

МЕТОДОЛОГИЯ СОПРОВОЖДЕНИЯ ЦИФРОВЫХ РЕШЕНИЙ В ЦЕЛЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ПРОЕКТА «СОЗДАНИЕ СЕТИ СОВРЕМЕННЫХ КАМПУСОВ»



МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Термины и определения	5
3. Сценарии взаимодействия.....	9
3.1. Схема сопровождения цифровых решений.....	9
3.2. Возможные варианты сценариев.....	10
4. Состав рабочих групп	19
4.1. Основной функционал участников по ролям (схема)	21
5. Подготовительный этап.....	22
5.1. Верхнеуровневое обучение	22
5.2. Полное обучение ТИМ	23
6. Первые шаги	23
6.1. Налаживание взаимодействия	23
6.2. Проведение установочных встреч.....	24
6.3. Формирование ролевой матрицы ответственных при строительстве кампуса.....	26
6.4. Возможные виды верхнеуровневых соглашений при формировании матрицы взаимодействий.....	28
6.5. Формирование дорожной карты проекта	29
7. Использование информационных систем. Обучение.....	30
8. Формирование цифровой информационной модели.....	31
8.1. Этапы развития цифровой информационной модели.....	32
9. Работа с цифровой информационной моделью.	32
9.1. Атрибуты. Основные положения	33

9.2.Проверка на комплектность разделов модели	33
9.3.Проверка на правильность заполнения атрибутов модели	35
9.3.1.Основные параметры.....	36
9.3.2.Дополнительные параметры.....	37
9.3.3.Проверки на коллизии.....	38
9.4.Доработка модели	39
10.Цифровое сопровождение строительно-монтажных работ	39
10.1.Модули информационной системы	39
10.2.Цифровые сервисы и торговые площадки	41
11.Умная эксплуатация. Основные аспекты	43

1. Общие положения

Данная методология сформирована с целью описания основных процессов, происходящих при взаимодействии рабочей группы на базе центра компетенций и участников полного жизненного цикла проекта по реализации «Кампусов мирового уровня», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2021 г. № 1268 «О реализации проекта по созданию инновационной образовательной среды (кампусов) с применением механизма концессионных соглашений в рамках федерального проекта «Создание сети современных кампусов» национального проекта «Наука и университеты».

1. Методология рекомендована к использованию всем новообразованным рабочим группам и передаёт основной опыт, полученный в ходе работы с первыми из проектов по реализации «кампусов мирового уровня».

2. Методология учитывает несколько сценариев, которые могут возникнуть в ходе взаимодействия с основными участниками, зависящих от вида соглашения между основными участниками полного жизненного цикла проекта по реализации «Кампусов мирового уровня».

3. В методологии упоминаются конкретные примеры информационных систем и приложений, используемых для основной и вспомогательной деятельности, однако данные примеры являются рекомендательными и не обязательны к применению.

2. Термины и определения

В методологии используются следующие термины с соответствующими определениями:

Объект капитального строительства: здание, строение, сооружение, объекты, строительство которых не завершено, за исключением некапитальных строений, сооружений и неотделимых улучшений земельного участка (замощение, покрытие и другие).

Дорожная карта — детализированный перечень контрольных точек, отражающий и фиксирующий план создания и эксплуатации кампуса на период реализации Проекта;

Концедент (публичный партнер) — Российская Федерация, от имени которой выступает Правительство Российской Федерации, или уполномоченный им федеральный орган исполнительной власти, или орган публичной власти федеральной территории, либо субъект Российской Федерации, от имени которого выступает орган государственной власти субъекта Российской Федерации, либо муниципальное образование, от имени которого выступает орган местного самоуправления;

Концессионер — индивидуальный предприниматель, российское или иностранное юридическое лицо либо действующие без образования юридического лица по договору простого товарищества (договору о совместной деятельности) два и более указанных юридических лица;

Соглашение — концессионное соглашение, заключаемое в соответствии с Федеральным законом от 21 июля 2005 г. № 115-ФЗ «О концессионных соглашениях», или соглашение о государственно-частном партнерстве, заключаемое в соответствии с Федеральным законом от 13 июля 2015 г. № 224-ФЗ «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

Управляющая компания — коммерческая или некоммерческая организация, созданная в соответствии с законодательством Российской Федерации, осуществляющая деятельность по управлению объектами кампуса;

Ресурсоснабжающая организация (РСО) — юридическое лицо независимо от организационно-правовой формы, а также индивидуальный предприниматель, осуществляющие продажу коммунальных ресурсов (отведение сточных бытовых вод);

Информационная модель объекта капитального строительства (информационная модель, ИМ ОКС) — совокупность взаимосвязанных сведений, документов и материалов об объекте капитального строительства, формируемых в электронном виде на этапах выполнения инженерных изысканий, осуществления архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, эксплуатации и (или) сноса объекта капитального строительства;

Цифровая информационная модель (трехмерная модель, ЦИМ) — электронный документ в составе информационной модели объекта капитального строительства (ИМ ОКС), представленный в цифровом объективно-пространственном виде;

Цифровая информационная модель объекта капитального строительства (ЦИМ ОКС) — совокупность взаимосвязанных инженерно-технических и инженерно-технологических данных об объекте капитального строительства, представленных в цифровом объективно-пространственном виде;

IFC (industry Foundation Classes, отраслевые базовые классы) — открытый формат и схема данных, представляющие собой международный стандарт обмена данными в информационном моделировании в области гражданского строительства и эксплуатации зданий и сооружений;

Атрибуты — это существенные свойства элемента цифровой информационной модели, определяющие его характеристики, представленные в виде алфавитно-цифровых символов;

Параметр — значение атрибута объекта, используемое для вычислений;

Проверка на параметры — проверка на соответствие модели набору требований, определяющих полноту проработки элемента цифровой информационной модели, на основании документа [«Методика формирования требований к цифровой информационной модели объекта капитального строительства»](#) ;

Исполнительная документация – текстовые и графические материалы, отражающие фактическое исполнение проектных решений и фактическое положение объектов капитального строительства и их элементов в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства по мере завершения определённых в проектной и рабочей документации работ;

Проектная документация – документация, содержащая материалы в текстовой и графической формах и (или) в форме информационной модели и определяющая архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения для обеспечения строительства, реконструкции объектов капитального строительства, их частей, капитального ремонта;

Рабочая документация - документация, содержащая материалы в текстовой и графической формах и (или) в форме информационной модели, в соответствии с которой осуществляются строительство, реконструкция объекта капитального строительства, их частей. Рабочая документация разрабатывается на основании проектной документации;

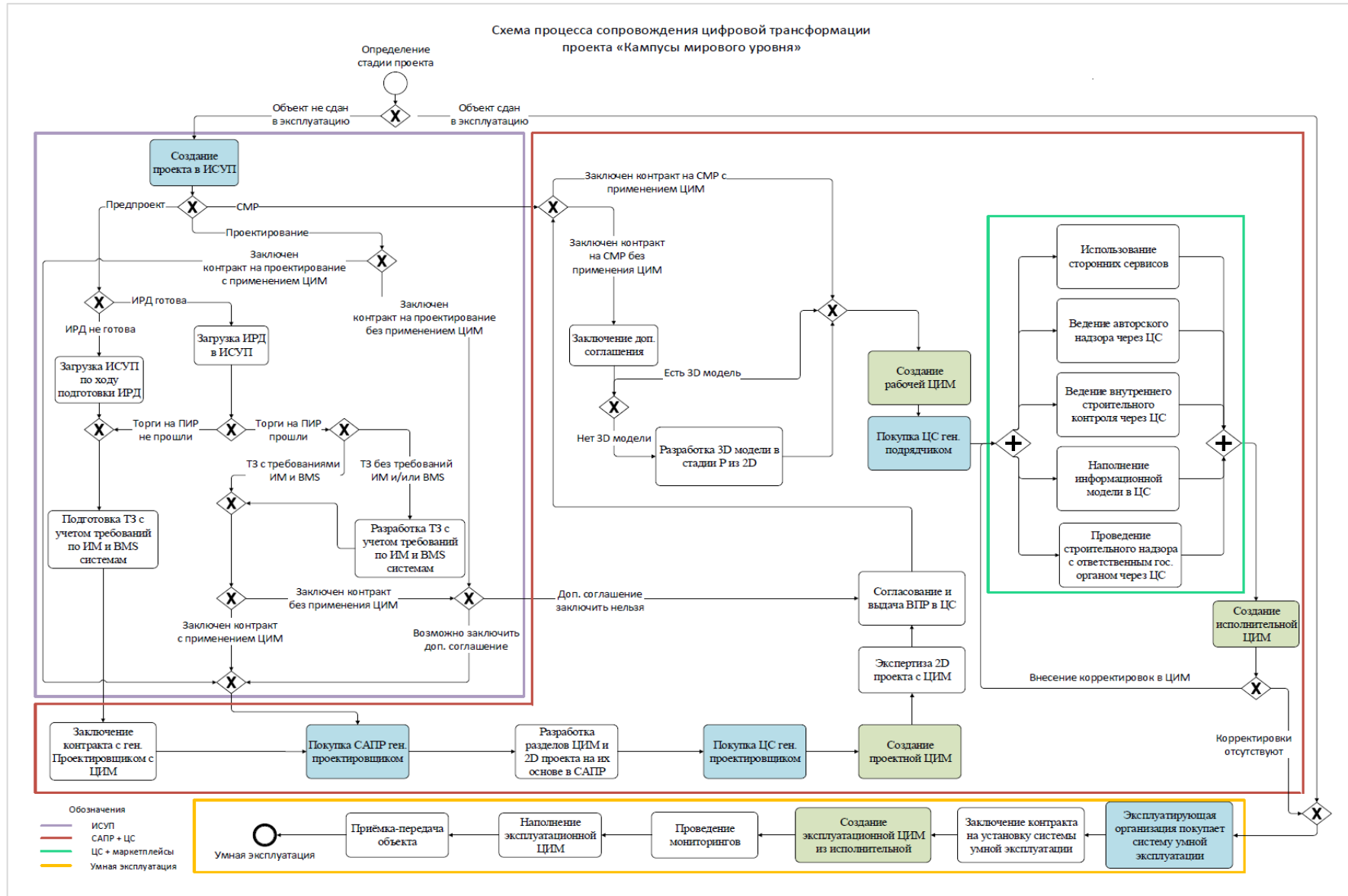
УКЭП – усиленная квалифицированная электронная подпись, сформированная с использованием средств криптографической защиты

информации в соответствии с Федеральным законом от 06.04.2011 №63-ФЗ «Об электронной подписи»;

Информационная система — программное обеспечение, предназначенное для сбора, хранения, поиска и обработки сведений, документов и материалов по объекту капитального строительства и используемая участниками для совершения своей деятельности.

3. Сценарии взаимодействия

3.1. Схема сопровождения цифровых решений



3.2. Возможные варианты сценариев

В зависимости от этапа, на котором проект взят в работу, определяется сценарий работы. Всего может быть 4 сценария:

Таблица 1. Сценарий — проект на стадии планирования

ЖЦ	ПО		ЭТАПЫ РАБОТЫ	
Предпроектная стадия			Старт проекта	
			1	Создание проекта в информационной системе управления проектами (ИСУП).
			2	Заказчик/Тех. заказчик загружает исходно-разрешительную документацию (ИРД) в ИСУП сразу или по мере готовности
Проектирование	ИСУП САПР/ Ехон.ВМ/ Ехон.ПНР		Проектная ЦИМ	
			3	Тех. заказчик вносит в ТЗ требования по информационным моделям и системам автоматизации и диспетчеризации зданий и сооружений (BMS).
			4	Заказчик заключает контракт на проектирование с применением технологий информационного моделирования (ТИМ) и созданием цифровой информационной модели (ЦИМ).
			5	Ген. проектировщик разрабатывает ЦИМ требуемых разделов, выпускает на ее основе проектную документацию в системах автоматизированного проектирования (САПР Тип 1).

Проектирование	ИСУП		6	Ген. проектировщик создаёт сводную ЦИМ в САПР Тип 2.		
			7	Ген. проектировщик проходит экспертизу		
		САПР/Ехон.ВИМ/Ехон.ПИР	Рабочая ЦИМ			
			8	Ген. проектировщик разрабатывает ЦИМ требуемых разделов, выпускает на ее основе проектную документацию, согласовывает её с заказчиком в строительных цифровых сервисах (ЦС).		
			9	Заказчик/Тех. заказчик выпускает в производство РД в ЦС.		
			10	Заказчик/Тех. заказчик проводит торги на СМР.		
			Исполнительная ЦИМ			
			САПР/Ехон	11	Ответственная организация, используя ЦС, параллельно выполняет следующие действия:	
				11.1	Наполняет информационную модель в ЦС.	
				11.2	Проводит процедуру регистрации ОЖР в ГСН.	
Строительно-монтажные работы						

Строительно-монтажные работы	ИСУП САПР/Ехоп	11.3	Выполняет собственный строительный контроль.
		11.4	Обеспечивает строительный контроль заказчика.
		11.5	Планирует трудовые ресурсы и арендует спец. технику.
		11.6	Организовывает бюджетирование.
		11.7	Проводит закупку и приёмку материалов.
		12	Ген. подрядчик подготавливает ИД в 2D и исполнительной ЦИМ.
		13	Заказчик сдаёт объект в эксплуатацию с передачей ЦИМ эксплуатирующей организации.
		Эксплуатация	Ехрlo-IT
14	Эксплуатирующая организация формирует эксплуатационную ЦИМ.		
15	Эксплуатирующая организация устанавливает системы умной эксплуатации.		
16	Объект переходит в статус эксплуатации с использованием эксплуатационной ЦИМ и систем умной эксплуатации. На основании полученных данных проводятся регулярные осмотры, выборочные и капитальные мероприятия.		

Таблица 2. Сценарий — проект на стадии проектирования

ЖЦ	ПО	ЭТАПЫ РАБОТЫ	
Проектирование	ИСУП САПР/ Ехоп.ВІМ/ Ехоп.ПІР	Проектная ЦИМ	
		1	Заказчик/Тех. заказчик заключает доп. соглашение с ген. проектировщиком на создание цифровой информационной модели (ЦИМ). В случае невозможности заключения доп. соглашения на создание ЦИМ перейти к пункту 5 данного сценария.
		2	Ген. проектировщик разрабатывает ЦИМ требуемых разделов, выпускает на ее основе проектную документацию в системах автоматизированного проектирования (САПР Тип 1).
		3	Ген. проектировщик создаёт сводную ЦИМ в САПР Тип 2.
		4	Ген. проектировщик проходит экспертизу

проектирование	ИСУП	САПР/Ехон.ВИМ/ Ехон.ПИР	Рабочая ЦИМ			
			5	Ген. проектировщик разрабатывает ЦИМ требуемых разделов, выпускает на ее основе проектную документацию, согласовывает её с заказчиком в цифровых сервисах (ЦС).		
			6	Заказчик/Тех. заказчик выпускает в производство РД в ЦС.		
			7	Заказчик/Тех. заказчик проводит торги на СМР.		
		Строительно-монтажные работы	ИСУП	САПР/ Ехон	Исполнительная ЦИМ	
					8	Ответственная организация, используя ЦС, параллельно выполняет следующие действия:
					8.1	Наполняет информационную модель в ЦС.
					8.2	Проводит процедуру регистрации ОЖР в ГСН.
					8.3	Выполняет собственный строительный контроль.
					8.4	Обеспечивает строительный контроль заказчика.
8.5	Планирует трудовые ресурсы и арендует спец. технику.					
8.6	Организовывает бюджетирование.					

Строительно-монтажные работы	ИСУП	САПР/ Ехон	8.7	Проводит закупку и приёмку материалов.
			9	Ген. подрядчик подготавливает ИД в 2D и исполнительной ЦИМ.
			10	Заказчик сдаёт объект в эксплуатацию с передачей ЦИМ эксплуатирующей организации.
Эксплуатация	Ехрlo-IT	Эксплуатационная ЦИМ		
		11	Эксплуатирующая организация формирует эксплуатационную ЦИМ.	
		12	Эксплуатирующая организация устанавливает системы умной эксплуатации.	
		13	Объект переходит в статус эксплуатации с использованием эксплуатационной ЦИМ и систем умной эксплуатации. На основании полученных данных проводятся регулярные осмотры, выборочные и капитальные мероприятия.	

Таблица 3. Сценарий — проект на стадии СМР

ЖЦ	ПО	ЭТАПЫ РАБОТЫ		
Строительно-монтажные работы	ИСУП	САПР/ Ехон.ВІМ/ Ехон.ПІР	Исполнительная ЦИМ	
			1	<p>Заказчик/Тех. заказчик заключает доп. соглашение на проведение СМР с применением ЦИМ.</p> <p>В случае невозможности заключения доп. соглашения на создание ЦИМ, разрабатывается рабочая ЦИМ силами проектной организации по отдельному контракту / стороннего участника из имеющихся 2D и 3D моделей (при наличии).</p>
			2	<p>Генеральный подрядчик, используя цифровые сервисы (ЦС), параллельно выполняет следующие действия:</p>
			2.1	<p>Наполняет информационную модель в ЦС.</p>
			2.2	<p>Проводит процедуру регистрации ОЖР в ГСН.</p>
			2.3	<p>Выполняет собственный строительный контроль.</p>
			2.4	<p>Обеспечивает строительный контроль заказчика.</p>
			2.5	<p>Планирует трудовые ресурсы и арендует спец. технику.</p>
			2.6	<p>Организовывает бюджетирование.</p>
			2.7	<p>Проводит закупку и приёмку материалов.</p>

Строительно-монтажные работы	ИСУП	САПР/ Эксп.ВМ/ Эксп.ПНР	3	Ответственная организация подготавливает ИД в 2D и исполнительной ЦИМ.
			4	Заказчик сдаёт объект в эксплуатацию с передачей ЦИМ эксплуатирующей организации.
Эксплуатация	Explo-IT	Эксплуатационная ЦИМ		
		5	Эксплуатирующая организация формирует эксплуатационную ЦИМ.	
		6	Эксплуатирующая организация устанавливает системы умной эксплуатации.	
			7	Объект переходит в статус эксплуатации с использованием эксплуатационной ЦИМ и систем умной эксплуатации. На основании полученных данных проводятся регулярные осмотры, выборочные и капитальные мероприятия.

Таблица 4. Сценарий — проект на стадии эксплуатации

ЖЦ	ПО	ЭТАПЫ РАБОТЫ	
Эксплуатация	Explo-IT	Эксплуатационная ЦИМ	
		1	Эксплуатирующая организация формирует эксплуатационную ЦИМ.
		2	Эксплуатирующая организация устанавливает системы умной эксплуатации.
		3	Объект переходит в статус эксплуатации с использованием эксплуатационной ЦИМ и систем умной эксплуатации. На основании полученных данных проводя

4. Состав рабочих групп

При формировании рабочей группы необходимо учитывать требования по составу специалистов. Стандартная рабочая группа, имеющая простую иерархию, состоит из:

- 1) Отдел бизнес-анализа (отдел БА);
- 2) ТИМ-отдел;
- 3) Руководитель проекта (РП);
- 4) Отдел внедрения информационных систем (отдел внедрения).

Наглядное описание функционала каждой из групп приведено в разделе 4.1.

Подчинение в подобной группе происходит классическим путем, однако состоит всего из одной ступени.

Участники группы находятся на одном уровне иерархии.

Распределение задач происходит исходя из потребностей и существующих задач, без непосредственного постоянного подчинения между смежными отделами.

Рекомендуемое количество сотрудников в каждом из направлений 3-4.

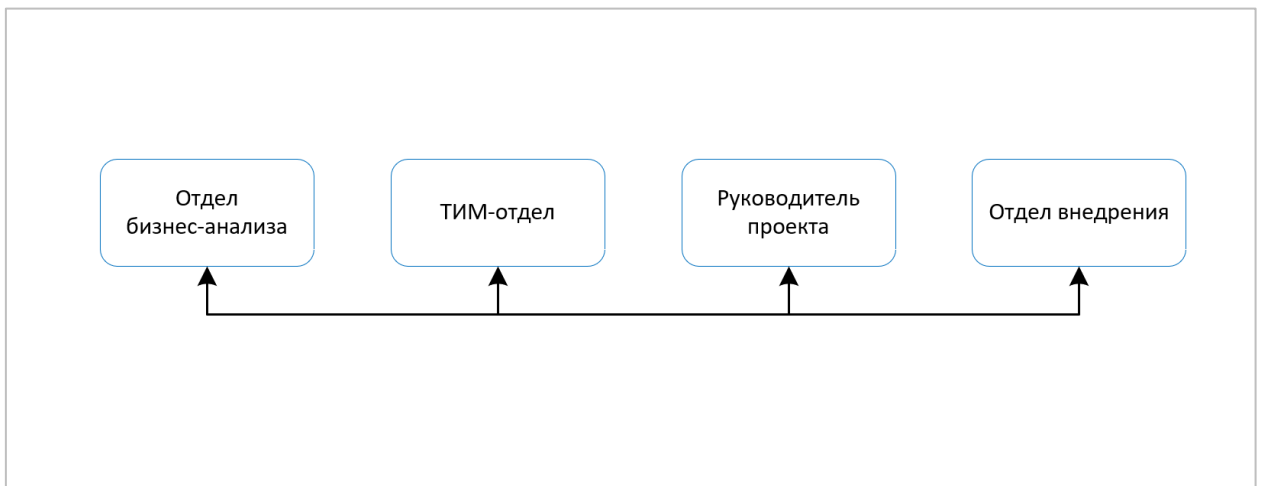


Рис. 1 – Простая структура рабочей группы

При необходимости увеличения количества сотрудников на всех или отдельных направлениях, рекомендуется формирование более сложной

иерархии, в структуре которой появляются руководители отдела бизнес-анализа и и руководитель ТИМ отдела соответственно.

Подобная иерархия является менее гибкой, однако позволяет улучшить точность выполнения задач.

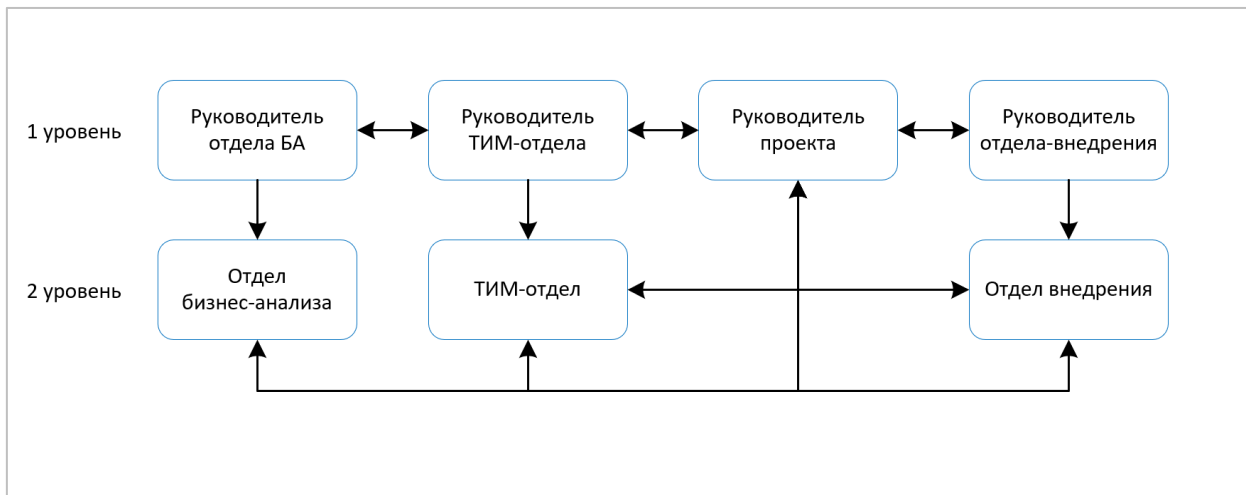
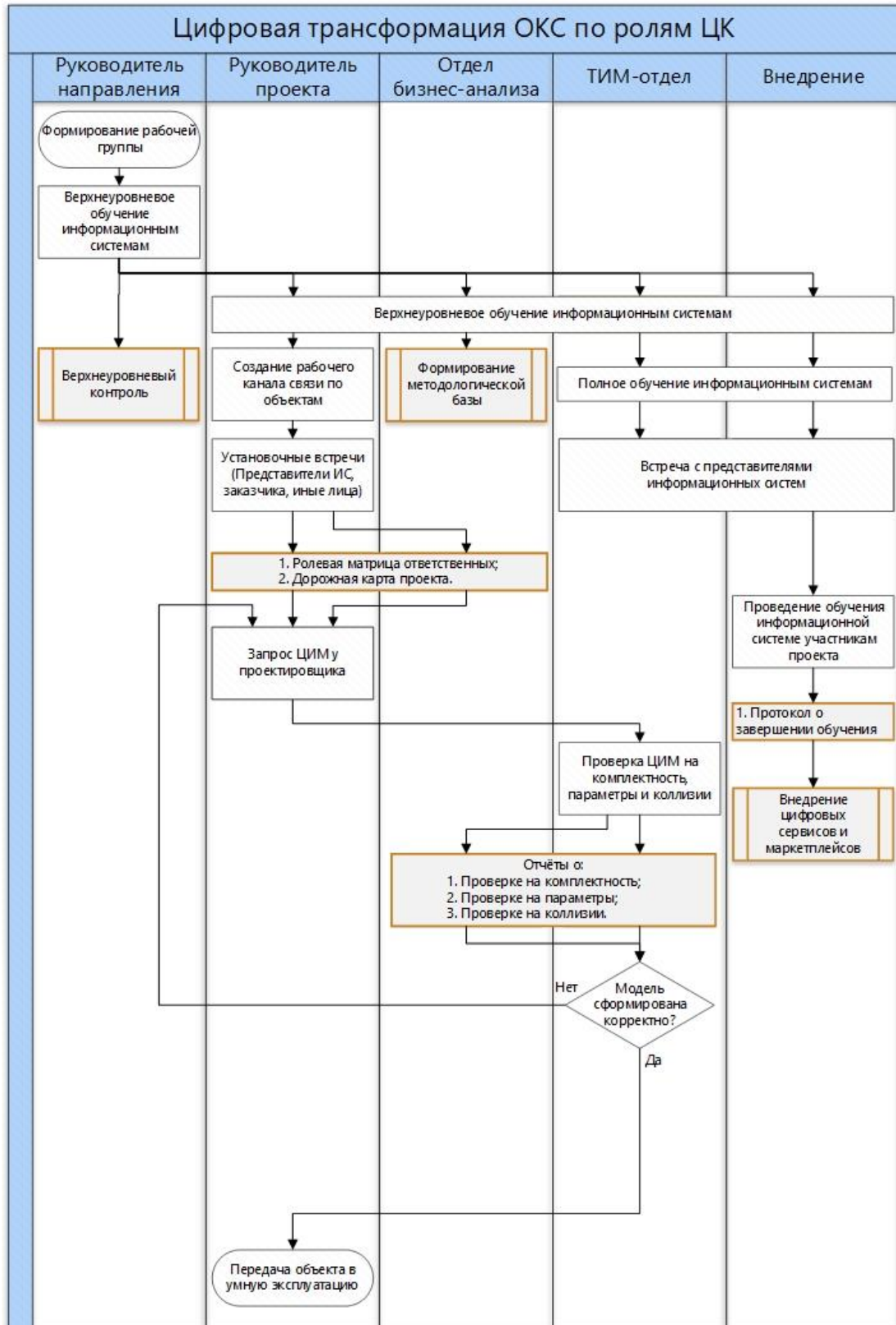


Рис. 2 – Усложнённая структура рабочей группы

4.1. Основной функционал участников по ролям (схема)



5. Подготовительный этап.

5.1. Верхнеуровневое обучение

Предварительно, всем представителям рабочей группы цифровых решений (далее – РГ) необходимо пройти верхнеуровневое обучение основным информационным системам (далее ИС), которые планируется использовать на объекте.

Верхнеуровневое обучение подразумевает под собой ознакомление с основными возможностями ИС, без углубленного изучения всего функционала системы.

Обучение возможно как с представителями ИС, так и самостоятельно, с помощью методических материалов. В случае отсутствия методических материалов в свободном доступе их также необходимо запросить у представителей ИС.

Основные виды используемых ИС:

1. Информационная система управления проектами (ИСУП);
2. Система управления проектами, используемая на объекте.
3. Система умной эксплуатации.
4. Цифровые сервисы.

Только два вида систем (2 и 3) обязательны к верхнеуровневому ознакомлению, так как они определяются на ранних стадиях проекта и принимают непосредственное участие в его развитии на протяжении всего жизненного цикла объекта.

ИСУП является единой, и не требует каких-либо действий от участников РГ. Работа в ней производится непосредственно представителями региональных властей либо министерствами.

Цифровые сервисы могут меняться в ходе проекта и также не требуют вмешательства участников РГ. Однако, для достижения лучших результатов

цифровизации, при наличии свободных ресурсов, ознакомление с данными системами может помочь наладить отдельные процессы.

5.2. Полное обучение ТИМ

Для корректной проверки моделей, представителям ТИМ-отдела необходимо изучить все функциональные особенности систем/ы, используемой/ых для данной задачи.

Обучение возможно как самостоятельно, с помощью обучающих материалов и платформ, так и непосредственно с представителями системы. Способ выбирается представителями ТИМ-отдела самостоятельно, по мере загруженности сотрудников и успешности в самостоятельном усвоении материала.

6. Первые шаги

6.1. Налаживание взаимодействия

Создание рабочего канала

Для построения корректного взаимодействия рабочих команд, руководителям проектов (далее РП) необходимо связаться с представителями заказчика/техзаказчика и создать общий чат/канал/группу в удобном для обеих сторон мессенджере для обмена информацией (к примеру – Telegram).

В данный канал необходимо добавить всех ответственных представителей от заказчика/техзаказчика. Также, по мере возникновения необходимости, добавляются представители ген. проектировщика, ген. подрядчика и инженерно-информационных систем (к примеру представители систем умной эксплуатации), участвующих в проекте.

6.2. Проведение установочных встреч.

Встреча с представителями информационных систем

РП организуют общую ознакомительную встречу в формате видеоконференции (далее – ВКС), в которой участвуют все участники РГ, с представителями информационных систем (менеджерами продуктов, аналитиками) с целью обмена информацией по проекту, установления порядка взаимодействия и определения основных сложностей, возникших в ходе работы по проекту.

Встречи с представителями ИС проводятся по мере необходимости. Основная цель встреч – обсуждение доработок системы в части использования, проверки и согласования цифровой информационной модели.

Встреча с представителями заказчика

РП организуют установочную встречу в формате видеоконференции (далее – ВКС) с обязательным участием представителя технического заказчика и, при необходимости, дополнительными участниками процесса.

На установочной встрече определяется:

1. Уровень владения основными используемыми информационными системами как представителями технического заказчика, так и подрядными организациями.

2. При недостаточном навыке владения системой формируется план обучения сотрудников с представителями ИС. В случае невозможности проведения подобного обучения, представители РП самостоятельно направляют обучающие и методические материалы всем заинтересованным участникам процесса.

3. Представителями РП обговариваются и направляются требования к цифровой информационной модели объекта капитального строительства — [письмо Министерства строительства и ЖКХ от 12.12.2022 №66614-КМ/00, Приложение 2.](#)

4. Определяется организационная структура строительного проекта и изучается информация об основных соглашениях, заключенных между участниками (данная информация необходима для формирования матрицы взаимодействия).

5. Запрашиваются все сформированные на момент встречи цифровые информационные модели в формате IFC, которые загружаются в модуль BIM.

6. Модели проходят цикл проверок на параметры и комплектность (см. раздел 9).

Для выполнения всех вышеперечисленных пунктов возможно проведение нескольких установочных встреч.

6.3. Формирование ролевой матрицы ответственных при строительстве кампуса

Общая информация

По итогам установочных встреч и обсуждения организационной структуры строительного проекта участниками РГ (РП и БА) формируется документ – **ролевая матрица ответственных при строительстве кампуса** (далее – ролевая матрица). Основная задача данного документа — наглядное отображение всех взаимосвязей между участниками с информацией об основаниях и видах деятельности.

Порядок формирования ролевой матрицы

Состав ролевой матрицы будет отличаться в зависимости от вида соглашений между организациями и используемых продуктов, однако при её формировании необходимо использовать типовой шаблон для сохранения единообразия всех отчётных документов.

Ролевую матрицу следует располагать в альбомной ориентации, с иерархическим расположением организаций (сверху – вниз).

На самом верхнем уровне принято располагать государственные организации федерального и регионального значения, такие как Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ, Министерство науки и высшего образования РФ и др., ниже располагается непосредственно сам университет – заказчик кампуса и организации, участвующие в разработке, строительстве, эксплуатации и цифровом сопровождении объекта.

Карточка организации содержит сокращенное юридическое наименование организации, роль в проекте, основание для работы и краткое описание своих функций.

Возможные роли в проекте:

ГРБС — государственный распределитель бюджетных средств;

заказчик — обладатель права собственности (к примеру – университет);

технический заказчик — юр. лицо, выполняющее всю необходимую управленческую и юридическую деятельность, связанную со строительством объекта от лица заказчика;

генеральный подрядчик – организация, ответственная за выполнение строительно-монтажных работ на объекте;

генеральный проектировщик — организация, ответственная за разработку проектной и рабочей документации. Может делегировать свои полномочия другой организации – проектировщику, что также необходимо указать в ролевой матрице;

ресурсоснабжающие организации — организации, предоставляющие и/или отводящие любые из ресурсов, используемых в процессе эксплуатации (вода, электричество, газ);

умная эксплуатация — представители систем по мониторингу и прогнозированию состояния инфраструктуры, обслуживанию и планированию развития объекта на стадии эксплуатации.

Вышеперечисленный перечень ролей не является исчерпывающим, и может изменяться в зависимости от ситуации.

Карточки соединяются между собой стрелками чёрного цвета (при необходимости цвета можно изменять), отображаются под прямым углом и указывают на подчинённую связь между данными организациями.

Шаблон и пример ролевой матрицы можно загрузить по [ссылке](#).

6.4. Возможные виды верхнеуровневых соглашений при формировании матрицы взаимодействий

Концессионное соглашение:

Концессионные соглашения регулируются Федеральным законом “О концессионных соглашениях” от 21.07.2005 №115-ФЗ. Основные цели данного закона - привлечение инвестиций в экономику РФ и обеспечение эффективного использования имущества, находящегося в государственной и муниципальной собственности.

В рамках матрицы концессионер указывается в виде заказчика, и размещается под концедентом, концедент в свою очередь — в виде ГРБС. В ячейке “роль” концедента указывается — “Региональный ГРБС”.

Благотворительность:

Благотворительная деятельность регулируется Федеральным законом “О благотворительной деятельности и добровольчестве (волонтерстве)” от 11.08.1995 №135-ФЗ. Закон устанавливает основы правового регулирования благотворительной деятельности, определяет возможные формы ее поддержки органами государственной власти и органами местного самоуправления.

В рамках матрицы благополучатель указывается в виде заказчика, и размещается под благотворителем, благотворитель в свою очередь – в виде ГРБС. В ячейке “роль” благотворителя указывается — “благотворитель”.

Федеральная адресная инвестиционная программа (ФАИП):

ФАИП регулируется Ст. 179.1. Бюджетного кодекса Российской Федерации №145-ФЗ, а также, федеральными законами, регулирующими инвестиционную деятельность в Российской Федерации. Перечень актуальной нормативно-правовой базы в части методологии формирования и реализации

Федеральной адресной инвестиционной программы указан на сайте программы.

В рамках матрицы ФАИП указывается в виде ГРБС. В ячейке “роль” указывается “ГРБС Федеральный”, в ячейке “Основания для работы” - “ФАИП”.

6.5. Формирование дорожной карты проекта

Общая информация

По итогам установочных встреч РГ (РП и БА) совместно формируется документ — **дорожная карта проекта**. Дорожная карта содержит информацию об основных встречах, действиях и мероприятиях, связанных с качественным переходом проекта в умную эксплуатацию с любой стадии.

Порядок формирования дорожной карты

Рекомендуется формировать дорожную карту в виде таблицы, содержащей в себе:

1. Информацию о всех действиях, проводимых РП и РГ совместно с или над проектом.
2. Информацию об ожидаемом результате предполагаемых действий.
3. Детализированную информацию о датах совершения действий, как планируемых, так и фактических.
4. Статус планируемого действия.
5. Дополнительные комментарии, оставляемые при необходимости.

Дорожную карту возможно разделить на несколько блоков (при необходимости). Разделение происходит ситуативно и зависит от стадии и вида проекта.

Основные этапы дорожной карты:

— коммуникации с ответственными;

- работа с ЦИМ;
- работа с информационной системой;
- работа с цифровыми сервисами.

Также дорожная карта может делиться на этапы относительно существующих этапов строительного проекта.

Дополнительно, в дорожную карту могут включаться различные блок-схемы и документы, облегчающие понимание всего процесса.

С примером дорожной карты проекта можно ознакомиться по [ССЫЛКЕ](#).

7. Использование информационных систем. Обучение

С целью успешного использования любой из ранее перечисленных ИС ответственными сотрудниками организаций – участников проекта, силами отдела внедрения (либо силами представителей информационных систем) проводится полное обучение всем информационным системам и всему функционалу, используемым и используемому на данном этапе строительства.

Обучение проводится в несколько этапов, как очно, так и с применением технологий дистанционного обучения.

Этапы обучения не являются фиксированными и определяются сотрудниками, ответственными за обучение, самостоятельно.

По итогам проведения обучения, обязательно формируется протокол о завершении обучения/внедрения (название может варьироваться).

Данный протокол содержит в себе информацию о:

- 1) Изученном материале;
- 2) Сотрудниках, ответственных за проведенное обучения;
- 3) Обученных сотрудниках организации;
- 4) Сроках, датах проведения обучений.

Данный протокол подписывается обеими сторонами, после чего сохраняется для дальнейшего формирования отчётности.

С примером протокола о завершении внедрения, можно ознакомиться по [ССЫЛКЕ](#).

8. Формирование цифровой информационной модели

Перед началом разработки модели необходимо убедиться, что все требования к формированию ЦИМ сформулированы корректно, а именно:

1. В договоре на проектирование есть условие об обязательной разработке документации на основе ЦИМ.

2. В ТЗ на проектирование включены требования по использованию ТИМ на проекте, описана необходимость разработки ЦИМ и применения строительных ЦС в работе с документацией.

3. Техническое задание на ЦИМ ОКС подробно описывает требования к разработке ЦИМ, регламентирует ее наполнение в части атрибутивной информации.

4. ПИМ (План реализации проекта с использованием информационного моделирования) - Отражает требования заказчика к информационным моделям, задачи применения информационного моделирования, требуемые уровни проработки, роли и функциональные обязанности участников процесса информационного моделирования (СП). В рамках ПИМ детализированы требования к проекту, он включает в себя информацию об объекте, перечень используемого ПО, описание структуры рабочих файлов, правила обмена информацией, частота проверок ЦИМ. ПИМ может быть дополнен дополнительными разделами, если это требуется в рамках проекта. В ПИМ также может быть добавлен перечень отступлений или уточнений, относительно основных требований к разработке ЦИМ, если таковые требуются.

Ознакомиться с подробной информацией о ПИМ можно по [ссылке](#).

8.1. Этапы развития цифровой информационной модели

Развитие цифровой информационной модели (ЦИМ) формируемой в процессе реализации проекта, происходит в 4 этапа.

1) Проектная ЦИМ — основана на правилах и принципах формирования проектной документации. Содержит укрупненные решения. На основании проектной ЦИМ формируется рабочая ЦИМ.

2) Рабочая ЦИМ — основана на правилах и принципах формирования рабочей документации. Содержит детальные решения. На основании рабочей ЦИМ происходит процесс строительного-монтажных работ.

3) Исполнительная ЦИМ — реализуется в процессе строительного-монтажных работ и отображает реальное состояние и устройство объекта, фиксируя и документируя все имеющиеся отличия от рабочей ЦИМ.

4) Эксплуатационная ЦИМ — реализуется после окончания строительного-монтажных работ путем очистки модели от всех составляющих, кроме архитектуры и инженерных сетей. Используется для реализации умной эксплуатации на объекте.

Любая ЦИМ является электронным документом в составе информационной модели объекта капитального строительства.:

9. Работа с цифровой информационной моделью.

Важная дополнительная информация по загрузке в ИС.

При загрузке информационной модели в систему для последующих проверок (см. пункты 9.1-9.3) рекомендуется полностью отключать категорию несущей арматуры (по всем конструкциям), о чем в обязательном порядке РП необходимо сообщить участникам проекта, ответственным за разработку информационной модели (арматура чрезмерно нагружает программы для проверки на коллизии, из за чего не будет возможности её обработать).

9.1. Атрибуты. Основные положения

Состав атрибутов цифровой информационной модели должен соответствовать документу [«Методика формирования требований к цифровой информационной модели объекта капитального строительства»](#).

Правильный состав атрибутов в модели обеспечивает плавный переход между разными видами ЦИМ и является основным методом уменьшения количества ошибок при работе с моделью на всех этапах строительства, позволяя унифицировать все формируемые модели.

9.2. Проверка на комплектность разделов модели

Проверка комплектности разделов модели происходит ТИМ-отделом, путём сравнения моделей, загруженных в информационную систему либо предоставленных проектировщиком иным способом на проверку с составом проектной/рабочей документации, в зависимости от стадии проекта.

По итогам проверки ТИМ-отделом, совместно с отделом БА формируется сводная таблица, в форме раздел/корпус, в которой указывается наличие или отсутствие той или иной модели.

Рекомендуемый формат таблицы можно скачать по [ссылке](#).

Наличие моделей по составу РД. Кампус

Объект	АР	КР		ЭОМ	ВК		ОВ		ИОС				АУПТ		Процент переданных моделей	
		КЖ	КМ		ВВ	ВК	ОВ	ИТП	СС	АДИС	ТХ	АО	АУПТ	АПТ		
Корпус 1.	+	+	н.п.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	н.п.	н.п.	100%
Корпус 2.	+	+	н.п.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	н.п.	н.п.	100%
Корпус 3.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100%
Корпус 4.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	н.п.	н.п.	100%
Корпус 5.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100%
Корпус 6.	+	+	+	+	+	+	+	н.п.	+	+	+	+	+	+	+	100%
Корпус 7.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	н.п.	н.п.	100%
Корпус 8.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	н.п.	н.п.	100%
КПП1	+	н.п.	н.п.	+	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	100%
КПП2	+	н.п.	н.п.	+	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	100%
КПП3	+	н.п.	н.п.	+	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	100%

Обозначения:
(н.п.) - не предусмотрено комплектом чертежей
(+) - модель предоставлена
(-) - модель отсутствует

Рис. 3 – Сводная таблица проверки на комплектность

Если по итогам взаимодействия с проектировщиком, последний не предпринимает действий для содействия в проверке на комплектность модели, данную информацию необходимо включить в ближайший отчёт по работе команд на проектах Кампусов представителям Министерства Образования.

Помимо документа о проверке, в общий итоговый отчёт включается аналитика, которая формируется отделом БА на основании процентного соотношения отсутствующих и присутствующих моделей на основании из технического отчёта, формируемого ТИМ-отделом.



Рис. 4 – Аналитика проверки на комплектность

По итогам проверки на комплектность формируется итоговый отчёт, содержащий аналитику и сводную таблицу о проверке на комплектность модели.

9.3. Проверка на правильность заполнения атрибутов модели

Сотрудники ТИМ отдела формируют шаблон для проверки атрибутов в системе, после чего с помощью функционала модуля вручную запускают проверку в “конструкторе проверок”.

По итогам проверки представителями ТИМ отдела формируется документ о проверке, в котором перечислены все имеющиеся или отсутствующие атрибуты.

Помимо документа о проверке, в общий итоговый отчет включается аналитика, которая формируется на основании данных, отображаемых в информационной системе.

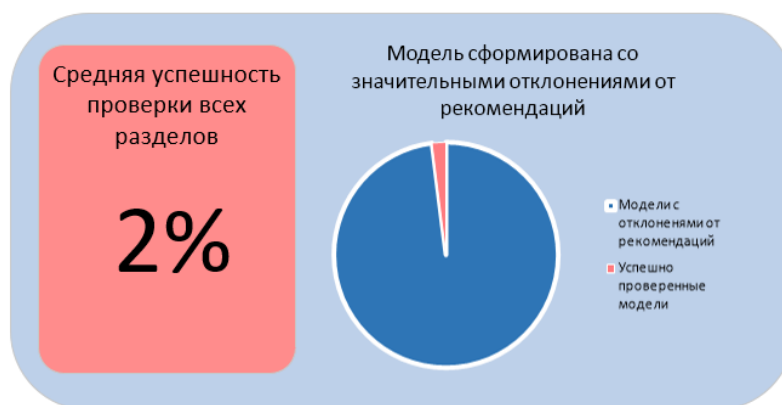


Рис. 5 – Аналитика проверки на параметры

По итогам проверки на правильность заполнения атрибутов формируется итоговый отчёт, состоящий из аналитической части, формируемой отделом БА и отчётной, формируемой автоматически с помощью ИС.

9.3.1. Основные параметры

Основные параметры атрибутов ЦИМ содержат минимально необходимый набор информации для корректного выполнения основных задач ЦИМ. На этапе проектирования предполагается внесение и заполнение только основных параметров.

Список основных параметров отображен в [«Методика формирования требований к цифровой информационной модели объекта капитального строительства»](#), Приложения А-Д. Основные параметры перечислены в первой половине каждой из таблиц (см. первый столбец, строка “основные параметры”).

Таблица Б.11		Элемент: Лестница			IFC-тип: IfcStair			
Группа	Подгруппа	Характеристика элемента	Наименование атрибута (проприетарный формат)	Наименование атрибута (IFC)	Тип данных	Ед. изм.	Пример	
Основные параметры	Геометрия	RusSet_StairBasicQuantities	Ширина	RUS_Ширина	RUS_Width	Число	мм	1100 мм
			Высота	RUS_Высота	RUS_Height	Число	мм	3000 мм
		Qto_BodyGeometryValidation	Объем, чистовой	RUS_Объем чистовой	NetVolume	Число	м ³	0,27 м ³
			Площадь поверхности, чистовая	RUS_Площадь поверхности чистовая	NetSurfaceArea	Число	м ²	1,701 м ²
	Местоположение	RusSet_StairSpace	Номер корпуса	RUS_Номер корпуса	RUS_Frame	Текст	-	1
			Номер секции	RUS_Номер секции	RUS_Section	Текст	-	2
			Этаж	RUS_Этаж	RUS_Level	Текст	-	3
	Маркировка	Pset_StairComponent	Наименование	RUS_Наименование	Name	Текст	-	Лестница монолитная
		RusSet_StairLabel	Обозначение	RUS_Обозначение	RUS_Gost	Текст	-	ГОСТ 26633-2015
			Код материала	RUS_Код материала	RUS_MaterialElementCode	Текст	-	СТ 00 15
			Описание по классификатору	RUS_Код элементов по классификатору	RUS_ElementCode	Текст	-	ЭЛ 30 24 30
			Описание по классификатору	RUS_Описание по классификатору	RUS_DescriptionElementCode	Текст	-	Лестница

Рис. 6 – Пример таблицы основных параметров

9.3.2. Дополнительные параметры

Дополнительные параметры атрибутов ЦИМ используются в зависимости от цели и могут меняться в зависимости от выбранного сценария использования модели.

Дополнительные параметры для целей эксплуатации согласно методике вводятся и заполняются при формировании исполнительной модели. Возможно внесение всех необходимых параметров сразу, на этапе проектирования, с последующей проверкой на этапе создания исполнительной модели.

Список дополнительных параметров отображен в [«Методика формирования требований к цифровой информационной модели объекта капитального строительства»](#), Приложения А-Д. Дополнительные параметры перечислены в второй половине каждой из таблиц (см. первый столбец, строка “дополнительные параметры”).

Дополнительные параметры	Пожарные свойства	Pset_StairCompon	Предел огнестойкости	RUS_Предел огнестойкости	FireRating	Текст	-	REI_60
		RusSet_StairFireProperties	Класс пожарной опасности	RUS_Класс пожарной опасности	RUS_FireHazardClass	Текст	-	К0
			Путь эвакуации	RUS_Путь эвакуации	RUS_FireExit	Булевый	Да/Нет	Да
	Строительные параметры	Pset_StairCompon	Глубина ступени	RUS_Глубина ступени	TreadLength	Число	мм	300
			Высота подступенка	RUS_Высота подступенка	RiserHeight	Число	мм	150
			Количество ступеней	RUS_Количество ступеней	NumberOfTreads	Число	-	20
		RusSet_StairBuilding	Уклон	RUS_Уклон	RUS_RequiredSlope	Число	°	30°
			Наименование материала	RUS_Наименование материала	RUS_MaterialName	Текст	-	Железобетон
	Сметные параметры	RusSet_StairCost	Наличие в базе	RUS_Наличие в базе	RUS_AvailabilityInTheDatabase	Булевый	Да/Нет	Да
			Расценка работы	RUS_Расценка работы	RUS_WorkPrice	Текст	-	3.39-2-2
			Расценка материала	RUS_Расценка материала	RUS_MaterialCost	Текст	-	1.17-8-17
	Идентификация	RusSet_StairIdentification	Марка	RUS_Марка	RUS_Position	Текст	-	Л1
			Описание	RUS_Описание	RUS_Description	Текст	-	
		Pset_ManufacturerTypeInfo	Завод-изготовитель	RUS_Завод-изготовитель	Manufacturer	Текст	-	Россия

Рис. 7 - Пример таблицы дополнительных параметров

9.3.3. Проверки на коллизии

Проверки на коллизии являются неотъемлемым этапом разработки ЦИМ и позволяют оценить качество проектных решений, своевременно исправлять ошибки, связанные с некорректным расположением элементов конструкции. В соответствии с графиком, утвержденном в ПИМ, ЦИМ проверяется на дублирования и междисциплинарные коллизии. Проверка на дублирования обеспечивает контроль элементов внутри модели одного раздела. Проверка на междисциплинарные пересечения позволяет проверить координацию моделей разных разделов между собой.

Проверки производятся в соответствии с матрицей коллизий. В общем виде, матрица представлена в виде таблицы, в которой указаны разделы, которые должны быть проверены между собой.

Таблица 5. Матрица коллизий в общем виде

	АР	КР	ВК	ОВК	ЭОМ	СС	ТХ	АУТП
АР	1	8	9	11	14	18	23	30
КР		2	10	12	15	19	24	31
ВК			3	13	16	20	25	32
ОВК				4	17	21	26	33
ЭОМ					5	22	27	34
СС						6	28	35
ТХ							7	36
АУТП								29

Проверки 1-7, 29 - проверки на дублирования

Проверки 8-28, 30-36 - проверки на междисциплинарные пересечения.

Проверку на коллизии рекомендуется проводить в соответствии с [регламентом по формированию проверок на коллизии ЦИМ](#).

9.4. Доработка модели

Итоговые отчёты, основанные на проверке параметров и комплектности, направляются сотрудниками ТИМ-отдела в общий канал связи с сотрудниками, ответственными за формирование ЦИМ. На основании отчётов производится доработка модели, заполняются необходимые (отсутствующие) или некорректно заполненные атрибуты и загружаются отсутствующие разделы ЦИМ.

По итогам доработки после загрузки всех моделей проектировщиком проводится повторная проверка составляющих на комплектность, параметры и коллизии.

10. Цифровое сопровождение строительно-монтажных работ

10.1. Модули информационной системы

Модули ИС

Модуль информационной системы представляет собой самодостаточный раздел, содержащийся непосредственно в экосистеме информационной системы и обеспечивающий цифровизацию одной из областей документооборота, организации строительства и информационных инноваций. В большинстве случаев модуль является “системой в системе”, являясь достаточно сложным механизмом работы.

Взаимодействие в модулях между участниками проекта происходит в соответствии с регламентом, указанным в [письме Министерства строительства и ЖКХ от 12.12.2022 №66614-КМ/00 \(Приложение 3\)](#).

Основные модули информационных систем, используемые на текущий момент:

- ИТД, модуль согласования исполнительной документации;
- ПИР, модуль согласования проектной и рабочей документации;
- стройконтроль, модуль обеспечивающий проведение строительного контроля и авторского надзора;
- активирование, модуль по согласованию смет и актов КС-2, КС-3.
- ИСР, модуль управления иерархической структурой работ;
- ERP, модуль управления финансовыми активами.
- BIM, модуль согласования, проверки и интеграции информационной модели.

Вышеперечисленный список не является исчерпывающим, так как со временем количество модулей используемых в различных системах стабильно увеличивается.

Основной параметр модулей — межмодульная интеграция внутри информационной системы и интеграция с внешними и государственными системами, что позволяет использовать весь доступный функционал платформ в виде единой экосистемы.

Нормативное обоснование

Одним из центральных аспектов при формировании стратегии и выборе используемых модулей на объекте является наличие принятой в конкретном регионе нормативной документации касательно предполагаемых к цифровизации частей технической документации. Если такой документ на момент развития проекта пока что принят не был, рекомендуется поменять срок проведения обучения и промышленной эксплуатации систем до момента принятия соответствующих нормативных документов.

К примеру, на территории Российской Федерации с 1 сентября 2023 года **вступили в силу следующие документы:**

- ПРИКАЗ Минстроя РФ от 29 ноября 2022 года N 1015/пр;
- ПРИКАЗ Минстроя РФ от 2 декабря 2022 года N 1026/пр.

Благодаря ним возможно ведение исполнительной документации и общего журнала работ на всей территории страны в электронном виде (по решению заказчика). Подобные документы должны быть приняты либо на региональном, либо на федеральном уровне по любому из планируемых к внедрению модулей.

Внедрение модулей

Внедрение модулей происходит непосредственно отделом внедрения, либо силами ответственных сотрудников от информационной системы в рамках обучения всей системе. Обычно, обучение делится по модулям, чтобы не усложнять и без того непростой процесс обучения и не вызывать лишней негативной реакции. По итогам обучения каждый изученный модуль заносится в протокол, о котором упоминалось ранее в 7 разделе.

Данный документ проходит многоэтапную фильтрацию с целью постановки как наиболее приоритетных задач, так и наоборот, задач, реализация которых не требуется.

Помимо подтверждения о завершении обучения, по итогам внедрения сотрудниками одноименного отдела собирается обратная связь, на основании которой формируется документ со списком доработок на ближайшие обновления системы.

10.2. Цифровые сервисы и торговые площадки

Помимо модулей информационных систем в процессе строительства и эксплуатации Кампусов мирового уровня используются строительные цифровые сервисы и торговые площадки.

Основное отличие строительных цифровых сервисов и торговых площадок от модулей информационных систем — предметная направленность, решение определенного узкого круга задач. Также, зачастую,

сервисы и торговые площадки могут быть не интегрированы с информационными системами.

Строительные цифровые сервисы и торговые площадки могут быть реализованы в виде мобильного приложения, десктопного (компьютер) и веб-приложения (сайт). Они могут как совмещать все 3 вида приложений, так и быть только в одном виде.

Основные направления строительных цифровых сервисов и торговых площадок:

1. Управление строительством.
2. Учёт и контроль за строительным оборудованием и материалами.
3. Онлайн-аренда строительной техники.
4. Торговая онлайн площадка по продаже и закупке строительных материалов.
5. Автоматизация процесса закупки материалов и оборудования.
6. Работа с внештатным и линейным персоналом
7. Контроль хода строительно-монтажных работ.
8. Умная навигация.
9. Аналитика, статистика.

РП по каждому из проектов содействует в выборе сервисов и торговых площадок, по возможности знакомя заказчика и/или другого участника проекта с представителями подходящих цифровых решений.

При реализации любого сервиса и торговой площадки на объекте, обучение проводится отделом внедрения и/или непосредственно представителями цифровых продуктов.

10.3. Сопровождение информационных систем и цифровых сервисов после внедрения

После успешного завершения процесса обучения на объекте, от отдела внедрения назначаются сотрудники, ответственные за сопровождение данного проекта на всём процессе строительства.

Сопровождение проекта включает в себя:

1. Консультацию пользователей касательно функционала систем;
2. Формирование и/или распространение методических материалов, видеоуроков, онлайн-курсов и иных средств повышения цифровых компетенций сотрудников, задействованных в строительстве объекта;
3. Интеграция с новыми цифровыми системами на объекте.

11. Умная эксплуатация. Основные аспекты

Основной итоговой целью РГ является последовательный, успешный и наиболее мягкий переход объекта в умную эксплуатацию. Все ранее упомянутые в предыдущих пунктах действия и мероприятия, так или иначе подводят объект к данному логическому шагу.

Базовые процессы и цели

Целью умной эксплуатации является формирование единой интегрированной информационной среды, обеспечивающей автоматизированную поддержку организационно-технологических процессов деятельности заказчика, его подведомственных и подрядных организаций, улучшение целевого технического состояния и эксплуатационных характеристик объекта недвижимости, а также оперативное получение достоверных сведений технического и иного характера по объектам недвижимости.

Дополнительные процессы

В дополнение к базовым процессам, умная эксплуатация позволяет производить автоматизированный контроль работы инженерного оборудования объекта с полной архивацией событий и возможностью аналитики и реализует возможность энергоэффективного позонного управления инженерными системами объекта.

Студентоцентричные сервисы

Помимо инженерных аспектов, умная эксплуатация кампуса может включать в себя неограниченное количество студентоцентричных сервисов — систем, непосредственно влияющих как

сам учебный и научный процессы, так и на безопасность и комфорт всех находящихся на территории Кампуса лиц, включающих в себя студентов, преподавателей, абитуриентов, сотрудников и гостей университета.

Сценарии развития умной эксплуатации

При реализации умной эксплуатации, в зависимости от множества факторов, устройство и функционал системы могут видоизменяться.

Для достижения высокого уровня цифровизации, необходимо еще на этапе проектирования закладывать определенные требования, необходимые для реализации систем умной эксплуатации. Только в таком случае будет возможно реализовать как базовые, так и дополнительные процессы.

Подробно ознакомиться со всеми сценариями развития умной эксплуатации а также с требованиями к предоставляемым данным можно в [методичке по внедрению системы «Умной» эксплуатации](#).

Полезные ссылки

(Активные ссылки. Для перехода необходимо нажать Ctrl+ЛКМ)

Рекомендуемая нормативная документация:

- 1) [Письмо Министерства строительства и ЖКХ от 12.12.2022 №66614-КМ/00](#);
- 2) [Методика формирования требований к ЦИМ](#);
- 3) [План реализации проекта с использованием информационного моделирования объекта капитального строительства](#);
- 4) [Регламент по формированию проверок на коллизии ЦИМ](#).

Полезные шаблоны и примеры материалов, упомянутых в методологии:

- 1) [Шаблон ролевой матрицы](#);
- 2) [Шаблон протокола о проведении обучения](#);
- 3) [Шаблон сводной таблицы проверки на комплектность](#);
- 4) [Пример дорожной карты проекта](#)
- 5) [Методичка по внедрению системы «Умной» эксплуатации](#).

Схемы, приведённые в методологии:

1. [Цифровизация ОКС по ролям ЦК](#).
2. [Схема процесса сопровождения цифровых решений проекта «Кампусы мирового уровня»](#)

ПРИЛОЖЕНИЯ



**МЕТОДИЧКА ПО
ВНЕДРЕНИЮ СИСТЕМЫ
«УМНОЙ»
ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Exploit

2023 г.

Оглавление

1	Общие сведения.....	2
2	Требования по предоставлению данных.....	2
2.1	Мощности для развертывания системы.....	2
2.2	Требования к рабочей станции.....	3
2.3	Сведения о владельце системы.....	3
2.4	Сведения о эксплуатирующей организации, данные по договору.....	3
2.5	Сведения о сотрудниках эксплуатации (если будут вводиться вручную, не через AD)	3
2.6	Данные по внешней системе управления учетными данными пользователей – AD.....	3
2.7	Цифровые модели объектов эксплуатации.....	4
2.8	Данные по объектам эксплуатации (при отсутствии цифровой модели).....	4
2.9	Данные по внешним системам диспетчеризации объекта эксплуатации.....	4
2.10	Данные по внешним системам учета МТО.....	4
2.11	Данные по плановому техническому обслуживанию объекта эксплуатации.....	5
2.12	Данные по ежедневным обходам объекта эксплуатации.....	5
2.13	Требования к мобильным устройствам для использования мобильного приложения.....	5
3	Сценарии эксплуатации объектов в части управления инженерным оборудованием объекта.....	5
3.1	Сценарий низкого уровня цифровизации.....	5
3.2	Сценарий среднего уровня цифровизации.....	6
3.3	Сценарий высокого уровня цифровизации.....	6

1 Общие сведения

Полное наименование системы: платформа цифровой эксплуатации объектов недвижимости с применением технологии информационного моделирования (ТИМ).
Условное обозначение системы: Решение, Система

2 Требования по предоставлению данных

Для внедрения системы эксплуатации необходимо предоставить следующие данные:

- Мощности для развертывания системы;
- Требования к рабочей станции;
- Сведения о владельце системы;
- Сведения о эксплуатирующей организации, данные по договору;
- Сведения о сотрудниках эксплуатации (если будут вводиться вручную, не через AD);
- Данные по внешней системе управления учетными данными пользователей - AD;
- Цифровые модели объектов эксплуатации;
- Данные по объектам эксплуатации (при отсутствии цифровой модели);
- Данные по внешним системам диспетчеризации объекта эксплуатации;
- Данные по внешним системам учета МТО;
- Данные по плановому техническому обслуживанию объекта эксплуатации;
- Данные по ежедневным обходам объекта эксплуатации;
- Требования к мобильным устройствам для использования мобильного приложения.

2.1 Мощности для развертывания системы

Характеристики серверных мощностей для установки и эксплуатации Системы должны удовлетворять следующим требованиям:

Минимальные требования	Рекомендуемые требования с целью обеспечения отказоустойчивости
количество доступных процессорных ядер — 8 ядер с тактовой частотой не ниже 2 ГГц; объем оперативной памяти (ОЗУ) — 32 ГБ; объем дискового пространства (SSD) — для нужд системного программного обеспечения – 40 ГБ, для нужд хранения информации — 400 ГБ с возможностью дальнейшего расширения (если HDD, то >1000 iops).	количество доступных процессорных ядер — 22 ядра с тактовой частотой не ниже 2 ГГц; объем оперативной памяти (ОЗУ) — 44 ГБ; объем дискового пространства (SSD) — для нужд системного программного обеспечения – 40 ГБ, для нужд хранения информации — 400 ГБ с возможностью дальнейшего расширения (если HDD, то >1000 iops).
Общие требования:	
Сетевые устройства: Ethernet сетевая карта 1 гбит/с. Канал связи по локальной сети с клиентским рабочим местом не менее 100 Мб/с. Операционная система: Linux с версией ядра 3.10.0 или выше, рекомендуется Debian 10 или 11. Объем дисковой памяти для ежедневных резервных копий не менее SSD 100 Гб. Резервирование базы данных – 1 раз в день, 7 последних образов должны быть доступны.	

2.2 Требования к рабочей станции

Рабочая станция (ноутбук или персональный компьютер) пользователя для работы с системой Explo-IT должна удовлетворять следующим требованиям к аппаратному и программному обеспечению:

- многоядерный процессор: тактовая частота – от 2,5 ГГц, количество ядер от 2 (рекомендуется от 4);
- оперативная память не менее 8 ГБ (рекомендуется 16 ГБ);
- дискретная видеокарта, объём памяти не менее 4 ГБ (для работы с цифровой информационной моделью);
- монитор с разрешающей способностью не менее 1440x900, рекомендуется разрешение 1920×1080 и матрица IPS;
- специальные требования к HDD или SSD для работы с системой отсутствуют;
- клавиатура;
- манипулятор «мышь»;
- сетевая карта Ethernet 10/100 Мбит/с;
- операционная система семейства Windows 10 версии и выше, Mac OS;
- рекомендуется использование браузеров: Google Chrome, Mozilla FireFox, Opera.

2.3 Сведения о владельце системы

Общие требования

Наименование организации;
ИНН организации.

2.4 Сведения о эксплуатирующей организации, данные по договору

Общие требования

Наименование эксплуатирующей организации;
ИНН эксплуатирующей организации;
Номер договора с эксплуатирующей организацией, его сроки;
Наименование подрядных организаций;
ИНН подрядных организаций;
Номера и сроки договоров с подрядными организациями.

2.5 Сведения о сотрудниках эксплуатации (если будут вводиться вручную, не через AD)

Общие требования

Списки сотрудников эксплуатации с указанием ФИО, должности, e-mail, привязке к организации, наименованием рабочей группы, функциональная роль в системе (техник, инженер, диспетчер, функциональный администратор, инженер по приёмке, специалист по инвентаризации, инициатор, ОТиПБ).

2.6 Данные по внешней системе управления учетными данными пользователей – AD

Общие требования

Создание на стороне AD группы пользователей «Эксплуатация» с присвоением функциональных ролей учетным данным пользователей

Доступ к каталогу для получения учетных записей пользователей – адрес к каталогу, учетную запись (логин, пароль) с доступом к каталогу обрабатываемых пользователей, доступ к серверу.

Дополнительные требования

При наличии внутреннего контура безопасности предоставление доступа во вне.

2.7 Цифровые модели объектов эксплуатации

Общие требования

Формат предоставляемых цифровых моделей объектов эксплуатации – IFC;

Должны быть предоставлены модели систем и архитектуры;

Для корректной работы системы эксплуатации необходима классификация оборудования внутри цифровой модели объекта, так же привязка оборудования к этажам и помещениям.

Дополнительные требования

В цифровой модели оборудованию присвоены корректные наименования, для удобства работы сотрудников эксплуатации.

2.8 Данные по объектам эксплуатации (при отсутствии цифровой модели)

Общие требования

Перечень имущественных комплексов;

Перечень зданий с привязкой к имущественному комплексу;

Перечень положений внутри каждого здания: наименование этажа, наименование помещения и номер, тип помещения, площадь помещения с привязкой к зданию и этажу.

Перечень систем: наименование системы с привязкой к зданию, этажу, помещению;

Перечень оборудования: наименование оборудования, класс с привязкой к зданию, этажу, помещению.

2.9 Данные по внешним системам диспетчеризации объекта эксплуатации

Общие требования

Перечень систем диспетчеризации;

Предоставление доступа к данным систем диспетчеризации (предоставление API, учетной записи для подключения);

Выгрузка списков оборудования из систем диспетчеризации: наименование, ID с привязкой к зданию, этажу, помещению;

Выгрузка списков кодов для создания инцидентов в системе эксплуатации: код, описание ошибки.

2.10 Данные по внешним системам учета МТО

Общие требования

При настройке интеграции с внешней системой учета МТО: доступ к системе для получения и передачи данных по складам, ТМЦ, остаткам – учетную запись (логин, пароль) с доступом к системе;

Формат обмена данными - JSON over HTTP\HTTPS.

При отсутствии интеграции с внешней системой учета МТО: необходимо подготовить список МТО с привязкой к складу, поставщику, со стоимостью, единицей измерения для ввода в систему эксплуатации.

2.11 Данные по плановому техническому обслуживанию объекта эксплуатации

Использование заложенных в систему общедоступных техкарт или подготовка списка собственных техкарт для ввода в систему эксплуатации с привязкой к классу инженерной системы, ответственной рабочей группе, расписанием и сроком выполнения.

2.12 Данные по ежедневным обходам объекта эксплуатации

Подготовить список маршрутных карт для ежедневных обходов с указанием точек обходов (помещений или оборудования), сроков на отработку, ответственных рабочих групп и расписания для ввода в систему эксплуатации.

2.13 Требования к мобильным устройствам для использования мобильного приложения

Требования к мобильным телефонам:

Объем оперативной памяти: не менее 4Гб

Объем внутренней памяти: не менее 64Гб

Наличие сотовой связи: рекомендуется

Наличие Wi-Fi: обязательно

Операционная система: Android 10 и выше

NFC: рекомендуется

Подключение внешней клавиатуры: рекомендуется

Требования к планшетами:

Объем оперативной памяти: не менее 4Гб

Объем внутренней памяти: не менее 64Гб

Диагональ экрана: не менее 10"

Наличие сотовой связи: рекомендуется

Наличие Wi-Fi: обязательно

Операционная система: Android 10 и выше

NFC: рекомендуется

Подключение внешней клавиатуры: рекомендуется

3 Сценарии эксплуатации объектов в части управления инженерным оборудованием объекта

3.1 Сценарий низкого уровня цифровизации.

Описание сценария:

1) Реализация базовых процессов эксплуатации.

2) Данные о работе инженерного оборудования объекта заносятся в систему ручным способом.

3) Отсутствует возможность энергоэффективного позиционного управления инженерными системами объекта.

Требования к цифровой модели объекта:

Наличие моделей архитектуры и инженерных систем;
Необходимые атрибуты модели корректно заполнены.

Требование к проектным решениям:

Требования отсутствуют.

Возможные риски:

Риски отсутствуют

3.2 Сценарий среднего уровня цифровизации.

Описание сценария:

- 1) Реализация базовых процессов эксплуатации.
- 2) Ведется автоматизированный контроль работы инженерного оборудования объекта с полной архивацией событий и возможностью аналитики.
- 3) Отсутствует возможность энергоэффективного позонного управления инженерными системами объекта.

Требования к цифровой модели объекта:

Наличие моделей архитектуры и инженерных систем;
Необходимые атрибуты модели корректно заполнены.

Требование к проектным решениям:

Проектные решения дополняются системой диспетчеризации инженерного оборудования, реализующей возможность мониторинга и передачи данных о состоянии инженерного оборудования объекта.

Возможные риски:

Возможна необходимость корректировки проектной документации с повторным прохождением экспертизы. Проектная документация корректируется в части решений по диспетчеризации.

3.3 Сценарий высокого уровня цифровизации.

Описание сценария:

- 1) Реализация базовых процессов эксплуатации.
- 2) Ведется автоматизированный контроль работы инженерного оборудования объекта с полной архивацией событий и возможностью аналитики.
- 3) Реализуется возможность энергоэффективного позонного управления инженерными системами объекта.

Требования к цифровой модели объекта:

Наличие моделей архитектуры и инженерных систем;
Необходимые атрибуты модели корректно заполнены.

Требование к проектным решениям:

Проектные решения дополняются системой диспетчеризации инженерного оборудования, реализующей возможность мониторинга и удаленного управления инженерным оборудованием объекта;

На стадии проектирования предусматривается разделение инженерных систем для реализации позонного индивидуального управления параметрами (температура, влажность, освещение и др.);
Зоны индивидуального управления дополнительно оснащаются датчиками контроля выбранных параметров.

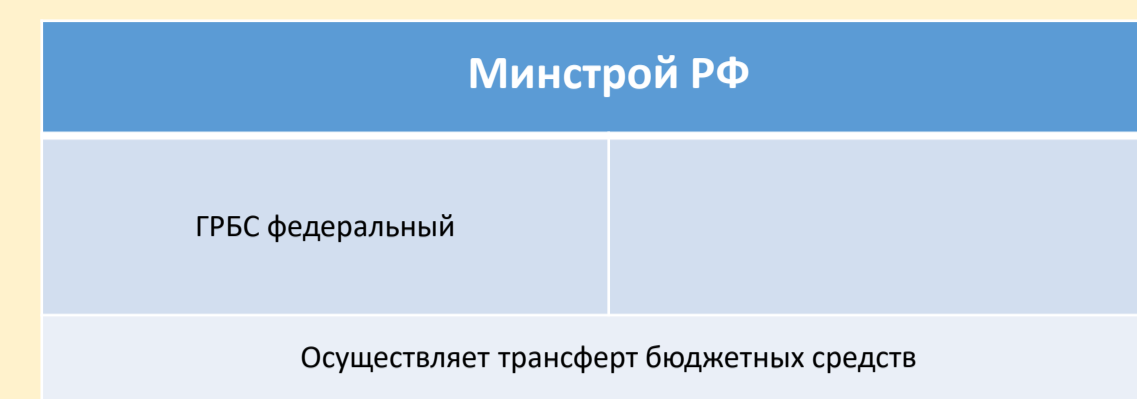
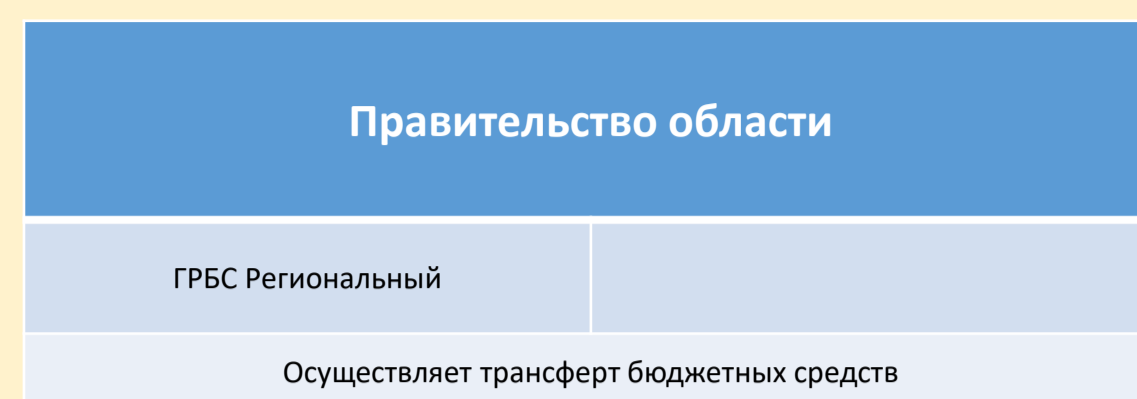
Возможные риски:

Обязательная корректировка проектной документации с повторным прохождением экспертизы.

Проектная документация корректируется в части решений:

- диспетчеризация;
- отопление и вентиляция;
- электроснабжение и освещение;
- слаботочные системы.

Государственная
ИС

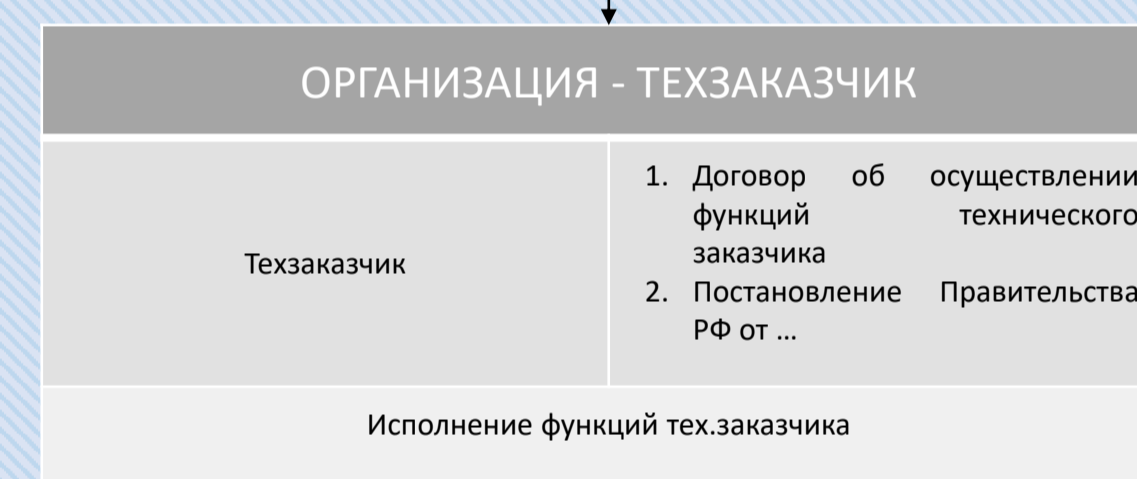


ГРБС

ИС



Заказчик

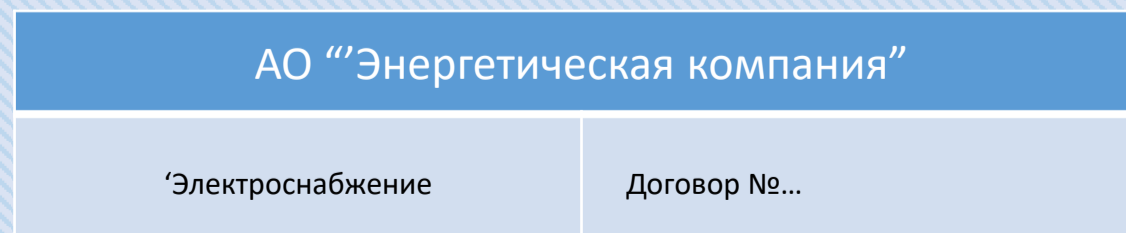
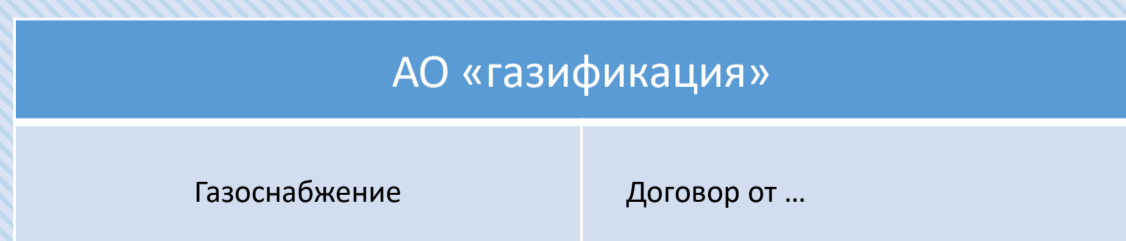
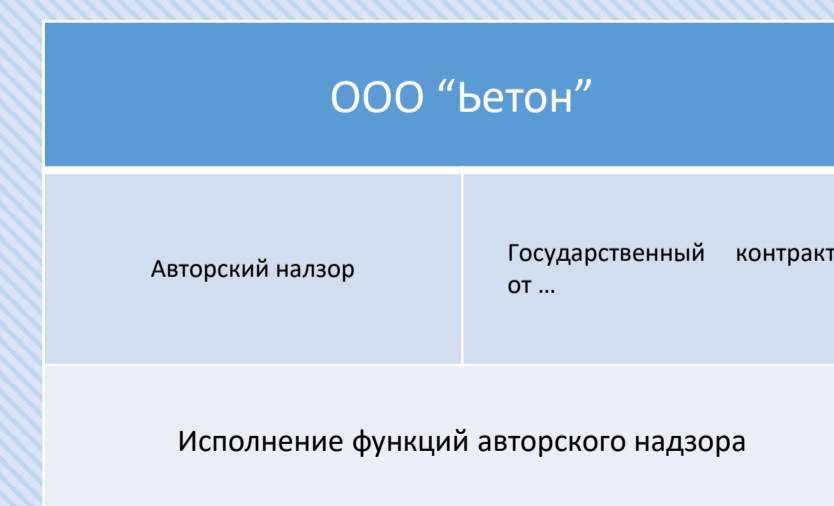
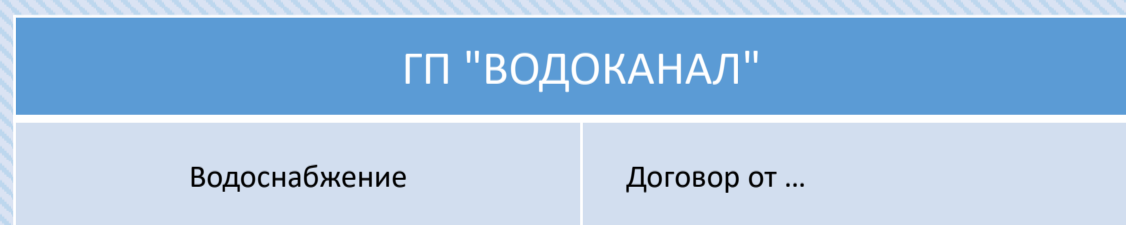
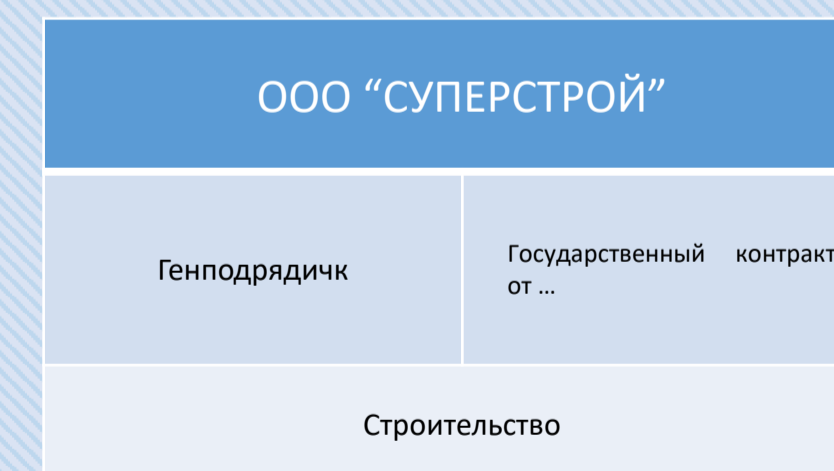
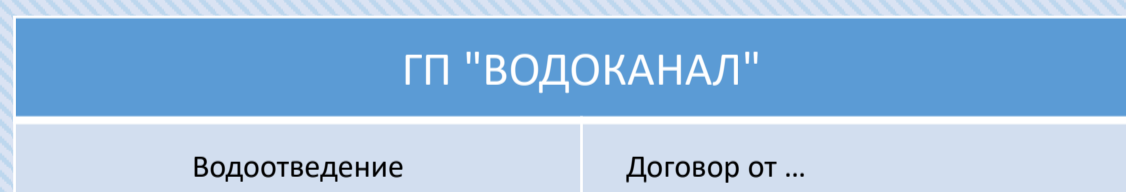


Техзаказчик

Прочее
Технологическое присоединение объектов к инженерным сетям ресурсоснабжающих организациям (полный комплекс работ ПИР, СМР, оборудование, ввод)

Строительство корпусов

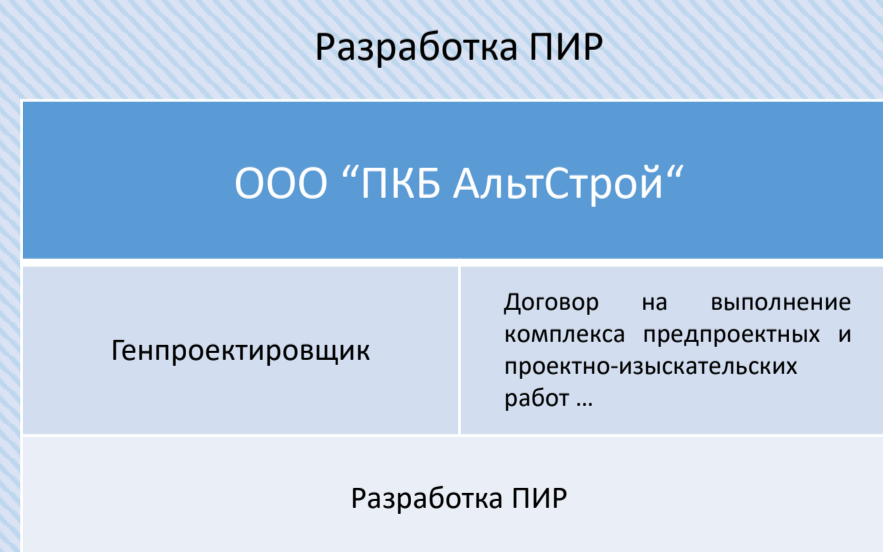
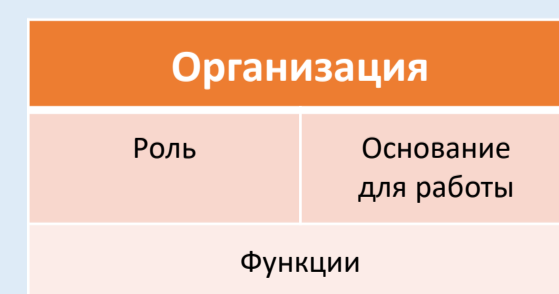
Подрядные
организации



Умная
эксплуатация

Цифровые сервисы

Экспликация



САПР

— Дополнительное используемое ПО

Наличие моделей по составу РД. Кампус

Объект	АР	КР		ИОС										Процент переданных моделей		
		КЖ	КМ	ЭОМ	ВК		ОВ		СС	АДИС	ТХ	АО	АУПТ			
					ВВ	ВК	ОВ	ИТП					АУПТ		АПТ	
Корпус 1.	+	+	н.п.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	н.п.	н.п.	100%
Корпус 2.	+	+	н.п.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	н.п.	н.п.	100%
Корпус 3.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100%
Корпус 4.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	н.п.	н.п.	100%
Корпус 5.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100%
Корпус 6.	+	+	+	+	+	+	+	н.п.	+	+	+	+	+	+	+	100%
Корпус 7.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	н.п.	н.п.	100%
Корпус 8.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	н.п.	н.п.	100%
КПП1	+	н.п.	н.п.	+	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	100%
КПП2	+	н.п.	н.п.	+	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	100%
КПП3	+	н.п.	н.п.	+	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	н.п.	100%

Обозначения:
(н.п.) - не предусмотрено комплексом чертежей
(+) - модель предоставлена
(-) - модель отсутствует

02 июня 2023
г. Москва

Система Заказчика: Ехон
Система Генерального проектировщика: Ехон
Система Генерального подрядчика: Ехон

Акт

по итогам обучения работе в единой информационной системе по следующему объекту: «**Кампус**» (Северо-Западный административный округ).

Представители Центра компетенций: Иванов И.И.

Представитель Заказчика: Петров Н.Н.

Представитель Генерального подрядчика: Викторов В.С.

№	Наименование	Срок реализации	Ответственный	Примечание
1	Обучение работе в системе электронного формирования, согласования и подписания исполнительной документации завершено. Принято решение продолжать работу в системе.	02.06.2023		-
2	Обучение работе в системе по загрузке и передаче рабочей документации со штампом в производство работ завершено. Принято решение продолжать работу в системе.	02.06.2023		-
3	Нереализованных пожеланий и замечаний в процессе внедрения нет.			
4	Назначен ответственный за администрирование системы сотрудник	02.06.2023	Представитель Заказчика застройки: Петров Н.Н. 8-999-555-55-55	-
5	Все возникающие вопросы направлять в техническую поддержку	По мере необходимости	Техническая поддержка разработчика	Ехон -Telegram: @exon_chat_bot -Встроенный виджет технической поддержки в Ехон (знак вопроса в правом нижнем углу) -Почта: e.support@gaskar.group - Whats app: +79160144166

6	Участие в очном обучении	По мере необходимости	Информация и ссылка для регистрации на обучение будут представлены внутри системы
7	Участие в онлайн вебинарах		

Представитель Заказчика

По исполнительной документации
Петров Н.Н.

ПОДПИСЬ

Представитель Генерального подрядчика

по исполнительной документации
Викторов В.С.

ПОДПИСЬ

Центр компетенций

Руководитель проекта
Иванов И.И.

ПОДПИСЬ