

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных систем
и технологий в строительстве

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине
«Информационное моделирование зданий»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ДОМА В REVIT С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕМЕЙСТВ

Выполнил: студент 3 курса 1ИС02
Егорова Д.А.

Проверил: доцент, кандидат технических наук
Барышева О.Б.

Казань, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Семейства.....	4
1.1 Что такое семейства	4
1.2 Параметрическое моделирование и параметризация объектов	4
2. Концептуальное проектирование	10
2.1 Теоретическая справка.....	10
2.2 Концептуальное проектирование дома.....	11
Заключение.....	17
Список литературы.....	18

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире архитектуры и строительства концептуальное проектирование играет ключевую роль в создании инновационных и функциональных жилых объектов. Цель данного курсового проекта заключается в изучении и практическом применении концептуального проектирования для создания проекта частного дома.

Концептуальное проектирование представляет собой процесс разработки идеи и общей концепции объекта, определяющий его форму, функциональность и стиль. В контексте частного дома это включает в себя выбор архитектурного стиля, планировочных решений, использование инновационных технологий и материалов, а также учет потребностей заказчика.

В ходе работы над проектом мы будем изучать основные принципы концептуального проектирования, анализировать требования заказчика, проводить исследование архитектурных решений и разрабатывать уникальный концепт частного дома.

Для практической реализации проекта мы будем использовать программное обеспечение Revit для создания параметризованных компонентов, моделирования здания и создания чертежей. Это позволит нам не только воплотить концепцию дома в виртуальной среде, но и оценить его функциональность, эргономику и эстетические качества.

Таким образом, данное исследование будет посвящено изучению процесса концептуального проектирования частного дома с использованием современных инструментов и технологий, а также его визуализации с помощью программного обеспечения Revit.

1. СЕМЕЙСТВА

1.1 Что такое семейства?

Семейства — основные строительные блоки проекта в Revit. Абсолютно каждый проект состоит из семейств.

Семейством называют набор объектов, не идентичных друг другу, но объединённых набором параметров — например, общей функцией и отображением в модели или на чертеже. В рамках одного семейства объекты могут делиться на типы, отличаться по размерам, материалам и другим характеристикам.

Для удобства работы семейства в Revit принято разделять в зависимости от области применения:

- Категории модели: стены, окна, перекрытия, мебель.
- Категории чертежа: размеры, оси, марки.

К примеру, семейства «Столы», «Стулья» и «Шкафы» относятся к категории «Мебель», что позволяет специфицировать, маркировать эти элементы и изменять их отображение отдельно от других групп.

Системные семейства — базовые элементы зданий, такие как стены, полы, потолки и лестницы. Такие семейства заранее определены в Revit, их можно копировать и изменять, но нельзя выгрузить из проекта.

Загружаемые семейства используются для создания компонентов: например, окон, дверей, мебели, сантехники. Такие семейства добавляются в проект отдельным файлом, который можно свободно копировать и изменять в редакторе семейств. Семейства этого вида можно не только скачивать из интернета или загружать из библиотеки Revit, но и создавать свои собственные.

1.2 Параметрическое моделирование и параметризация объектов.

Что такое параметрическое моделирование?

Современные системы реализуют концепцию параметрического моделирования. Суть ее — в возможности задания параметров для элементов модели. Параметры представляют собой наборы характеристик, определяющих поведение элемента модели и его взаимодействие с другими элементами. Вот два примера: «диаметр этого отверстия всегда равен 10 мм» или «центр этого отверстия расположен посередине между этими кромками».

Такой подход значительно упрощает редактирование моделей и сокращает число ошибок.

Параметрическое моделирование вначале стало применяться при машиностроительном проектировании и сразу произвело настоящий переворот.

Параметризация

Для параметризации шкафов создадим его основу. Далее на опорном уровне и на виде спереди необходимо указать все необходимые размеры, с которыми в дальнейшем будем работать. (Рис 1, рис 2, рис 3)



Рис 1. Основа

Все проставленные параметры мы можем найти и изменять в таблице «Типоразмеры в семействе» (рис 4.).

Заметим, что некоторые размеры заданы с помощью формул, то есть зависят от других параметров в проекте.

Типоразмеры в семействе

Имя типа:

Параметры поиска

Параметр	Значение	Формула	Блокировать
Зависимости			
Отметка по умолчанию	0.0	=	<input type="checkbox"/>
Размеры			
a	418.0	=д * 418 / 1000	<input type="checkbox"/>
a1	418.0	=д2 * 418 / 1100	<input type="checkbox"/>
b	415.0	=выс * 415 / 2200	<input type="checkbox"/>
в	846.0	=	<input type="checkbox"/>
выс	2200.0	=	<input type="checkbox"/>
д	1000.0	=	<input type="checkbox"/>
д2	1100.0	=	<input type="checkbox"/>
к	442.0	=а + 1.5 * т	<input type="checkbox"/>
к1	442.0	=а1 + 1.5 * т	<input type="checkbox"/>
п	650.0	=выс * 650 / 2200	<input type="checkbox"/>
расст между шкафами	728.9	=	<input type="checkbox"/>
расст от пола	29.0	=	<input type="checkbox"/>
с	300.0	=выс * 300 / 2200	<input type="checkbox"/>
т	16.0	=	<input type="checkbox"/>
ш	600.0	=	<input type="checkbox"/>

Управление таблицами выбора

[Как управлять типоразмерами в семействе?](#)

OK Отмена Применить

Рис 4. Типоразмеры в семействе.

Размеры заданы таким образом, чтобы при изменении различных параметров, все зависимые величины соответственно менялись, и при этом сохранялось гармоничное соотношение сторон шкафов.

Заметим, что у шкафов идет одинаковая ширина и высота, эти параметры так же можно менять, и соответственно поменяются расстояния между полками и их глубина. При этом длина у шкафов разная, от них зависят размеры полок, перекладины.

Например, изменим высоту и ширину шкафов, в таблице «Типоразмеры в семействе» поменяем значения «Ш» и «выс» соответственно на 300 и 3500. Результат на рисунке 5.



Рис 5. Изменение ширины и высоты шкафов.

Высота и ширина шкафов осталась одинаковая и все полки подтянулись при изменении. Теперь увеличим длину одного шкафа и уменьшим у другого. Параметры «д» и «д2» изменим на значения 1500 и 800. Результат на рисунке 6.



Рис 6. Изменение длины.

Отлично видно, как растянулся первый шкаф и все полки соответственно увеличились. Обратная ситуация на втором шкафе, где все пропорционально сузилось. Заметим, что при изменении длины, полки остаются прикреплены к шкафам, а ножки передвигаются вместе с перекладинами. Это реализуется благодаря тому, что мы закрепили на виде спереди и опорном уровне все полки замочками и создали дополнительные оси, к которым привязали перекладины и ножки. (Рис 1 и рис 2).

2. КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОМА

2.1 Теоретическая справка

В Revit, концептуальная модель - это форма, которая используется для изучения и визуализации идей проектируемого здания или объекта до начала подробного проектирования. Она помогает архитекторам, дизайнерам и другим участникам проекта видеть идеи, проводить анализ и принимать решения на более ранних этапах проектирования.

В этом процессе определяются основные принципы и логика проектирования, учитываются пожелания заказчика относительно внешнего вида строения. Результатом концептуального проектирования является предварительный проект, включающий общий вид здания, разрезы, планы и технико-экономические показатели.

Концептуальные формы - это инструмент, который позволяет создать объемное представление будущего здания и разделить его на уровни. Затем на основе этих форм можно автоматически создавать ограждающие конструкции для придания зданию реалистичного облика. Отличие от 3D редакторов заключается в том, что при изменении формы конструкции перестраиваются автоматически, сохраняя свои параметры и настройки. Все изменения мгновенно отображаются на созданных видах и спецификациях. Из такой модели можно получить планы этажей, разрезы и извлечь основные технико-экономические показатели.

Концептуальные модели в Revit позволяют включать данные из различных источников, таких как географические и аналитические данные, что помогает провести предварительный анализ проекта. Пользователи могут легко изменять параметры элементов в концептуальной модели и мгновенно видеть изменения в проекте, что позволяет быстро адаптировать дизайн в соответствии с требованиями и обратной связью. После завершения предварительного проектирования концептуальную модель можно использовать в качестве основы для создания более детализированных системных и компонентных моделей в Revit. Концептуальные модели в Revit представляют собой мощный инструмент для создания и визуализации идей на ранних этапах проектирования и способствуют более эффективному взаимодействию между участниками проекта.

2.1 Концептуальное проектирование дома

В рамках данного проекта, был смоделирован двухэтажный частный дом с террасой. Несущие стены толщиной 690 мм из кирпичной кладки толщиной 640 мм, также оштукатурены с обеих сторон слоем в 25 мм. Внутренние стены толщиной 170 мм из кирпичной кладки в 120 мм и также оштукатурены с обеих сторон слоем в 25 мм. Перекрытия толщиной 150 мм. Кровлей является тёплая крыша на деревянном брусе.

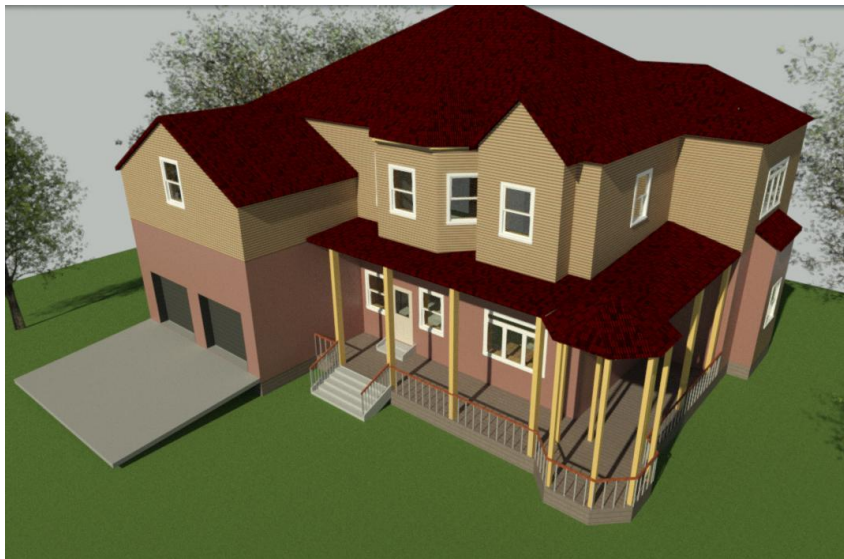


Рис 7. Вид с южной стороны.



Рис 8. Вид с северной стороны.

Создаем внутреннюю планировку и расставляем мебель в соответствии с типом помещения. (Рис 9-12)



Рис 9. План первого этажа.



Рис 10. Вид первого этажа



Рис 11. План второго этажа.



Рис 12. Вид второго этажа.

В проект загружаем ранее создаваемые семейства. Выделяем одну комнату, где будут представлены все модели. Параметризированные шкафы, столы, различные детали, гайки и болты на рисунках 13 и 14:



Рис 13. Модели



Рис 14. Модели.

На уровне пола первого этажа необходимо положить деревянные лаги с допустимыми отступами балок и гидроизоляцию. Схема расположения лаг представлена на рисунке 15.

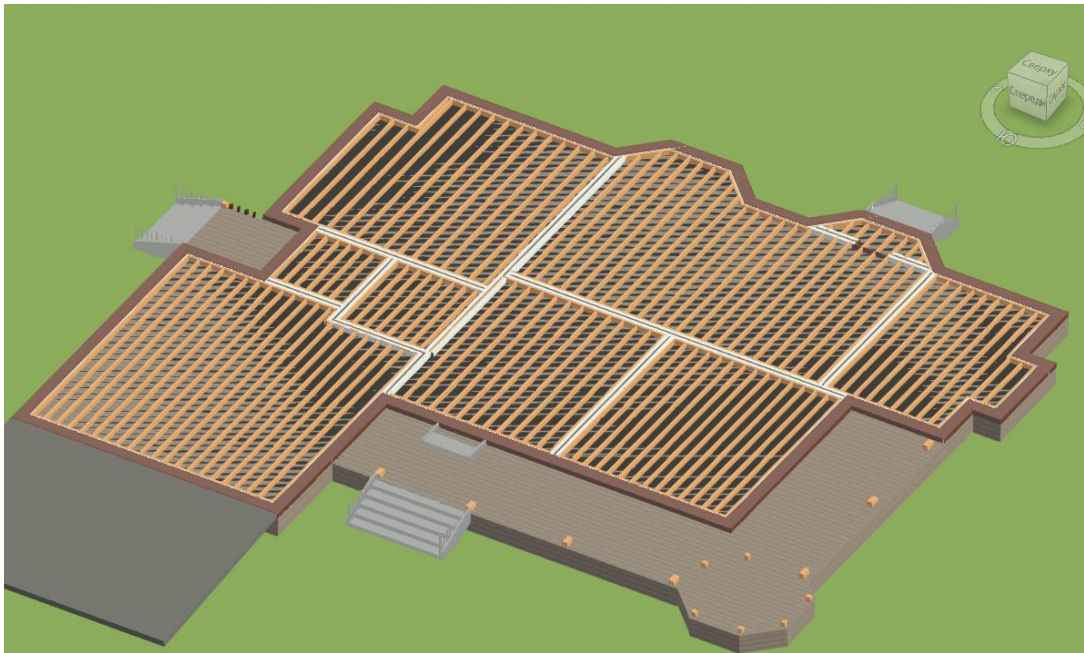


Рис 15. Лаги с гидроизоляцией.

При создании крыши дома наша задача – проектирование стропильной системы, на которую будут опираться дальнейшие слои крыши. (Рис 16, 17).



Рис 16. Конструкция стропильной системы.

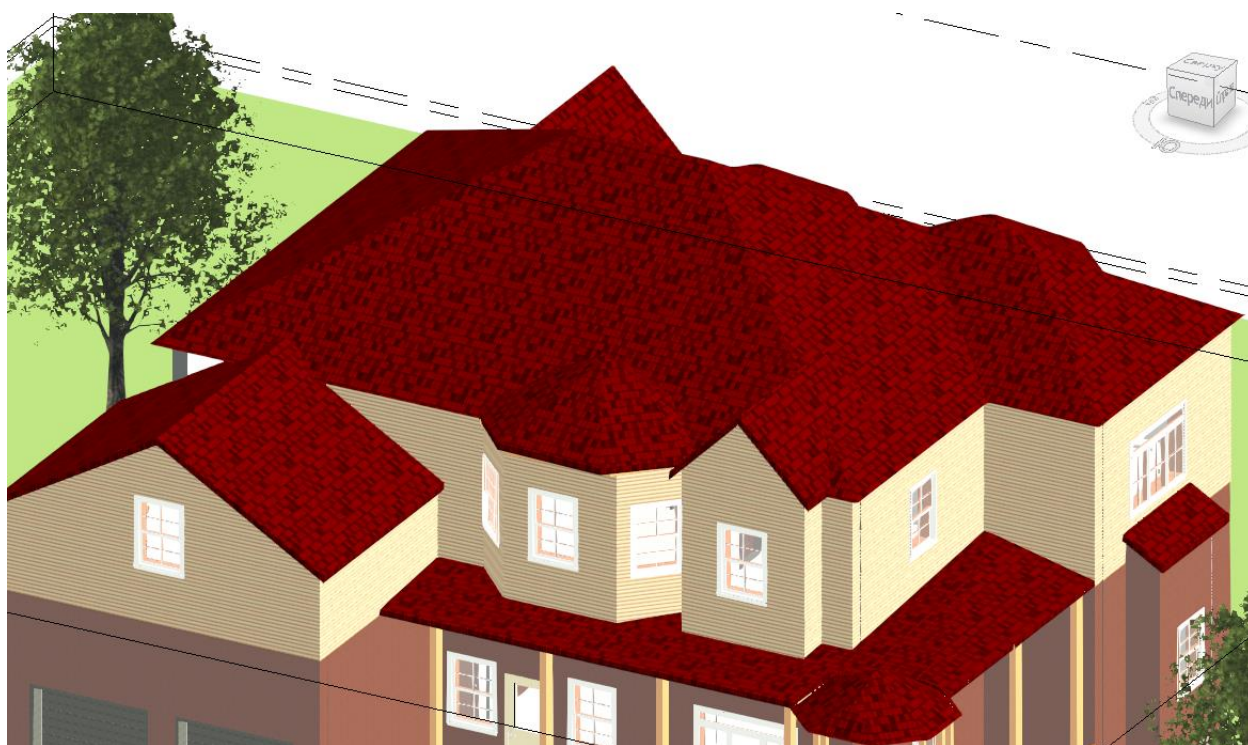


Рис 17. Вид крыши со стропильной системой.

Оформим ограждение террасы. Для этого создаем семейство балясин и загружаем в наш проект. (Рис 18)

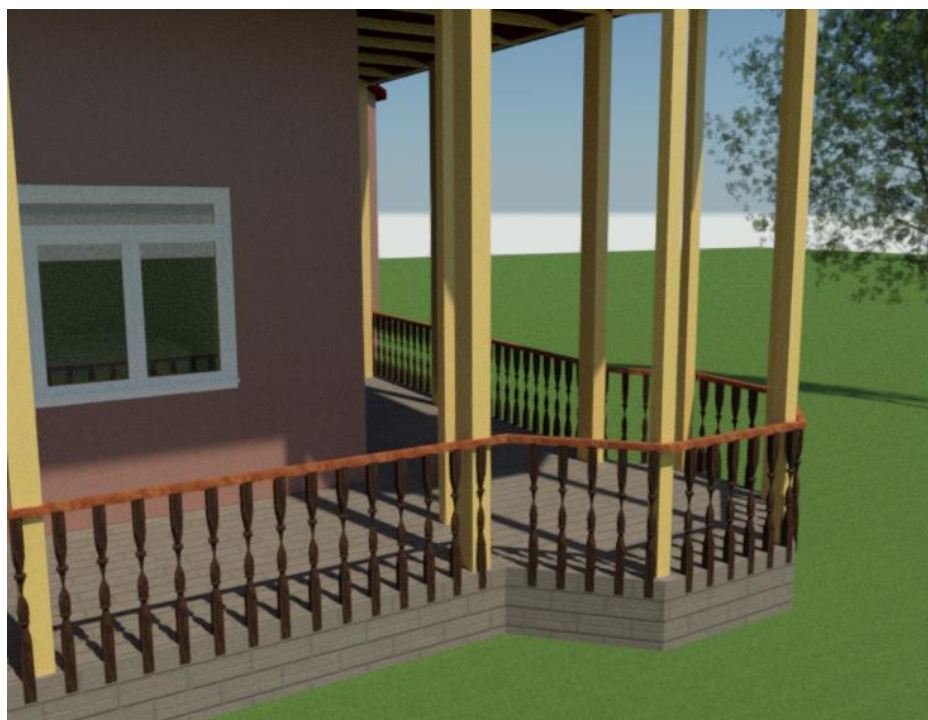


Рис 18. Ограждения с балясинами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе курсового проекта на тему "Концептуальное проектирование частного дома" были изучены основные принципы создания концептуальных моделей в программе Revit, а также применены на практике при разработке проекта частного дома. Были рассмотрены основные этапы создания концептуальной модели, включая включение данных из различных источников, анализ и визуализацию полученных результатов.

В процессе работы были выявлены преимущества концептуального проектирования, такие как возможность быстрого изменения параметров элементов и мгновенного отображения изменений, что способствует более эффективному взаимодействию между участниками проекта. Также была продемонстрирована возможность использования концептуальной модели в качестве основы для создания более детализированных системных и компонентных моделей.

Полученные знания и навыки по концептуальному проектированию в Revit позволят эффективно применять инструменты программы для создания и визуализации идей на ранних этапах проектирования, что является важным шагом в развитии профессиональных навыков в области архитектуры и дизайна.

Таким образом, курсовой проект по концептуальному проектированию частного дома не только позволил углубить знания по работе с программой Revit, но и подтвердил значимость концептуального проектирования для создания успешных архитектурных решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

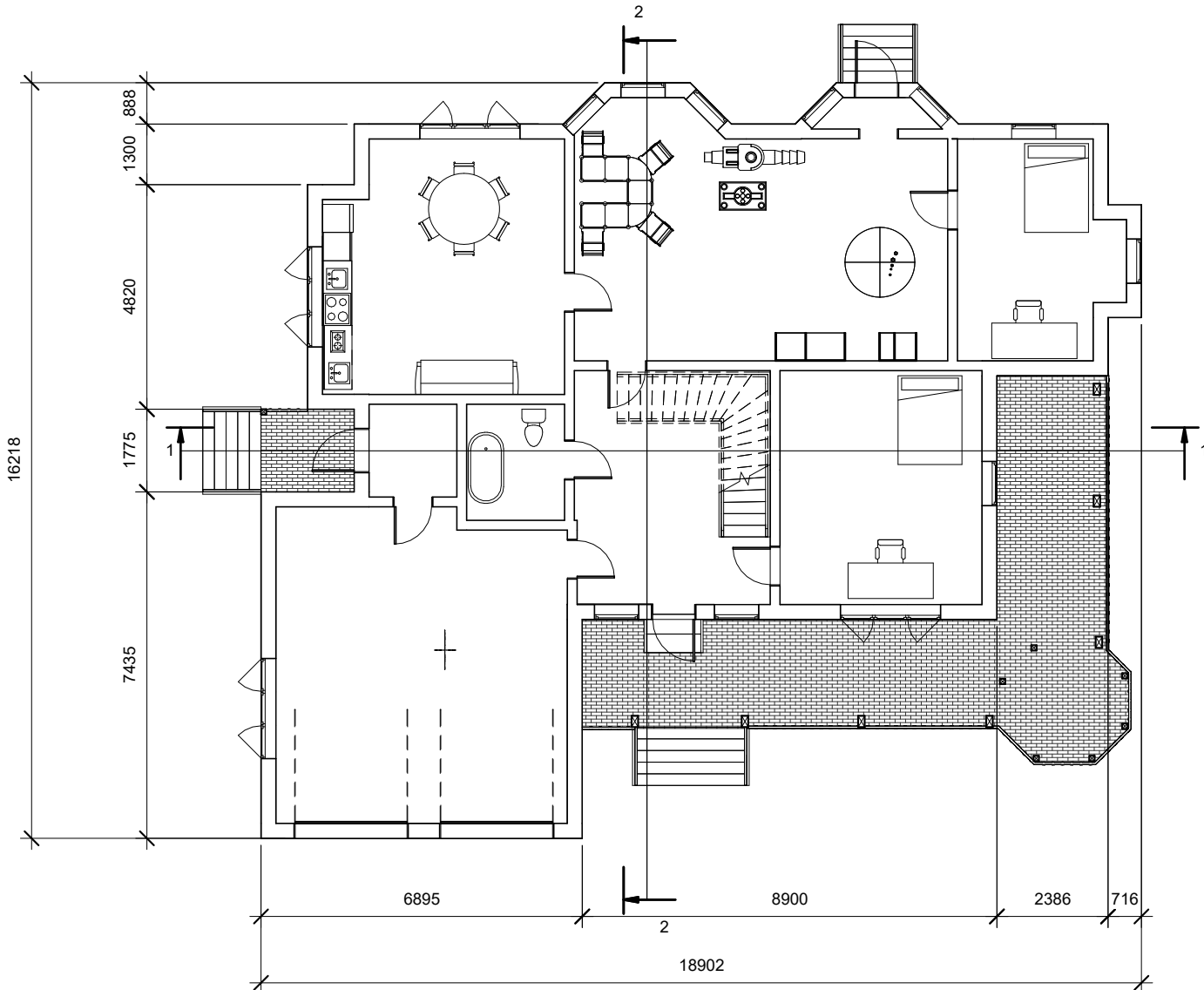
1. Глушко В.И. "Концептуальное проектирование в архитектуре: теория и практика". Москва, 2015.
2. Соколов А.А. "Основы концептуального проектирования в архитектуре". Санкт-Петербург, 2018.
3. Шишкин Д.Н. "Revit для архитекторов: концептуальное проектирование и визуализация". Москва, 2019.
4. Бобров П.И. "Проектирование частных домов: современные тенденции и технологии". Санкт-Петербург, 2017.
5. Ревит, официальная документация и руководства пользователя от Autodesk.
6. Информационный ресурс о BIM-моделировании. Статья «Семейства»
7. Руководство по созданию семейств Autodesk Revit - Москва, 2017

Инф. № подл.	Подп. и дата	Взам. инф. №	Согласовано	

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План 1 этажа	
3	План 2 этажа	
4	Разрез 1-1	
5	разрез 2-2	
6	Фасады юг - восток	
7	Фасады север - запад	
8	Узлы	
9	Фрагмент плана с раскладкой лаг и стропил	

						Номер проекта -			
						Наименование проекта			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Наименование здания	Стадия	Лист	Листов
							П	1	
						Общие данные	BIM2B		
							Формат А3 297 x 420		

План 1-го этажа (М 1:100)



Согласовано		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	

						Номер проекта -			
						Наименование проекта			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Наименование здания	Стадия	Лист	Листов
							П	2	
						План 1 этажа			

This architectural floor plan shows a building with a total width of 18191 and a total height of 16040. The plan is divided into several rooms and areas, with dimensions provided for each section.

Dimensions:

- Overall Dimensions:** 18191 (width) x 16040 (height).
- Vertical Dimensions (from top to bottom):** 700, 10312, 5028.
- Horizontal Dimensions (from left to right):** 6905, 1886, 2442, 903, 378, 2630, 662, 2391.

Room Layouts:

- Top Left:** A room containing a circular table and chairs, and a rectangular table.
- Top Center:** A room with a large circular table and chairs, and a rectangular table.
- Top Right:** A room with a large circular table and chairs, and a rectangular table.
- Middle Left:** A room with a bathtub, toilet, and sink.
- Middle Center:** A room with a staircase and a large open area.
- Middle Right:** A room with a toilet, sink, and a large open area.
- Bottom Left:** A room with a desk and a chair.
- Bottom Center:** A room with a staircase and a large open area.
- Bottom Right:** A room with a large open area and a staircase.

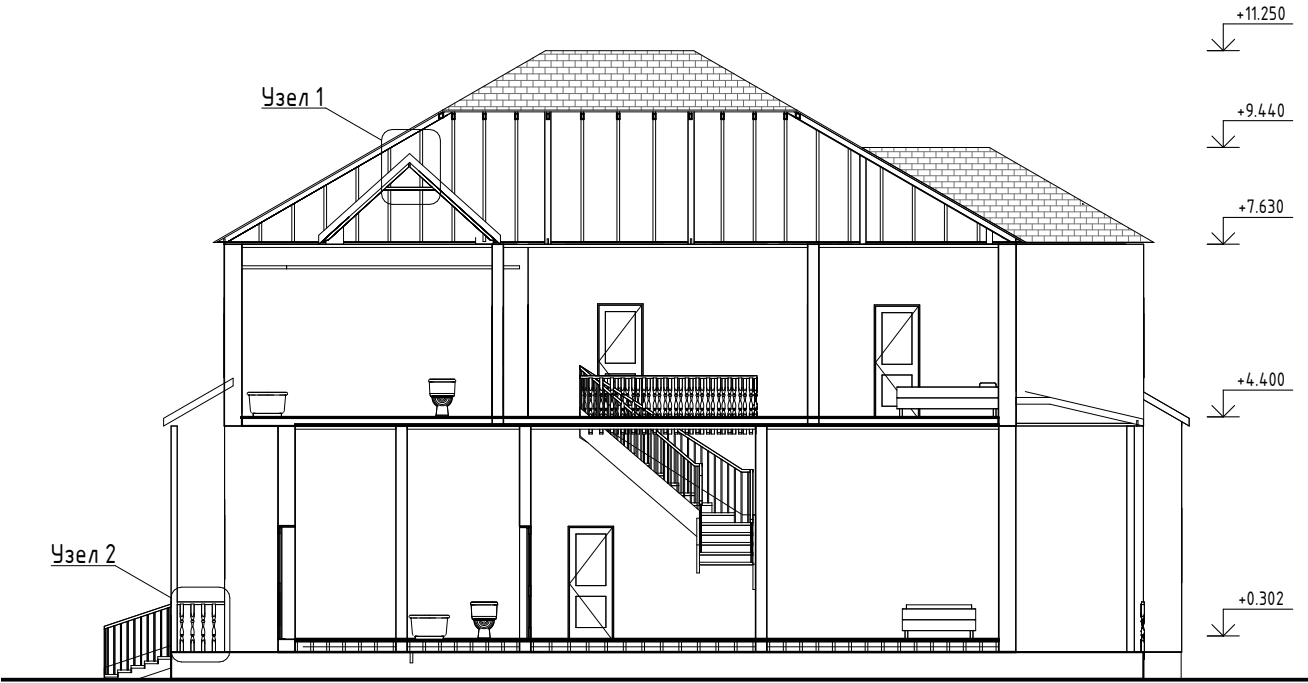
Other Features:

- Staircases:** Indicated by arrows and numbers 1 and 2.
- Entrances:** Indicated by arrows and numbers 1 and 2.
- Exterior Features:** A brick wall on the right side and a large octagonal structure in the bottom right corner.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Согласовано			

						Номер проекта -				
						Наименование проекта				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
						Наименование здания		Стадия	Лист	Листов
								П	3	
						План 2 этажа				

Разрез 1-1 (М 1:100)



Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						Номер проекта -		
						Наименование проекта		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Наименование здания	Стадия	Лист
							П	4
						Разрез 1-1	BIM2B	

Разрез 2-2 (М 1:100)



Согласовано			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.			


						Номер проекта -			
						Наименование проекта			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Наименование здания	Стадия	Лист	Листов
							П	5	
						разрез 2-2	BIM2B		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Согласовано		



Восточный фасад (М 1:100)



						Номер проекта -			
						Наименование проекта			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Наименование здания			Стадия
									Лист
									П
									6
						Фасады юг - восток			

Северный фасад (М 1:100)



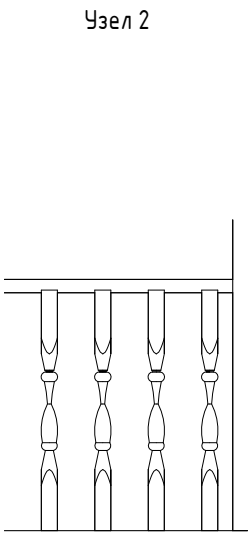
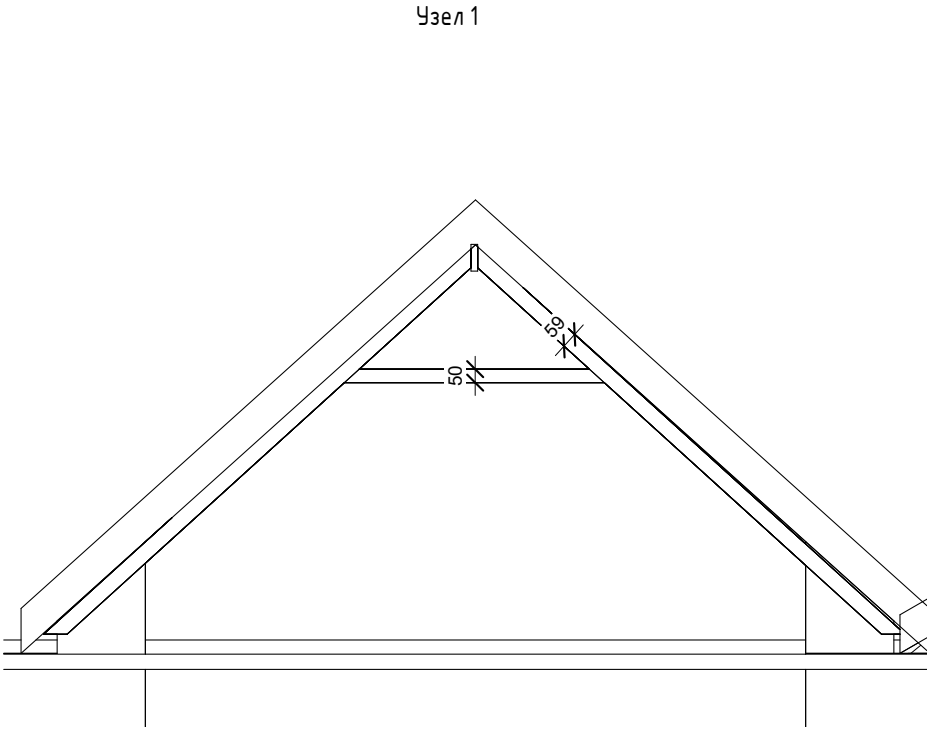
Западный фасад (М 1:100)



Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

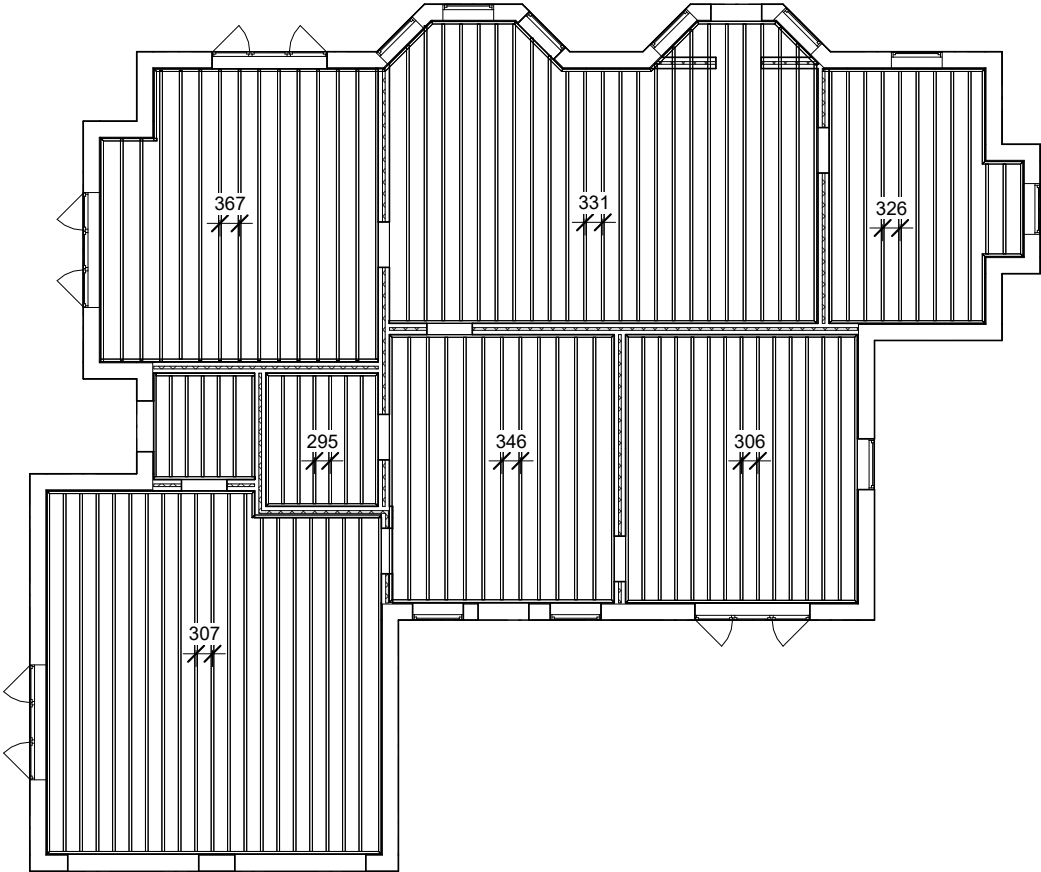
						Номер проекта -		
						Наименование проекта		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Наименование здания	Стадия	Лист
							П	7
						Фасады север - запад	BIM2B	

Инф. № подл.	Подп. и дата	Взам. инф. №	Согласовано	



						Номер проекта -		
						Наименование проекта		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Наименование здания	Стадия	Лист
							П	8
						Узлы	<div> <div></div> <div>BIM2B</div> </div>	

Фрагмент плана с раскладкой лаг и стропил



Согласовано							
Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							

						Номер проекта -		
						Наименование проекта		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Наименование здания	Стадия	Лист
							П	9
						Фрагмент плана с раскладкой лаг и стропил	BIM2B	