

doi: 10.51639/2713-0576_2024_4_3_73

УДК 004.9:006.7:69.00:69.058:72.025.4

ГРНТИ 20.15.13, 20.51.17, 67.01

ВАК 2.1.7

Свод правил Российской Федерации, применяемые в технологии информационного моделирования

Москалец Д. А., Мкртычев О. В.

*Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета
им. В.Г. Шухова (НФ БГТУ им. В.Г. Шухова), 353919, Россия,
г. Новороссийск, Мысхакское шоссе, дом 75*

email: mkrtychev-o-v@nb-bstu.ru

Аннотация

В данной работе авторы рассматривают развитие технологии информационного моделирования в строительной отрасли. Основное внимание уделяется динамике развития законодательной базы, устанавливающей права и обязанности участников строительных процессов при ведении документации. Также рассматриваются вопросы прикладного программного обеспечения.

Авторами отмечается ряд замечаний и вопросов, возникающих при знакомстве с текущим состоянием дел на опыте применения некоторых аспектов технологий информационного моделирования. В первой части были рассмотрены законодательные акты на уровне Указов Президента РФ, Постановления Правительства РФ и государственных стандартов. Во второй части работы рассматриваются своды правил, приказы министерств и рекомендации профильных департаментов и НИИ.

Ключевые слова: технология информационного моделирования, информационное моделирование, свод правил, единая система информационного моделирования.

В последние годы технологии информационного моделирования (ТИМ) становятся всё более популярными в различных областях строительной индустрии. Изначально эти технологии были нацелены исключительно на проектирование и строительство зданий. Однако вскоре их начали использовать и для объектов капитального строительства на всех этапах их жизненного цикла. Тем не менее, по-прежнему существуют значительные проблемы, которые тормозят полное внедрение ТИМ. Главной из них является недостаток стандартов для моделей данных, что затрудняет совместную работу пользователей.

Суть технологии — создание 3D модели сооружения и наполнение ее информацией, необходимой для работы всех участников проекта. ТИМ позволяет представить здание, как единый объект, в котором все элементы связаны и взаимозависимы. Любое изменение в проекте отражается в смете, что не дает зависить затраты на возведение объекта.

Внедрение ТИМ в строительной отрасли России обещает значительные преимущества. ТИМ позволяет создавать цифровую модель объекта, оптимизируя проектирование, строительство и эксплуатацию. Этот подход ускоряет разработку проектов на 15...20 %, снижает количество ошибок благодаря автоматическому выявлению коллизий и обеспечивает согласованность проектных данных.

С 1 января 2022 года ТИМ стало обязательным условием капитального строительства объектов по государственному заказу. С 1 июля 2024 года информационную модель обязательно использовать застройщикам в крупных проектах долевого строительства и подрядным организациям, работающих по городскому заказу [1, 2]. Это позволит повысить качество строительства, сократить сроки выполнения работ на 20 % и улучшить координацию всех участников. Переход на ТИМ в строительстве малоэтажных домов в жилых комплексах будет осуществляться с 1 января 2025 года.

Кроме того, ТИМ способствует созданию цифрового двойника объекта, который можно использовать для обучения и управления жизненным циклом здания. В результате внедрения ТИМ ожидается, что строительная отрасль станет более эффективной и прозрачной, а новое объединенное информационное пространство позволит улучшить взаимодействие между всеми участниками строительства.

Один из национальных проектов России, реализуемый согласно [3–5], является проект «Цифровая Россия». С этим проектом тесно связано развитие технологий информационного моделирования в строительстве. Одновременно с Указами Президента РФ, Постановлениями Правительства РФ и государственными стандартами, вводятся в действие ряд сводов правил и иных нормативных документов. Рассмотрим для начала некоторые из этих СП [6–11]. Авторы, рассматривая вопросы нормотворчества в этой области, пришли к выводу, что основной упор взяли на себя на данном этапе развития ТИМ в строительстве, т. е. примерно в течение последних 5...10 лет, именно эти уровни нормативных документов: СП и приказы, рекомендации министерств и департаментов. Достаточно сказать, что 03.07.2024 приказом № 30-пнст Росстандарт утвердил только второй и притом пока только предварительный национальный стандарт (ПНСТ) 923-2024 «Единая система информационного моделирования (ЕСИМ). Термины и определения». А ведь по плану Росстандарта за пять лет с 2017 года до 2022 года должны были быть утверждены 14 государственных стандартов по ЕСИМ. В частности, указанный ПНСТ 923-2024 по этому плану должен был быть утверждён в статусе ГОСТ Р ещё в 2021 году, как один из базовых стандартов для ЕСИМ [13]. Согласно этому источнику, разработчики три года не могли довести документ до такого состояния, чтобы он удовлетворил профессиональное сообщество и по нему можно было уверенно работать. Многочисленные обсуждения проекта ГОСТа на заседания ТК 505 не привели к согласованной позиции по документу и не получил достаточных оснований для выпуска в форме ГОСТ Р [14]. А поскольку ПНСТ применяются по следующим правилам применения:

- применение ПНСТ добровольно;
- решение о применении ПНСТ в организации рекомендуется принимать по результатам технико-экономической оценки целесообразности его применения;
- при подтверждении соответствия продукции требованиям ПНСТ не допускается применение знака национальной системы стандартизации;
- не допускается включение ПНСТ в перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований принятого технического регламента, то фактически можно признать, что работа над разработкой базовых ГОСТов в области информационного моделирования «динамично развивается в отрицательном направлении».

Именно поэтому, авторы считают, что на данный момент наибольшую пользу несут нормативные документы более низких уровней. В частности, это документы представленные в сводах правил, ведомственных и региональных указаниях и инструкциях. Чтобы понять, насколько интенсивно идёт работа в этом направлении достаточно сравнить между собой новую версию СП 333.1325800.2020 и предыдущую его версию СП 333.1325800.2017. Если в старом варианте 2017 года в разделе «Нормативные ссылки» даются ссылки всего на два нормативных документа – ГОСТ 27751-2014 «Надёжность строительных конструкций

и оснований. Основные положения» и ГОСТ Р 57311-2016 «Моделирование информационное в строительстве. Требования к эксплуатационной документации объектов завершено строительства», то в новой версии от 2020 года уже огромный список ссылок, в котором более ста нормативов: 83 государственных стандарта, 34 свода правил и четыре санитарных правил и норм. Ясно, что в течение этих четырёх лет работы по содержательному наполнению резко интенсифицируются. Авторы видят одну из причин такой интенсификации в прямой заинтересованности Законодателя к развитию этой области. Напомним, именно к этому периоду относится Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», в котором одним из национальных проектов объявляется проект «Цифровая экономика».

СП 333.1325800.2020 вводит уже ряд терминов, которыми наполняется содержание работы специалиста, связанного с ТИМ непосредственно. Это и этапы жизненного цикла объекта капитального строительства (ОКС), цифровая информационная модель (ЦИМ) ОКС, инженерная цифровая модель местности (ИЦММ) ОКС, коллизия и атрибутивные данные, валидация и верификация ЦИМ. Полезно рассмотреть таблицу 5.1 данного СП «Уровни проработки ЦИМ», который утверждает следующие уровни проработки ЦИМ: А, В, С1, С2, D, G. Часть этой таблицы 5.1 из СП продемонстрирована в табл. 1 ниже, а описание каждого уровня подробно описано в СП. Особенно интересно проектировщикам зданий и сооружений будет приложение Г «Описываемые типы элементов ЦИМ ОКС» и приложение Д «Обязательные атрибуты описываемых типов элементов ЦИМ ОКС».

Таблица 1 показывает уровни проработки ЦИМ, на английском LOD (levelofdevelopment).

Таблица 1 – Уровни проработки цифровой информационной модели

Наименование этапа жизненного цикла	Тип модели	Уровень проработки ЦИМ		Исходная информация
		наименование	обозначение	
Инженерные изыскания	ИЦММ	Модель инженерных изысканий	А	Результаты инженерных изысканий
Архитектурно-строительное проектирование (проектирование)	ИЦММ	Проектная модель	В	ИЦММ уровня А
	ЦИМ ОКС			-
Строительство, реконструкция, капитальный ремонт	ИЦММ	Строительная модель	С1	ИЦММ уровня В
	ЦИМ ОКС			ЦИМ ОКС уровня В
	ИЦММ	Исполнительная модель	С2	ИЦММ уровня В, ИЦММ уровня С1
	ЦИМ ОКС			ЦИМ ОКС уровня В, ЦИМ ОКС уровня С1
Эксплуатация	ИЦММ	Эксплуатационная модель	D	ИЦММ уровня С2
	ЦИМ ОКС			ЦИМ ОКС уровня С2
Снос и утилизация (ликвидация)	ИЦММ	Модель сноса и демонтажа	G	ИЦММ уровня D
	ЦИМ ОКС			ЦИМ ОКС уровня D

Чтобы понять примерное соответствие между уровнями, можно вспомнить кратко уровни LOD. Система LOD включает пять уровней проработки:

LOD100 — условный объект с минимально необходимой для идентификации детализацией;

LOD200 — условный объект с минимально необходимой для принятия обоснованных экономических решений проработкой информации о нем;

LOD300 — проектная модель с конкретными и точными значениями формы положения и основных атрибутов;

LOD400 — LOD300 + детализовка узловых соединений, данными по изготовлению, стоимости и монтажу;

LOD500 — LOD400 + исполнительная документация и эксплуатационные характеристики.

Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ принимает в 2022 году приказ от 21 апреля 2022 года № 307/пр «Об утверждении Формы задания застройщика или технического заказчика на проектирование объекта капитального строительства, строительство, реконструкция, капитальный ремонт которого осуществляются с привлечением бюджетной системы Российской Федерации». Сайт профильного министерства также следует всё время посещать, поскольку на сайте Минстроя РФ публикуются текущие требования по XML-формам сводных документов [15].

Одним из самых передовых в плане разработки и продвижения ТИМ в строительстве можно назвать департамент строительства города Москвы. Именно этот департамент разрабатывает несколько рекомендаций и инструкций, включая разработку в 2023 году «Методики формирования требований к ЦИМ ОКС», «Методики формирования требований к ЦИМ линейных ОКС. Наружные инженерные сети», «Методики формирования требований к ЦИМ линейных ОКС. Автомобильные дороги», «Правил приёмки заказчиком ЦИМ ОКС. Часть 1. Формирование проверок на коллизии» (Редакция 1.0). Особо хочется отметить классификаторы разработанные и применяемые московской строительной системы классификаторов (МССК) и КСИ. Хотя и здесь вопрос, для чего использовать двойную классификацию к элементам ЦИМ?

Данные работы будут продолжаться в ближайшее время и имеющиеся пока недочёты будут со временем исправляться. Но что необходимо делать сейчас рядовым участникам строительного процесса? Что нужно внедрять? По мнению некоторых специалистов ТИМ [16] это:

1. ПО для организации среды общих данных (СОД).
2. ПО для перевода ИД в электронный вид.
3. ПО для электронного документооборота.
4. Видеосредства для контроля и мониторинга.
5. ПО для контроля и управления строительством.
6. ПО для «строительного контроля».
7. ПО для перевода данных этапа ПИР в XML (возможность интеграции).
8. ПО для перевода данных этапа строительно-монтажных работ (СМР) в XML.

Среди российского ПО на данный момент некоторые авторы выделяют следующее ПО: ТопоматикRobur, Larix.Manager, S-INFO [17].

ТопоматикRobur [18] даёт возможность объединить все цифровые модели транспортной системы (дорожной сети, инженерных коммуникаций, инфраструктуры и т.д.) в единую систему, а затем проверить целостность общей модели и сохранить проект в открытом формате .SMDX. Полученная единая ЦИМ будет содержать не только трехмерную цифровую модель объекта, но и всю необходимую документацию - от файлов и фотографий до различных отчетов (всё, что вы туда загрузите). Экспортировать сводную модель можно в разных версиях открытого формата IFC: 2.3, 4.1 и 4.2.

Сайт производителя Larix.Manager [19] утверждает, что данное ПО:

- позволяет проверить сводную модель на коллизии;

- визуальная проверка на совпадение всех координат;
- автоматически проверяет параметры, которые можно настроить по различным сценариям согласно требованиям государственных экспертиз;
- автоматически проверяет на: дублирование и пересечение объектов, проверка расположения объектов (например, подмостового габарита) и минимального расстояния между ними в плане;
- формирует отчётную документацию.

Larix.Manager входит в реестр российского ПО, лицензия №18537 от 09.08.2023S-INFO [20] применяется для сборки сводной модели и организации среды общих данных.

ПО позволяет:

- реструктурировать сводную модель с использованием классификаторов и привязать к ней соответствующую документацию;
- обрабатывать атрибутивные данные из формата IFC и преобразовывать их под нужды конкретного заказчика;
- формировать классификаторы, адаптированные для различных проектных этапов;
- экспортировать сводную ЦИМ в формате IFC.

Как утверждает разработчик данного ПО в функциональность S-INFO входит:

1. Разработка или формирование информационных моделей объектов капитального строительства транспортной инфраструктуры.
2. Сопровождение информационных моделей объектов капитального строительства транспортной инфраструктуры.
3. Разработка разделов «Требования к обеспечению безопасной эксплуатации линейного объекта» и «Организация работ по содержанию инфраструктурного объекта».

Что ещё стоит предусмотреть для нормальной работы при внедрении ТИМ в процессы строительства?

По мнению авторов, это, например, требования по использованию СОД. Эти требования авторы услышали при просмотре ряда вебинаров и конференций, посвящённых тематике ТИМ в строительстве. Но, к сожалению, источник был не зафиксирован авторами. Поэтому приведём здесь эти требования без ссылки на источник. СОД можно в явном виде включать в договоре на выполнение проектно-изыскательских работ (ПИР) и СМР:

«...осуществлять обмен информации в СОД заказчика...»

«...регулярно загружать в СОД заказчика...»

«...периодичность загрузки информации в СОД не реже, чем один раз в две недели, либо по требованию Заказчика...»

«...использовать СОД Заказчика для согласования цифровых информационных моделей и документации с Заказчиком...»

«...использовать программное обеспечение для создания цифровых информационных моделей и документации, совместимое с СОД Заказчика...»

В техническом задании указать требования по работе в соответствии с файловой структурой, относящейся к проекту, порядок получения доступа в СОД, координацию моделей, процессы согласований и прочие технические особенности, которые сочтёте нужными.

Конфликт интересов

Авторы статьи заявляют, что у них нет конфликта интересов по материалам данной статьи с третьими лицами, на момент подачи статьи в редакцию журнала, и им ничего не известно о возможных конфликтах интересов в настоящем со стороны третьих лиц.

Список литературы

1. С 1 июля 2024 года будет совершен обязательный переход на применение технологий информационного моделирования. –Текст: электронный // Ассоциация СРО «Объединение строителей Саратовской области» : [сайт].– URL: <https://sro-osso.ru/news/new407> (дата обращения 12.07.2024)
2. С 1 июля 2024 г. применение ТИМ-технологий стало обязательным для строительной отрасли. – Текст: электронный // Акционерное общество «Информационная компания «Кодекс»: [сайт]. – URL: <https://kodeks.ru/news/read/s-1-iulia-2024-g-primenenie-tim-technologii-stalo-obiazatelnyum-dlia-stroitelnoi-otrasli> (дата обращения 03.07.2024).
3. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации: официальный сайт. – Москва.URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858> (дата обращения 23.07.2024). – Текст: электронный.
4. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 // Российская газета. – 2018. – 8 мая.
5. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 // Российская газета. –2020. – 22 июля.
6. СП 301.1325800.2017.Свод правил. Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами: Утверждён приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 29.08.2017 №1178/ПР: введён 02.03.2018. –Москва: Росстандарт, 2017.– 35 с.
7. СП 328.1325800.2020.Свод правил. Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели: утверждён приказом Министерства строительства и жилищно-. коммунального хозяйства Российской Федерации 31.12.2020№ 927/ПР : введен 1.07.2021. – Москва: Росстандарт, 2020. –17 с.
8. СП 331.1325800.2017. Свод правил. Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах. утверждён приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 18.09.2017№ 1230/ПР : введён 19.03.2018. – Москва: Росстандарт, 2017. – 32 с.
9. СП 333.1325800.2017.Свод правил. Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла: утверждён приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 18.09.2017№ 1227/ПР: введён 19.03.2018. – Москва: Росстандарт, 2017. – 33 с.
10. СП 404.1325800.2018.Свод правил. Информационное моделирование в строительстве. Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования: утверждён приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 17.12.2018 № 814/ПР: введён 18.06.2019. – Москва: Росстандарт, 2019. – 57 с.
11. СП 471.1325800.2019. Свод правил. Информационное моделирование в строительстве. Контроль качества производства строительных работ: утверждён приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 24.12.2019 № 854/ПР: введён 25.06.2020. –Москва: Росстандарт, 2019. – 57 с.
12. ПНСТ 923-2024. Единая система информационного моделирования. Термины и определения: введён в действие 01.08.2024. Москва: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.сайт. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=7&id=261284> (дата обращения 01.08.2024)

13. ГОСТов ЕСИМ не предвидится – получите ПНСТ на термины и определения для ТИМ! // Агентство новостей «Строительный бизнес». – 2024. сайт. – URL: <https://www.ancb.ru/publication/read/17638> (дата обращения 12.07.2024).
14. Ключевые вопросы заседания ТК 505 от 24 апреля 2024 года. – Текст: электронный // ТГ-канал BIMCERT : сайт. – URL: <https://t.me/bimcert/1091> (дата обращения 07.05.2024).
15. XML-схемы. – Текст: электронный // Минстрой России: сайт.– URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/tim/xml-skhemy/> (дата обращения 29.07.2024).
16. Степанов В.В. Современные цифровые технологии в строительстве и эксплуатации. Часть 1 /Степанов В.В. – Текст : электронный //Университет Минстроя : сайт. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=-5bdfgWOJvA&t=427s> (дата обращения 10.07.2024).
17. Сводная ЦИМ: зачем она нужна и какие для её создания есть отечественные ПО? – Текст : электронный // ТГ-канал Эксперты BIM : сайт. –URL: https://t.me/evraz_box_express/3792 (дата обращения 10.07.2024).
18. «Топоматик «ROBUR». Линейка продуктов– Текст: электронный // ГК «Ромбит»: сайт. – URL: <https://topomatic-robur.ru/> (дата обращения 11.07.2024.).
19. Программное обеспечение для анализа и проверки BIM-моделей // – Текст : электронный // Larix.Manager : сайт. – URL: <https://larix.bim-info.ru/manager> (дата обращения 12.07.2024.).
20. BIM-моделирование и разработка программного обеспечения для проектов строительной отрасли – Текст : электронный // S-INFO : сайт. – URL: <https://sinfo.tech/> (дата обращения 13.07.2024.).

Codes of practice of the Russian Federation applied in information modeling technology

Mkrtychev O. V., Moskalets D. A.

*Novorossiysk branch of Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov (NF BSTU named after V.G. Shukhov), 353919, Russia,
Novorossiysk, Myshakskoe highway, house 75*

email: mkrtychev-o-v@nb-bstu.ru

Annotation

In this work, the authors consider the development of information modeling technology in the construction industry. The main attention is paid to the dynamics of the development of the legislative base establishing the rights and obligations of participants in construction processes when maintaining documentation. Issues of application software are also considered. The authors note a number of comments and questions that arise when familiarizing themselves with the current state of affairs based on the experience of applying some aspects of information modeling technologies. The first part considered legislative acts at the level of Decrees of the President of the Russian Federation, Resolutions of the Government of the Russian Federation and state standards. The second part of the work considers codes of practice, orders of ministries and recommendations of specialized departments and research institutes.

Key words: information modeling technology, information modeling, set of rules, unified information modeling system.

References

1. From July 1, 2024, the transition to the use of information modeling technologies will be mandatory. - Text: electronic // Association SRO "Association of Builders of the Saratov Region": [website]. - URL: <https://sro-osso.ru/news/new407> (date of access 12.07.2024)
2. From July 1, 2024, the use of TIM technologies became mandatory for the construction industry. - Text: electronic // Joint-Stock Company "Information Company "Kodeks": [website]. - URL: <https://kodeks.ru/news/read/s-1-iiulia-2024-g-primenenie-tim-texnologii-stalo-obiazatelnym-dlia-stroitelnoi-otrasli> (date of access 03.07.2024).
3. Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation: official website. - Moscow. URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858> (date of access 23.07.2024). - Text: electronic.
4. On the national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024: Decree of the President of the Russian Federation of 07.05.2018 No. 204 // RossiyskayaGazeta. - 2018. - May 8.
5. On the national goals of the development of the Russian Federation for the period up to 2030: Decree of the President of the Russian Federation of 21.07.2020 No. 474 // RossiyskayaGazeta. - 2020. -July 22.
6. SP 301.1325800.2017. Code of Practice.Information modeling in construction. Rules for organizing work by production and technical departments: Approved by the order of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation on 29.08.2017 No. 1178 / PR : introduced on 02.03.2018. - Moscow: Rosstandart, 2017. - 35 p.
7. SP 328.1325800.2020. Code of rules.Information modeling in construction. Rules for describing the components of the information model: approved by the order of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation on 31.12.2020 No. 927 / PR : introduced on 01.07.2021. - Moscow: Rosstandart, 2020. -17 p.
8. SP 331.1325800.2017. Code of rules.Information modeling in construction. Rules for the exchange between information models of objects and models used in software packages: approved by the order of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation on 18.09.2017 No. 1230 / PR: introduced on 19.03.2018. - Moscow: Rosstandart, 2017. - 32 p.
9. SP 333.1325800.2017. Code of rules.Information modeling in construction. Rules for the formation of an information model of objects at various stages of the life cycle: approved by the order of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation on 18.09.2017 No. 1227 / PR: introduced on 19.03.2018. - Moscow: Rosstandart, 2017. - 33 p.
10. SP 404.1325800.2018. Code of Practice.Information Modeling in Construction. Rules for Developing Project Plans Implemented Using Information Modeling Technology: approved by Order of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation on 17.12.2018 No. 814/PR: introduced on 18.06.2019. - Moscow: Rosstandart, 2019. - 57 p.
11. SP 471.1325800.2019. Code of Practice.Information Modeling in Construction. Quality Control of Construction Work: approved by Order of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation on 24.12.2019 No. 854/PR: introduced on 25.06.2020. – Moscow: Rosstandart, 2019. – 57 p.
12. PNST 923-2024. Unified system of information modeling. Terms and definitions: entered into force on 01.08.2024. Moscow: Federal Agency for Technical Regulation and Metrology. website. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=7&id=261284> (date of access 01.08.2024)
13. There are no ESIM GOSTs expected – get PNST on terms and definitions for TIM! // News agency "Construction business". – 2024. website. – URL: <https://www.ancb.ru/publication/read/17638> (date of access 12.07.2024).

14. Key issues of the meeting of TC 505 dated April 24, 2024. – Text: electronic // TG-channel BIMSSERT: website. – URL: <https://t.me/bimsert/1091> (date of access 05/07/2024).
15. XML-schemas. – Text: electronic // Ministry of Construction of Russia : website.– URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/tim/xml-skhemy/> (date of access 07/29/2024).
16. Stepanov V.V. Modern digital technologies in construction and operation. Part 1 / Stepanov V.V. – Text: electronic // University of the Ministry of Construction: website. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=-5bdfgWOJvA&t=427s> (date of access 07/10/2024).
17. Consolidated CIM: why is it needed and what domestic software is available for its creation? – Text: electronic // TG-channel BIM Experts: website. –URL: https://t.me/evraz_box_express/3792 (date of access 10.07.2024).
18. «TopomaticROBUR». Product line– Text: electronic // GC «Rombit» : website. – URL: <https://topomatic-robur.ru/> (date of access 11.07.2024.).
19. Software for analysis and verification of BIM models // – Text: electronic // Larix.Manager: website. – URL: <https://larix.bim-info.ru/manager> (date of access 12.07.2024.).
20. BIM modeling and software development for construction industry projects – Text: electronic// S-INFO : website. – URL: <https://sinfo.tech/> (date of access 13.07.2024.).