

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СРЕДЫ ОБЩИХ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ СТРОИТЕЛЬНОГО ОБЪЕКТА В ОБЛАЧНОМ СЕРВИСЕ

М. А. Гвоздицкий, Ю. В. Огороднова, Д. С. Лейтес
Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

PRINCIPLES OF CREATION A COMMON DATA ENVIRONMENT OF AN INFORMATION MODEL OF BUILDING OBJECT IN A CLOUD SERVICE

Mikhail A. Gvozditsky, Yuliya V. Ogorodnova, Danila S. Leytes
Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia

Аннотация. Строительная отрасль России готовится к переходу на технологии информационного моделирования, о чем свидетельствует ряд предпринимаемых на федеральном уровне шагов. В данной статье рассмотрены ключевые понятия цифровой трансформации (информационная модель и среда общих данных), выявлена важность и необходимость использования среды общих данных для участников проекта капитального строительства, представлен перечень существующих отечественных разработок и подробно описаны принципы построения, сущность и основные преимущества одной из них (Pilot-BIM) на основе изученных литературных источников.

Ключевые слова: информационная модель, среда общих данных, объект капитального строительства, принципы построения среды общих данных, Pilot-BIM

Abstract. Construction industry of Russia according to a number of federal initiatives is preparing to transit to information modeling technologies. This article considers the basic key concepts of digital transformation (information model and Common Data Environment), reveals the importance and necessity of using the Common Data Environment for capital construction project participants, provides a list of existing domestic developments and describes in detail the principles of construction, the essence and main advantages of one of them (Pilot-BIM) based on the studied literature sources.

Key words: information model, common data environment, capital construction object, principles of creations a Common Data Environment, Pilot-BIM

Для цитирования: Гвоздицкий, М. А. Принципы построения среды общих данных информационной модели строительного объекта в облачном сервисе / М. А. Гвоздицкий, Ю. В. Огороднова, Д. С. Лейтес. – DOI 10.31660/2782-232X-2022-3-74-81. – Текст : непосредственный // Архитектура, строительство, транспорт. – 2022. – № 3 (101). – С. 74–81.

For citation: Gvozditsky, M. A., Ogorodnova, Yu. V., & Leytes, D. S. (2022). Principles of creation a Common Data Environment of an information model of building object in a cloud service. Architecture, Construction, Transport, (3(101)), pp. 74-81. (In Russian). DOI 10.31660/2782-232X-2022-3-74-81.

Введение

С 2022 года на основании Постановления Правительства РФ № 331¹ ведение трехмерной информационной модели объекта со всеми архитектурно-конструкторскими, технологическими, электротехническими и другими решениями должно было стать обязательным для всех объектов капитального строительства, на которые выделены средства федерального, регионального, местного и других бюджетов. Однако уже в марте введение обязательного использования 3D-моделей в строительстве по госзаказу решили отложить, так как в связи с усложнившейся экономической ситуацией и по ряду других причин не все регионы были готовы к переходу. Организациям строительного комплекса дали время на подготовку кадров, создание материальной базы и внедрение отечественного программного обеспечения, необходимого для формирования информационных моделей, что и предопределяет актуальность данной работы.

Объект исследования

Информационная модель объекта капитального строительства представляет собой «совокуп-

ность взаимосвязанных сведений, документов и материалов об объекте капитального строительства, формируемых в электронном виде»² на различных этапах жизненного цикла объекта [1].

Выделяют пять основных этапов жизненного цикла:

1. Изыскательская стадия. На данном этапе проводят сбор сведений о грунтах, анализ состояния соседних зданий и сооружений, расчет технико-экономических показателей, разработку объемно-планировочных решений, получают разрешительную документацию. На этой стадии основными задачами являются обоснование и оценка стоимости строительства, а также определение сроков строительства и состава работ.
2. Проектирование объекта. На данном этапе осуществляются разработка проекта в соответствии с техническим заданием и составление сметной документации. Итоговыми данными на этой стадии являются чертежи, необходимые для последующей реализации объекта строительства, визуальная модель (если такое требование есть в техническом задании) и сметная документация.

¹ 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 05 марта 2021 г. № 331. – Текст : электронный // ГАРАНТ.РУ : сайт. – URL: <https://base.garant.ru/400424628/> (дата обращения: 11.09.2022).

² Российская Федерация. Законы. Градостроительный кодекс Российской Федерации : ГК : текст с изменениями и дополнениями от 14 июля 2022 года : Принят Государственной Думой 22 декабря 2004 года : одобрен Советом Федерации 24 декабря 2004 года : вступил в силу с 01 сентября 2022 года. – Текст : электронный // КонсультантПлюс : сайт. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/ (дата обращения: 09.09.2022).

3. Строительство. Этап включает в том числе осуществление строительного контроля, разработку рабочей документации, возможную корректировку проекта.
4. Эксплуатация здания. Под этой стадией понимается совокупность организационно-технических мероприятий по обеспечению нормального функционирования здания в соответствии с его функциональным назначением.
5. Снос здания [2].

Изначально, согласно Постановлению Правительства РФ № 331, предполагалось, что требование к формированию информационной модели в среде общих данных заказчика появится во всех контрактах на проектирование объектов. О стадиях строительства и эксплуатации речь пока не шла.

Основным преимуществом использования информационной модели является снижение рисков необратимых ошибок, вероятности возникновения проблем и потерь в процессе реализации проектов капитального строительства. Помимо этого, информационная модель позволяет отслеживать текущее состояние объекта и непрерывно изменять и дополнять данные о проекте [3].

В процессе организации, внедрения и последующей реализации эффективного взаимодействия участников проекта и обеспечения быстрого доступа к данным информационной модели, их целостности, согласованности и актуальности, а впоследствии для многократного использования и продолжительного хранения разработку и использование информационной

модели следует осуществлять в единой информационной среде – среде общих данных³ [4].

Среда общих данных (Common Data Environment) – термин, который был введен британским стандартом, устанавливающим методологию по управлению производством, распространению и качеству строительной информации,⁴ – предназначена в первую очередь для эффективного обмена данными между всеми участниками проекта, а также для обеспечения быстрого и бесперебойного доступа к файлам информационной модели объекта капитального строительства [5]. Среда общих данных представлена в виде организационной структуры с набором определенных папок, в которых размещаются, хранятся и передаются данные информационной модели объекта капитального строительства. Структура может меняться в зависимости от назначения проекта и его задач, но концепция остается единой.

Среда общих данных должна включать следующие области хранения информации:

- «В работе» – банк неподтвержденной информации, которая доступна определенной группе участников, а именно: отдельным подразделениям компании заказчика или же подрядчикам;
- «Общий доступ» – область хранения утвержденной информации, доступ к которой открыт для смежных подразделений компании;
- «Опубликовано» – раздел, где публикуется итоговая, проверенная и согласованная информация, которую видят и могут использовать все участники проектной организации;

³ Дороги автомобильные общего пользования. Правила формирования и применения информационных моделей : ПНСТ 506-2022 : утверждены и введены в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 марта 2022 г. № 22-пнст. – Текст : электронный // docs.cntd.ru : сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200183472> (дата обращения: 09.09.2022).

⁴ BS 1192:2007. Collaborative production of architectural, engineering and construction information – Code of practice : British standard : published by BSI Standards Limited under Licence from the British Standards Institution and came into effects on 31 December 2007. – Текст : электронный // BUGVA : сайт. – URL: https://bugvaorg.files.wordpress.com/2018/09/bs_1192_2007_a2_2016.pdf (дата обращения: 05.09.2022).

- «Архив» – область хранения всех версий данных завершеного объекта⁵ [6].

Альтернативой зарубежному программному обеспечению в настоящее время в России являются следующие отечественные разработки: Project Point, Ingipro, Vitro-CAD, Pilot-BIM. По результатам V Всероссийского конкурса «BIM-технологии 2020/21», система для работы с консолидированными моделями Pilot-BIM (разработчик – «АСКОН») заняла первое место в номинации «Отечественная программная разработка в области информационного моделирования» [7]. Данное программное обеспечение определяется как клиент-серверная система,

созданная с помощью информационного моделирования для управления данными, состоящая из серверов: Pilot-Server, Pilot-BIM-Server, Pilot-myAdmin, CAD-Farm и клиента Pilot-BIM.

Результаты

Рассмотрим принципы построения среды общих данных на примере программного решения Pilot-BIM.

Принцип применения открытого формата. Взаимодействие компонентов системы дает возможность организовать работу в коллективе проектировщиков с применением разнообразных комплексов CAD (рис. 1).

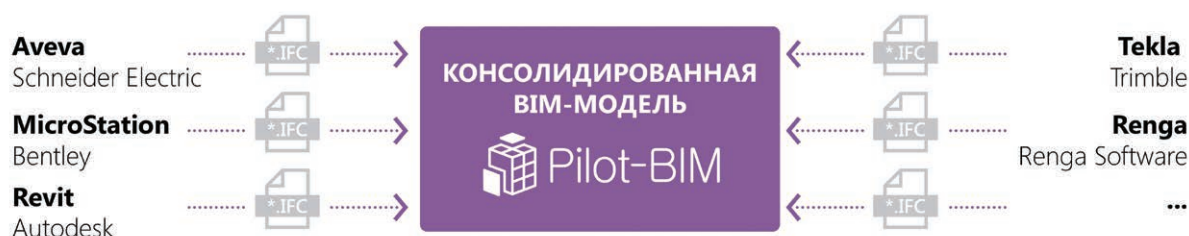


СХЕМА ПОЛУЧЕНИЯ КОНСОЛИДИРОВАННОЙ МОДЕЛИ ИЗ ИСХОДНОГО ФАЙЛА ПРОЕКТА



Рис. 1. Схема движения файлов Pilot-BIM [8]

⁵ ГОСТ Р 57311-2016. Моделирование информационное в строительстве. Требования к эксплуатационной документации объектов завершеного строительства = Building information modelling. Requirements for operation and maintenance documentation for built asset : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 2 декабря 2016 г. № 1916-ст : введен впервые : дата введения 2017-07-01 / разработан АО «НИЦ «Строительство» – ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко совместно с компанией ООО «АйБиКон» (г. Санкт-Петербург) и компанией «Содис Лаб» (г. Москва). – Текст : электронный // docs.cntd.ru : сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200142711> (дата обращения: 09.09.2022).

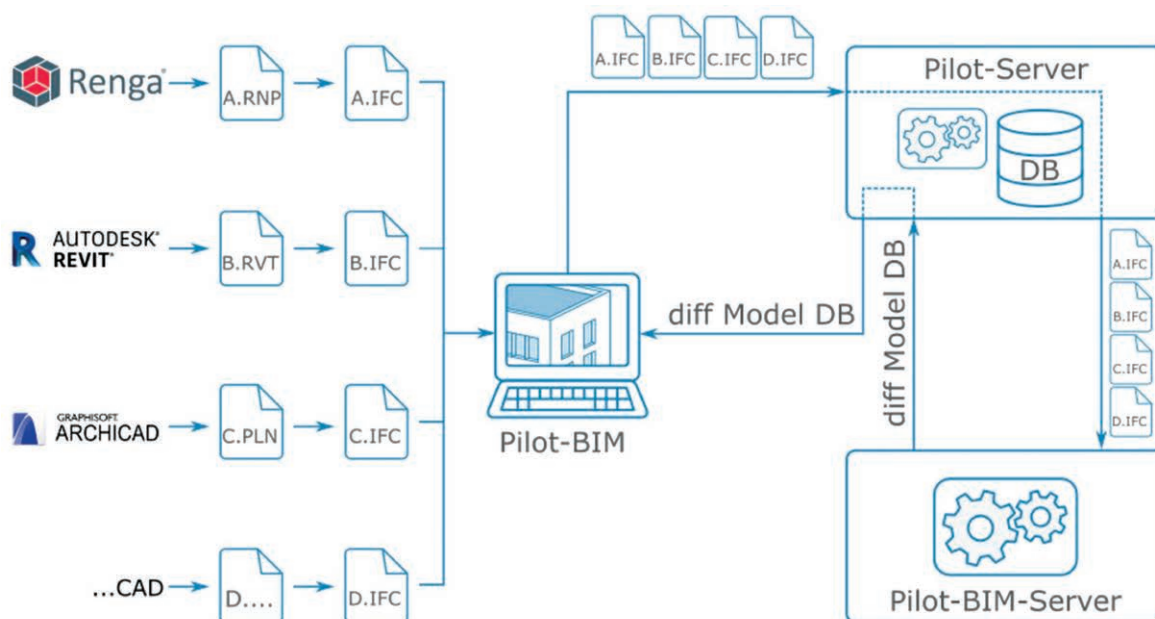


Рис. 2. Схема конвертирования формата файла для создания BIM-моделей [9]

Принцип независимости. Применимость инструментов создания BIM-моделей в Pilot-BIM не зависит от исходного формата файлов (рис. 2).

Принцип командной работы над проектом. Рабочий процесс осуществляется как удаленно, так и в одном офисе, с возможностью подключения к системе субъектов проектной организации. Системы Pilot подходят для компаний, имеющих подразделения, территориально удаленные друг от друга, а также для работы с подрядчиками или фрилансерами [10].

Принцип вариативности. Pilot-BIM предназначен для управления всеми видами документации (рис. 3).

| ОРГАНИЗАЦИОННО-РАСПОРЯДИТЕЛЬНЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ | ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ И МОДЕЛИ |
|---|---|
| Входящие документы Исходящие документы Служебные записки Договоры Акты Приказы Заявки | Основные требования к объекту Концептуальная модель Проектная документация Рабочая документация Исполнительная документация Экспертиза СМР Консолидированная BIM-модель |

Рис. 3. Виды документации

Принцип безопасности. Поддержка взаимодействия в системе пользователей с помощью защищенного протокола HTTPS. Ограничение доступа к информации различных категорий пользователей.

Принцип хранения и сравнения. Pilot-BIM фиксирует историю действий пользователей системы, все произведенные процессы прозрачны, все совершенные изменения в элементах системы видны. При сравнении информации разница визуально отображается.

Принцип отчетности и согласования. Pilot-BIM поддерживает получение и создание базовой отчетности по всем видам исполнительской дисциплины, замечаниям, заданиям и пр. Доступно видоизменение отчетов и создание собственных форм, а также отображение информации в виде диаграмм, графиков, таблиц. При использовании предусмотренных вариантов параметров возможен выбор значений, а их применение не требует написания скриптов. Также осуществляется ведение параллельного, последовательного или смешанного согласования [11].

Pilot-BIM – это среда общих данных BIM-проектов с возможностью автоматически создавать консолидированные модели, сопровождая

использование постоянными изменениями и улучшениями.

Из явных преимуществ Pilot-BIM можно выделить следующие:

- быстрота и скорость установки компонентов системы и последующее долгосрочное использование;
- минимальная нагрузка IT-команды за счет внедренной системы управления базами данных (СУБД);
- способность использовать бесплатные расширения (CADFarmApp – система для автоматической конвертации файлов rvt и rpr в IFC формат; RengaModuleSample – специальный модуль, позволяющий выстраивать необходимые команды в контекстном меню Pilot-BIM);
- компоненты BIM и все сопутствующие инструменты легко внедряются в информационную среду строительной компании, предприятия;
- Pilot-BIM имеет максимально оптимизированный и простой в использовании интерфейс;
- высокая скорость работы – информация обновляется моментально;
- использование отечественных серверов [10];
- взаимодействие с BIM-системой Renga;
- приложение, не имеющее аналогов на российском рынке, – Pilot-BIM-Camera, позволя-

ющее делать снимки с записью координат, с последующей передачей информации в Pilot-BIM. Каждый снимок имеет свою точку съемки и пользователь может переместиться на то же самое место в системе [12].

Опыт применения Pilot-BIM показывает, что данная система способна полностью или частично удовлетворить потребность компании в организации документооборота. Благодаря тому, что вся информация находится в одном месте, обеспечиваются междисциплинарная взаимосвязь между всеми участниками инвестиционного проекта и наглядность рабочего процесса. В любое время актуальная информация о проекте доступна каждому участнику [13, 14].

Выводы

Согласно открытым источникам [15], введение обязательного применения информационной модели отложили до 1 июля 2024 года. Соответствующие поправки уже подготовлены и будут внесены в действующее Постановление Правительства № 331. Одной из задач, которые необходимо решить к этому времени, помимо подготовки к переходу строительного сектора, является также усовершенствование и распространение отечественных BIM-решений и инструментов, рассчитанных на все этапы жизненного цикла объекта строительства и ведение его информационной модели.

Библиографический список

1. BIM – технология информационного моделирования: обзор, применение. – Текст : электронный // Bimlab : Проектно-инжиниринговая компания. Лаборатория BIM технологий : сайт. – URL: <https://bimlab.ru/faq-bim3d.html> (дата обращения: 09.09.2022).
2. Овчинников, А. Н. Информационная модель объекта капитального строительства / А. Н. Овчинников, А. А. Волков. – Текст : непосредственный // Перспективы науки. – 2018. – № 10 (109). – С. 12–15.
3. Агутина, Т. Н. Формирование информационной модели объекта капитального строительства / Т. Н. Агутина. – Текст : непосредственный // Инновационная наука. – 2021. – № 12-2. – С. 18–20.
4. Пискунов, М. В. Среда общих данных как инструмент заказчика / М. В. Пискунов. – DOI 10.17273/CADGIS.2019.2.1. – Текст : непосредственный // САПР и ГИС автомобильных дорог. – 2019. – № 2 (13). – С. 12–17.

5. Скворцов, А. В. Обзор международной нормативной базы в сфере BIM / А. В. Скворцов. – DOI 10.17273/CADGIS.2016.2.1. – Текст : непосредственный // САПР и ГИС автомобильных дорог. – 2016. – № 2 (7). – С. 4–48.
6. Петушкова, Я. Д. Среда общих данных для информационного моделирования / Я. Д. Петушкова, С. В. Придвижкин, М. М. Карманова. – DOI 10.34684/ek.up.r.2020.07.01.003. – Текст : непосредственный // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2020. – Т. 1. – № 7. – С. 17–22.
7. Pilot-BIM победил во Всероссийском конкурсе «BIM-технологии 2020/2021». – Текст : электронный // Строительный эксперт : портал для специалистов архитектурно-строительной отрасли. – URL: <https://ardexpert.ru/article/21235> (дата обращения: 12.08.2022).
8. Pilot-BIM. – Текст : электронный // АСКОН. – URL: https://pilotems.com/source/info_materials/2020/Pilot/Pilot_BIM.pdf?ysclid=l8r90c2uy3201854961 (дата обращения: 26.08.2022).
9. Pilot-BIM. Общие сведения. – Текст : электронный // Pilot-ICE. – URL: https://help.pilotems.com/beta/ru/Content/p-BIM_obschie_svedeniya.htm?tocpath=Pilot-BIM%7CPilot-BIM.%20%D0%9E%D0%B1%D1%89%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%7C_____0 (дата обращения: 26.08.2022).
10. Pilot-BIM – среда общих данных BIM-проектов для автоматического формирования и коллективной работы с консолидированными моделями. – Текст : электронный // АСКОН. – URL: <https://ascon.ru/products/1297/review/> (дата обращения: 24.08.2022).
11. Работа с консолидированной BIM-моделью. – Текст : электронный // BIM ACADEMY. – URL: <https://bimacad.ru/produkty/pilot-bim/?ysclid=l79jl324mx88956934> (дата обращения: 24.08.2022).
12. Pilot-BIM Camera. – Текст : электронный // Pilot-ICE. Industrial and Civil Engineering. – URL: https://help.pilotems.com/beta/ru/Content/p-BIM_Pilot-BIM-Camera.htm (дата обращения: 09.09.2022).
13. Комплексное внедрение BIM: опыт компании «Евротехнологии». – Текст : электронный // DIGITAL DEVELOPER : портал о цифровизации недвижимости. – URL: <https://digitaldeveloper.ru/blog/tpost/68avev74m1-kompleksnoe-vnedrenie-bim-opit-kompanii?ysclid=l8r6ycfzo0777980826> (дата обращения: 26.08.2022).
14. Опыт пользователей / Комплексный BIM: опыт компании «Агропромпроект» из Калининграда. – Текст : электронный // Renga : сайт. – URL: <https://rengabim.com/experience-of-users/kompleksnyj-bim-opyt-kompanii-agropromproekt-iz-kaliningrada/?ysclid=l8r6u09l7z179259764> (дата обращения: 26.08.2022).
15. Минстрой: с середины 2024 года вся строительная отрасль обязана перейти на технологии информационного моделирования. – Текст : электронный // Градстрой. – 2022. – 26 сентября. – URL: <https://www.gradstroy-pro.com/stati/2022/09/26/minstroj-s-seredinyi-2024-goda-vsya-stroitel'naya-otrasl-obyazana-perejti-na-texnologii-informacionnogo-modelirovaniya/> (дата обращения: 26.09.2022).

References

1. BIM – tekhnologiya informatsionnogo modelirovaniya: obzor, primeneniye. Bimlab: Proektno-inzhiniringovaya kompaniya. Laboratoriya BIM tekhnologiy. (In Russian). Available at: <https://bimlab.ru/faq-bim3d.html> (accessed 09.09.2022).
2. Ovchinnikov, A. N., & Volkov, A. A. (2018). The information model of capital construction project. Science Prospects, (10(109)), pp. 12-15. (In Russian).
3. Agutina, T. N. (2021). Formirovaniye informatsionnoy modeli ob"ekta kapital'nogo stroitel'stva. Innovatsionnaya nauka, (12-2), pp. 18-20. (In Russian).
4. Piskunov, M. V. (2019). Sreda obshchikh dannykh kak instrument zakazchika. SAPR i GIS avtomobil'nykh dorog, (2(13)), pp. 12-17. (In Russian). DOI 10.17273/CADGIS.2019.2.1.

-
5. Skvortsov, A.V. (2016). Obzor mezhdunarodnoy normativnoy bazy v sfere BIM. SAPR i GIS avtomobil'nykh dorog, (2(7)), pp. 4-48. (In Russian). DOI 10.17273/CADGIS.2016.2.1.
 6. Petushkova, Ya. D., Pridvizhkin, S.V., & Karmanova M. M. (2020). Common data environment for information modeling. Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya, 1(7), pp. 17-22. (In Russian).
 7. Pilot-BIM pobedil vo Vserossiyskom konkurse "BIM-tehnologii 2020/2021". Stroitel'nyy ekspert. (In Russian). Available at: <https://ardexpert.ru/article/21235> (accessed 12.08.2022).
 8. Pilot-BIM. ASKON. (In Russian). Available at: https://pilotems.com/source/info_materials/2020/Pilot_Pilot_BIM.pdf?ysclid=l8r90c2uy3201854961 (accessed 26.08.2022).
 9. Pilot-BIM: Obshchie svedeniya. Pilot-ICE. (In Russian). Available at: https://help.pilotems.com/beta/ru/Content/p-BIM_obschie_svedeniya.htm?tocpath=Pilot-BIM%7CPilot-BIM.%20%D0%9E%D0%B1%D1%89%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%7C_____0 (accessed 26.08.2022).
 10. Pilot-BIM - sreda obshchikh dannyykh BIM-proektov dlya avtomaticheskogo formirovaniya i kollektivnoy raboty s konsolidirovannymi modelyami. ASKON. (In Russian). Available at: <https://ascon.ru/products/1297/review/> (accessed 24.08.2022).
 11. Rabota s konsolidirovannoy BIM-model'yu. BIM ACADEMY. (In Russian). Available at: <https://bimacad.ru/produkty/pilot-bim/?ysclid=l79jl324mx88956934> (accessed 24.08.2022).
 12. Pilot-BIM Camera. Pilot-ICE: Industrial and Civil Engineering. (In Russian). Available at: https://help.pilotems.com/beta/ru/Content/p-BIM_Pilot-BIM-Camera.htm (accessed 09.09.2022).
 13. Kompleksnoe vnedrenie BIM: opyt kompanii "Evrotehnologii". DIGITAL DEVELOPER. (In Russian). Available at: <https://digitaldeveloper.ru/blog/tpost/68avev74m1-kompleksnoe-vnedrenie-bim-opit-kompanii?ysclid=l8r6ycfzo0777980826> (accessed 26.08.2022).
 14. Opyt pol'zovateley / Kompleksnyy BIM: opyt kompanii "Agropromproekt" iz Kaliningrada. Renga. (In Russian). Available at: <https://rengabim.com/experience-of-users/kompleksnyj-bim-opyt-kompanii-agropromproekt-iz-kaliningrada/?ysclid=l8r6u09l7z179259764> (accessed 26.08.2022).
 15. Minstroy: s serediny 2024 goda vsya stroitel'naya otrasl' obyazana pereyti na tekhnologii informatsionnogo modelirovaniya. Gradstroy. (In Russian). Available at: <https://www.gradstroy-pro.com/stati/2022/09/26/minstroy-s-serediny-2024-goda-vsya-stroitel'naya-otrasl-obyazana-perejti-na-tekhnologii-informatsionnogo-modelirovaniya/> (accessed 26.09.2022).

Сведения об авторах

Гвоздицкий Михаил Александрович, магистрант базовой кафедры АО «Мостострой-11», Тюменский индустриальный университет, e-mail: gvozditskiy.mikhail@gmail.com

Огороднова Юлия Валерьевна, канд. техн. наук, доцент кафедры строительной механики, Тюменский индустриальный университет, e-mail: ogorodnovajv@tyuiu.ru

Лейтес Данила Святославович, магистрант базовой кафедры АО «Мостострой-11», Тюменский индустриальный университет, e-mail: d.leytes71@gmail.com

Information about the authors

Mikhail A. Gvozditsky, Master's Student at the Base Department JSC "Mostostroy-11", Industrial University of Tyumen, e-mail: gvozditskiy.mikhail@gmail.com

Yuliya V. Ogorodnova, Candidate of Engineering, Associate Professor at the Department of Structural Mechanics, Industrial University of Tyumen, e-mail: ogorodnovajv@tyuiu.ru

Danila S. Leytes, Master's Student at the Base Department JSC "Mostostroy-11", Industrial University of Tyumen, e-mail: d.leytes71@gmail.com