

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

doi: 10.51639/2713-0576_2024_4_3_5

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

**Государственные стандарты Российской Федерации в технологиях
информационного моделирования в строительстве**

Герасиди А. И., *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: aleks.gerasidi12358@mail.ru, *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. Кроме государственных стандартов рассматриваются законодательные акты на уровне Указов Президента РФ, Постановления Правительства РФ.

Ключевые слова: технологии информационного моделирования, информационная модель, объект капитального строительства, индивидуальный жилой дом, государственный стандарт.

В последнее время большое внимание уделяется разработке и внедрению новых технологий в области проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений [1–4]. Это касается и практики, и теории, и нормативной базы, включая государственные стандарты. Напомним, что один из национальных проектов России, реализуемым в 2019-2024 годах, является проект «Цифровая Россия» [5, 6]. Если посмотреть на сайте данного национального проекта [5], то можно увидеть перечень основных реализуемых направлений: «Нормативное регулирование цифровой среды», «Кадры для цифровой экономики», «Информационная инфраструктура», «Информационная безопасность», «Цифровые технологии», «Цифровое государственное управление», «Искусственный интеллект», «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли», «Обеспечение доступа в Интернет за счёт развития спутниковой связи». Данный проект продлён на период до 2030 года [7]. Проект многоплановый, и развитие технологии информационного моделирования (ТИМ) программного обеспечения (в строительстве связано с ним достаточно плотно. Остановимся в данной статье на вопросах, связанных с нормативным регулированием цифровой среды, отложив пока другие вопросы, связанные с этой технологией.

В плане нормативной базы необходимо начать с Постановлений Правительства РФ, например, следующих [8–11].

Разберём этапы развития ТИМ в России, начиная с Постановлении Правительства РФ № 87 [8] в п. 3 содержится первое упоминание о информационной модели (ИМ): «Проектная документация состоит из текстовой и графической частей, содержащих материалы

в текстовой и графической формах и (или) в форме информационной модели». Больше ничего во всём документе (на 300.000 с лишним символов) нет ни одного упоминания про ИМ.

И даже это упоминание входит как-то «застенчиво» – и/или, – то ли должна быть ИМ, но, если не хочется, то её может и не быть. Ясно, что с таким посылом от Законодателя, дело развития ТИМ в России могло быть успешным только при наличии мощных промышленных и научно-прикладных центров развития ТИМ. Но с этим в России тоже многочисленные проблемы. Промышленная база создания собственных ЭВМ «удачно» похоронена под обломками СССР, как и мощные научные школы, занимающиеся проблемами вычислительной математики и прикладного программного обеспечения. А возникающие талантливые центры развития программного обеспечения (ПО) изначально – и морально, и ментально, и материально (на уровне решаемых задач, на уровне предполагаемого рынка сбыта своей продукции), – были мотивированы на западный рынок. Данная нацеленность на «утечку кадров за рубеж» целиком и полностью сохраняется и до сих пор. О возрождении промышленной базы электроники говорить пока тоже рано. Достаточно в подтверждение этого утверждения привести новости развития отечественной промышленности на момент написания статьи. Цитата «первый российский литограф для выпуска большеразмерных чипов до 350 нм, для автопрома, энергетики, телекоммуникаций, уже создан и проходит испытания, в плане литограф на 130 нм» [12]. Стоит только отметить для правильной оценки этой информации, что сейчас передовыми считаются технологии 5 нм и даже 3 нм однокристалльных систем для современных смартфонов. В общем, подытоживая, можно сказать – рынок не работает. Значит, требуется прямая интервенция государства – для начала на законодательном уровне. Это осознание приходит спустя 13 лет и уже в [10] начинается прямое обязывание заниматься формированием и ведением ИМ объекта капитального строительства (ОКС). Но даже здесь перечисляется огромный круг лиц, которые должны заниматься этим – и застройщик, и технический заказчик, и инвестор, и эксплуатант. А ведь известно, что у семи нянек, дитя без глаза останется. Правда, спустя год, в [11] ряд ответственных лиц формирования и ведения ИМ ОКС сокращается – остаются только застройщик или технический заказчик. И заодно вводится волшебная дата – день Д, который уже наступил – это 1 июля 2024 года. Но и здесь такое безрадостное «или» даёт много пищи для грустных мыслей. Кстати, и по датам там есть уточнения «или». Первая цитата из [11]: «или если разрешение на строительство указанного ОКС, по которому проектная документация утверждена до 1 июля 2024 г., выдано после 1 января 2025 г.»

И вторая цитата: «или если разрешение на строительство указанных индивидуальных жилых домов (ИЖД), по которым проектная документация утверждена до 1 января 2025 г., выдано после 1 июля 2025 г.». Кроме того, в обоих этих Постановлениях, исходном 331 и исправленном 2357, даётся только общая инициатива: указанные лица формируют и ведут ИМ ОКС и ИЖД. Но не говорится, кто и на какой стадии формирует, на какой стадии один владелец ИМ передаёт её другому, как разграничиваются сроки и зоны доступа к ИМ. Ясно, что этими деталями и не должно заниматься Законодательство на уровне Правительства и этому должно быть посвящено нормативное регулирование рангами ниже. Посмотрим, что происходит на этих уровнях законодательной работы. При этом далее будем основное внимание уделять информационной составляющей ТИМ. Итак, нормативным уровнем ниже Постановлений Правительства РФ в нашей стране являются государственные стандарты. Вот некоторые из них, относящиеся к интересующему нас вопросу [13–16].

В [13, 14] вводятся терминологическая база и основные связи между элементами ТИМ в строительстве: поддержка процесса BIM (рис. 1), карта взаимодействия (рис. 2), карта транзакции T1 – запрос на проектирование (рис. 3), классы и их основные взаимосвязи (рис. 4) [13].

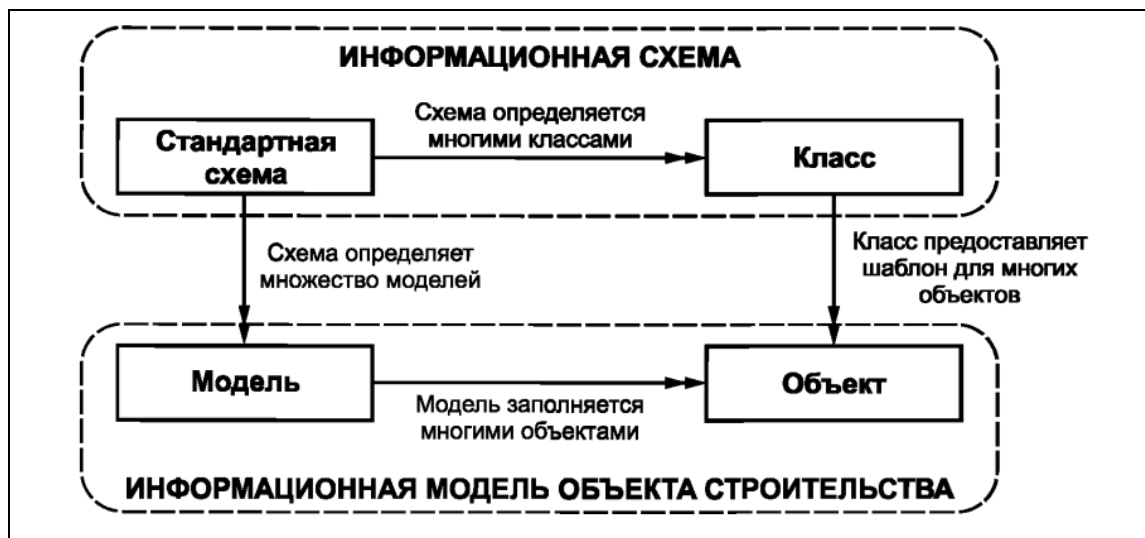


Рис. 1. Поддержка процесса BIM (взято из [13])

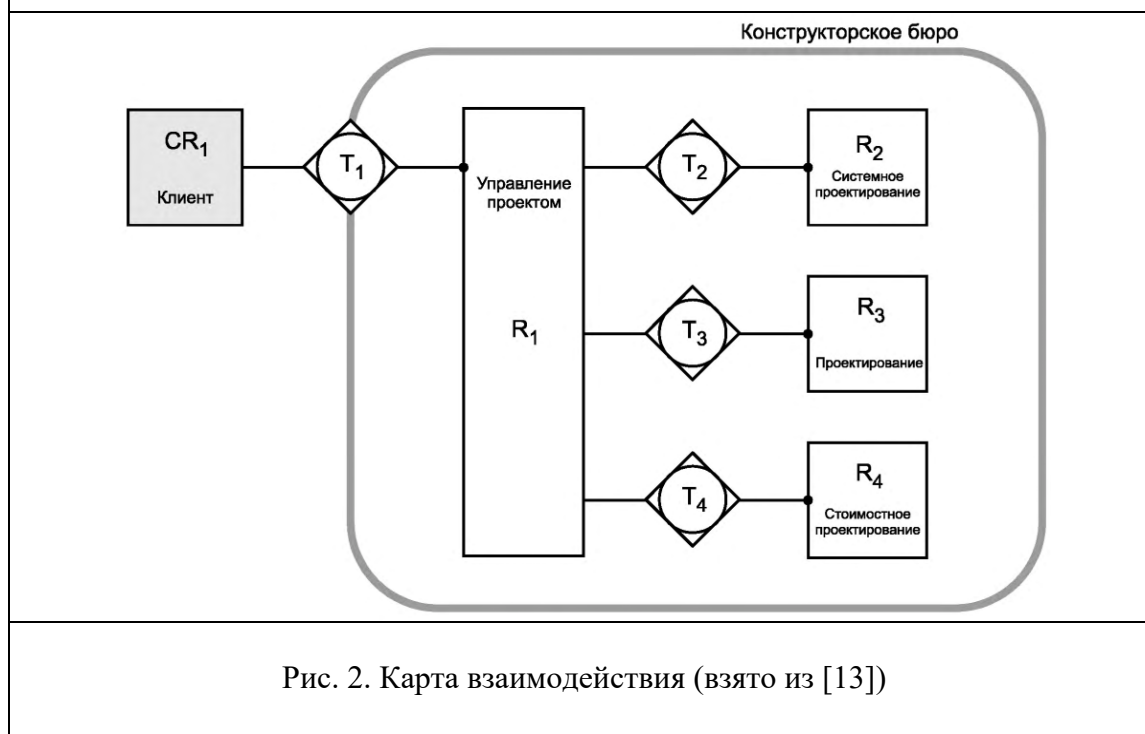
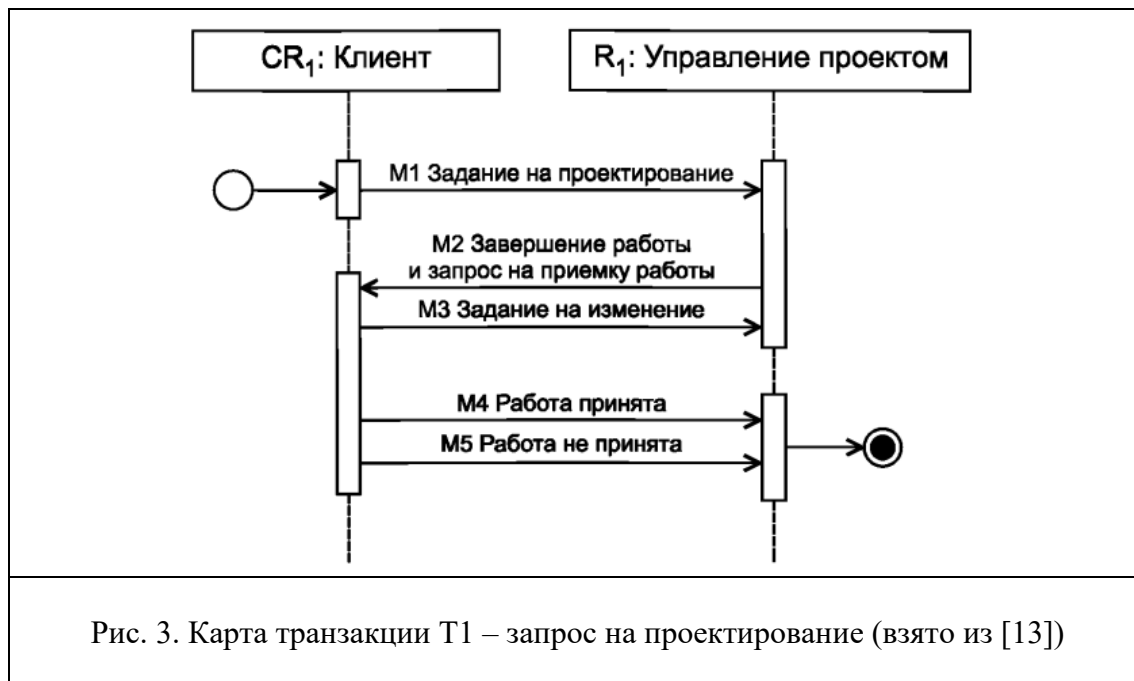


Рис. 2. Карта взаимодействия (взято из [13])

Именно определением из [13] пользуемся мы в качестве основного: ТИМ – технология информационного моделирования (согласно ГОСТ Р 10.0.03–2019/ИСО 29481-1:2016 ТИМ равнозначен термину BIM «BuildingInformationModeling» и может использоваться в национальных стандартах, документах по стандартизации и любых других нормативных и нормативно-технических документах в качестве аббревиатуры «ТИМ»).



Кроме того, в [14] приводится ряд классификаций. Это и классификация «Строительные агенты (по функциональной области, назначению или их сочетанию)» и классификация «Управление (по управленческой деятельности)». Примеры классов по этим классификациям (по функциональной области): архитекторы, инженеры — проектировщики строительных конструкций, инженеры—строители гражданских сооружений, инженеры—проектировщики коммуникационных сетей, менеджеры проекта, менеджеры по информационным технологиям, агенты по операциям с недвижимостью, специалисты по финансовым вопросам, инженеры строительного контроля, градостроители, менеджеры по эксплуатации недвижимости, агенты по сдаче в эксплуатацию, проектировщики изделия.

Ниже приведены примеры классов стройагентов (по ролям): заказчик, администратор, главный подрядчик, субподрядчик, поставщик, изготовитель, производитель, проектировщик, менеджер проекта, менеджер строительства, специалист по контролю качества, специалист по технике безопасности, инспектор.

Приведём также примеры классов по управленческой деятельности: административное управление, управление финансами, управление персоналом, управление маркетингом/сбытом, управление проектом, управление рисками, управление затратами, управление временем.

Ниже приведены примеры классов (по форме): здания, здание из сборных конструкций, дороги, железные дороги, ландшафты, туннели, насыпи, удерживающие стены, резервуары, мосты, мачты, трубопроводы.

Ниже приведены примеры классов (по сочетанию формы, функции и вида деятельности пользователя): больничные здания, пешеходные мосты, железнодорожные насыпи, аэровокзалы аэропорта, школьные здания, спортивные площадки, дома, жилые здания, проезжие части автомобильных дорог, трамвайные пути, трубопроводы сточных вод.

Таким образом, наполнение ТИМ становится уже гораздо более конкретным и обстоятельным.

Этими стандартами введён и ряд основных терминов:

- компоненты IDM (IDM-components): Базовые элементы, формирующие ЮМ: карты взаимодействия (транзакций), карты процессов и требования к обмену информацией.
- информационная единица (informationunit): Отдельный информационный элемент, такой как идентификатор окна или высота помещения.
- модель (model): Представление системы, позволяющее исследовать ее свойства.
- определение модельного вида (modelviewdefinition; MVD): Спецификация, устанавливающая техническое описание процесса реализации IDM для разработчиков программного обеспечения. Примечание — Спецификация MVD (ModelViewDefinition — Определение модельного вида) установлена в качестве спецификации международной некоммерческой организации building SMART International.

Отдельно в [16] вводятся понятия эксплуатационной информационной модели (ЭИМ) ОКС и среды общих данных (СОД). Это важный этап в функционировании ОКС, можно сказать – важнейший. И по задумке разработчиков стандарта введение ЭИМ ОКС позволит решить ряд задач, стоящих перед эксплуатантом ОКС, в частности:

- снижение затрат на этапе ввода объекта в эксплуатацию за счёт автоматизированной передачи точной, полной и однозначной информации об активе его владельцу;
- повышение качества организационного и стратегического планирования в процессе эксплуатации на основе полной и точной информации об активах;
- повышение качества принятия решений, касающихся расходов на эксплуатацию и техническое обслуживание активов, исходя из их фактической производительности и состояния;
- поддержание заданного уровня надёжности активов (минимизация простоев, отказов, падения эксплуатационных характеристик оборудования) за счёт качественного информационного обеспечения процессов эксплуатации и технического обслуживания активов;
- повышение уровня безопасности эксплуатации за счёт организации оперативного доступа к требуемой для принятия решений информации в случае аварийных, нештатных и чрезвычайных ситуаций.

При этом в ЭИМ ОКС согласно [16] должны входить следующие виды документации:

- исполнительная 3D модель (включая атрибуты);
- проектная и рабочая документация;
- исполнительная документация;
- эксплуатационная документация.

Чтобы обеспечить решение задач, стоящих перед ЭИМ ОКС, управление в составе ЭИМ должно осуществляться с использованием СОД, в состав которой должны входить аппаратные и программные средства. Это и серверное оборудование, каналы связи, файловые системы поиска, прикладное ПО и другие средства. СОД служит единым источником информации по каждому активу, используемому для сбора, управления и распространения всех значимых и одобренных файлов, документов и данных для использования заинтересованными лицами в рамках управляемого процесса. СОД предназначена для обеспечения эффективной работы с информацией в составе ЭИМ и должна по [16] реализовать следующие задачи:

- загрузка подготовленных для публикации в составе ЭИМ данных и документов, их проверка на соответствие предъявляемым требованиям, автоматическое формирование отчётов по выявленным недостаткам;
- интеграция данных в единую информационную модель;
- упорядоченное безопасное хранение информации в составе ЭИМ в течение всего жизненного цикла актива;
- предоставление управляемого доступа заинтересованным лицам к данным в составе ЭИМ;

- обеспечение заинтересованных лиц инструментами поиска и анализа требуемых данных и документов;
- формирование отчётности по содержанию.

Сразу возникает ряд вопросов и чисто технического характера, и более глубоких.

К техническим вопросам относятся, например, вопросы о аппаратной реализации СОД. Ведь норматив никак не связывает разработчиков в этом. Решение может быть и облачное, и жёстко привязанное к серверной части. Следующие вопросы, как и всегда, как функционал СОД будет разграничивать доступы к разной информации разным участникам, какой будет структура информации напр., по всей организации, по отдельным подразделениям и по отдельным проектам, как будут храниться, открываться и редактироваться информационные цифровые модели ОКС и ИЖД, чертежи планов, разрезов, отдельных узлов, то же самое с электронными документами. Каждый из этих вопросов ставит в свою очередь технические вопросы: как будет проверяться наличие коллизий в файлах модели, как будут решаться обнаруженные коллизии, как и кто контролирует версии загруженной информации, как и кто будет выставлять замечания к загружаемым данным.

Главной проблемой, по мнению автора, которая встречается во всех перечисленных выше нормативных документах, и будет главной и впредь для задач, связанных с ТИМ ОКС и ИЖД, это междисциплинарность вопросов, стоящих перед разработчиками ТИМ. Здесь встречаются между собой три направления, мало связанные друг с другом. Во-первых, это непосредственно информационное моделирование со своим кругом задач и своим инструментарием их решения. Во-вторых, это – строительная часть, тоже имеющая свои технологические нюансы и большой багаж отработанных методик. И, наконец, задачи третьего направления – это задачи юридической сферы. На данный момент можно констатировать, что процесс развития ТИМ в строительстве, начатые около двадцати лет назад, в последние лет пять начинает интенсифицироваться, и уже выкристаллизовываются первые контуры, по которым начнёт работать огромное количество специалистов, связанных со строительством и информационными технологиями в ближайшие годы.

Что можно сказать по небольшой пока, но уже имеющейся практике применения ТИМ среди современных участников строительных процессов?

Образовался ряд целей, которыми объясняют внедрение ТИМ в процесс современные специалисты:

- мониторинг технического состояния ОКС;
- визуализация ОКС на разных стадиях с разных ракурсов;
- черчение разрезов и планов;
- выполнение и проверка архитектурной части расчётов;
- выполнение и проверка инженерной части расчётов;
- проверка на ошибки и коллизии;
- сметные работы.

Часто как «плюс» внедрения ТИМ строители-проектировщики предвкушают ускорение подачи документов на экспертизу; скорую подачу различных извещений в надзорные и контролирующие органы, и другие формы взаимодействия, напр. с Госстройнадзором или передача данных в ГИС в формате XML; наличие актов, соответствующих актуальным формам Минстроя РФ; упрощение получения различных разрешений на строительство (РнС), на ввод (РнВ), заключения о соответствии (ЗОС); формирование и хранение исполнительной документации, например, ведение ОЖР в электронном виде; выставление замечаний и их согласование.

Что именно предстоит решить в ближайшее время разработчикам ТИМ на взгляд авторов?

Сузить возможности присутствия на рынке ПО допущенных организаций, чтобы избежать входа в такую серьёзную область «тёмных лошадок».

Только проверенные временем и опытом работы компании разработки ПО, сотрудничающие при этом с ведущими профильными строительными организациями.

Перед разработчиками ПО поставить ряд требований: безопасность работы с данными, разграничение доступа к СОД по ролям, например, ограничение доступа подрядчиком и субподрядчиком к общим данным проекта [17].

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. Козлова Т.И., Талапов В.В. О методике применения BIM в моделировании памятников архитектуры // Архитектура и современные информационные технологии. 2010. № 3(12). С. 11. EDN: MUOPYJ.
2. Ожиганова М.Е., Ремпель А.В. Консолидация BIM и VR // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры: матер. IIМеждунар. научно-практ.конф. СПб.: СПбГАСУ, 2019. С. 164–169. DOI: 10.23968/BIMAC.2019.029. EDN: ERBSFE.
3. Римшин В.И., Кучеренко В.А. Применение искусственного интеллекта при обследовании арматуры зданий и сооружений // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2024. № 1(781). С. 39–46. DOI: 10.32683/0536-1052-2024-781-1-39-46. EDN: EYDGRW.
4. Князева Н.В., Назойкин Е.А., Орехов А.А. Применение искусственного интеллекта для обнаружения дефектов в строительных конструкциях // Строительство и архитектура. 2023. Т. 11, № 3. С. 18. DOI: 10.29039/2308-0191-2023-11-3-18-18. EDN: SVXCZV.
5. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации: официальный сайт. – Москва, 2024. URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858> (дата обращения 23.07.2024). – Текст: электронный.
6. 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. – 07 мая. – С.19.
7. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года : Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474. // Российская газета. – 2020. – 21 июля. – С.4.
8. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023): Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 (ред. от 06.05.2023) // Российская газета. – 2023. – 07 сентября. – С.120.
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 РФ от 15.09.2020 № 1431. // Российская газета. – 2020. – 22 сентября. – С.9.
10. О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 5 марта 2021 г. № 331: Постановление Правительства РФ от 20.12.2022 № 2357. // Российская газета. – 2022. – 21 декабря. – С.3.

11. 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 05.03.2021 № 331. // Российская газета. – 2021. – 10 марта. – С.1.
12. Испытания первого российского литографа уже начались // IXBT.com: [сайт]. – 21.05.2024. – URL: <https://www.ixbt.com/news/2024/05/21/ispytaniya-pervogo-rossijskogo-litografa-uzhe-nachalis.html?ysclid=lyemlabc47600316280> (дата обращения 21.07.2024). – Текст: электронный.
13. ГОСТ Р 10.0.03–2019/ИСО 29481-1:2016. Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 1. Методология и формат. – Москва:Стандартинформ, 2019. – 27 с.
14. ГОСТ Р 10.0.05—2019/ИСО 12006-2:2015. Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 2. Основные принципы классификации. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 19 с.
15. ГОСТ Р 21.1101–2013. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Москва: Росстандарт, 2014.
16. ГОСТ Р 57311-2016. Моделирование информационное в строительстве. Требования к эксплуатационной документации объектов завершённого строительства. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 3 с.
17. Степанов В.В. Современные цифровые технологии в строительстве и эксплуатации. Часть 1 // Университет Минстроя: [сайт]. – 11.04.2024. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=-5bdfgWOJvA&t=427s> (дата обращения 14.06.2024).). – Текст: электронный.

State standards of the Russian Federation in information modeling technologies in construction

Gerasidi A. I., *Mkrtychev O. V.

*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: aleks.gerasidi12358@mail.ru, * mkrtychev-o-v@nb-bstu.ru

Annotation

In this paper, 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 framework 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. In addition to state standards, legislative acts at the level of Decrees of the President of the Russian Federation, Resolution of the Government of the Russian Federation are considered.

Keywords: information modeling technologies, information model, capital construction project, individual residential building, state standard.

References

1. Kozlova T.I., Talapov V.V. On the methodology of using BIM in modeling architectural monuments // *Architecture and modern information technologies*. 2010. No. 3(12).P. 11. EDN: MUOPYJ.
2. Ozhiganova M.E., Rempel A.V. Consolidation of BIM and VR // *BIM modeling in construction and architecture problems: proc. II Int. scientific-practical. conf. SPb.:SPbGASU, 2019*. Pp. 164–169. DOI: 10.23968/BIMAC.2019.029. EDN: ERBSFE.
3. Rimshin V.I., Kucherenko V.A. Application of artificial intelligence in the inspection of reinforcement of buildings and structures // *News of higher educational institutions. Construction*.2024. No. 1(781). P. 39–46. DOI: 10.32683/0536-1052-2024-781-1-39-46. EDN: EYDGRW.
4. Knyazeva N.V., Nazoikin E.A., Orekhov A.A. Application of Artificial Intelligence to Detect Defects in Building Structures // *Construction and Architecture*. 2023. Vol. 11, No. 3. P. 18. DOI: 10.29039/2308-0191-2023-11-3-18-18. EDN: SVXCZV.
5. Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation: official website. – Moscow, 2024. URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858> (date of access 23.07.2024). – Text: electronic.
6. 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. – 07 May. – P. 19.
7. 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. – 21 July. – P. 4.
8. On the composition of sections of design documentation and requirements for their content (as amended and supplemented, effective from 01.09.2023): RF Government Resolution of 16.02.2008 No. 87 (as amended on 06.05.2023) // *RossiyskayaGazeta*. - 2023. - September 07. - P. 120.
9. On approval of the Rules for the formation and maintenance of an information model of a capital construction project, the composition of information, documents and materials included in the information model of a capital construction project and submitted in the form of electronic documents, and requirements for the formats of these electronic documents, as well as on amending paragraph 6 of the Regulation on the performance of engineering surveys for the preparation of design documentation, construction, reconstruction of capital construction projects: RF Government Resolution of 15.09.2020 No. 1431. // *RossiyskayaGazeta*. - 2020. - September 22. – P.9.
10. On Amendments to the Resolution of the Government of the Russian Federation of March 5, 2021 No. 331: Resolution of the Government of the Russian Federation of December 20, 2022 No. 2357. // *RossiyskayaGazeta*. – 2022. – December 21. – P.3.
11. On Establishing the Case in Which the Developer, Technical Customer, Person Ensuring or Preparing the Investment Justification, and (or) Person Responsible for the Operation of the Capital Construction Project Ensure the Formation and Maintenance of an Information Model of the Capital Construction Project: Resolution of the Government of the Russian Federation of March 5, 2021 No. 331. // *RossiyskayaGazeta*. – 2021. – March 10. – P.1.
12. Testing of the First Russian Lithograph Has Already Begun // *IXBT.com*: [website]. – 05/21/2024. – URL: <https://www.ixbt.com/news/2024/05/21/ispitanija-pervogo-rossijskogo-litografa-uzhe-nachalis.html?ysclid=lyemlabc47600316280> (date of access 21.07.2024). – Text: electronic.

13. GOST R 10.0.03–2019/ISO 29481-1:2016. System of standards for information modeling of buildings and structures. Information modeling in construction. Information exchange handbook. Part 1. Methodology and format. – Moscow: Standartinform, 2019. – 27 p.
14. GOST R 10.0.05—2019/ISO 12006-2:2015. System of standards for information modeling of buildings and structures. Construction of buildings. Structure of information on construction projects. Part 2. Basic principles of classification. – Moscow: Standartinform, 2019. – 19 p.
15. GOST R 21.1101–2013. System of design documentation for construction. Basic requirements for design and working documentation. – Moscow: Rosstandart, 2014.
16. GOST R 57311-2016. Information modeling in construction. Requirements for operational documentation of completed construction projects. – Moscow: Standartinform, 2018. – 3 p.
17. Stepanov V.V. Modern digital technologies in construction and operation. Part 1 // University of the Ministry of Construction: [website]. – 11.04.2024. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=-5bdfgWOJvA&t=427s> (accessed on 14.06.2024).). – Text: electronic.