

Правительство Москвы

Сценарии использования
технологии информационного моделирования
в рамках строительного комплекса города Москвы

Версия документа 20190925_01

Содержание

АВТОРЫ ДОКУМЕНТЫ	3
ВВЕДЕНИЕ	4
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	5
НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	5
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	6
МОДЕЛЬ ЗРЕЛОСТИ	11
D.0 – БУМАГА В СООТВЕТСТВИИ С НТД	12
D.1 – 2D CAD В СООТВЕТСТВИИ С НТД	12
D.2 – 3D CAD, BIM В СООТВЕТСТВИИ С НТД	12
D.3 – I-BIM В СООТВЕТСТВИИ С НТД	12
D.4 – АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СООТВЕТСТВИИ С НТД	12
МЕТОДОЛОГИЯ.	12
КЛАССИФИКАЦИЯ ТИМ-СЦЕНАРИЕВ	12
ИНФОРМАЦИЯ	16
ТОЧКИ ЗРЕНИЯ	20
АЛГОРИТМ ПОДГОТОВКИ ТИМ СЦЕНАРИЯ	20
ТИМ-СЦЕНАРИИ.....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ №1. ФОРМА СБОРА ИНФОРМАЦИИ О ТИМ-СЦЕНАРИИ	22
РЕЗЮМЕ:	24
ВВЕДЕНИЕ И СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:	26
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ.....	26
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ	26
ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МИССИИ И ТИМ ВИДЕНИЕ	26
ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ТИМ.....	26
ЧЛЕНЫ ГРУППЫ ВНЕДРЕНИЯ:	27
ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ТИМ-СЦЕНАРИИ.....	28
АНАЛИЗ ЗАТРАТ И ВЫГОД.....	29
ОЦЕНОЧНЫЕ ВЫГОДЫ И ПОКАЗАТЕЛИ	29
ОЦЕНКА ЗАТРАТ	29
ОЦЕНКА РИСКА	30
ИСКЛЮЧЕНИЯ	31
СРОКИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ	32
ФИНАЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	33
APPENDICES.....	33

Авторы документы

Версия документа	Авторы	Примечания
20190925_01	Волков С.А.	Первоначальная версия

Введение

Технология информационного моделирования (далее ТИМ) в широком смысле является технологией управления жизненным циклом антропогенного объекта вне зависимости от области его создания и применения. В настоящем руководстве рассматриваются варианты применения и использования технологии информационного моделирования в строительном комплексе города Москвы. Соответственно далее будем рассматривать применение ТИМ на жизненном цикле антропогенных объектов (далее — ЖЦ), при этом рассматривается 12 этапный жизненный цикл в соответствии с ГОСТ Р 57269 – 2016 «Интегрированный подход к управлению информацией жизненного цикла антропогенных объектов и сред. Основные положения». Использование 12 этапного жизненного цикла позволяет однозначно выделить «контрольные» фазы, а также позволяет перейти на экономически-эффективное управление жизненным циклом объекта, однозначно выделяя этапы проекта, которые позволяет инвестору, как в лице коммерческого инвестора, так и государственному инвестору в лице города принимать взвешенные решения о продолжении инвестиций в тот или иной проект.

В настоящем руководстве под управлением подразумеваются все виды взаимодействия с информацией[1]: сбор, обработка, структурирование, анализ, обмен, информационное моделирование и материальное воплощение. Каждый из этих видов взаимодействия с информацией может выполняться на любом этапе ЖЦ: идея, концепция, планирование, требования, проект, проверка на соответствие требованиям, реализация, верификация и валидация, эксплуатация, накопление знаний, модернизация и вывод из эксплуатации. Перечисленные выше методы взаимодействия с информацией могут применяться для любой части инвестиционно-строительного проекта, антропогенного объекта и в общем смысле к элементам строительной системы.

Различные варианты сочетания методов взаимодействия с информацией, этапом ЖЦ и элементом строительной системы в международной практике называется BIM-сценарием (англ. BIM Use)[4–6]. В контексте настоящего руководства будем использовать более общий термин сценарии использования технологии информационного моделирования (далее ТИМ-сценарии): процессы применения информационного моделирования различными субъектами для конкретных целей и зависящие один от другого. Например, чтобы воплотить информацию (построить объект реновации, обеспечить эксплуатацию мостового перехода, территории, здания и т.д.), нужно её сначала собрать (описать, создать исполнительную модель объекта, отсканировать существующие условия) затем обработать или смоделировать новые элементы, дополнить исполнительную модель эксплуатационными технологическими картами и т.д.), затем проанализировать (провести координацию данных, рассмотреть симуляцию процессов, согласовать данные) и после этого превратить это в административные процедуры организации, ОИВ и т.д. При всех этих процессах также происходит

постоянный обмен информацией (её визуализация, схематизация, документирование, преобразование из одних форматов в другие).

Все это может быть описано в виде ТИМ-сценариев, приведенных в настоящем руководстве.

Область применения

Настоящее руководство определяет методику сбора, обработки и обновления сценариев использования технологии информационного моделирования в рамках строительного комплекса города Москвы.

Определенные и описанные в настоящем руководстве сценарии использования могут быть использованы органами исполнительной власти, подрядными организациями правительства Москвы и другими участниками строительного комплекса города Москвы для последующего описания процессов обработки и управления информационными моделями.

Нормативные ссылки

При разработке руководства были учтены положения действующих нормативных документов, включая:

ГОСТ Р ИСО 12006-2-2017 Строительство. Модель организации данных о строительных работах. Часть 2. Основы классификации информации (ISO 12006-2:2015);

ГОСТ Р ИСО 12006-3-2017 Строительство. Модель организации данных о строительных работах. Часть 3. Основы обмена объектно-ориентированной информацией (ISO 12006-3:2007);

ГОСТ Р ИСО 22263–2017 Модель организации данных о строительных работах. Структура управления проектной информацией (ISO 22263:2008);

ГОСТ Р ИСО 22274-2016 Системы управления терминологией, базами знаний и контентом. Концептуальные аспекты разработки и интернационализации систем классификации (ISO 22274:2013 IDT);

ГОСТ ISO 22745-2017. Межгосударственный стандарт. Системы промышленной автоматизации и интеграция. Открытые технические словари и их применение к основным данным. (Все части)

ГОСТ Р 57295-2016 Системы дизайн-менеджмента. Руководство по дизайн-менеджменту в строительстве;

ГОСТ Р 57309-2016 Руководящие принципы по библиотекам знаний и библиотекам объектов (ИСО 16354:2013);

ГОСТ Р 57310-2016 Моделирование информационное зданий и сооружений. Руководство по доставке информации. Методология и формат (ISO 29481-1:2010);

ГОСТ Р 57311-2016 Моделирование информационное в строительстве. Требования к эксплуатационной документации объектов завершеного строительства;

ГОСТ Р 57563-2017 Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений (ISO/TS 12911:2012);

СП 301.1325800.2017 Информационное моделирование. Правила организации работ производственно-техническими отделами;

СП 333.1311500.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла;

ГОСТ 24026-80 Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения;

ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой);

ГОСТ Р 57269 – 2016 Интегрированный подход к управлению информацией жизненного цикла антропогенных объектов и сред. Термины и определения

ГОСТ Р 57269 – 2016 Интегрированный подход к управлению информацией жизненного цикла антропогенных объектов и сред. Основные положения

Термины и определения

В настоящем руководстве по умолчанию используются термины и определения, приведенные в ГОСТ Р 57269 – 2016 «Интегрированный подход к управлению информацией жизненного цикла антропогенных объектов и сред. Термины и определения» если иное не обозначено по тексту. Ниже приведена часть терминов и определений с сокращениями для удобства изучения и работы с настоящим руководством.

объект (object): Философская категория, обозначающая явление или процесс, на которые направлена предметно-практическая и познавательная деятельность субъекта (наблюдателя). При этом в качестве объекта может выступать и сам субъект.

информация (information): Сведения, воспринимаемые человеком и (или) специальными устройствами как отражение фактов материального или духовного мира в процессе коммуникации. [ГОСТ Р 7.0 - 99, статья 3.1.19]

данные (data): Информация, обработанная и представленная в формализованном виде для дальнейшей обработки [ГОСТ Р 7.0 - 99, статьи 3.2.1.2 и 3.8.2]

обработка информации (information processing): Совокупность операций, связанных с хранением, поиском, анализом, оценкой,

воспроизведением информации с целью представления ее в виде данных, удобных для использования потребителями [ГОСТ Р 7.0 - 99, статья 3.2.1.3]

модель (model): Упрощенная объект-система, описывающая основные характеристики более сложной системы (реального объекта, процесса, явления)

верификация (verification): Подтверждение, на основе представления объективных свидетельств, того, что заданные требования полностью выполнены. [ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207:2010, статья 4.55]

Примечание - Верификация в контексте жизненного цикла представляет собой совокупность действий по сравнению полученного результата жизненного цикла с требуемыми характеристиками для этого результата. Результатами жизненного цикла могут являться (но не ограничиваться ими): заданные требования, описание проекта и непосредственно система.

валидация (validation): Подтверждение на основе представления объективных свидетельств) того, что заданные требования, предназначенные для конкретного использования или применения, выполнены. [ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207:2010 2, статья 4.54]

деятельность (activity): Совокупность действий, в результате которых расходуются время и ресурсы и выполнение которых необходимо для достижения или содействия достижению одного или нескольких результатов. [2 ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207:2010, статья 4.3]

автоматизированная деятельность (automated activity): Часть бизнес-процесса, последовательность операций которого может быть выполнена с помощью компьютера.

не автоматизированная деятельность (manual activity): Часть бизнес-процесса, последовательность операций которого не может быть выполнена с помощью компьютера и не входит в зону ответственности, автоматизированной системы управления.

жизненный цикл (life cycle): Процесс развития объекта (системы) от зарождения идеи до вывода из эксплуатации. Жизненный цикл некоторых систем может иметь периодический характер.

Примечание — В зависимости от точки зрения участник жизненного цикла объекта видит свое множество состояний, объединенных в стадии.

накопление знаний (accumulation of knowledge): Процесс, который может сопровождать любую стадию жизненного цикла, в рамках которого осуществляется менеджмент знаний и может происходить наполнение информационной модели объекта-системы.

Примечание - Например, когда прорабатывается идея накапливаются знания у изобретателя, но если проект не получил развития, то знания накопились только у изобретателя, так как жизненный цикл оказался коротким

модель жизненного цикла (life cycle model): Цифровое представление физических и функциональных характеристик объекта-системы при помощи совокупности элементов и информации, структурная основа процессов и действий, относящихся к жизненному циклу объекта-системы, которая также служит в качестве общей ссылки для установления связей и взаимопонимания сторон в соответствии со средой и точкой зрения. Может служить коллективным ресурсом знаний об объекте-системе.

стадия жизненного цикла (stage of life cycle): Отрезок жизненного цикла системы, относящийся к состоянию системного описания или реализации системы, и определяет степень развития системы.

Примечание - Стадии относятся к периодам значительного продвижения системы и достижения запланированных сроков на протяжении жизненного цикла. Стадии могут перекрывать друг друга. Для каких-то систем некоторые стадии могут быть объединены.

этап жизненного цикла (step of life cycle): Часть стадии жизненного цикла системы, характеризующая существенное, качественное изменение системы

жизненный цикл здания (life cycle of building): Последовательность сменяющих друг друга стадий Пред инвестиционной, Пред проектной, Проектной, Строительства, Закрытия инвестиционного проекта, Эксплуатации, Модернизации, Снос (ликвидация).

жизненный цикл города (life cycle of city): Последовательность сменяющих друг друга стадий зарождения, роста, зрелости и спада, движущей силой которых является цикличность развития функциональной специализации, обеспечивающей взаимодействие внешней среды и основных элементов городской экономики.

точка зрения (point of view): Специфически-системно определенная тройка основных категорий: Цель, Предметная область, Назначение; определяющая методы применения системного подхода к изучению объекта.

информационное моделирование (information modeling): Процесс изучение объекта-системы в соответствии с системным подходом с различных точек зрения, в результате которого формируется информационная модель объекта.

Примечание — В результате могут быть разработаны математическая модель, процессная модель, модели хранения и управления данными (входные данные, константы моделирования, результаты моделирования), модели обмена данными, правила трансформации модели, графическое представление объекта.

информационная модель объекта (object information model): Комплексное стандартизированное цифровое представление свойств, параметров и связей объекта-системы в виде информационных наборов, которое содержит полную проектную информацию (текстовую, графическую, расчетную и вычислимую) о материальных и не материальных элементах объекта-системы. Может содержать математические модели, процессные модели, модели хранения и управления данными (входные данные, константы моделирования, результаты моделирования), модели обмена данными, правила трансформации модели, графическое представление объекта.

интегрированная среда (integrated environment): Программно-аппаратный комплекс обеспечивающий ЖЦ информационной модели объекта. Может включать в себя вычислимую среду для проведения имитационного моделирования.

среда взаимодействия (collaborative environment): Один или несколько сервисов взаимодействия, предоставляемых в рамках общего рабочего пространства в целях поддержки совместной деятельности в группе взаимодействия в рамках интегрированной среды на основе формализованных принципов описания данных и соответствующие элементы их обработки, трансформации и представления.

вычислительная инфраструктура (computing infrastructure): Программно-аппаратная инфраструктура, обеспечивающая функционирование вычислимой среды для решение научных и инженерных проблем, а также развитие информационно-компьютерной науки

вычислимая среда (calculative environment): Среда, в которой происходит выполнение информационной модели объекта-системы с целью расчета и имитации какого-либо сценария.

вычислимый формат (calculative format): Способ представления информационной модели, основанный на использовании вычислимой среды

интерактивный (вычислимый) электронный документ (calculative document): Электронный документ, информация содержательной части которого доступна в диалоговом режиме и хранится в вычислимом формате. [ГОСТ 2.051:2013, статья 3.1.15]

трансформация данных (information transformation): Однозначное двунаправленное преобразование информационной модели в расчетную модель или какую-либо другую модель данных.

система моделирования (simulation system): Конкретная реализация вычислимой среды для создания, анализа и представления расчетной модели объекта-системы.

мета данные (meta data): Данные, предназначенные для идентификации, описания или локализации (местоположения) информационных ресурсов, не зависимо от физической природы ресурса.

Примечание — В настоящее время разработано множество схем описания метаданных, например:

- *Topic Maps (XMT) – стандарт [5] для представления и обмена знаниями с точки зрения поиска информации;*
- *Metadata Encoding and Transmission Standard (METS) – стандарт кодирования и передачи метаданных для описания сложных цифровых библиотечных объектов;*
- *Learning Object Metadata (LOM) – стандарт [6] метаданных объектов учебного процесса для повторного использования ресурсов учебного характера, таких как компьютерного и дистанционного обучения;*
- *Description of a Project Description of a Project (DOAP) – документы, описывающие в сети проекты с открытым исходным кодом;*
- *Dublin Core – набор элементов (свойств) для описания документов, обеспечивающий минимальный набор элементов описания, которые оказывают содействие внедрению описания и автоматической индексации документ подобным сетевых объектов по принципу, подобному карточкам библиотечного каталога.*

В контексте Интегрированного подхода в качестве метаданных рассматривается Dublin Core, если не оговорено иное.

атомарная модель (atomic model): Модель объекта-системы дальше неделимая при исследовании и рассматривается как элемент системы в соответствии с уровнем проработки и точкой зрения. Содержит конкретную реализацию информационной модели для системы моделирования с использованием стандартного или нестандартного алгоритма.

библиотека справочных данных (reference data library): Онтологически организованный репозиторий эталонных моделей по определенной тематике.

справочные данные (reference data): Данные, регулярно используемые организацией или отраслью в рамках процесса информационного моделирования.

Примечание: данный термин может быть использован в контексте нормативно-справочной информации.

открытый формат обмена данными (open data exchange format): Формат с открытой спецификацией.

Модель зрелости

Для анализа информационных моделей в настоящем руководстве используется двумерная модель зрелости в соответствии с ГОСТ Р 57269 – 2016 Интегрированный подход к управлению информацией жизненного цикла антропогенных объектов и сред. Основные положения, которая приведена на рисунке 1.

A Очень высокая степень эффективности и оптимальности	A.0	A.1	A.2	A.3	A.4
B Высокая степень эффективности и оптимальности	B.0	B.1	B.2	B.3	B.4
C Повышенная степень эффективности и оптимальности	C.0	C.1	C.2	C.3	C.4
D Нормальная степень эффективности и оптимальности	D.0	D.1	D.2	D.3	D.4
E Пониженная степень эффективности и оптимальности	E.0	E.1	E.2	E.3	E.4
F Низкая степень эффективности и оптимальности	F.0	F.1	F.2	F.3	F.4
G Очень низкая степень эффективности и оптимальности	G.0	G.1	G.2	G.3	G.4
Интегрированный подход Модель зрелости Информационная модель Версия 1.0.2016	Уровень 0 Не интегрируемая среда	Уровень 1 Управляемая объектно- ориентированная среда	Уровень 2 Управляемая модели- ориентированная среда	Уровень 3 Интегрированная среда	Уровень 4 Вычисляемая среда

Рисунок 1. Модель зрелости информационного моделирования

В контексте настоящего руководства рассматриваются варианты нормальной степени эффективности и оптимальности применения технологии информационного моделирования.

В некоторых случаях может быть отдельно оговорено применение более высокая или низкая степень эффективности и оптимальности применения технологии информационного моделирования.

Данная модель уровней зрелости позволяет гибко настроить требования к информационному моделированию в рамках развития и внедрения технологии в регулярную практику. Например, не нужно пытаться сразу перескочить с документарного уровня на уровень полной комплексной автоматизации. Этот процесс должен проходить по мере готовности среды, в которой происходит внедрение ТИМ.

Для обеспечения полноты понимания ниже приводятся базовые характеристики для нормального уровня оптимальности и эффективности.

D.0 – Бумага в соответствии с НТД

Этот уровень характеризуется выполнением информационного моделирования в «головах» отдельных людей или на бумаге с применением отдельных вычислительных комплексов, не объединенных в единую вычислительную систему. Обмен информацией осуществляется на бумажном носителе или его электронном аналоге (сканированная копия документа).

Правила представления (отображения моделей) определены требованиями ЕСКД и СПДС.

D.1 – 2D CAD в соответствии с НТД

D.2 – 3D CAD, BIM в соответствии с НТД

D.3 – i-BIM в соответствии с НТД

D.4 – Алгоритмическое моделирование в соответствии с НТД

Методология.

Классификация ТИМ-сценариев

За основу классификации разумно взять деление BIM-сценариев по видам работы с информацией, изложенное в документе[6] и материалы исследования[2]. Авторы этих исследований провели достаточно глубокое изучение опыта практикующих специалистов различных организаций и выявили 550 примеров использования технологии BIM, а также провели анализ взаимосвязи различных сценариев. Одновременно с этим сегментацией сценариев использования ТИМ проводилась и австралийскими исследователями [3].

Исходя из материалов Центра строительства Пенсильванского университета[2, 6] можно выделить 5 категорий BIM-сценариев, соответствующие сбору, формированию, анализу, обмену и воплощению информации, касающейся объекта строительства. В каждой из категорий выделены 3-4 подкатегории BIM-сценариев, соответствующих подвидам работы с информацией. Краткие пояснения по каждой категории и

подкатегории приведены в Табл. 1 (в скобках приведены оригинальные термины).

№ п/п	Категория / подкатегория BIM-сценария	Описание и примеры
1	Сбор информации (Gather) — сбор, отбор и систематизация информации об объекте	Собирается, структурируется и систематизируется информация об объекте, происходит подсчёт конкретных величин и определение текущего статуса элемента при управлении его работой. Но не определяется значение и не делаются выводы о значении собранной информации. Часто этот сценарий является первым этапом комплексной серии процессов, связанных с BIM.
1.1	Ввод данных (Capture) — предоставление и сохранение текущего состояния объекта и его элементов	Используется для сбора геометрических и атрибутивных данных об объекте: об элементах участка до разработки нового объекта или об условиях существующего объекта до его реконструкции. Данные могут быть записаны с помощью лазерного сканера или путём ручного ввода. Главное, что данные фиксируются там, где ранее не было данных. Но они являются не новообразованной информацией, а записью существующих элементов объекта.
1.2	Подсчёт данных (Quantify) — измерение количественных характеристик об элементах объекта	Часто используется как часть процесса оценки и прогнозирования затрат. На этапе проектирования количество может быть определено в неоднозначно, представлено диапазоном и изменено. На этапе строительства величины становятся более определёнными. На этапе эксплуатации количество элементов можно вычислить: например, объём покрытия дороги, подлежащего замене, или площадь, доступная для аренды.
1.3	Контроль данных (Monitor) — сбор информации (наблюдение) о работе элементов и систем объекта	Применяется для понимания работоспособности отдельных элементов или процессов объекта. Например, на этапе эксплуатации BIM может использоваться для контроля температуры помещения — для этого данные системы автоматизации зданий должны быть интегрированы с данными модели. Во время строительства BIM может использоваться для мониторинга производительности процесса строительства — для этого нужно, чтобы динамические данные в режиме реального времени собирались для принятия решений.
1.4	Идентификация данных (Qualify) — описание, идентификация состояния элементов объекта	Отслеживается статус элемента объекта: например, существует ли этот элемент внутри объекта, как он работает. Отслеживание происходит с течением времени. Например, на этапе проектирования определяется уровень детализации элемента. На этапе строительства определяется, изготовлен ли элемент, установлен ли он или повреждён. На этапе эксплуатации собирается информация о гарантии на элемент, дотянет ли элемент до окончания срока эксплуатации.
2	Формирование информации (Generate) — разработка, создание информации об объекте	В течение ЖЦО почти каждая дисциплина, связанная с объектом, формирует информацию о нём. Данный BIM-сценарий определяет, где и кем BIM используется для создания информации об объекте. На этапе проектирования основным источником информации является проектная группа, на этапе строительства — субподрядчики. На этапе эксплуатации информация формируется теми, кто поддерживает объект (при его обновлении и изменении).
2.1	Назначение данных (Prescribe) — определение потребности и выбор конкретных элементов объекта, которые нужно разместить	Используется, когда определяется необходимость конкретного элемента объекта. Технолог или архитектор могут предписывать необходимость в определенных помещениях или зонах объекта. Инженер ОВ может предписывать необходимость в конкретной системе ОВК. Подрядчик может определить потребность во временных элементах площадки, таких как башенный кран. Управляющий объектом может предписать конкретную заменяющую деталь.
2.2	Размещение данных (Arrange) — определение координат и расположения элементов объекта	Включает задачи, в которых определяется местоположение или конфигурация элементов объекта. На этапе планирования это может быть взаимное расположение конкретных помещений в рамках предлагаемого объекта. На этапе проектирования это может быть общее расположение противопожарных трубопроводов. На этапе строительства — например, размещение креплений, которые

		поддерживают этот трубопровод. На этапе эксплуатации может применяться для определения размещения мебели.
2.3	Определение размеров (Size) — определение величины и масштаба элементов объекта	Используется, когда назначается величина элемента объекта. Во время проектирования речь может идти о размерах пространств, форме стальной балки или размерах воздуховода. Во время строительства — о размере крана или толщине изоляции трубопровода. Во время эксплуатации диспетчеры предприятий регистрируют размер запасных частей или модификаций объекта.
3	Анализ информации (Analyze) — изучение, оценка элементов объекта для лучшего понимания	Элементы объекта требуют дополнительного анализа для определения их целесообразности. Данный BIM-сценарий включает процессы, в которых проводится методическое исследование элементов объекта. В этих процессах данные часто берутся из того, что было собрано или сформировано, а затем переведено в формат, подходящий для принятия решений.
3.1	Координация данных (Coordinate) — обеспечение точности и соответствия взаимосвязанных элементов объекта	Часто называется координацией проектирования или проверкой, предотвращением, управлением коллизиями (все элементы объекта должны работать совместно). Включает координацию проектных решений различных систем во время проектирования, координацию производства и монтажа во время строительства или координацию операций во время ремонта. В целом этот BIM- сценарий гарантирует, что элементы объекта будут соответствовать друг другу, т. к. одновременно были проанализированы все различные системы.
3.2	Симуляция процессов (Forecast) — прогнозирование будущей работы объекта и его элементов	Проводится детальный анализ для прогнозирования будущей работы объекта и его элементов. Следует учитывать главным образом финансовые, энергетические, потоковые, сценарные и временные факторы. Финансовое прогнозирование включает в себя оценку себестоимости строительства, а также стоимость всего ЖЦО. Прогнозирование энергии показывает будущее потребление энергии. Прогнозирование расхода показывает, например, потоки воздуха (в частности, с использованием CFD) или циркуляцию пассажиропотоков. Прогнозирование сценариев показывает производительность объекта в чрезвычайных ситуациях, таких как пожар, наводнение, эвакуация и другие. Временное прогнозирование показывает эффективность объекта с течением времени для понимания ухудшения эксплуатационных характеристик здания и сроков замены элементов.
3.3	Согласование данных (Validate) — проверка, подтверждение точности информации об объекте	Проверяется целевая информация об объекте для обеспечения её логичности и обоснованности. BIM-сценарий делится на три основные области проверки: назначение правил, работоспособность и подтверждение соответствия. Проверка назначения гарантирует, что объект имеет элементы, которые были указаны и запланированы. Цель проверки работоспособности заключается в том, чтобы гарантировать, что объект является конструктивно пригодным, ремонтнопригодным и пригодным для использования. Также определяется, будет ли объект выполнять функцию, для которой он был разработан. Подтверждение соответствия показывает соответствие объекта стандартам, включая строительные нормы и другие. Вся информация об объекте, которая была разработана в других процессах, проверяется на точность.
4	Обмен информацией (Communicate) — предоставление информации об объекте в виде, позволяющем использовать её совместно	Часто является последним этапом многих других процессов — для передачи информации к её следующему пользователю. Этот BIM-сценарий является одним из самых ценных. Он улучшает общение и сокращает транзакционные издержки. Кроме того, передача данных часто является побочным продуктом процессов для выполнения других BIM-сценариев.
4.1	Визуализация данных (Visualize) — формирование реалистичного представления об объекте и его элементах	Включает формирование представления об объекте или его элементах. Визуализация может быть очень реалистичной и детализированной по своему характеру. Часто используется для принятия решений о проектировании или строительстве объекта, а также в целях маркетинга. Может включать в себя пошаговые руководства, визуализацию модели и визуализацию графика строительства. Тот факт, что визуализация является побочным продуктом других BIM-процессов, позволяет делиться информацией об объекте более эффективным образом с меньшим количеством дополнительных усилий.

4.2	Преобразование данных (Transform) — изменение информации и её передача для использования в других процессах	Часто информация об объекте должна быть переведена из одной формы представления в другую, чтобы её можно было получить и использовать в другом процессе. Этот перевод, или преобразование данных, позволяет осуществлять взаимодействие между различными системами. BIM-сценарий также позволяет текущим системам использовать унаследованные данные, буферизировать данные, участвовать в разработке стандартных отраслевых форматов. Часто эти преобразованные данные хранятся в виде, в котором они не взаимодействуют с человеком, а читаются компьютером.
4.3	Схематизация данных (Draw) — создание символического представления об объекте и его элементах	Улучшает разработку чертежей, включая детализацию и аннотирование. Чертежи разрабатываются в параметрическом режиме. При обновлении модели обновляются соответствующие чертежи и листы. Всегда, когда символическое представление разрабатывается из интеллектуальной модели, оно считается чертежом: сюда входят изометрические, однолинейные схемы, рисунки и все другие символические представления.
4.4	Документирование (Document) — запись информации, необходимой для точного определения объекта и его элементов	Создание записи данных об объекте в текстовом или табличном формате. Сюда входят процессы, которые необходимы для точного определения элементов объекта. Результат этого BIM-сценария часто включает спецификации, техническую документацию, графики разработки и другие виды отчётности об объекте.
5	Воплощение информации (Realize) — создание физического объекта и управление им на основе информации	BIM способствует автоматизированной разработке физических элементов объекта. Этот BIM-сценарий даёт возможность производить, монтировать, контролировать и регулировать элементы объекта. Именно эти возможности в конечном итоге могут привести к повышению производительности как строительства, так и эксплуатации объектов: автоматизированной строительной площадке и автоматизированному управлению объектами.
5.1	Производство деталей (Fabricate) — использование информации об объекте для изготовления его элементов	Процессы, в которых информация о объекте напрямую используется для изготовления его элементов. Например, информация об объекте может использоваться для непосредственного изготовления конструкционных стальных профилей с помощью ЧПУ или непосредственного изготовления воздуховодов и обрезанных трубопроводов. На этапе проектирования BIM может использоваться для быстрого создания прототипов будущих элементов объекта. На этапе эксплуатации — для быстрого изготовления запасных частей.
5.2	Монтаж деталей (Assemble) — использование информации об объекте для объединения его отдельных элементов	Возможность предварительно собирать системы, которые изначально были раздельными. Например, системы навесных стен, энергетические сердечники, туалетные кабины.
5.3	Управление техникой (Control) — использование информации об объекте для управления работой строительного оборудования	Процессы, в которых информация об объекте используется для физического управления работой строительного оборудования. Например, использование информации об объекте для планирования будущей работы на площадке, такой как размещение стен или размещение закладных деталей в сборных панелях. Или использование информации об объекте для управления исполнительным оборудованием: определение области разбивки с использованием систем GPS, привязанных к экскаватору. Способность контролировать строительное оборудование может привести к созданию автоматизированной строительной площадки.
5.4	Управление деталями (Regulate) — использование информации об объекте при эксплуатации его элементов	Позволяет управляющему объектом оптимизировать свои операции. Например, информация, полученная от датчика температуры, используется для изменения расхода системы ОВК. Ключевым фактором процесса является то, что данные из модели привязаны к интеллектуальным системам мониторинга. Это позволяет системам принимать обоснованные решения. Этот BIM-сценарий может в конечном итоге привести к полностью автоматизированной эксплуатации объекта.

Не смотря на обозначенные выше 5 категорий в соответствии с [3] необходимо определить минимально достаточный набор сценариев использования для коммерческой организации, а в контексте государственных

услуг в рамках строительного комплекса необходимо определить связь между сценариями использования ТИМ и административными процедурами.

Исходя из этого имеет смысл формировать ТИМ-сценарии для города с учетом различных точек зрения в контексте «Интегрированного подхода».

Что касается точности представления, то если число ТИМ-сценариев слишком мало, то их определения будут широкими, менее точными и подразделяться на подвиды. Однако если число видов использования моделей слишком велико, то их определения будут узкими, будут включать в себя перекрывающиеся виды деятельности/обязанности и тем самым вызывать путаницу. Соответственно оптимальным вариантом может являться сегментация ТИМ-сценариев использования модели, которая является "правильной" для эффективной коммуникации и применения.

Информация

4.6 Сведения

4.6.1 Обзор Категорий

Цель данного раздела – объяснить классификацию информации, основанную на ее коммерческой ценности.

Не вся информация имеет одинаковую ценность для бизнеса. Следует применять системный подход к классификации информации, с тем чтобы применять соответствующую стратегию управления информацией, основанную на ценности информации.

Вся информация может быть разделена на динамическую или статическую информацию.

Динамическая информация, которая может быть обновлена, чтобы отразить текущее состояние, скажем, завода, отличается от статической информации, где это недопустимо, чтобы обновить его вообще.

Например, отчет об инспекции, когда он завершен, не должен обновляться. В этом случае можно создать только новый отчет.

Категория Описание 1 юридически обязательный без этой информации организация не будет выполнять свои юридические обязательства по эксплуатации завода.

2 существенное касается информации, необходимой для функционирования объекта. Без этой информации был бы создан неприемлемый риск в отношении целостности и безопасности завода. Большая часть этих данных вводится в период проектирования, производства и строительства. Оперативная группа обязуется поддерживать эти данные в актуальном состоянии на протяжении всего срока службы поля. Новая редакция информации и изменение ее кода жизненного цикла должны фиксировать любое изменение этого обязательства.

3 интерес представляет проектная, производственная и строительная деятельность. Информация будет заморожена до (или в начале) этапа операций. Поэтому следует соблюдать осторожность, если данные

используются в операционных функциях, поскольку несоответствия могут постепенно развиваться в течение срока службы актива 4 переходные данные касаются данных переходного характера, необходимых для выполнения конкретной задачи и не имеющих долгосрочной ценности. Отсутствие такой информации не влечет за собой никаких последствий 4.6.7 статус предприятия

Юридически Обязательный Существенный Интерес Преходящий

Таблица 3: коды жизненного цикла

Сочетание категорий динамическая / статическая информация и бизнес-последствия создает классификацию бизнес-статуса. Этот подход лежит в основе управления записями и информацией.

Активный

Статический

Полученные восемь типов бизнес-статуса позволяют компании последовательно выбирать наиболее подходящий инструмент управления информацией с правильным уровнем сложности. Выбранный инструмент определяет минимально необходимую форму информации.

4.6.8 Коды Хранения Архива

Коды хранения архива должны быть назначены оператором-владельцем для указания уровня доступности, необходимого для данных и документов. Коды не включаются в сами документы, а присваиваются регистрам и/или базам данных. Примечание использование таких архивных кодов актуально только после передачи и поэтому включено в таблицу 4 только для информации.

Код

Описание 1

Данные, которые считаются необходимыми для работы установки. Он будет храниться в электронном виде и сохраняться в течение всего срока службы установки.

2 Данные, разработанные на этапе проекта, которые считаются полезными при вводе в эксплуатацию и пусконаладочных работах, но не в долгосрочной перспективе. Эти данные будут временно храниться в электронном виде. Предполагается, что номинальный срок хранения составляет 1 год.

3 Данные, на которые не предполагается регулярно ссылаться на этапе операций. Однако составитель обязан (по юридическим или договорным обязательствам) хранить данные в извлекаемой архивной форме.

Девять

Данные, на которые не требуется ссылаться на этапе операций. Эти данные могут быть уничтожены, если составитель считает их избыточными.

Таблица 4: Коды Хранения Архива

4.7 Статус Информации

По мере перемещения информации по проекту его статус изменяется, как правило, под управлением конфигурации. Например, чертеж может начинаться как “выдан для комментариев”, после проверки уполномоченное лицо может изменить его на “выдан для строительства” и, наконец, в конце проекта он будет обновлен до “как построен”.

Для каждого типа информации, определенного в исследовании бизнес-требований (см. раздел 4.1), необходимо будет определить окончательный статус требуемой информации о передаче. Некоторые важные сведения (например, коды жизненного цикла 1 и 2) потребуются в статусе “как построено”. Тогда как менее важная информация может быть представлена в виде “выдано на строительство”.

4.8 Качество Информации

Свойства информации, для которой должны оцениваться требования к качеству, включают:

Актуальность:

Ясность:

Доступность:

Совместимость:

Консистенция:

Полнота:

Своевременность:

Точность:

Стоимость:

полезность данных в контексте бизнеса - нужно ли сохранять информацию? Какие мероприятия он поддерживает?

наличие четкого и общего определения для данных - используют ли создатели и пользователи информации одни и те же коды и термины с одинаковым значением?

где, как и кому эта информация доступна или недоступна-легко ли получить доступ к данным?

thecompatibilityofthesametypeofdatafromdifferent sources-если один и тот же тип данных поступает из разных источников, создается ли он таким же образом? Существуют ли несколько копий или версий этих данных, и если да, то есть ли мастер-копия, из которой получены другие?

согласованность данных из разных источников - является ли информация о конкретных объектах согласованной с точки зрения именования, значений и отношений?

какой объем необходимой информации имеется-предоставляется ли вся обязательная информация?

доступность данных в нужное время и насколько актуальны эти данные-доступны ли требуемые данные и когда они вам нужны?

насколько близки к истине данные-известна ли точность данных и соответствует ли она вашим требованиям?

затраты, связанные с получением данных и предоставлением их для использования — является ли информация, предоставляемая в форме, которая означает, что затраты на ее поддержание в течение всего срока службы актива были минимизированы?

Обратите внимание, что первые четыре из приведенного выше списка более тесно связаны с определением данных, в то время как остальные более тесно связаны со значениями данных.

Процессы должны быть согласованы и внедрены для обеспечения качества передаваемой информации и должны стать частью общего плана обеспечения качества проекта.

Форма данных будет влиять на легкость управления качеством. Например, бумажные документы должны быть проверены вручную, включая все перекрестные ссылки между документами. Однако проверка качества структурированных данных может быть в значительной степени автоматизирована. Большие преимущества в обеспечении качества более легко может быть значительным оправданием для дополнительных затрат при использовании структурированных данных.

Когда требования к информации о передаче определены, стороны в проекте должны согласовать ответственность за;

- * создание информации
- безопасность информации
- качество информации
- * сбор информации от третьих лиц (например, документации поставщика оборудования)
- * получение информации в правильном формате
- * управление информацией через проект
- * внедрение операционных систем
- * передача и заселение операционных систем

Все лица, участвующие в создании и передаче информации, должны пройти подготовку по следующим направлениям::

- * понимание цели и использования соответствующей информации
- управление информацией
- * аспект жизненного цикла информации (в частности, потребность в информации для удовлетворения

будущие требования к жизненному циклу, а также его немедленное использование)

- * вопросы обеспечения качества (как проверить информацию)

- использование систем, используемых для создания и использования информации
 - * подготовка соответствующих средств массовой информации, чтение, написание
- вопросы безопасности, такие как конфиденциальность, проверка на вирусы и резервное копирование

Точки зрения

В соответствии с определением понятия «Точка зрения» в соответствии с методикой «Интегрированного подхода» должны быть определены: Цель, Предметная область, Назначение.

Цель – определяется исходя из типа участника строительного комплекса: ОИВ, Застройщик, Проектная компания, Строительная компания,

Для определения точки зрения необходимо в соответствии с матрицей выбрать ячейку на пересечении этапа жизненного цикла

Алгоритм подготовки ТИМ сценария

ТИМ-сценарии

Библиография

1. Д.В. П., Н.И. Ю. Информационная поддержка принятия решений при оперативном управлении оказанием услуг // Вестник УГАТУ. Управление, ВТиИ. 2009. № 30 (1). С. 103–114.
2. Кривой С.А. [и др.]. Взаимосвязь BIM-сценариев в рамках инвестиционно-девелоперского проекта // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2018. № № 2 (65). С. 20–39.
3. EPISODE 24: UNDERSTANDING MODEL USES // BIM ThinkSpace [Электронный ресурс]. URL: https://www.bimthinkspace.com/2015/09/episode-24-understanding-model-uses.html#_edn2 (дата обращения: 26.09.2019).
4. BIM USES – BIMAXON.
5. Harvard. BIM USES GUIDE.
6. KREIDER R.G., MESSNER J.I. Pennsylvania State University. The Uses of BIM: Classifying and Selecting BIM Uses. Pennsylvania, 2013.

Приложение №1. Форма сбора информации о ТИМ-сценарии

Данная форма основана на форме сбора информации о ВІМ-сценариях приведенной в [6] с некоторыми дополнениями касающимися строительного комплекса города Москвы.

Название организации

Версия 20190925_01

Резюме:

[Abstract]

Резюме бизнес-кейса содержит краткий обзор предлагаемой реализации ВІМ и отвечает на вопрос, почему он должен быть поддержан. Резюме позволяет читателю быстро ознакомиться с содержанием бизнес-плана. Он предназначен для оказания помощи лицам, принимающим решения в организации, и может быть наиболее важной частью бизнес-плана. Резюме Бизнес-Кейс для интеграции ВІМ включает в себя:

- Предыстория процесса планирования ВІМ,
- видение и цели внедрения ВІМ с организацией,
- предлагаемые варианты использования ВІМ с организацией,
- стоимость / анализ резюме реализации ВІМ, и
- сформулировать рекомендации.

Резюме составляется с использованием коротких и кратких предложений и абзацев. Это не более двух страниц в длину. Она написана в том же порядке, что и бизнес-кейс, и дает читателю выводы.

Table of Contents

EXECUTIVE SUMMARY:	24
1 INTRODUCTION AND BACKGROUND:	26
2 PROBLEM DEFINITION, GOALS & OBJECTIVES	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2.1 PROBLEM DEFINITION.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2.2 ORGANIZATIONAL MISSION AND BIM VISION	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2.3 ORGANIZATIONAL GOALS AND BIM OBJECTIVES.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2.4 PLANNING TEAM MEMBERS:	27
3 PROPOSED BIM USES	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
4 COST – BENEFIT ANALYSIS	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
4.1 ESTIMATED BENEFITS AND METRICS	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
4.2 COST ESTIMATES	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
4.3 RISK ASSESSMENT	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
4.4 ASSUMPTIONS.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
5 IMPLEMENTATION TIMELINE	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
6 FINAL RECOMMENDATIONS	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7 APPENDICES	33

Введение и Справочная информация:

Введение дает общую постановку внедрения ТИМ в рамках организации. Кроме того, он включает в себя справку о самой организации. Он обсуждает миссию и видение организации и ее реализации ТИМ. Если организация использовала ТИМ в прошлом, даже на пилотном уровне, это резюмируется здесь.

Определение Проблемы, Цели И Задачи

(Этот раздел определяет проблему, которая преодолевается с помощью ТИМ. Он также документирует цели организации и включает в себя цели ТИМ.)

Постановка задачи

(Какова проблема, которая решается с помощью ТИМ?)

Организационные миссия и ТИМ видение

(Включить резюме организационной миссии)

(Включите резюме видения внедрения ТИМ)

Организационные цели и задачи ТИМ

(Включите резюме организационных целей и задач ТИМ)

Table 0-1: Организационные цели

ПРИОРИТЕТ	ОПИСАНИЕ ЦЕЛИ	ТИМ Задачи
Choose an item.		

Члены Группы Внедрения:

(Документируйте персонал, который помогает создать Сценарию использования.)

ФИО	РОЛЬ	ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ	Е-МАИЛ	ТЕЛЕФОН

Предлагаемые ТИМ-сценарии

(Предлагаемые варианты использования ВІМ документируются в бизнес-кейсе. Этот раздел включает методы, в которых ВІМ будет использоваться для достижения целей и задач организации)

Table 0-1: Предлагаемые сервисы

X	ТЕКУЩИЙ ПРОЦЕСС	ТИМ-СЦЕНАРИЙ	ОПИСАНИЕ	ТЕКУЩИЕ МЕТРИКИ	ОЖИДАЕМЫЕ МЕТРИКИ

Метрики	Описание метрики
(0) Не существует	На этом уровне зрелости процесс еще не был включен в текущие бизнес-процессы и еще не имеет установленных целей и задач.
(1) Начальная	На этом уровне зрелости процесс приводит к результатам, в которых конкретные цели достигаются, однако они обычно носят временный и хаотичный характер. Там нет стабильной среды для поддержки процессов с невозможностью повторить такое и возможным отказом во время кризиса.
(2) Управляемая	На этом уровне зрелости процесс планируется и выполняется в соответствии с политикой; нанимаются квалифицированные люди, имеющие достаточные ресурсы для производства контролируемых результатов; вовлекаются соответствующие заинтересованные стороны; контролируется, контролируется и рассматривается; и оценивается соблюдение его описания процесса.
(3) Определенная	На этом уровне зрелости процесс адаптируется к стандартным процессам организации в соответствии с руководящими принципами организации; имеет сохраненное описание процесса; и вносит связанный с процессом опыт в активы организационного процесса
(4) Количественно управляемая	На этом уровне зрелости процесс управляется с использованием статистических и других количественных методов для построения понимания эффективности или прогнозируемой эффективности процессов по сравнению с качеством проекта или рабочей группы и целями производительности процесса, а также определения корректирующих действий, которые могут потребоваться.
(5) Оптимизированная	На этом уровне зрелости процесс постоянно совершенствуется посредством постепенного и инновационного процесса и технологических улучшений, основанных на количественном понимании его бизнес-целей и потребностей в производительности и привязанных к общей организационной эффективности.

Анализ Затрат И Выгод

Внедрение ТИМ следует рассматривать как инвестиции в будущее организации. Так же, как и любые инвестиции, анализ затрат и выгод должен быть выполнен, чтобы гарантировать, что это разумные инвестиции. Анализ затрат и выгод устанавливает финансовые и нефинансовые затраты на внедрение ТИМ наряду с ожидаемыми выгодами. Анализ затрат и выгод показывает ожидаемую отдачу от внедрения ТИМ.

- Анализ дает ответы на следующие вопросы:
 - Что такое выгода / доход от ТИМ
 - Каковы затраты на внедрение ТИМ? Это включает как первоначальные, так и долгосрочные затраты. Он должен также включать возможный источник финансирования инвестиций.
 - Каковы основные риски, связанные с реализацией ТИМ?
 - Каковы основные допущения этого анализа?

Оценочные выгоды и показатели

Анализ выгод определяет ожидаемые финансовые и нефинансовые доходы от данного проекта. Он сравнивает ситуации "с" и "без". Результаты этого анализа могут быть использованы для оценки альтернативных вариантов. Он может решительно поддержать заявку на одобрение руководства и выделение ресурсов.

- Некоторые потенциальные выгоды, которые должны быть рассчитаны на основе запланированной реализации организации являются:
 - * Улучшение результатов проекта, таких как снижение затрат и сокращение продолжительности
 - * Оптимизация процессов / сокращение времени процесса
 - Повышение качества информации
 - Улучшена совместимость данных
 - Снижение вероятности ошибки
 - * Уменьшенное время ввода данных
 - Централизация информации

Оценка затрат

Бюджет должен включать все идентифицируемые расходы организации, включая штатное расписание, текущие расходы, программное обеспечение, юридические услуги, средства массовой информации, поездки, физические ресурсы и т.д. Следует также рассмотреть вопрос об источнике средств – это существующий доступный фонд или требуются новые и дополнительные средства?

Некоторые пункты для рассмотрения включают в себя

Затраты на планирование:

ВМ чемпион (Ы) (процент выделенного времени * заработная плата за выделенный период)

Расходы Группы планирования (процент выделенного времени * численность персонала * заработная плата за выделенный период времени)

Персонал:

Новый / перераспределенный персонал (\$/год, включая налоги и льготы)

Стоимость обучения и подготовки персонала (\$/курс обязательно)

Разное. Расходы (командировочный бюджет и т. д.)

Инфраструктура

Программное обеспечение

Покупка программного обеспечения (\$/лицензия)

Плата за обслуживание программного обеспечения (\$/лицензия / год)

Аппаратура

Рабочие станции (\$/Рабочая станция, включая аксессуары)

Аппаратная инфраструктура (\$/элемент инфраструктуры)

Расходы на содержание инфраструктуры (\$ в год)

Затраты на изменение процесса

Расходы на неэффективность (если применимо)

кривая обучения

Категория	Позиция	Зарплата	Время	Факторы	Затраты	
Планируемые затраты	BIM Champion	Зарплата	Percentage of time allocated			
	Planning Team Members	Примерная зарплата	Average Time All			

Оценка риска

Выполнение оценки риска имеет решающее значение при разработке бизнес-кейса для BIM. Как и другие изменения в рабочем процессе, интеграция BIM в рамках организации имеет риски. Таблица 3-5 показывает пример того, как может выглядеть резюме оценки риска. Шаги по созданию оценки риска BIM включают в себя:

1. Идентификация рисков
2. Оценка рисков, включая вероятность и воздействие
3. Смягчение рисков
4. Обобщение рисков и рекомендации
5. Оценка рисков обзор и обновление

Table 0-1: Таблица оценка риска

Риск	Вероятность риска	Влияние риска	Меры По Снижению Рисков	Рекомендации
	Low	Low		Acceptable
	Medium	Med		Not Acceptable
	High			

Исключения

В настоящее время существует мало данных о затратах и выгодах от внедрения BIM в рамках организации-владельца, поэтому предположения анализа затрат и выгод документируются. Каждый элемент перечислен в этом разделе.

Сроки Осуществления

График реализации представляет собой обзор плана перехода к информационному моделированию зданий. Он должен включать в себя основные этапы и основные цели, если организация движется вперед с внедрениями BIM

Финальные рекомендации

Окончательные рекомендации включают в себя вывод, который может быть сделан о бизнес-кейс для внедрения BIM в рамках организации. Рекомендации должны включать ключевые факторы, которые необходимо учитывать при определении обоснованности бизнес-кейса. Он также может включать основные моменты из других разделов документа для поддержки бизнес-кейс для BIM

Appendices

Appendices include information that supports the business case for BIM with the organization. This information is often too detailed for the body of the business case, however is necessary for the analysis. It also helps to show the level of effort that when into creating the business case. The appendices could include items such as: the strategic plan, the organizational execution plan, a project execution plan, procurement documents, detailed financial analysis, definitions of terms, and other documents to support the business case.