

11. Vasilenko L.A., Zotov V.V. Digitalization of Public Administration in Russia: Risks, Casuses, Problems. *Tsifrovaya sotsiologiya = Digital Sociology*, 2020, vol. 3, no. 2, pp. 4–16. (In Russian). EDN: [DUXMRV](#). DOI: 10.26425/2658-347X-2020-2-4-16.

12. Viktorov M.Yu. Digitalization in the Field of Investment and Construction Projects. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost' = Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real estate*, 2020, vol. 10, no. 4, pp. 516–523. (In Russian). EDN: [MLLUEV](#). DOI: 10.21285/2227-2917-2020-4-516-523.

13. Proskurina Z.B., Zabelina T.A., Korchagina E.A. The Digitalization in the Capital Construction Sector. *Russian Studies in Law and Politics*, 2020, vol. 4, no. 2, pp. 80–88. (In Russian). EDN: [QEYZTK](#).

14. Uvarova S.S., Panenkov A.A., Sonin Ya.L. Digitalization of Construction in the Projection of the Theory of Organizational and Economic Changes. *Ekonomika stroitel'stva = The Economics of Construction journal*, 2020, no. 1, pp. 31–39. (In Russian). EDN: [IRKQMO](#).

15. Borovskikh O.N. Actual Problems of the Transition of Russian Design Organizations to Information Modeling Technologies (BIM). *Ekonomika i predprinimatel'stvo = Journal of Economy and Entrepreneurship*, 2021, no. 6, pp. 1030–1034. (In Russian). EDN: [RPDXZV](#). DOI: 10.34925/EIP.2021.131.6.202.

16. Ustinova L.N., Roman N.P. Organization of a Civil Engineering Business Management System Based on Digital Technologies. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Ekonomicheskie nauki = St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2020, vol. 13, no. 5, pp. 136–144. (In Russian). EDN: [VRYKNN](#).

17. Tavares V., Freire F. Life Cycle Assessment of a Prefabricated House for Seven Locations in Different Climates. *Journal of Building Engineering*, 2022, vol. 53. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352710222005174>. DOI: 10.1016/j.job.2022.104504.

18. Danilina N.V. Application of BIM-technologies at the Stage of Urban Planning Design. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo = Industrial and Civil Engineering*, 2018, no. 9, pp. 48–54. (In Russian). EDN: [MFSOPZ](#).

19. Peshkov A.V., Matveeva M.V., Bezrukikh O.A., Rogov D.S. Ensuring Quality Control Processes at all Stages of the Life Cycle of Capital Construction Projects under the *Construction 4.0* Concept. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost' = Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real estate*, 2022, vol. 12, no. 1, pp. 90–97. (In Russian). EDN: [AIHCLW](#). DOI: 10.21285/2227-2917-2022-1-90-97.


20. Matveeva M.V. Value Engineering of Public-Private Partnership Infrastructure Projects. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021, vol. 751, iss. 1, pp. 012159. DOI: 10.1088/1755-1315/751/1/012159.

21. Mitrofanova I.V., Yurchenko K.G. Capital Facilities Construction as a Result of Proactive Measures of National Projects (the Case of the Southern Federal District). *Regional'naya ekonomika. Yug Rossii = Regional Economy. South of Russia*, 2021, vol. 9, no. 3, pp. 75–86. (In Russian). EDN: [HUPRDE](#). DOI: 10.15688/re.volsu.2021.3.7.

22. Kosovtseva I.A., Klokov I.A. Automation of Construction Processes through the Introduction of BIM Technologies. *Stroitel'stvo i nedvizhimost' = Construction and Real Estate*, 2021, no. 1, pp. 186–191. (In Russian). EDN: [FULZJA](#).


23. Turovets Yu.V., Vishnevskiy K.O. Standardization in Digital Manufacturing: Implications for Russia and the EAEU. *Business Informatics*, 2019, vol. 13, iss. 3, pp. 78–96. DOI: 10.17323/1998-0663.2019.3.78.96.

Информация об авторах

Пешков Виталий Владимирович — доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экспертизы и управления недвижимостью, Институт архитектуры, строительства и дизайна, Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Российская Федерация, pvv@ex.istu.edu,  <https://orcid.org/0000-0001-7999-0999>, SPIN-код: 3988-0704, Scopus Author ID: 56208820500, ResearcherID: V-7604-2017.

Зданович Никита Владимирович — аспирант, Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Российская Федерация, zdano8ich@gmail.com.

Authors

Vitaly V. Peshkov — D.Sc. in Economics, Professor, Head of the Department of Expertise and Property Management, Institute of Architecture, Construction and Design, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russian Federation, pvv@ex.istu.edu,  <https://orcid.org/0000-0001-7999-0999>, SPIN-Code: 3988-0704, Scopus Author ID: 56208820500, ResearcherID: V-7604-2017.

Nikita V. Zdanovich — PhD Student, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russian Federation, zdano8ich@gmail.com.

Вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the Authors

The authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Для цитирования

Пешков В.В. Цифровизация процессов управления реализацией муниципальных программ капитального строительства / В.В. Пешков, Н.В. Зданович. — DOI 10.17150/2411-6262.2022.13(3).18. — EDN [JEHTZR](#) // *Baikal Research Journal*. — 2022. — Т. 13, № 1.

For Citation

Peshkov V.V., Zdanovich N.V. Digitalization of Management Processes for the Implementation of Municipal Capital Construction Programs. *Baikal Research Journal*, 2022, vol. 13, no. 3. (In Russian). EDN: [JEHTZR](#). DOI: 10.17150/2411-6262.2022.13(3).18.