

УДК 332.122

DOI: 10.22213/2618-9763-2021-1-43-49

И. Б. Иванова, кандидат экономических наук, доцент*А. Ю. Васильева*, магистрант

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова, Ижевск, Россия

«ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК» ЗДАНИЯ: ОТЛИЧИЕ ОТ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ, ИСТОЧНИКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Рассматривается отличие цифровых двойников от BIM-технологий по занимаемой роли в проектировании и строительстве, их взаимодействие с окружающей средой. Проанализированы особенности технологий, а также рассмотрены источники эффективности применения цифровых двойников в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Информационное моделирование зданий (BIM) – это технология, которая базируется на сборе и обработке данных об архитектурно-планировочных, конструктивных, экономических, технологических, эксплуатационных характеристиках объекта. Все, заложенные в модель данные взаимодействуют и связаны между собой. Данная технология является важным шагом в развитии цифровой, строительной и экономической отрасли. Позволяет сосредоточить внимание на каждый раздел проекта в информационном поле и способствует совершенствованию системы управления объектами.

Цифровой двойник представляет собой цифровую модель, которая позволяет оптимизировать бизнес, отразить всю структуру модели, техническое состояние, а также благодаря использованию анализа физических и математических моделей получить общее представление об объекте строительства. По сути, цифровой двойник определяется, как интегрированная виртуальная модель объекта, полученная в ходе математического, физического, интеллектуального анализа, который отражает физическое и техническое состояние объекта, его производительность, а это в совокупности позволяет оптимизировать эффективность финансовых вложений.

Создание цифровых двойников является неотъемлемой частью цифровой трансформации российской промышленности. Это является довольно сложной задачей, которая включает в себя решение серьезных финансовых затрат с кропотливым отбором и анализом результатов, сопоставления их с затратами. Экономические эффекты при реализации проектов по внедрению проявляются в эффективном распределении и использовании финансовых, материально-технических и человеческих ресурсов и достигаются сразу по нескольким направлениям.

Ключевые слова: цифровой двойник; BIM-технологии; жизненный цикл; эксплуатация; жилищно-коммунальное хозяйство (ЖКХ); эффективность; источники эффективности.

Введение

В настоящее время вопрос о производительности оборудования является ключевым для многих отраслей России. За последние несколько лет цифровая трансформация открыла возможность получать убедительный результат для повышения эффективности работы, а также перерабатывать полученную информацию с использованием прогнозных методов анализа [1]. По схожему принципу действуют новые технологии моделирования, они позволяют организациям задействовать в работе своих продуктов и процессов цифровые двойники. Цифровые двойники позволяют проверять новые продукты/процессы в виртуальном мире, что способствует сбережению финансовых, временных и производственных ресурсов компании. Компании получают возможность быстро и эффективно выявить физические проблемы, проанализировать пути решения данных проблем

и разработать меры по предотвращению их возникновения в будущем. Применение цифровых двойников позволяет организации определить ценность своего продукта, услуги или процесса на мировом рынке.

Целью данной работы является выявление отличительных особенностей цифрового двойника от BIM-технологий, поиск источников эффективности и выявление преимуществ от внедрения цифрового двойника в жилищно-коммунальное хозяйство.

Отличие цифрового двойника от BIM-технологий

Информация, которую считывает и анализирует цифровой двойник, базируется на использовании структурированных или неструктурированных массивов данных большого объема, которые называются *Big Data* или *большие данные*. По мнению Д. С. Кокорева и А. А. Юрина:

«Эти измерения могут создать развивающийся профиль объекта или процесса в цифровом мире, который может дать важную информацию о производительности системы, что приведет к принятию решения в физическом мире, таким как изменение разработки продукта, производственного процесса» [2]. Основное отличие цифровых двойников от системы автоматизированного проектирования (САПР) заключается в том, что все процессы реального мира помещаются в виртуальный с помощью устройств, измеряющих свойства объектов, которые подключены к интернету вещей (IoT). Системы сбора, анализа и представления цифрового двойника должны, помимо мониторинга состояния и диагностики объекта, отражать взаимодействие всех компонентов и процессов цифровой модели, которые затрагивают весь жизненный цикл объекта.

Технология цифрового двойника связана с BIM-технологиями (*Building Information Modelling* – информационное моделирование зданий), но по своей сути предназначена для другого. Технологии в действительности похожи между собой, но каждую отличает ряд особенностей.

Основные отличия BIM и цифровых двойников [3]:

1) Роль информационного моделирования в проектировании и строительстве зданий.

BIM-технологии используются для принятия проектных решений, составления расчетов конструктивных элементов здания, создания сметной документации, построения строительных планов и графиков, создания условий для совместной работы специалистов различных разделов, поиска и выявления коллизий между конструкциями, обеспечения контроля за возведением объекта. Основной упор BIM-технологий заключается в проектировании и возведении здания.

Процесс визуализации с момента начала работы над проектом и до начала строительства является одной из основных функций технологий информационного моделирования, которые необходимы архитекторам, инженерам и подрядчикам. BIM-технологии используются в момент разработки проектной документации и непосредственного строительства объекта, они не подразумевают сбор информации для долгосрочного периода и изменений информационной модели.

2) Невозможность работы BIM в режиме реального времени.

Развитие цифровизации повлияло на множество производственных процессов, и возникла

потребность в замене физических и аналоговых ресурсов на информационные и цифровые. Данные информационные ресурсы позволили транслировать всю информацию об *искусственной среде* в режиме реального времени. Цифровой аналог реального физического объекта сообщает о текущем состоянии всех экосистем и предоставляет информацию о влиянии пользователей на данные системы, например, отказ систем отопления и вентиляции/водоснабжения и канализации, проблемы с освещением пространств, возможный выход из строя оборудования и т. д. Цифровой двойник становится моделью, которая со временем совершенствуется, собирает, анализирует и накапливает нужную информацию, которая становится все более значимой с течением стадии эксплуатации жизненного цикла объекта капитального строительства.

В свою очередь, BIM-технологии способны качественно и эффективно внести все данные об объекте в цифровой аналог, но они не смогут решать оперативные задачи, которые возникают в процессе оптимизации. Технологии информационного моделирования используются при создании зданий и сооружений, а цифровые двойники создают модели взаимодействия человека с окружающей его средой.

3) BIM-технологии не отражают информацию об эксплуатации.

По мнению аналитиков, после достижения максимального уровня развития цифровых двойников следующим шагом будет создание виртуальной копии организации. В данном случае все процессы, сотрудники организации и их взаимодействие между собой станут важным источником данных и будут способны передавать более развернутую информацию о реальном физическом объекте виртуальной копии.

Вероятнее всего цифровые двойники достигнут такого развития, что будут применяться в процессе создания проектной документации и строительства. Такое развитие вероятнее всего произойдет в том случае, если проектные и строительные организации будут нацелены на интересы людей и конкуренцию в нежилом районе. В тот момент, когда будет начинаться строительство, компании станут задумываться об эксплуатации объекта людьми, информационные модели должны отражать информацию, которая влияет на благополучие населения. BIM-технологиям без использования технологии цифрового двойника таких успехов достичь будет трудно.

Цифровой двойник здания – это цифровая копия здания, его гибридная модель, которая

создается для упрощения и усовершенствования работы бизнес-систем и отдельных процессов. Он включает в себя обширный комплекс программных продуктов, основные принципы которых включают обширный набор данных и технологий, искусственный интеллект, компьютерное и программное обучение, включающее в себя сведения для реализации цифровых аналогов объектов [4]. Такие цифровые аналоги находятся в постоянном обновлении из-за изменений, возникающих в реальном объекте.

Источники эффективности применения «цифрового двойника» в ЖКХ

Внедрение цифрового двойника позволит оперативно управлять, планировать и улучшать качество работ, связанных с проектированием, строительством и эксплуатацией объектов капитального строительства, а также снижать трудовые и финансовые затраты на этапе эксплуатации. Если рассматривать использование компанией цифрового двойника в будущих перспективах, то такая технология даст возможность повысить качество проектных и строительных работ, способствует увеличению их количества, позволит сократить сроки выполнения работ и уменьшить затраты на эксплуатацию.

Жизненный цикл объекта капитального строительства включает в себя следующие основные этапы [5]:

проектирование → строительство →
→ эксплуатация → снос (вывод из эксплуатации).

На данный момент в России эксперты уже точно осознают смысл применения технологий информационного моделирования на стадии проекта. В городах, где информационное моделирование уже давно используется, основная задача состоит не в реконструкции и восстановлении объектов капитального строительства, а в их грамотной эксплуатации. Эксплуатация является самым продолжительным этапом жизненного цикла объекта.

Применение цифрового двойника объекта капитального строительства на стадии эксплуатации позволяет, при возникновении чрезвычайных или аварийных ситуаций, сотрудникам специализированных служб моментально получить всю необходимую информацию о техническом состоянии всех систем и элементов объекта в режиме реального времени. Помимо быстрого доступа к информации о состоянии объекта, цифровой аналог позволяет собирать, хранить, обрабатывать и отображать данные об

эксплуатируемом объекте, что в дальнейшем может пригодиться для проведения капитального ремонта, технического обслуживания, реконструкции или сноса объекта капитального строительства.

Возможности, которые дает применение технологии цифрового двойника [6]:

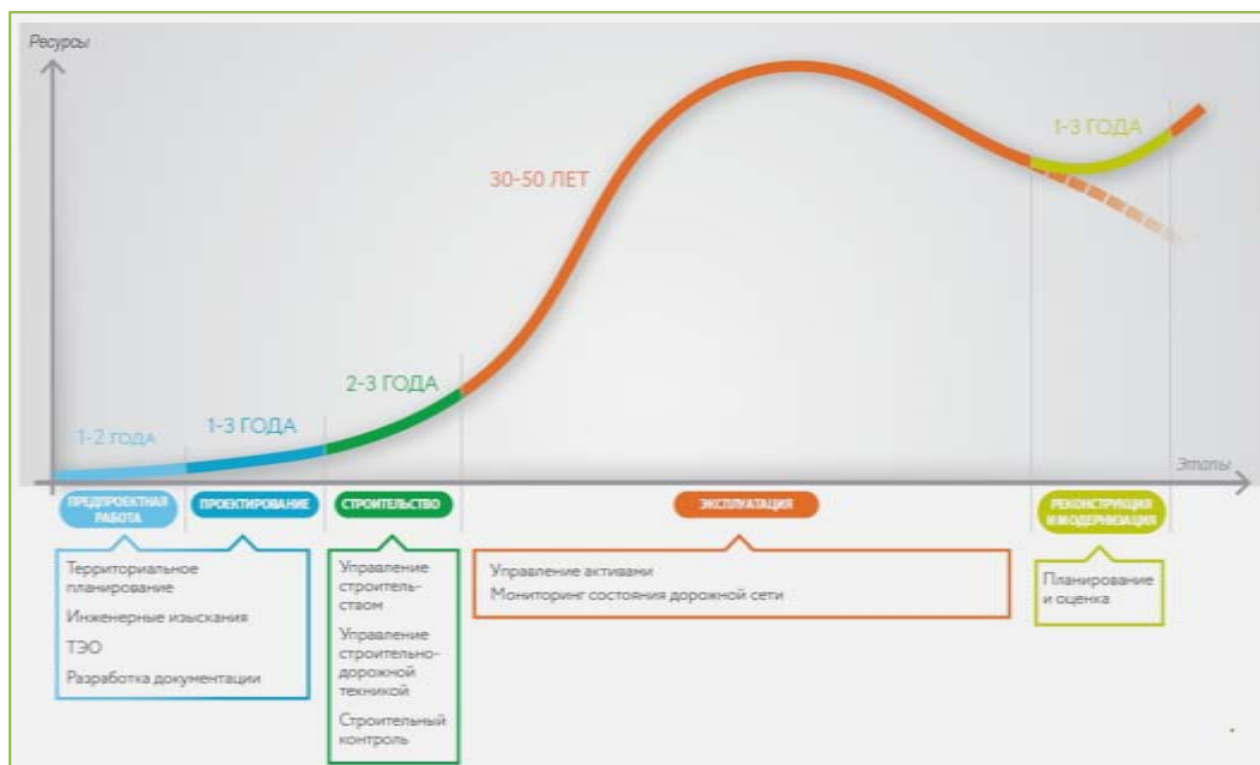
1. Сбор и анализ эксплуатационных показателей объекта капитального строительства и приведение данных показателей к техническим нормам, если происходит отклонение от них.

2. Отслеживание и сбор информации о состоянии объекта капитального строительства в режиме реального времени для проведения ремонта и реконструкции.

3. Нормативное использование существующих объектов на стадии эксплуатации.

Использование цифрового двойника на этапе эксплуатации не будет сводиться к *модели как хранилищу информации*. Промышленность и профессиональное сообщество сделали большой шаг в понимании основ информационного моделирования, и пришло время взглянуть на цифрового двойника с оперативной точки зрения. Стадия эксплуатации является самой продолжительной в жизненном цикле объекта и может варьироваться от 10 до 50 лет и более (рисунок). Кроме того, она является самой дорогой – общая стоимость затрат в несколько раз превышает капитальные затраты на строительство здания.

Развитие и совершенствование жилищного фонда является одной из главных целей Российской Федерации. Качество жилищного фонда влияет на экономику страны, природные ресурсы и экологию. На данном этапе жилищный фонд разделен на 3 группы по форме собственности: частный, государственный и муниципальный [7]. Такое разделение подразумевает собой регулярное техническое обслуживание объектов жилищного фонда и капитальный ремонт. По состоянию на 2013 г. ситуация с жилищным фондом Российской Федерации была крайне тяжелая: большой процент износа жилого фонда, износ сетей (60–80 %) [8], минимальное количество частных инвестиций и разрозненность аппарата управления жильем. Данные факторы свидетельствуют о том, что техническая документация на объекты капитального строительства должным образом не использовалась, а возможно, и совсем отсутствует. Переработка информации, изложенной в технической документации, для определения необходимости в ремонте элементов здания является малоэффективным и трудоемким процессом.



Этапы жизненного цикла объекта

Из сложившейся ситуации следует сделать вывод о том, что бумажный вид технической документации необходимо заменить на электронный. Таким видом является цифровой двойник. Выразим основные преимущества от внедрения цифрового двойника здания в ЖКХ [9]:

1. Применение цифрового двойника вместо технической документации позволит собрать, сохранить и проанализировать полученную информацию от реального физического объекта. Такой подход поможет увидеть текущее на состояние объекта недвижимости в реальности.

2. Цифровой аналог предоставляет возможность разработать проектную документацию для капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах.

3. Проведение ремонта, основанного на данных, которые собраны с цифрового двойника способствует:

- организации ремонтных работ и корректным расчетам необходимого количества строительных материалов (верное составление спецификации);
- составлению точного финансового плана по распределению затрат;
- контролю выполнения работ;
- исследованию информации о проведенных работах и внесению ее в информационную модель объекта.

4. Использование информационной модели цифрового двойника делает проект:

- действительным (сокращается количество ошибок);
- однозначным (все выполняемые работы можно проверить и отследить в документации);
- финансово неузвимым (просчитываются все расходы);
- гибким для внесения изменений.

Преимущества от внедрения технологии цифрового двойника можно рассмотреть со стороны бизнеса. Происходит развитие новых технологий, которые позволяют хранить и обрабатывать большие объемы данных. Появляются практичные и недорогие инструменты для работы с такими данными. Рассмотрим преимущества цифровых двойников.

1. Сокращение капиталовложений на этапе производства.

Одним из важных этапов производства продукта или услуги является выход на рынок [10]. Производится ряд испытаний, способствующих анализу и расчету технических и экономических характеристик. Такие процессы влекут за собой увеличение финансовых затрат на коммерцию и результаты научно-технической деятельности. По мере выхода продукта на рынок в работу над ним включается все большее количество специалистов, и все большее количество капитала необходимо для снижения

возможных рисков. Инновационные проекты выходят на рынок гораздо дольше, т. к. возникает необходимость проведения дополнительных исследований, внесение некоторого количества доработок и поиск части рынка, на которой будет осуществляться сбыт продукта/услуги [11].

Цифровой двойник дает возможность проработать инженерам возникающие коллизии между элементами, что способствует минимизации дефектов в процессе возведения объекта недвижимости. Коллизии между конструкциями и элементами лучше всего отследить и впоследствии исправить в цифровой модели, чем исправлять недопустимые пересечения элементов в процессе строительства. Такой подход поможет сэкономить бюджет и временные трудозатраты на проект, а также поможет проанализировать и устранить все возможные риски на этапе ввода объекта в эксплуатацию. Отсюда следует одно из главных преимуществ внедрения цифрового двойника – снижение затрат при производстве и обслуживании [12].

2. Сокращение времени выхода на рынок.

Любая компания, занимающаяся производством и выпуском новой продукции, заинтересована в том, чтобы как можно скорее продукт попал на рынок. Долгий вывод продукта на рынок затрачивает большой рабочий и финансовый потенциал организации. При использовании цифрового двойника компания имеет возможность смоделировать и проанализировать весь жизненный цикл продукта, все возможные риски и в итоге быть уверенной в выпускаемом на рынок продукте. Как формулируют Д. С. Кокорев, А. А. Юрин: «Виртуальный прототип проверяет, как его физическая копия будет вести себя в реальности, тем самым оптимизируя эффективность и время разработки». Такой подход позволяет выводить продукт на рынок с момента начала производства.

3. Прогнозируемое диагностическое обслуживание.

Цифровой двойник имеет еще одно преимущество к его внедрению и использованию – предвидение и решение возможных проблем. Эта возможность называется прогнозируемым обслуживанием [13]. Виртуальный аналог постоянно анализирует и осуществляет дистанционное управление физическим объектом, получает реальную информацию о состоянии всех элементов физического объекта, благодаря различным датчикам. Такой подход к анализу данных позволяет предвидеть возможный выход из строя компонентов.

4. Оценка риска.

Цифровой аналог дает возможность опреде-

лить вероятность и предусмотреть последствия наступления неблагоприятных событий [14]. Цифровой двойник анализирует возможность возникновения, ищет пути решения возникающих проблем, а также позволяет не допустить их в будущем. Такой подход к анализу риска реализуется только с использованием технологии цифрового двойника.

5. Хранение документации.

Вся информация, поступающая в режиме реального времени, обрабатывается и сохраняется [15]. Периодическое проведение отчетности по полученным данным позволит быстро предоставлять запрашиваемую информацию, а также сделать все действия прозрачными.

Для внедрения цифрового двойника потребуются дополнительные финансовые вложения, а именно: подготовка новых рабочих мест (подбор персонала и его обучение), увеличение производственных мощностей, необходимость в создании цифровых моделей для каждого объекта капитального строительства и т. д.

Выводы

Технологии BIM и *цифровой двойник* имеют схожие черты, но направлены на решение разных проблем. По результатам исследования было выявлено, что BIM-технологии способны наделить всей необходимой информацией цифровую модель объекта строительства, а цифровой двойник позволяет в дальнейшем эффективно управлять объектом.

Основными источниками эффективности применения *цифрового двойника* в жилищно-коммунальном хозяйстве являются процессы планирования и управления всеми стадиями жизненного цикла объекта, сбор и анализ технического состояния систем объекта и нормативное использование на стадии эксплуатации.

Применение технологии цифрового двойника в жилищно-коммунальном хозяйстве способно увеличить качество выполняемых работ, предотвратить возможные риски и аварии, собирать и анализировать весь объем технической информации, поступающей от объекта и т. д. Если взглянуть на *цифровой двойник* со стороны бизнеса, то он способен уменьшить затраты на производство, сократить время выхода на рынок, осуществлять прогнозируемое диагностическое обслуживание.

Внедрение новой технологии всегда характеризуется большими затратами на начальных этапах, но если рассматривать долгосрочную перспективу от реализации цифровых двойников, то это может дать до 30 % экономии средств и заказчику, и пользователю. Перспек-

тива использования технологии сначала в крупных городах, а в дальнейшем и по всей стране предполагается огромная.

Библиографические ссылки

1. Куприяновский В. П., Климов А. А., Воропаев Ю. Н., Покусаев О. Н., Добрынин А. П., Понкин И. В., Лысогорский А. А. Цифровые двойники на базе развития технологий BIM, связанные онтологиями, 5G, IoT и смешанной реальностью для использования в инфраструктурных проектах и IFRABIM // *International Journal of Open Information Technologies*. 2020. Т. 8, № 3. С. 55–72.

2. Кокорев Д. С., Юрин А. А. Цифровые двойники: понятие, типы и преимущества для бизнеса // *Colloquium-Journal*. 2019. № 10-2(34). С. 101–104. DOI: 10.24411/2520-6990-2019-10264.

3. Толстых Т. О., Гамидуллаева Л. А., Шкарупета Е. В. Ключевые факторы развития промышленных предприятий в условиях цифрового производства и индустрии 4.0 // *Экономика в промышленности*. 2018. Т. 11, № 1. С. 11–19. DOI 10.17073/2072-1633-2018-1-11-19.

4. Кузнецова С. В. Преимущества применения технологии «цифровых двойников» в зарубежном и отечественном производстве // *Сборник научных трудов вузов России «Проблемы экономики, финансов и управления производством»*. 2019. № 45. С. 49–57.

5. Королев Д. С., Липатова А. В. BIM-технологии при эксплуатации зданий и сооружений. Внедрение технологии информационного моделирования в сфере ЖКХ // *Master's Journal*. 2019. № 2. С. 56–68.

6. Там же.

7. Камзолов Ю. В., Самсонов В. С. Структура и виды жилищного фонда, основные задачи его эффективного развития // *Регион: системы, экономика, управление*. 2018. № 4 (43). С. 154–160.

8. Казанбиева А. Х. Реформа жилищно-коммунального хозяйства в России: анализ и оценка результативности // *Вестник университета*. 2019. № 9. С. 82–90. DOI 10.26425/1816-4277-2019-9-82-9.

9. Терелянский П. В., Зябкин А. С. Цифровые технологии и развитие новых сервисов на базе управляющей компании в сфере жилищно-коммунального хозяйства // *E-Management*. 2020. № 1. С. 50–58. DOI 10.26425/2658-3445-2020-1-50-58.

10. Кокорев Д. С., Юрин А. А. Указ. соч.

11. Нечепуренко Ю. В. Коммерциализация результатов научно-технической деятельности: новое в законодательстве // *Наука и инновации*. 2018. № 9 (187). С. 52–55.

12. Кокорев Д. С., Юрин А. А. Указ. соч.

13. Терелянский П. В., Зябкин А. С. Указ. соч.

14. Нечепуренко Ю. В. Указ. соч.

15. Кокорев Д. С., Посмаков Н. П. Применение «цифровых двойников» в производственных процессах // *Colloquium-Journal*. 2019. № 26 (50). DOI: 10.24411/2520-6990-2019-10930. URL: [https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-tsifrovyyh-dvoynikov-v-](https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-tsifrovyyh-dvoynikov-v)

proizvodstvennyh-protsessah (дата обращения: 20.05.2021).

References

1. Kupriyanovsky V. P., Klimov A. A., Voropaev Yu. N., Pokusaev O. N., Dobrynin A. P., Ponkin I. V., Lysogorsky A. A. [Digital twins based on the development of BIM technologies, linked by ontologies, 5G, IoT and mixed reality for use in infrastructure projects and IFRABIM]. *International Journal of Open Information Technologies*, 2020, vol. 8, no. 3. pp. 55-72. (in Russ.).

2. Kokorev D. S., Yurin A. A. [Digital doubles: the concept, types and advantages for business]. *Colloquium-Journal*, 2019, no. 10-2 (34), pp. 101-104. (in Russ.). DOI: 10.24411/2520-6990-2019-10264.

3. Tolstykh T. O., Gamidullayeva L. A., Shkarupeta E. V. [Key factors of development of industrial enterprises in the conditions of digital production and industry 4.0]. *Ekonomika v promyshlennosti*, 2018, vol. 11, no. 1, pp. 11-19. (in Russ.). DOI 10.17073/2072-1633-2018-1-11-19.

4. Kuznetsova S. V. *Preimushchestva primeneniya tekhnologii «tsifrovyykh dvoynikov» v zarubezhnom i otechestvennom proizvodstve* [Advantages of using the technology of “digital doubles” in foreign and domestic production]. Collection of scientific works of Russian universities “Problemy ekonomiki, finansov i upravleniya proizvodstvom”, 2019, no. 45, pp. 49-57. (in Russ.).

5. Korolev D. S., Lipatova A. V. [BIM-technologies in the operation of buildings and structures. Introduction of Information Modeling Technology in the field of housing and communal services]. *Master's Journal*, 2019, no. 2, pp. 56-68. (in Russ.).

6. Korolev D. S., Lipatova A. V. [BIM-technologies in the operation of buildings and structures. Introduction of Information Modeling Technology in the field of housing and communal services]. *Master's Journal*, 2019, no. 2, pp. 56-68. (in Russ.).

7. Kamzolov Yu. V., Samsonov V. S. [Structure and types of housing stock, the main tasks of its effective development] // *Region: sistemy, ekonomika, upravleniye*, 2018, no. 4 (43), pp. 154-160. (in Russ.).

8. Kazanbieva A. H. [Reform of housing and communal services in Russia: performance analysis and evaluation]. *Vestnik universiteta*, 2019, no. 9, pp. 82-90. (in Russ.). DOI 10.26425/1816-4277-2019-9-82-9.

9. Terelyansky P. V., Zyabkin A. S. [Digital technologies and the development of new services on the basis of a management company in the field of housing and communal services]. *E-Management*, 2020, no. 1, pp. 50-58. (in Russ.). DOI 10.26425/2658-3445-2020-1-50-58.

10. Kokorev D. S., Yurin A. A. [Digital doubles: the concept, types and advantages for business]. *Colloquium-Journal*, 2019, no. 10-2 (34), pp. 101-104. (in Russ.). DOI: 10.24411/2520-6990-2019-10264.

11. Nечepуренко Ю. В. [Commercialization of the results of scientific and technical activity: new in legislation]. *Nauka i innovatsii*, 2018, no. 9 (187), pp. 52-55. (in Russ.).

12. Kokorev D. S., Yurin A. A. [Digital doubles: the concept, types and advantages for business]. *Colloquium-Journal*, 2019, no. 10-2 (34), pp. 101-104. (in Russ.). DOI: 10.24411/2520-6990-2019-10264.

13. Terelyansky P. V., Zyabkin A. S. [Digital technologies and the development of new services on the basis of a management company in the field of housing and communal services]. *E-Management*, 2020, no. 1, pp. 50-58. (in Russ.). DOI 10.26425/2658-3445-2020-1-50-58.

14. Nechepurenko Yu. V. [Commercialization of the results of scientific and technical activity: new in legislation]. *Nauka i innovatsii*, 2018, no. 9 (187), pp. 52-55. (in Russ.).

15. Kokorev D. S., Posmakov N. P. [Application of “digital doubles” in production processes]. *Colloquium-Journal*, 2019, no. 26 (50). (in Russ.). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-tsifrovyyh-dvoynikov-v-proizvodstvennyh-protsessah> (accessed 20.05.2021). DOI: 10.24411/2520-6990-2019-10930.

I. B. Ivanova, PhD in Economics, Associate Professor

A. Y. Vasilyeva, Master's student

Izhevsk state technical University named after M. T. Kalashnikov Russia, Izhevsk, info@istu.ru

THE “DIGITAL TWIN” OF A BUILDING: THE DIFFERENCE FROM BIM TECHNOLOGIES, SOURCES OF EFFICIENCY OF USE IN HOUSING AND COMMUNAL SERVICES

This article examines the difference between digital counterparts and BIM technologies in terms of their role in design and construction, and their interaction with the environment. The features of the technologies are analyzed, as well as the sources of the effectiveness of the use of digital doubles in housing and communal services are considered.

Building information modeling (BIM) is a technology that is based on the collection and processing of data on the architectural and planning, structural, economic, technological, and operational characteristics of an object. All the data embedded in the model interact and are connected to each other. This technology is an important step in the development of the digital, construction and economic industries. Allows you to focus on each section of the project in the information field and contributes to the improvement of the object management system.

A digital double is a digital model that allows you to optimize your business, reflect the entire structure of the model, the technical condition, and also, through the use of analysis of physical and mathematical models, get a general idea of the construction object. In fact, a digital double is defined as an integrated virtual model of an object, obtained in the course of mathematical, physical, and intellectual analysis, which reflects the physical and technical condition of the object, its performance, and this together allows you to optimize the efficiency of financial investments.

The creation of digital doubles is an integral part of the digital transformation of the Russian industry. This is quite a complex task, which involves solving serious financial costs, with painstaking selection and analysis of the results, comparing them with the costs. The economic effects of implementing implementation projects are manifested in the effective distribution and use of financial, material, technical and human resources and are achieved in several areas at once.

Keywords: digital twin; BIM technologies; life cycle; operation; housing and communal services; efficiency; sources of efficiency.

Получено: 03.06.2021

Образец цитирования

Иванова И. Б., Васильева А. Ю. «Цифровой двойник» здания: отличие от BIM-технологий, источники эффективности применения в жилищно-коммунальном хозяйстве // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2021. № 2 (45). С. 43–49. DOI: 10.22213/2618-9763-2021-1-43-49

For Citation

Ivanova I. B., Vasilyeva A. Y. [The “Digital Twin” of a Building: the Difference from BIM Technologies, Sources of Efficiency of Use in Housing and Communal Services]. *Social'no-jekonomicheskoe upravlenie: teorija i praktika*, 2021, no. 2 (45), pp. 43-49 (in Russ.). DOI: 10.22213/2618-9763-2021-1-43-49