ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 10.00.00.02— 2026

Единая система информационного моделирования

ПРИНЦИПЫ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2026

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Частным учреждением Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» «Отраслевой центр капитального строительства» (Частное учреждение Госкорпорации «Росатом» «ОЦКС») при участии Акционерного общества «Научно-исследовательский центр «Строительство» (АО «НИЦ «Строительство»), Акционерного общества «СиСофт Групп», Открытого акционерного общества «РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ» (ОАО «РЖД»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 505 «Информационное моделирование»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 апреля 2026 г. № 300-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2026

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Общие положения 3
5 Цель и задачи информационного моделирования 6
6 Основные принципы информационного моделирования 8
7 Информационная модель 10
8 Оценки уровня внедрения технологии информационного моделирования 14
Приложение А (обязательное) Системы и комплексы стандартов и их связь с Единой системой информационного моделирования 16
Приложение Б (обязательное) Процесс информационного моделирования 17
Приложение В (справочное) Перечень базовых групп сценариев информационного моделирования 19
Приложение Г (обязательное) Классификация дефектов информационной модели 22
Приложение Д (обязательное) Структура информационной модели 24
Библиография 25

Введение

Стандарт входит в группу основополагающих стандартов Единой системы информационного моделирования и определяет принципы, цели и задачи применения технологии информационного моделирования во всех аспектах градостроительной деятельности.

В стандарте установлены принципы оценки уровня внедрения технологии информационного моделирования и степень их проникновения в производственную деятельность организаций.

В целях наиболее широкого охвата отраслей экономики, в рамках которых осуществляется применение технологии информационного моделирования, настоящий стандарт определяет общий подход к управлению объектами информационного моделирования и оценке уровня внедрения данной технологии.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Единая система информационного моделирования

ПРИНЦИПЫ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

The unified system for information modeling. Principles, goals and objectives

Дата введения — 2026—06—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на применение технологии информационного моделирования (ТИМ) в рамках градостроительной деятельности в соответствии с разделом 1 ГОСТ Р 10.00.00.00—2023.

1.2 Настоящий стандарт определяет принципы, цели и задачи применения ТИМ в отраслях экономики в соответствии с планами федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [1], формирует методологический переход от традиционного документоориентированного подхода к моделеориентированному и датаориентированному подходам.

1.3 Настоящий стандарт определяет общие принципы формирования, передачи, хранения и применения информационных моделей (ИМ) объектов информационного моделирования (ОИМ) и управления ими, включая оценку уровня внедрения ТИМ.

1.4 Настоящий стандарт устанавливает подходы:

- для стандартизованной терминологии в области информационного моделирования;
- формирования требований к ИМ, в т. ч. ИМ объектов пространственного планирования (ОПП) и ИМ объектов капитального строительства (ОКС).

1.5 В настоящем стандарте ТИМ рассматривается применительно к ОИМ, которые определены в 4.3.

1.6 Настоящим стандартом уточняются границы области стандартизации Единой системы информационного моделирования (ЕСИМ), устанавливается взаимосвязь с системами и комплексами стандартов в соответствии с приложением А в части применения ТИМ.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.567 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения времени и частоты. Термины и определения

ГОСТ 15467 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 15971 Системы обработки информации. Термины и определения

ГОСТ 33707 Информационные технологии. Словарь

ГОСТ Р 7.0.8 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения

ГОСТ Р 10.00.00.00—2023 Единая система информационного моделирования. Основные положения

ГОСТ Р 10.00.00.01 Единая система информационного моделирования. Термины и определения

ГОСТ Р 10.00.00.05—2025 Единая система информационного моделирования. Жизненный цикл объекта информационного моделирования. Жизненный цикл информационной модели. Общие положения

Издание официальное

ГОСТ Р 50922 Защита информации. Основные термины и определения

ГОСТ Р 51901.1 Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем

ГОСТ Р 51901.23 Менеджмент риска. Реестр риска. Руководство по оценке риска опасных событий для включения в реестр риска

ГОСТ Р 53791 Ресурсосбережение. Стадии жизненного цикла изделий производственно-технического назначения. Общие положения

ГОСТ Р 57276—2016 Эргономика. Термины и определения

ГОСТ Р 57700.3—2017 Численное моделирование динамических рабочих процессов в социотехнических системах. Термины и определения

ГОСТ Р 57700.21 Компьютерное моделирование в процессах разработки, производства и обеспечения эксплуатации изделий. Термины и определения

ГОСТ Р 57700.22 Компьютерные модели и моделирование физических процессов. Классификация

ГОСТ Р 57700.37 Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения

ГОСТ Р 58771 Менеджмент риска. Технологии оценки риска

ГОСТ Р 59193—2020 Управление конфигурацией. Основные положения

ГОСТ Р 59194—2020 Управление требованиями. Основные положения

ГОСТ Р 59853 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения

ГОСТ Р 71726 Трансфер технологий. Методические указания по оценке уровня готовности технологий (TRL)

ГОСТ Р 71728 Трансфер технологий. Методические указания по оценке уровня производственной готовности (MRL)

ГОСТ Р ИСО 14040 Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура

ГОСТ Р ИСО/МЭК 13335-1 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Часть 1. Концепция и модели менеджмента безопасности информационных и телекоммуникационных технологий

ГОСТ Р МЭК 62023 Структурирование технической информации и документации

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 10.00.00.01, ГОСТ 15467, ГОСТ 15971, ГОСТ 33707, ГОСТ Р 7.0.8, ГОСТ Р 50922, ГОСТ Р 57700.3, ГОСТ Р 57700.21, ГОСТ Р 57700.37, ГОСТ Р 59853 и [2], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **3D-модель:** Трехмерное представление информационной модели, содержащее мультимедиа (геометрические) данные.

3.1.2 **4D-модель:** Представление информационной модели, содержащее сетевую модель, связанную с элементами 3D-модели, технологией строительного производства и ресурсами.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АИС — автоматизированная информационная система;

ГГЭ — Главное управление государственной экспертизы (Главгосэкспертиза);

ГИСОГД — Государственная информационная система обеспечения градостроительной деятельности;

ЕИП — Единое информационное пространство;

ЕСКД — Единая система конструкторской документации;
ЕСПД — Единая система программной документации;
ЕСТД — Единая система технологической документации;
ЕСТПП — Единая система технологической подготовки производства;
ЖЦ — жизненный цикл;
ИСОГД — информационная система обеспечения градостроительной деятельности;
НСИ — нормативная справочная информация;
НСПД — Национальная система пространственных данных;
ППР — план производства работ;
САПР — система автоматизированного проектирования;
СМЭВ — система межведомственного электронного взаимодействия;
СПДС — Система проектной документации для строительства;
СРПП — Система разработки и постановки продукции на производство;
ССБТ — Система стандартов безопасности труда;
СЖЦ — стоимость жизненного цикла;
ССВ — совокупная стоимость владения;
СЭП — степень эффективности применения ТИМ;
ТПКР — точка принятия ключевого решения;
ТПР — точка принятия решения;
УАИМ — уровень автоматизации, интеграции и моделирования;
УТГ — уровень технической готовности;
ФГИС ТП — Федеральная государственная информационная система территориального планирования.

4 Общие положения

4.1 Информационное моделирование как развитие системной инженерии включает в себя три обязательных составляющих:

- субъект информационного моделирования;
- объект информационного моделирования;
- информационную модель.

4.2 Субъект информационного моделирования

4.2.1 С целью определения ответственных лиц за управление ИМ в системе стандартов ЕСИМ используется общее понятие «субъект информационного моделирования».

4.2.2 На каждой фазе, стадии и этапе жизненного цикла ОИМ в соответствии с законодательством Российской Федерации в системе стандартов ЕСИМ определяется субъект информационного моделирования, для которого устанавливаются права и обязанности в части управления ЖЦ ОИМ/ИМ.

4.2.3 Технология информационного моделирования применяется субъектом информационного моделирования с целью повышения эффективности инвестиционно-строительной деятельности посредством систематизации знаний по применению различных методов и средств информационного моделирования в рамках производственной деятельности субъекта информационного моделирования.

4.3 Объект информационного моделирования

4.3.1 В рамках информационного моделирования определены следующие ОИМ:

а) компоненты природной среды — недра (в соответствии с [3]), почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы;

б) природно-антропогенные объекты (см. [4]) — природные объекты, измененные в результате хозяйственной и иной деятельности, и (или) объекты, созданные человеком, обладающие свойствами природного объекта, имеющие рекреационное и защитное значение;

в) антропогенные объекты (см. [4]) — объекты, созданные человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающие свойствами природных объектов, в том числе:

- здания и сооружения (комплексы зданий и сооружений) любого назначения, включая объекты подсобного и обслуживающего назначения, объекты транспортной инфраструктуры, наружные

сети и сооружения, объекты благоустройства и озеленения территории, временные здания и сооружения и прочие объекты, входящие в понятие «антропогенной объект»;

- изделия машиностроения и приборостроения и процессы, связанные с ними в объеме, необходимом для формирования данных при решении задач информационного моделирования.

Примечание — В соответствии с описанием ЖЦ изделия машиностроения и приборостроения (по ГОСТ Р 53791), являющегося ОИМ, стадия «Производство и испытания» соответствует стадии строительно-монтажных работ ЖЦ ОКС (см. приложение В ГОСТ Р 10.00.00.05—2025, ТПР 2.8.5:), и на этой стадии осуществляется передача информации и ИМ изделия в ИМ ОКС;

г) социотехнические системы (см. ГОСТ Р 57700.3—2017, пункт 3.1.17) — социальные, экономические и другие системы, влияющие на другие виды ОИМ, указанные выше в перечислениях а)—в);

д) процессы, связанные с ОИМ, указанными в перечислениях а)—г), а также производственные процессы (см. ГОСТ Р 57276—2016, статья 2.6).

Примечание — Производственный процесс включает в себя различные технологические процессы.

4.3.2 ОПП включает ОИМ, перечисленные в 4.3.1, и/или их совокупность в пространственно-временном представлении, а также пространства, определенные границами зон в соответствии со статьей 1 [5]. Пример ОПП представлен на рисунке 1.

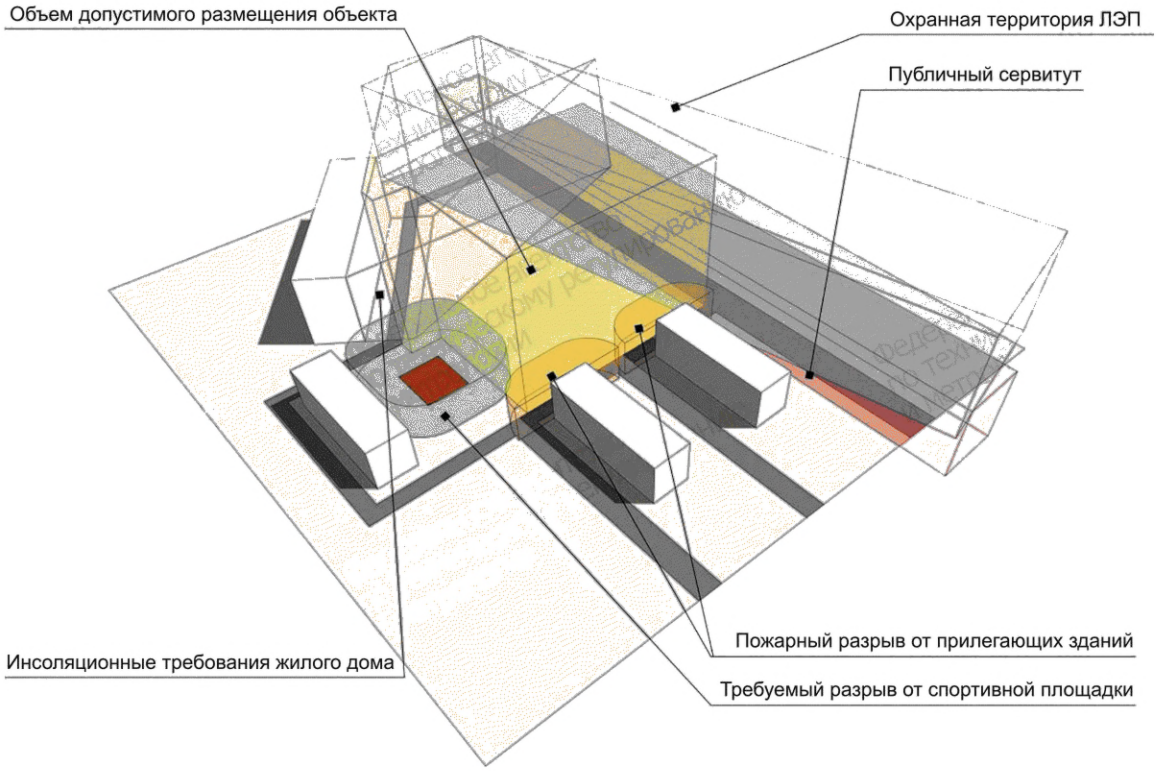


Рисунок 1 — Пример объекта пространственного планирования

4.3.3 В контексте настоящей системы стандартов природные объекты (естественная экологическая система, природный ландшафт и другие составляющие их элементы, а также природные явления) рассматриваются как источники данных, необходимые для процесса информационного моделирования (см. 4.4.9), а также оценивается их влияние на формирование ИМ, включая граничные данные для компьютерных моделей.

4.4 Технология информационного моделирования

4.4.1 Технология информационного моделирования основана на совокупности методик информационного моделирования для каждой предметной области градостроительной деятельности.

4.4.2 Для обеспечения комплексного подхода к развитию информационного моделирования взаимосвязь методологии, методов, методик, средств и технологии информационного моделирования представлена на рисунке 2.

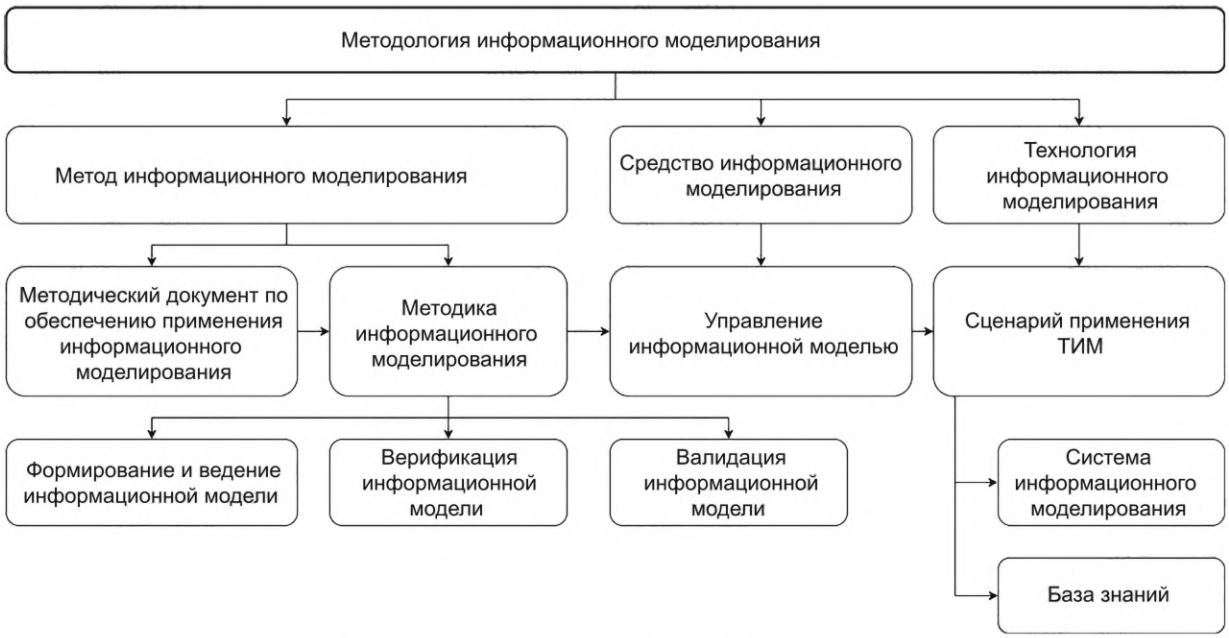


Рисунок 2 — Схема взаимосвязи методологии ТИМ

4.4.3 Методология информационного моделирования включает методы и средства, которые обеспечивают возможность достижения его целей на каждой фазе и стадии ЖЦ ОИМ для каждой предметной области градостроительной деятельности.

4.4.4 С целью внедрения ТИМ для конкретной области применения разрабатываются методики информационного моделирования и методические документы по обеспечению его применения.

4.4.5 Технология информационного моделирования включает методы и средства по работе с цифровыми активами с целью перехода к датаориентированному подходу.

4.4.6 Технология информационного моделирования формирует базы знаний для технологического задела, который может использоваться для применения инструментов искусственного интеллекта и роботизированных комплексов в градостроительной деятельности.

4.4.7 В зависимости от цели и задач информационного моделирования ОИМ может рассматриваться как до начала процесса информационного моделирования, так и сформироваться в результате этого процесса.

4.4.8 Процесс информационного моделирования охватывает все виды градостроительной деятельности и связанные с ними обеспечивающие мероприятия. При этом формируется совокупность наборов данных, которая позволяет сформировать ИМ, необходимую для управления жизненным циклом ОИМ.

4.4.9 Принципиальная схема процесса информационного моделирования представлена в приложении Б.

4.4.10 Для обеспечения информационного взаимодействия субъектов информационного моделирования при управлении информацией ЖЦ ОИМ и ИМ формируется ЕИП, поддерживающее процесс информационного моделирования на всем ЖЦ ОИМ и обеспечивающее целостность данных об ОИМ.

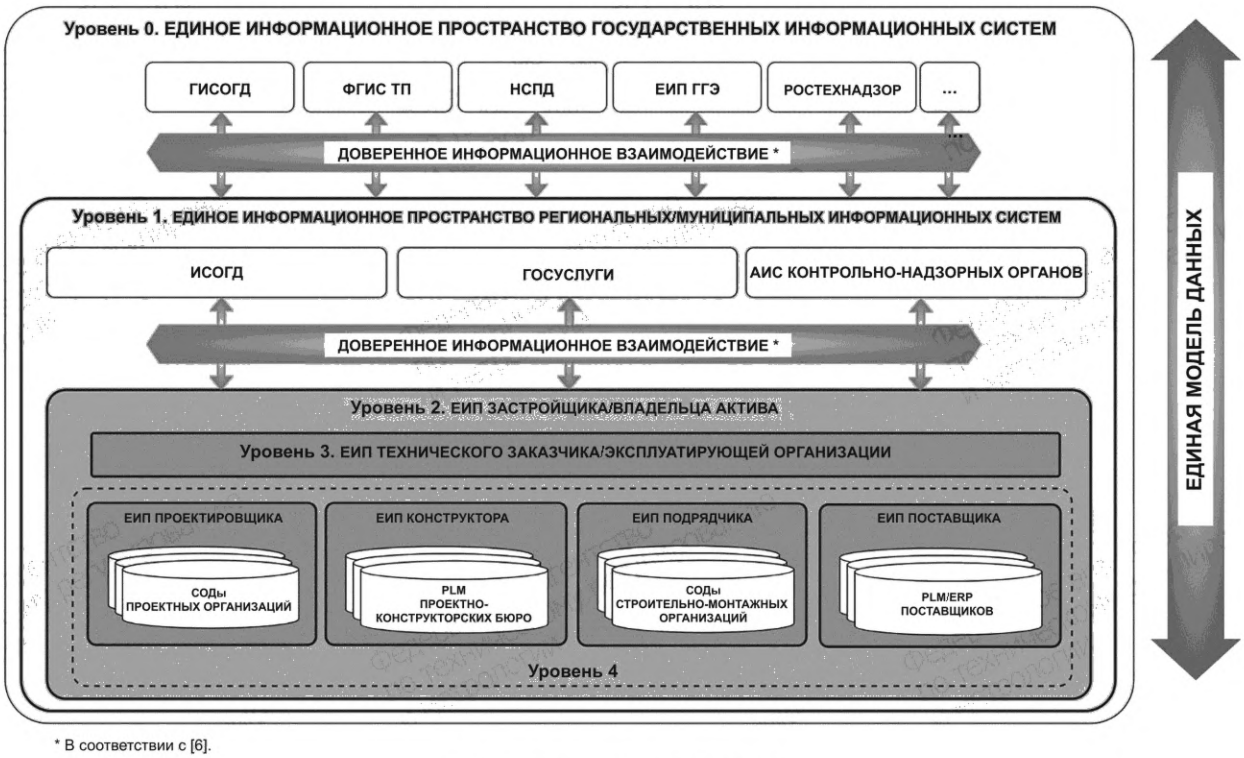
4.4.11 ЕИП обеспечивает получение (ввод или сбор), хранение, поиск, передачу и обработку (преобразование) ИМ различных ОИМ в рамках ЖЦ.

4.4.12 Структура жизненного цикла ОИМ и ИМ состоит из фаз, стадий и этапов по ГОСТ Р 10.00.00.05, разделяемых точками принятия решений, в которых осуществляется юридически значимый информационный обмен данными об ОИМ.

4.4.13 Для обеспечения информационной совместимости в рамках ЕИП должны использоваться открытые протоколы обмена данными.

4.4.14 ЕИП является единым источником достоверных данных об ОИМ.

4.4.15 ЕИП имеет многоуровневую структуру, где отдельные информационные пространства могут быть вложены друг в друга. Структура ЕИП приведена на рисунке 3.



* В соответствии с [6].

Рисунок 3 — Структура ЕИП

4.4.16 ЕИП включает функции систем информационного обеспечения деятельности, систем организации информационного взаимодействия и систем документарного обеспечения деятельности [7, приложение № 1].

4.4.17 Структура ЕИП должна обеспечивать обработку информации различного уровня доступа.

4.4.18 Совокупность ОИМ, ИМ и ЕИП создает основу для формирования цифровых двойников ОИМ.

4.4.19 Для цели количественной и качественной оценки развития ТИМ в отрасли, в организации или на проекте, а также для оценки подходов к информационному взаимодействию в рамках ЕИП, применяются методические рекомендации оценки уровня внедрения ТИМ.

5 Цель и задачи информационного моделирования

5.1 В соответствии с основными направлениями развития цифровой системы управления ЖЦ строительной отрасли, городского и жилищно-коммунального хозяйства, градостроительной деятельности, для достижения ключевых показателей эффективности по национальным целям, национальным проектам и государственным программам целью информационного моделирования является повышение эффективности инвестиционно-строительной деятельности и управления ОИМ [8], [9], [10].

5.2 Декомпозиция цели информационного моделирования при реализации конкретного проекта обеспечивается иерархией целей, исходя из требований и ограничений проекта.

5.3 Цель информационного моделирования декомпозируется на 3 группы:

- достижение требуемого качества информации[1)] об ОИМ;
- поддержка принятия решений в градостроительной деятельности;
- контроль выполнения решений.

[1)] Под качеством информации понимается совокупность свойств, отражающих степень пригодности конкретной информации об объектах и их взаимосвязях для достижения целей, стоящих перед пользователем, при реализации тех или иных видов деятельности (см. ГОСТ Р 57269—2016).

5.4 Задачи информационного моделирования формулируются для реализации целей информационного моделирования, обеспечения планирования и контроля их достижения в рамках проекта с учетом уровня внедрения ТИМ.

5.5 Требуемое качество информации об ОИМ достигается решением следующих задач:

- управление требованиями и ограничениями в соответствии с ГОСТ Р 59194—2020 (раздел 5);
- управление конфигурацией ИМ и ОИМ в соответствии с ГОСТ Р 59193—2020 (подразделы 4.4—4.6);
- обеспечение полноты пространственного представления ОИМ, обоснованного задачами и требованиями проекта работ в части представления мультимедийных данных[1)] по пространственному моделированию и моделированию технологических схем;
- обеспечение полноты состава атрибутов ИМ ОИМ в соответствии с требованиями и целесообразностью информационного наполнения, а также со схемой данных ИМ;
- обеспечение взаимосвязанности между различными элементами ИМ;
- обеспечение выполнения требований нормативной технической документации и нормативных правовых актов при разработке ИМ;
- обеспечение выполнения требований к форматам предоставления данных;
- обеспечение единой структуры данных;
- унификация подходов к управлению данными;
- выявление и устранение дефектов ИМ.

5.6 Поддержка принятия решений в градостроительной деятельности обеспечивается решением следующих задач с применением ТИМ:

- территориального планирования и анализа развития территорий;
- анализа функциональных и технико-экономических показателей ОИМ;
- анализа процессов на различных этапах жизненного цикла ОИМ;
- анализа механической безопасности ОИМ;
- анализа пожарной безопасности ОИМ;
- анализа рисков как для существующих ОИМ, так и планируемых ОИМ в соответствии с ГОСТ Р 58771;
- анализа безопасности ОИМ при опасных природных процессах и явлениях и (или) техногенных воздействиях;
- анализа безопасности ОИМ для здоровья человека;
- анализа доступности ОИМ для инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения (при необходимости);
- анализа энергетической эффективности ОИМ;
- анализа безопасного уровня воздействия ОИМ на окружающую среду;
- анализа местоположения и инженерно-геологической и экологической ситуации (для планируемых ОИМ).

5.7 Контроль выполнения решений обеспечивается мониторингом и оценкой:

- динамики процессов при осуществлении работ, выполняемых в рамках ЖЦ ОИМ;
- обеспечения механической безопасности;
- обеспечения пожарной безопасности;
- рисков в соответствии с ГОСТ Р 51901.1 и ГОСТ Р 51901.23;
- обеспечения безопасности при опасных природных процессах и явлениях и (или) техногенных воздействиях;
- обеспечения безопасности для здоровья человека условий проживания и пребывания в зданиях и сооружениях;
- обеспечения безопасности для пользователей зданий и сооружений;
- формирования ИМ по результатам строительного производства с целью анализа на наличие отклонений выполненных работ от проектных решений в рамках строительного контроля.

5.8 Для реализации задач информационного моделирования формируются сценарии применения ТИМ.

[1)] Мультимедийными данными является комбинация статических и динамических форм представления информации (текст, видео, графические символы, анимация, аудио), одновременно управляемых интерактивно и представленных в специальных компьютерных программах (см. ГОСТ Р ИСО 14915-1—2016 «Эргономика мультимедийных пользовательских интерфейсов. Часть 1. Принципы проектирования и структура»).

5.9 В сценарии применения ТИМ включают методы и средства информационного моделирования, обеспечивающие решение соответствующей задачи информационного моделирования.

5.10 При разработке сценариев необходимо руководствоваться следующими требованиями:

- должна быть определена и идентифицирована задача, которую данный сценарий решает, т. е. получен ответ на вопрос «что делает?»;
- должны быть определены исполнители или роли участников проекта, отвечающие за исполнение данной задачи, т. е. должен быть получен ответ на вопрос «кто делает?»;
- должен быть описан процесс исполнения задачи на исполняемом языке моделирования бизнес-процессов (например, BPMN[1)]), т. е. получен ответ на вопрос «как делает?»;
- должен быть определен состав данных, обрабатываемых в рамках сценария.

5.11 Базовые группы сценариев приведены в приложении В.

6 Основные принципы информационного моделирования

6.1 Основные принципы информационного моделирования приведены в таблице 1.

6.2 Декомпозиция целей и задач информационного моделирования должна опираться на основные принципы по 6.1.

Таблица 1 — Основные принципы информационного моделирования

Принцип	Описание принципа
1. Корректность и полнота данных об ОИМ	Принцип характеризуется оптимальными по количеству, объему и разнообразию представления наборами данных об ОИМ в соответствии с задачами информационного моделирования и схемой данных ИМ
2. Целесообразность	Социальная, экономическая и техническая необходимость разработки ИМ с учетом объема затрат на ее создание, применение, хранение и управление на протяжении всего жизненного цикла. Целесообразность применения ТИМ определяется соотношением ССВ и СЖЦ ОИМ[1)]. Примечания 1 Под совокупной стоимостью владения ОИМ (как актива) понимается общая величина затрат (прямых и косвенных), которые произвел владелец ОИМ с момента вступления в состояние владения до момента выхода из состояния владения и исполнения владельцем полного объема обязательств, связанных с владением ОИМ. 2 Оценка СЖЦ может осуществляться по ГОСТ Р ИСО 14040. 3 ИМ может рассматриваться как часть цифрового актива
3. Классификация и идентификация	Управление информацией включает в себя идентификацию, кодирование и классификацию элементов ОИМ и ИМ. Одновременно с идентификацией элементов ОИМ и ИМ может быть осуществлена классификация элементов ИМ в соответствии с НСИ, применяемой в рамках инвестиционно-строительного проекта и (или) эксплуатации ОИМ. Для эффективного управления требованиями к ИМ и ОИМ, а также конфигурациями ИМ и ОИМ должна быть выполнена идентификация этих требований и конфигураций согласно ГОСТ Р 59194—2020 (пунк 6.2.2) и ГОСТ Р 59193—2020 (раздел 5)

[1)] Business Process Modelling Notation (BPMN).

Продолжение таблицы 1

Принцип	Описание принципа
4. Сопровождение жизненного цикла	В рамках информационного моделирования осуществляется управление информацией жизненного цикла ОИМ, передача информации между фазами и стадиями жизненного цикла ИМ и ОИМ. Информационное моделирование осуществляется на всех стадиях жизненного цикла ОИМ. При разработке ИМ и ее элементов на всех стадиях ЖЦ необходимо обеспечить формирование и соблюдение структуры ролей участников информационного моделирования, обеспечивая групповую политику и распределение функций. Формирование структуры ролей участников информационного моделирования происходит в соответствии с принципом распределения ответственности с точки зрения управления информацией, оформленной в виде матрицы ответственности. Примечание — Матрица ответственности — это методический документ по обеспечению применения информационного моделирования, который регламентирует уровень ответственности работника в рамках управления ЖЦ ОИМ/ИМ. Принцип реализуется посредством формирования и ведения ЕИП
5. Сохранение информации	В рамках информационного моделирования обеспечивается управление версиями развития ИМ, включая возможность моделирования различных конфигураций и состояний ОИМ, с сохранением истории состояний ИМ в точках принятия решений. Принцип реализуется посредством формирования и ведения ЕИП. Примечание — В рамках информационного моделирования применимы все виды анализа в соответствии с задачами, приведенными в 5.6—5.7
6. Преемственность информации	В процессе информационного моделирования должно быть обеспечено сохранение всех результатов в привязке к сценариям применения ТИМ в рамках комплексного подхода. Последовательная передача ИМ (или ее элементов) между фазами/стадиями/этапами ЖЦ ОИМ обеспечивается сохранением информации при переходе на следующую стадию/фазу/этап (при наличии) в точке принятия решения ЖЦ ИМ. Принцип реализуется посредством формирования и ведения ЕИП
7. Информационная совместимость	В процессе информационного моделирования происходит обмен различными данными между автоматизированными системами в рамках единого информационного пространства по действующим правилам информационного взаимодействия, установленным в регламенте применения ТИМ на проекте
8. Информационная безопасность	В процессе информационного моделирования должны быть обеспечены информационная безопасность по ГОСТ Р ИСО/МЭК 13335-1 и защита информации (см. ГОСТ Р 50922 и [2]). Примечание — Информационная безопасность в рамках применения ТИМ должна обеспечивать: - защиту ИМ от случайного или преднамеренного вмешательства в нормальный процесс функционирования; - защиту данных от попыток хищения, модификации или разрушения; - защиту процесса обработки информации различного уровня доступа
9. Управление качеством	В процессе информационного моделирования необходимо обеспечить управление качеством ИМ. В рамках данной системы стандартов вводится понятие дефекта ИМ, которое подразумевает несоответствие ИМ и (или) отдельных ее элементов установленным требованиям, проектным решениям, а также требованиям к расположению элементов ИМ в пространстве и времени. Классификация дефектов ИМ приведена в приложении Г

Окончание таблицы 1

Принцип	Описание принципа
10. Приоритет цифровой информации	В процессе информационного моделирования необходимо обеспечить приоритет электронных данных и их автоматической обработки программными средствами среди других носителей информации, а также возможность конвертации любого вида информации в электронные данные. Примечание — В соответствии с настоящим принципом под данными подразумевается информация, представленная в виде, пригодном для обработки автоматическими средствами при возможном участии человека (см. ГОСТ 15971 и ГОСТ 33707). Исходя из этого, единое информационное пространство рассматривается как совокупность систем обработки информации (см. ГОСТ 33707) и взаимодействующих систем
11. Правовая определенность	В процессе информационного моделирования необходимо обеспечить: - юридическую значимость ИМ; - юридическую значимость данных, являющихся неотъемлемой частью ИМ; - правовую основу для использования элементов ИМ, разработанных организациями при реализации проектов или формирования библиотеки элементов; - возможность формирования цифрового актива; - соблюдение прав интеллектуальной собственности. Принцип правовой определенности создает основу для перехода на полностью безбумажную технологию работы в строительной отрасли, а также для формирования и использования понятия «цифровой актив». Примечание — В контексте информационного моделирования понятие «юридическая значимость ИМ» — это свойство ИМ выступать в качестве подтверждения деловой деятельности
12. Оценка уровня внедрения ТИМ	В процессе информационного моделирования необходимо обеспечить оценку уровня внедрения ТИМ с целью количественного и качественного анализа развития технологии субъектами информационного моделирования в соответствии с разделом 8.
[1)] См. [11], [12].	

7 Информационная модель

7.1 В рамках применения технологии информационного моделирования все ОИМ рассматриваются как сложные системы с целью изучения динамики поведения этой системы и ее жизненного цикла.

7.2 В рамках технологии информационного моделирования каждый элемент ОИМ должен иметь пространственную привязку в соответствии с той системой координат, которая установлена в требованиях застройщика на формирование ИМ, а также сопоставлен со шкалой времени по ГОСТ 8.567.

7.3 В рамках формирования ИМ осуществляется анализ сложной системы в соответствии с общей теорией систем (см. [13], [14]) и подходами модельно-ориентированного системного инжиниринга (MBSE) и объектно-ориентированного анализа и проектирования с целью определения элементов ИМ и взаимосвязей между этими элементами.

Примечания

1 Модельно-ориентированный системный инжиниринг (Model-Based Systems Engineering, MBSE) — подход, являющийся формализованным применением моделирования для обеспечения действий по удовлетворению требований, проектированию, анализу, верификации и валидации в течение всех фаз жизненного цикла проектируемой системы.

Методология MBSE размещена на портале международного консорциума Object Management Group (https://

gost.e-ecolog.ru

2 Принципы подхода MBSE соответствуют принципам по 6.2.

7.4 С целью комплексного анализа сложной системы ОИМ может рассматриваться с различных точек зрения, которые определяют контекст информационного моделирования в виде совокупности различных факторов, необходимых для понимания, объяснения какого-либо явления действительности.

7.5 Для формирования ИМ используется схема данных ИМ, описывающая объектно-ориентированную структуру сложной системы в пространстве и времени на всем жизненном цикле ОИМ.

7.6 Структура ИМ определяется схемой данных, которая, в свою очередь, определяет объектно-ориентированную иерархию элементов ИМ, соответствующих элементам ОИМ, а также совокупность атрибутов и компьютерных моделей, связанных с ними.

Дополнительно схема данных определяет правила преобразования данных, содержащихся в ИМ, для формирования различных вариантов представления в графическом виде или в виде электронных документов.

Примечание — В контексте информационного моделирования документ представляет собой структурированный набор информации, которым можно управлять и осуществлять взаимообмен между участниками процесса информационного моделирования в качестве отдельной единицы информации (см. ГОСТ Р 7.0.8 и ГОСТ Р МЭК 62023). Формы представления документа могут быть разнообразными (материальными и цифровыми).

7.7 С целью обеспечения комплексного анализа ОИМ и его характеристик на ЖЦ ОИМ с каждым элементом ИМ ставится в соответствие одна (или несколько) компьютерная модель этого элемента ИМ, которая включает информацию о начальных расчетных условиях, расчетную схему и информацию о расчетных кодах.

Примечание — Определение компьютерных моделей и их классификация приведены в ГОСТ Р 57700.21 и ГОСТ Р 57700.22.

7.8 В зависимости от уровня внедрения ТИМ ИМ может формироваться с учетом документоориентированого, моделеориентированного и датаориентированного подходов, а также их комбинации.

7.9 В результате формирования ИМ должно быть получено объектно-ориентированное взаимосвязанное представление описания ОИМ, основанное на наборах данных и отношениях между ними.

7.10 Наборы данных определяются исходя из контекста и могут определять технические, экономические, социальные, производственные и другие свойства ОИМ, включая свойства процессов в той или иной предметной области градостроительной деятельности.

7.11 Множество наборов данных и отношений между ними определяют либо в полном объеме, либо частично свойства ОИМ или его системы/подсистемы или элемента, при этом все эти данные имеют пространственную и временную привязку. В этом контексте все виды процессов — как производственных, так и технологических, — рассматривается как один из структурных элементов ОИМ в соответствии с MBSE (см. примечание к 7.3).

Примечание — Наборы данных могут быть представлены в виде взаимосвязанных сведений, документов или материалов, а также в виде пакетов данных, передаваемых по СМЭВ или через программные интерфейсы.

7.12 ИМ может включать (см. рисунок 4) элементы ИМ, компьютерные модели, библиотечные элементы ИМ, представления ИМ и файлы.

Примечание — Файлы могут содержаться в ИМ в случае уровня внедрения ТИМ от уровня 1Н до уровня 3Н включительно.

7.13 Элементы ИМ определяются классами строительных, инженерных и других видов систем, соответствующих структуре ОИМ согласно схеме данных информационной модели.

7.14 Компьютерные модели определяют динамику поведения классов строительных, инженерных и других видов систем и изделий, соответствующих структуре ОИМ согласно схеме данных ИМ.

Примечание – ИМ элемента ЖЦ ОИМ является частным случаем компьютерной модели, определяющей характеристики поведения ЖЦ ОИМ.

7.15 Библиотечные элементы ИМ являются нормативно-справочными и параметрическими элементами ИМ. Эти элементы служат для формирования каталогов типовых элементов ИМ для повторного использования.

7.16 Представления ИМ являются формой и способом отображения данных, содержащихся в ИМ. Представления ИМ могут не содержаться в самой ИМ и быть реализованы средствами информационного моделирования.

Примечание — Цифровые информационные модели и цифровые модели местности, инженерные цифровые модели местности являются частным случаем представления ИМ в виде объектно-ориентированного пространственного мультимедиа представления.



Рисунок 4 — Структура информационной модели

7.17 Компонент ИМ представляет собой объектно-ориентированное представление совокупности системы, подсистем и (или) структурных элементов ОИМ с целью агрегации информации и организации справочных данных.

Примечание — Компоненты ИМ предназначены в первую очередь для организации и упрощения информационного моделирования в САПР и построения библиотек нормативно-справочной информации. В частности, «сборки» в конструкторском понимании являются компонентами ИМ.

7.18 Детализированная структура ИМ представлена в приложении Д.

7.19 Минимальный набор данных, необходимый для формирования ИМ, включает в себя схему данных ИМ, элементы ИМ, представление ИМ в соответствии с решаемой задачей.

7.20 Классификация ИМ используется для обеспечения возможности определения трудозатрат и стоимости применения ТИМ. Опираясь на принципы информационного моделирования и базовую структуру ИМ, были определены классификационные признаки:

- по приоритету цифровой информации и автоматизации обработки данных;
- ОИМ;
- стадии ЖЦ ОИМ;
- цели моделирования;
- компьютерной модели;
- объему сохраняемой информации;
- времени хранения;
- владению цифровым активом.

7.21 С целью определения подходов к классификации ИМ и последующего определения уровня сложности работы с ИМ необходимо определить основные свойства ИМ.

7.22 Основные свойства ИМ приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Основные свойства ИМ

Свойство	Описание
1. Конечность	ИМ отображает ОИМ лишь в конечном числе его элементов и отношений. Это определяется задачами информационного моделирования и возможностью изучения и описания ОИМ в соответствии со схемой данных ИМ
2. Упрощенность	ИМ отображает только существенные свойства ОИМ, необходимые для целей процесса
3. Структурированность и связность	ИМ должна отображать структуру ОИМ, включающую элементы и их связи между собой и с внешней средой, а также в пространстве и времени. Связи в ИМ могут быть направленными (векторными) и ненаправленными, прямыми и обратными
4. Адекватность	Показывает, насколько точно ИМ описывает ОИМ с учетом принципа 1 «Корректность и полнота данных об ОИМ» по таблице 1
5. Релевантность[1)]	Соответствие созданной ИМ ожидаемым результатам, сформулированным задачами информационного моделирования. Различают содержательную и формальную релевантности. Как правило, критерии адекватности и релевантности используются вместе при сравнении ИМ с ОИМ с учетом цели и задач информационного моделирования
6. Информативность	ИМ содержит достаточную информацию об ОИМ в рамках поставленных задач
7. Предсказуемость	Изменения ИМ и ее свойств должны быть предсказуемы в пространстве и времени
8. Масштабируемость	Способность ИМ адаптироваться к изменению требований и ограничений
9. Уровень сложности	Трудоемкость проведения валидации, верификации и использования модели
10. Закономерность	Регулярные устойчивые взаимосвязи в структуре и свойствах ОИМ на всем ЖЦ
11. Цикличность	Повторение, изменение или замещение процессов, связанных с ОИМ, в соответствии с установленным (описанным) правилом или алгоритмом

[1)] Релевантность — мера того, как хорошо список результатов отвечает на запрос, определяет порядок, в котором результаты поиска представлены пользователю.

Формальная релевантность — соответствие, определяемое алгоритмически сравнением поискового предписания и поискового образа документа, на основании применяемого в информационно-поисковой системе критерия выдачи.

Содержательная релевантность — соответствие документа информационному запросу, определяемое неформальным путем (см. [15]).

7.23 Для архивного хранения ИМ ОИМ формируется схема данных ИМ (модель данных).

7.24 В случае невозможности создания адекватной, точной и релевантной ИМ ОИМ или если процесс информационного моделирования признан нецелесообразным, может быть создана разновидность ИМ, построенная по принципу «черного ящика» на основе имеющихся данных об ОИМ.

7.25 Совокупность ИМ ОИМ, включая схему данных ИМ, используются в качестве основы для создания соответствующих ЦД.

8 Оценка уровня внедрения технологии информационного моделирования

8.1 Оценка уровня внедрения ТИМ должна осуществляться на основе анализа бизнес-процессов, документации и результатов управления информацией ЖЦ ОИМ по следующим аспектам:

- УАИМ при применении данной технологии.

Примечание — Альтернативно, для более глубокого исследования может определяться УТГ на основе перечня критериев цифровой зрелости ключевых продуктов (продуктовых потоков). Шкалы оценки УАИМ и УТГ полностью совместимы, и при проведении оценки может быть использован как метод УАИМ (менее трудозатратный, но и менее точный), так и метод определения УТГ;

- степенью эффективности применения ТИМ (СЭП).

8.2 Для оценки уровня внедрения ТИМ формируются методические рекомендации, основанные на количественном анализе аспектов по 8.1 и их измеримых характеристик по 8.3—8.4.

8.3 При формировании методических рекомендаций оценки уровня внедрения ТИМ проводится расчет уровня автоматизации, интеграции и моделирования, учитывающий следующие аспекты:

- наличие методологий моделирования, включая, но не ограничиваясь перечисленным: математическое, компьютерное, геопространственное, параметрическое моделирование, модельно-ориентированный системный инжиниринг;
- применение различных подходов к геометрическому представлению ОИМ: принципиальные и технологические схемы, чертежи, пространственное и геопространственное представление;
- наличие подходов к учету временных и пространственно-временных характеристик ОИМ;
- уровень интеграции данных различных информационных систем организации или систем уровня межведомственного взаимодействия;
- уровень роботизации и индустриализации с применением ТИМ в производственной деятельности на различных этапах жизненного цикла ОИМ;
- уровень взаимосвязей между указанными выше применяемыми подходами в рамках создаваемых ИМ и используемых информационных пространств, включая использование единой схемы данных на уровне отрасли и унифицированных форматов обмена данными.

8.4 При формировании методических рекомендаций оценки уровня внедрения ТИМ проводится расчет степени эффективности применения ТИМ (СЭП), учитывающий следующие основные аспекты:

- уровень кадровой подготовки и квалификации специалистов в области информационного моделирования для всех уровней организационной структуры организации;
- уровень организационной готовности к изменениям в контексте применения ТИМ;
- уровень цифровизации и роботизации бизнес-процессов организации, взаимосвязанных с применением ТИМ;
- уровень проработки процессов информационного моделирования с учетом возможных рисков;
- уровень обеспеченности программно-аппаратными ресурсами рабочих мест;
- уровень мотивации применения ТИМ в производственной деятельности;
- уровень социально-технического взаимодействия;
- уровень автоматизации проверки качества результатов информационного моделирования, включая наличие автоматизированных проверок геометрической и параметрической информации;
- способ формирования графической части документации;
- возможность идентификации информации в регламентирующих и итоговых документах;
- наличие регламентирующих документов на старте проекта с учетом ЖЦ проекта;
- полнота учета принципов информационного моделирования;
- включение сведений, документов и материалов в ИМ ОКС в соответствии с [7];
- использование схем, подлежащих применению для формирования электронных документов в формате XML на различных этапах ЖЦ ОКС, размещенных в сети Интернет Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в соответствии с [7];
- использование форматов электронных документов, которые представляются в государственные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности субъектов Российской Федерации и единую государственную информационную систему обеспечения градостроительной деятельности «Стройкомплекс.РФ» в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации [7].

8.5 При формировании методических рекомендаций оценки уровня внедрения ТИМ в качестве референтных методик для перечисленных выше аспектов также могут быть использованы существующие методики и практики количественной и качественной оценки уровня готовности технологий.

Примеры:

1 методика оценки уровней готовности технологий — TRL (Technology Readiness Levels) *(см. ГОСТ Р 71726);*

2 методика оценки уровней готовности производства — MRL (Manufacturing Readiness Levels) *(см. ГОСТ Р 71728);*

3 методика оценки уровней социальной готовности — SRL (Social Readiness Levels);

4 методика оценки уровней юридической готовности — LRL (Legal Readiness Levels).

8.6 С целью обеспечения простого представления комплексного показателя уровня внедрения ТИМ необходимо использовать матричное представление (см. таблицу 3), обеспечивающее однозначное и конечное количество состояний уровня внедрения ТИМ в отрасли или организации.

Таблица 3 — Матрица уровня внедрения ТИМ

УАИМ/УТГ СЭП		Начальный уровень зрелости технологии	Уровень зрелости развивающейся технологии	Нормативный уровень зрелости технологии	Высокий уровень зрелости технологии	Очень высокий уровень зрелости технологии
		УАИМ1/УТГ1	УАИМ2/УТГ2	УАИМ3/УТГ3	УАИМ4/УТГ4	УАИМ5/УТГ5
Очень высокая	СЭП7	1В++	2В++	3В++	4В++	5В++
Высокая	СЭП6	1В+	2В+	3В+	4В+	5В+
Повышенная	СЭП5	1В	2В	3В	4В	5В
Нормативная	СЭП4	1Н	2Н	3Н	4Н	5Н
Пониженная	СЭП3	1П	2П	3П	4П	5П
Минимальная	СЭП2	1П–	2П–	3П–	4П–	5П–
Стартовая	СЭП1	1П––	2П––	3П––	4П––	5П––

8.7 Данное представление определяет «нормативную степень эффективности и оптимальности» применения ТИМ, которая соответствует требованиям нормативных технических документов Российской Федерации.

Одновременно с этим данное представление определяет зоны оценки уровня применения ТИМ:

- ниже нормальной степени эффективности и оптимальности, что позволяет выстроить гибкую траекторию внедрения ТИМ в организациях или государственных структурах;
- выше нормальной степени эффективности и оптимальности, что создает возможность опережающего развития организаций и создания среды для инновационного развития.

Примечание — При формировании методических рекомендаций оценки уровня внедрения ТИМ рекомендуется формировать нормативный уровень в соответствии с международной практикой для обеспечения сопоставимости результатов оценки для международных проектов.

Приложение А
(обязательное)

Системы и комплексы стандартов и их связь с Единой системой информационного моделирования

Таблица А.1

Системы и комплексы стандартов		Примечания
ЕСИМ	Единая система конструкторской документации (ЕСКД)	Взаимное согласование требований к формированию моделей и конструкторской документации
	Единая система технологической документации (ЕСТД)	Взаимное согласование требований к моделированию технологических процессов и формированию технологической документации
	Система стандартов безопасности труда (ССБТ)	Учет требований, норм и правил, направленных на обеспечение безопасности, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда при информационном моделировании
	Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП)	Взаимное согласование правил применения технических средств механизации, автоматизации и роботизации инженерно-технических работ, технологических процессов и средств технологического оснащения
	Единая система программной документации (ЕСПД) (межгосударственная система стандартов)	Учет требований к созданию программной документации при информационном моделировании
	Система проектной документации для строительства (СПДС)	Обеспечение требований к формированию проектной документации для строительства
	Система стандартов «Безопасность в чрезвычайных ситуациях»	Учет требований, норм и правил, направленных на обеспечение безопасности в чрезвычайных ситуациях при информационном моделировании
	Система стандартов «Надежность в технике»	Учет требований стандартов надежности в технике при информационном моделировании
	Система стандартов «Информационная технология»	Взаимное согласование требований к созданию и эксплуатации автоматизированных систем при информационном моделировании
	Система стандартов «Управление активами»	Согласование требований к формированию данных для управления активами
	Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП)	Обеспечение взаимосвязи основных положений, правил и требований, обеспечивающих техническое и организационное единство выполняемых работ с ИМ
	Комплекс стандартов «Проектный/мультипроектный менеджмент»	Взаимный учет требований при реализации процессов управления проектом с применением ТИМ

Приложение Б
(обязательное)

Процесс информационного моделирования

Б.1 Процесс информационного моделирования включает:

а) определение цели и задач информационного моделирования (включая оценку целесообразности моделирования и определение перечня сценариев);

б) организацию совместной работы в рамках ЕИП;

в) формирование требований к ОИМ;

г) сбор информации об ОИМ;

д) обработку информации об ОИМ (анализ);

е) формирование ИМ на основе требований;

ж) управление ИМ в ЕИП, включая:

- управление требованиями к ИМ,
- управление конфигурацией ИМ,
- ведение ИМ,
- хранение ИМ и данных об ОИМ,
- верификацию и валидацию ИМ,
- обмен информационными моделями и данными об ОИМ,
- обеспечение безопасности, защищенности и устойчивости процесса информационного моделирования;

и) представление (отображение) ИМ и информации об ОИМ, включая:

- графическое представление,
- аналитическое представление,
- электронный документ;

к) архивное хранение ИМ и информации об ОИМ.

Принципиальная схема процесса информационного моделирования представлена на рисунке Б.1.

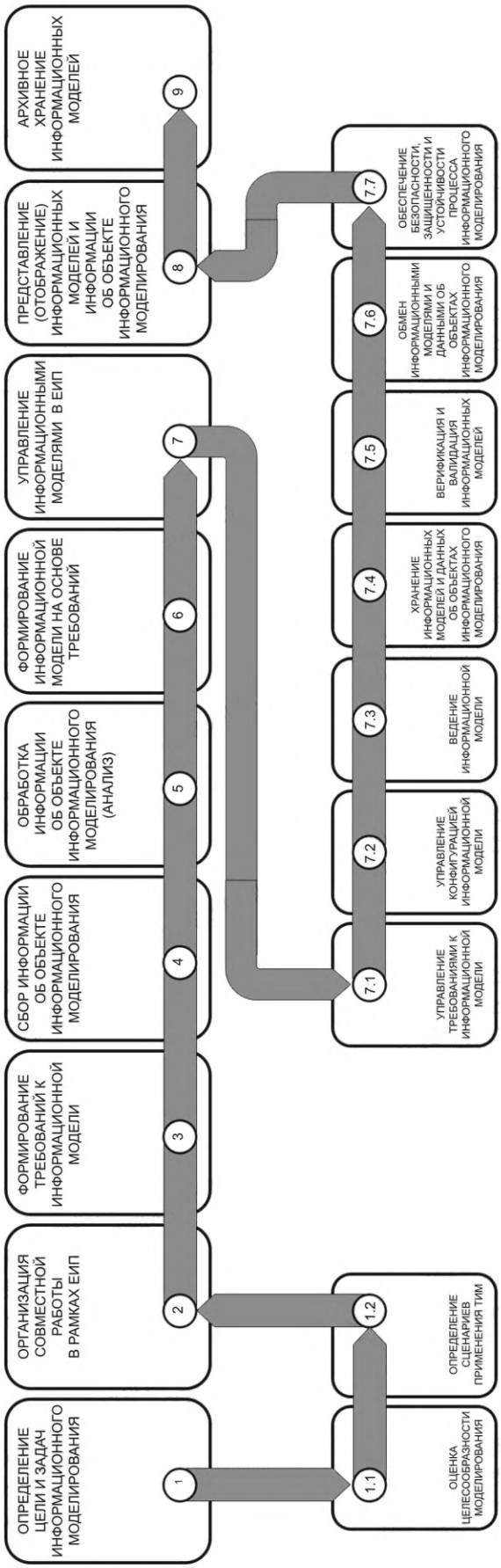


Рисунок Б.1 — Принципиальная схема процесса информационного моделирования

Приложение В
(справочное)

Перечень базовых групп сценариев информационного моделирования

Таблица В.1

Сценарий	Описание сценария
Моделирование существующих условий	Использование подходов к сбору информации и программного обеспечения для разработки ИМ ОКС в целях построения 3D-модели существующих условий для объекта, объектов на объекте или конкретной области внутри объекта. Эта модель может быть разработана с использованием различных методов, включая лазерное сканирование, фотограмметрию или традиционные методы геодезии. В зависимости от предполагаемого использования, модель может содержать различные уровни информации, включая трехмерную геометрию и другую информацию об активах. Процесс, в ходе которого команда проекта разрабатывает 3D-модель существующих условий для объекта, оборудования на объекте или конкретной области на объекте. Эта модель может быть разработана несколькими способами в зависимости от того, что желательно и что является наиболее эффективным
Планирование использования площадки	Процесс, при котором ИМ ОКС используется для эффективной организации строительной площадки и последующей разработки цифрового ПОС, описывающего размещение в пространстве технологического оборудования для строительства. Процесс, в котором используется 4D-модель для графического представления как постоянных, так и временных объектов на строительной площадке с графиком строительных работ. Дополнительная информация, включенная в модель, может содержать трудовые ресурсы, материалы и связанные с ними поставки, а также местоположение оборудования
Визуализация проектных решений	Процесс, при котором ИМ ОКС используется для формирования наглядных плоскостных (проекционных) и пространственных (объемных) видов модели проекта для решения текущих задач при его реализации. Это любая технология создания изображений, диаграмм, анимации и/или других видов компьютерной графики. Визуализация может быть интерактивной (в т. ч. иммерсивной/VR/AR) и многопользовательской как способ представления ИМ для поддержки принятия решений
Моделирование производственных процессов	Процесс, при котором ИМ ОКС используется для моделирования совокупности выполняемых в ходе строительно-монтажных работ технологических действий, связанных с работой людей, машин и механизмов, проводимой для анализа и оптимизации технологичности работ.
Формирование и корректировка ведомостей объемов работ	Процесс разработки ведомостей объемов работ, потребности в материальных и трудовых ресурсах на базе ИМ ОКС с возможностью контроля с сопоставлением объемов проектных и фактически выполняемых работ, используя данные ИМ ОКС
Расчет и анализ стоимости	Процесс, при котором на базе точно вычисленных ведомостей объемов работ, спецификаций материалов и оборудования, сформированных на базе ИМ ОКС, проводится расчет и последующий анализ сметной стоимости строительства как для отдельных видов затрат, так и для объекта в целом. Процесс, в котором ИМ может быть использована для оказания помощи в формировании точных количественных оценок и смет затрат на протяжении всего ЖЦ проекта. Этот процесс позволяет проектной команде видеть финансовые последствия своих изменений на всех этапах проекта, что может помочь сократить чрезмерный перерасход средств из-за изменений в проекте. В частности, ИМ может обеспечить экономический эффект от дополнений и модификаций, потенциально экономя время и деньги, и наиболее полезна на ранних стадиях проектирования проекта

Продолжение таблицы В.1

Сценарий	Описание сценария
Контроль и планирование работы грузоподъемного оборудования	Процесс, при котором ИМ ОКС используется для размещения и планирования работы грузоподъемного строительного оборудования (например, кранов) с учетом специфики размещения элементов оборудования в ИМ ОКС
Использование цифровых библиотек изделий	Процесс, обеспечивающий возможность подрядчика получать из внешних источников комплексную информацию о материалах, конструкциях и оборудовании на базе ИМ ОКС, а также при необходимости вносить изменения в информацию по материалам, конструкциям и оборудованию
Использование информации производителя	Процесс, обеспечивающий возможность использования подрядчиком всей необходимой информации об изделиях, представленных в ИМ ОКС, напрямую из цифровой номенклатуры производителя, включая информацию спецификации деталей, в том числе в машиночитаемом формате, для уточнения процедуры закупок и монтажа
Анализ и уточнение номенклатуры изделий	Процесс, обеспечивающий возможность подрядчика в процессе подготовки к закупочным процедурам уточнения информации об использовании материалов, конструкций и оборудования на основе идентификации элементов ИМ ОКС и проведения сравнительного анализа с изделиями из цифровых библиотек изделий от производителей
Закупка с использованием ИМ	Процесс, обеспечивающий проведение закупочных процедур с использованием информации об элементах ИМ ОКС, позволяющий детально планировать и упорядочить закупку изделий для строительства, а также лучше контролировать закупочные процессы на всем их протяжении
Проектирование строительных систем	Процесс разработки решений по использованию технологических строительных систем для строительных работ, производимых при строительстве ОКС с использованием ИМ ОКС (цифровой ППР), таких как опалубка, подпорные стены, монтажные конструкции, строительные леса и т. п.
Календарно-сетевое планирование с использованием 4D-модели	Процесс использования ИМ ОКС с привязкой элементов модели к позициям в плане-графике строительства для поэтапного планирования работ и визуального контроля за ходом реализации строительно-монтажных работ. Процесс, в котором используется 4D-модель для эффективного планирования поэтапного ввода в эксплуатацию при реконструкции, дооснащении, пристройке или для демонстрации последовательности строительства и требований к площади на строительной площадке. 4D-модель — это мощный инструмент визуализации и коммуникации, который может помочь проектной команде, включая владельца, лучше понять основные этапы проекта и планы строительства
Цифровое производство	Процесс использования ИМ ОКС для изготовления в заводских условиях строительных изделий и оборудования
Контроль поставки и складирования строительных материалов	Процесс, при котором ИМ ОКС используется для отслеживания объемов, характеристик, размещения поставляемых на строительную площадку изделий и материалов для оптимизации их размещения, контроля лимитов и соответствия объемов проектным решениям и утвержденным сметам
Цифровое размещение объекта строительства	Процесс, при котором ИМ ОКС используется для точного размещения объекта строительства в полном соответствии с данными ИМ ОКС с использованием специализированных инструментов, позволяющих проводить контроль соответствия данных по фактически размещенным элементам на площадке решениям, представленным в ИМ ОКС
Обеспечение контроля качества работ и материалов	Процесс, при котором ИМ ОКС используется для поддержки процессов обеспечения контроля качества строительных работ и входного контроля материалов и изделий, поставляемых на площадку

Окончание таблицы В.1

Сценарий	Описание сценария
Утверждение (согласование) заказчиком/собственником	Процесс, при котором ИМ ОКС используется для формирования интегрированной отчетности по ходу реализации строительных работ на базе единого информационного пространства с привязкой к элементам ИМ ОКС. Бизнес-процесс, который использует преимущества информации, хранящейся в ИМ ОКС, чтобы помочь подтвердить прогресс, а также обеспечить соблюдение намерений владельцев ОКС как на концептуальном, так и на контрактном уровнях
Актирование выполненных работ	Процесс, при котором ИМ ОКС используется для автоматической генерации и формирования документов, связанных с актированием определенного вида выполненных работ по проекту и для их последующей оплаты
Контроль соответствия работ проекту	Процесс, при котором ИМ ОКС используется для контроля соответствия проектных решений по ОКС выполненным на строительной площадке работам с помощью модели, полученной на основе проведенного дистанционного мониторинга и сопоставленного с проектной ИМ ОКС
Ввод в эксплуатацию	Процесс, при котором ИМ ОКС используется для поддержки процессов ввода ОКС в эксплуатацию и проверки соответствия выполненных работ проекту и требованиям заказчика непосредственно перед передачей ОКС
Разработка исполнительной модели	Процесс, при котором происходит формирование ИМ ОКС в соответствии с реально выполненными работами на площадке с учетом всех отклонений и несоответствий первоначальным проектным решениям для фиксации расположения всех элементов ОКС в соответствии с их фактическим расположением в пространстве и на базе которого формируется также исполнительная документация
Экспертное сопровождение	Процесс, при котором ИМ ОКС используется для обеспечения процессов экспертного сопровождения проекта в ходе строительно-монтажных работ до ввода ОКС в эксплуатацию
Проведение полевых и лабораторных исследований	Процесс, при котором ИМ ОКС используется для поддержки процессов проведения полевых и лабораторных исследований изделий, конструкций и материалов с внесением результатов в единое информационное пространство с использованием ИМ ОКС
Формирование интегрированной отчетности	Процесс, при котором ИМ ОКС используется для формирования интегрированной отчетности по ходу реализации строительных работ на базе единого информационного пространства с привязкой к элементам ИМ ОКС. Бизнес-процесс, который использует преимущества информации, хранящейся в ИМ ОКС, чтобы помочь подтвердить прогресс, а также обеспечить соблюдение намерений владельцев ОКС как на концептуальном, так и на контрактном уровнях
Проведение входного контроля ИМ	Процесс проверки качества информационной модели на ТПКР и ТПР
Управление ЕИП на жизненном цикле ОИМ	Процесс формирования и ведения единого информационного пространства и сред общих данных
Управление требованиями, конфигурацией, изменениями проекта	Процесс управления требованиями и процесс управления конфигурацией
Архивное хранение	Процесс формирования архива и управления им
Управление информацией опасного производственного объекта	Процесс управления информацией об опасном производственном объекте (ОПО) в соответствии с [16] и [5] (статья 48.1 «Особо опасные, технически сложные и уникальные объекты»)

Приложение Г
(обязательное)

Классификация дефектов информационной модели

Г.1 Проведение процедур верификации и валидации ИМ в ТПКР ЖЦ ОИМ должно осуществляться в ЕИП с учетом принятой классификации дефектов по ГОСТ 15467:

- явный дефект — дефект, для выявления которого в нормативной документации, обязательной для данного вида контроля, предусмотрены соответствующие правила, методы и средства;
- скрытый дефект — дефект, для выявления которого в нормативной документации, обязательной для данного вида контроля, не предусмотрены соответствующие правила, методы и средства;
- устранимый дефект — дефект, устранение которого технически возможно и экономически целесообразно;
- неустранимый дефект — дефект, устранение которого технически невозможно или экономически нецелесообразно.

Г.2 Проведение процедур верификации и валидации ИМ в процессе информационного моделирования для обеспечения непрерывного контроля качества ИМ ОИМ на стадиях и этапах ЖЦ ОИМ может осуществляться в ЕИП (определяются условиями договора) с учетом принятой классификации дефектов по Г.1, а также с учетом дополнительных дефектов ИМ, классифицируемых по степени влияния на возможность, эффективность и безопасность использования ИМ:

- критический (значительный) дефект — дефект, который вызван несогласованностью требований и ограничений, приводящий один или несколько ключевых функционалов ИМ в нерабочее состояние и существенно влияющий на безопасность, защищенность или эффективность использования ОИМ;
- некритический (малозначительный) дефект — дефект, который вызван несогласованностью требований и ограничений, не влияющий на целостность, функционирование, безопасность и защищенность ИМ, а также не приводящий к существенному снижению эффективности его использования.

Примечания

1 При отнесении дефекта к критическому (значительному) или некритическому (малозначительному) следует учитывать его совокупное влияние с другими выявленными дефектами. Совокупность малозначительных дефектов, эквивалентная по степени влияния значительному дефекту, должна классифицироваться как критический (значительный) дефект. Аналогично совокупность значительных или значительных с малозначительными дефектами, эквивалентная критическому дефекту, должна относиться к категории критических.

2 Выявление некритического (малозначительного) дефекта не является безусловным основанием для изменения требований или проектных решений. Необоснованное изменение требований по причине выявления такого дефекта может привести к переработке проектных решений и изменению СЖЦ. Решение об устранении такого дефекта принимается с учетом технической возможности и экономической целесообразности, а также оценки его потенциального совокупного влияния с другими дефектами.

Г.3 К числу явных дефектов следует относить те дефекты, которые могли быть установлены при обычном способе приемки работ, т. е. дефекты настолько очевидные, что невозможно их не заметить при обычном визуальном просмотре ИМ. При этом, если условиями договора предусматривается приемка ИМ после предварительных процедур верификации и валидации, то все дефекты, которые могли бы быть обнаружены при проведении таких процедур валидации и верификации ИМ, относятся к явным недостаткам.

Г.4 Процедура верификации элементов ИМ определяет набор структурированных проверок ИМ, направленных на выявление явных дефектов в соответствии со стандартами, относящимися к группе «Требования к оценке качества ИМ» (код группы 05) таблицы А.1 ГОСТ Р 10.00.00.00—2023.

Примечания

1 В состав процедуры верификации ИМ входят следующие типы проверок:

- проверки структуры ИМ (включая информационную структуру, топологию и др.);
- проверки на геометрические коллизии между элементами ИМ;
- проверки уровня проработки, информационного наполнения и типов данных;
- проверки обеспечения связанности данных ИМ;
- проверки соответствия классификации элементов ИМ;
- проверки оформления и структуры документации, сформированной из ИМ;
- верификация компьютерных моделей;
- проверки на явные дефекты.

2 Полный перечень и состав процедур верификации ИМ определяются в стандартах, относящихся к группе «Требования к оценке качества ИМ» (код группы 05) таблицы А.1 ГОСТ Р 10.00.00.00—2023.

Г.5 Процедура валидации ИМ определяет набор структурированных проверок ИМ, направленных на классификацию и оценку дефектов и выявление скрытых дефектов в соответствии со стандартами, относящимися к группе «Требования к оценке качества ИМ» (код группы 05) таблицы А.1 ГОСТ Р 10.00.00.00—2023.

Примечания

1 В состав процедуры валидации ИМ входят следующие типы проверок:

- проверки соответствия проектных решений нормативным техническим документам и требованиям;
- проверки на скрытые дефекты;
- проверки корректности взаимосвязей элементов ИМ;
- валидация компьютерных моделей в составе ИМ.

2 Полный перечень и состав процедур валидации ИМ определяются в стандартах, относящихся к группе «Требования к оценке качества ИМ» (код группы 05) таблицы А.1 ГОСТ Р 10.00.00.00—2023.

Г.6 Состав типов проверок при проведении процедур валидации и верификации, указанных в Г.4 и Г.5, в каждом конкретном случае может быть расширен в договоре на разработку ИМ исходя из состава целей и задач, решаемых с применением информационного моделирования, а также сценариев применения технологии информационного моделирования.

Приложение Д
(обязательное)

Структура информационной модели



Легенда:

– элементы информационной модели, минимально необходимые для формирования информационной модели;

– элементы информационной модели, необходимые для ЦИМ

Рисунок Д.1 — Структура информационной модели

Библиография

[1] Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»)

[2] Р 50.1.053—2005 Информационные технологии. Основные термины и определения в области технической защиты информации

[3] Закон Российской Федерации от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 «О недрах»

[4] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

[5] Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ

[6] Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»

[7] Постановление Правительства Российской Федерации от 17 мая 2024 г. № 614 «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»

[8] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2021 г. № 3883-р «Стратегическое направление в области цифровой трансформации строительной отрасли, городского и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2030 года»

[9] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 октября 2022 г. № 3268-р «Об утверждении Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года»

[10] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20 декабря 2021 г. № 3719-р «План мероприятий («Дорожная карта») по использованию технологий информационного моделирования при проектировании и строительстве объектов капитального строительства, а также по стимулированию применения энергоэффективных и экологичных материалов, в том числе с учетом необходимости их производства в Российской Федерации»

[11] Национальное объединение проектировщиков. Методика расчета жизненного цикла жилого здания с учетом стоимости совокупных затрат. М., 2014

[12] Кузнецов А.А. Стоимость затрат жизненного цикла как оценка финансовой эффективности инвестиционно-строительного проекта социальной инфраструктуры//Вестник университета. 2020. № 6. С. 136—143

[13] Урманцев Ю.А. Общая теория систем в доступном изложении. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2014.

[14] Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем. М.: Мысль, 1978

[15] gost.e-ecolog.ru f

[16] Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

УДК 004.9:006.354

ОКС 91.010.01
35.240.67
35.240.01

Ключевые слова: единая система информационного моделирования, информационное моделирование, технология информационного моделирования: принципы, цель, задачи

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 02.04.2026. Подписано в печать 16.04.2026. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,16.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru