



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Московский технологический университет"
МИРЭА

Институт информационных технологий (ИТ)
Кафедра инструментального и прикладного программного обеспечения (ИППО)

КУРСОВАЯ РАБОТА
по дисциплине
«Компьютерная графика»

Тема курсовой работы
«Создание 3D-модели планировки здания в среде Blender»

Студент группы ИСБОп-01-14

Карих Д.С.

Руководитель курсовой работы
доцент, к.т.н.

Болбаков Р.Г.

Рецензент (*при наличии*)
доцент, к.т.н.

Болбаков Р.Г.

Работа представлена к защите

«__» _____ 201__ г.

«Допущена к защите»

«__» _____ 201__ г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Московский технологический университет"
МИРЭА

Институт информационных технологий (ИТ)
Кафедра инструментального и прикладного программного обеспечения (ИППО)

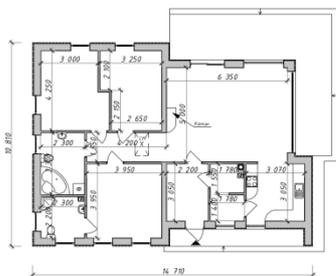
Утверждаю

Заведующий
кафедрой _____
« ____ » _____ 201__ г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение курсовой работы
по дисциплине «Компьютерная графика»

Студент _____ Карих Дмитрий Степанович _____ Группа ИСБОп-01-14
Фамилия, имя, отчество

1. Тема «Создание 3D-модели планировки здания в среде Blender»
2. Исходные данные: чертёж здания с размерами.



3. Перечень вопросов, подлежащих разработке, и обязательного графического материала:
 1. Аналитический обзор существующих сред 3D-моделирования и проектирования.
 2. Методология визуализации объектов.
 3. Разработка 3D-модели.
4. Срок утверждения задания на курсовую работу: до 5 декабря 2016 г.
5. Срок представления курсовой работы на первичное рецензирование: до 5 декабря 2016г.
6. Срок представления к защите курсовой работы: до 5 декабря 2016г.

Задание на курсовую
работу выдал « ____ » _____ 201__ г.

Болбаков Р.Г.

Задание на курсовую
работу получил « ____ » _____ 201__ г.

Карих Д.С.

Автор работы: студент группы ИСБОп-01-14 Карих Д.С.

Руководитель работы: доцент кафедры инструментального и прикладного программного обеспечения Болбаков Р.Г.

Курсовая работа содержит 20 страниц отчёта, 39 иллюстраций, 9 использованных источников информации и 0 таблиц.

Аннотация

Целью данной курсовой работы является подробное описание процесса воссоздания 3D-модели выбранного здания по его чертежу в свободной среде 3D-моделирования Blender.

Результатом данной курсовой работы является точная 3D-модель здания, выполненная с сохранением все размеров, представленных на исходном чертеже.

Контактные координаты: karikh.d@gmail.com

МТУ МИРЭА: 117454, Москва, пр-т. Вернадского, д.78

Кафедра инструментального и прикладного программного обеспечения, ауд. Г-225

Реферат

Во Введении формулируется цель курсовой работы и ставятся задачи, решение которых обеспечит достижение поставленной цели.

В разделе «Аналитический обзор существующих сред 3D-моделирования» производится сравнение наиболее популярных универсальных 3D-редакторов, а затем совершается аргументированный выбор пакета программного обеспечения, удовлетворяющего поставленным задачам.

В разделе «Методология визуализации объектов» описываются методы моделирования, использованные в ходе выполнения поставленной задачи.

В разделе «Разработка 3D-модели здания» описывается основная часть работы, а именно поэтапное создание 3D-модели здания по чертежу, начиная с моделирования и заканчивая рендерингом.

Оглавление

| | |
|---|----|
| Аннотация..... | 3 |
| Реферат..... | 4 |
| Введение..... | 6 |
| Аналитический обзор существующих сред 3D-моделирования..... | 7 |
| Blender..... | 7 |
| Autodesk 3ds Max..... | 8 |
| MAXON Cinema 4D..... | 9 |
| Autodesk Maya..... | 10 |
| Обоснование выбора 3D-редактора..... | 10 |
| Методология визуализации объектов..... | 11 |
| Настройка масштаба..... | 11 |
| Добавление примитивов..... | 11 |
| Режим редактирования..... | 12 |
| Инструмент Loop Cut and Slide..... | 12 |
| Инструмент Extrude..... | 13 |
| Модификатор Boolean..... | 13 |
| Материалы и текстуры..... | 14 |
| Слоты материалов..... | 15 |
| Камера..... | 15 |
| Разработка 3D-модели здания..... | 16 |
| Моделирование..... | 16 |
| Текстурирование..... | 21 |
| Освещение..... | 23 |
| Заключение..... | 24 |
| Список использованных источников..... | 25 |

Введение

Цель данной курсовой работы заключается в подробном описании процесса воссоздания 3D-модели выбранного здания по его чертежу в свободной среде 3D-моделирования Blender.

Основные требования к создаваемой 3D-модели:

- модель должна сохранять масштабы, представленные на исходном чертеже;
- поверхности модели должны быть покрыты текстурами в соответствии с их назначением;
- сцена должна содержать источники света;
- на сцене должна находиться хотя-бы одна камера (для рендеринга).

Задачи курсовой работы:

1. Провести аналитический обзор существующих сред 3D-моделирования и проектирования;
2. Рассмотреть методологию визуализации объектов;
3. Разработать 3D-модель выбранного здания в соответствии с требованиями.

Аналитический обзор существующих сред 3D-моделирования

3D-моделирование — процесс создания трёхмерной модели объекта. Основная задача 3D-моделирования заключается в разработке визуального объёмного образа желаемого объекта.¹

Так как средства отображения информации (бумага, экраны и т.п.) обычно двумерные, для отображения 3D-моделей строится геометрическая проекция сцены на плоскость экрана с помощью специализированных программ. С появлением 3D-дисплеев и 3D-принтеров применение компьютерной графики вышло на новый уровень, не требующий построения двумерных проекций.

Трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана в науке и промышленности, например в системах автоматизации проектных работ, архитектурной визуализации, а также в современных системах медицинской визуализации. Но наиболее широкое распространение компьютерная графика получила в компьютерных играх, кинематографе, телевидении и печатной продукции, т.е. в сфере развлечений.

Практически любая трёхмерная модель проходит следующие этапы создания:

1. **Моделирование** — создание трёхмерной математической модели сцены и объектов в ней;
2. **Текстурирование** — назначение поверхностям моделей растровых или процедурных текстур, а также настройка свойств материалов — прозрачность, отражения, шероховатость и т.п.;
3. **Освещение** — установка и настройка источников света;
4. **Рендеринг (визуализация)** — построение проекции в соответствии с выбранной физической моделью;
5. **Композитинг (компоновка)** — доработка изображения;

Почти для каждого представленного выше этапа существует специализированное программное обеспечение, которое создано непосредственно для качественного выполнения конкретных функций. Мы будем рассматривать универсальные пакеты 3D-моделирования, включающие в себя все эти этапы одновременно.

Blender

— свободный профессиональный пакет для создания трёхмерной компьютерной графики, включающий в себя средства моделирования, анимации, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов», а также для создания интерактивных игр.⁶

В настоящее время пользуется наибольшей популярностью среди бесплатных 3D редакторов в связи с его быстрым и стабильным развитием, которому способствует профессиональная команда разработчиков.

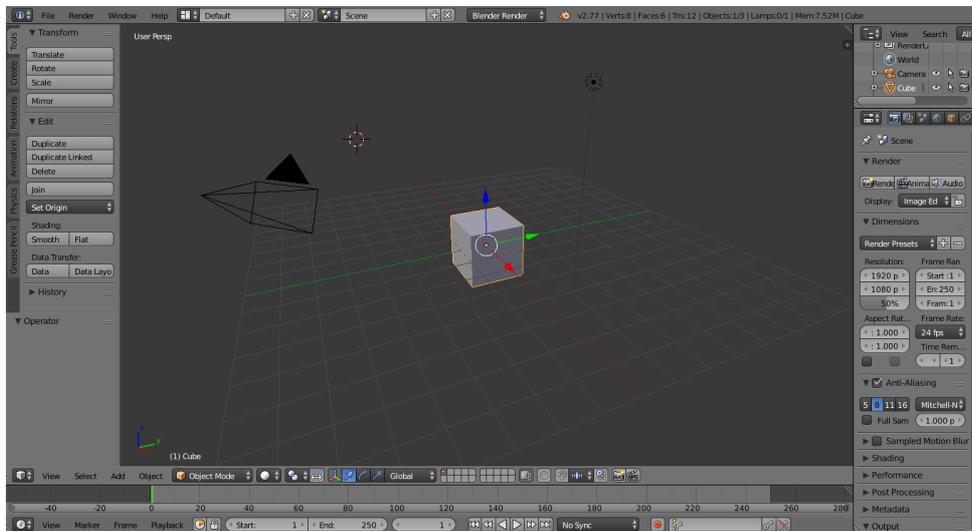


Рис. 1: Интерфейс Blender

Системные требования:

- Операционная система: Windows, Linux, Mac OS X, FreeBSD, Irix, Solaris;
- Процессор: 1 ГГц или больше, 1 ядро или больше;
- Оперативная память: 512 МБ, рекомендуется 2 ГБ или больше;
- Место на диске: 50 МБ или больше.

Цена: бесплатно, открытый исходный код.

Autodesk 3ds Max

— полнофункциональная профессиональная программная система для создания и редактирования трёхмерной графики и анимации, доработанная компанией Autodesk.²

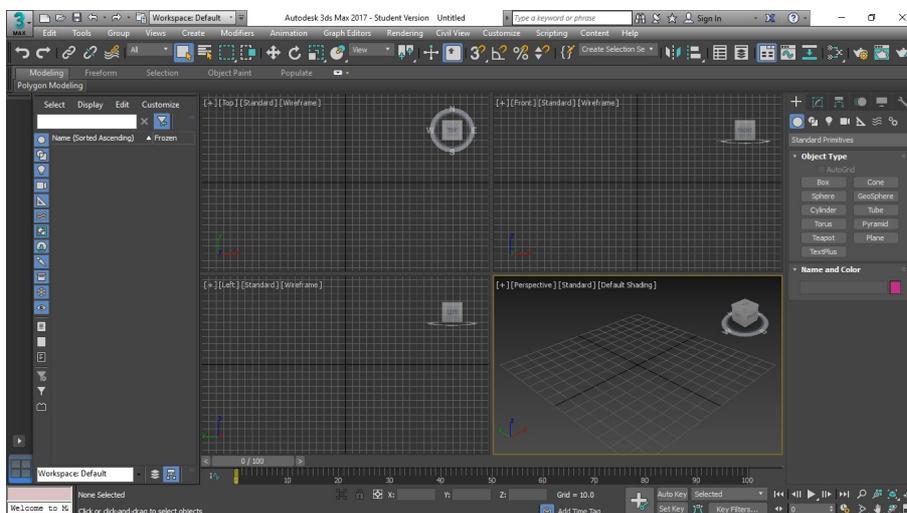


Рис. 2: Интерфейс Autodesk 3ds Max

Системные требования:³

- Операционная система: Windows 7 и выше
- Многоядерный 64-битный процессор;
- Оперативная память: 4 ГБ, рекомендуется 8 ГБ или больше;
- Место на диске: 6 ГБ или больше.

Цена: \$185, бесплатно для студентов.

MAXON Cinema 4D

— универсальная комплексная программа для создания и редактирования трёхмерных эффектов и объектов. Позволяет рендерить объекты по методу Гуро, поддерживает анимацию. Отличается более простым интерфейсом, чем у аналогов.⁷

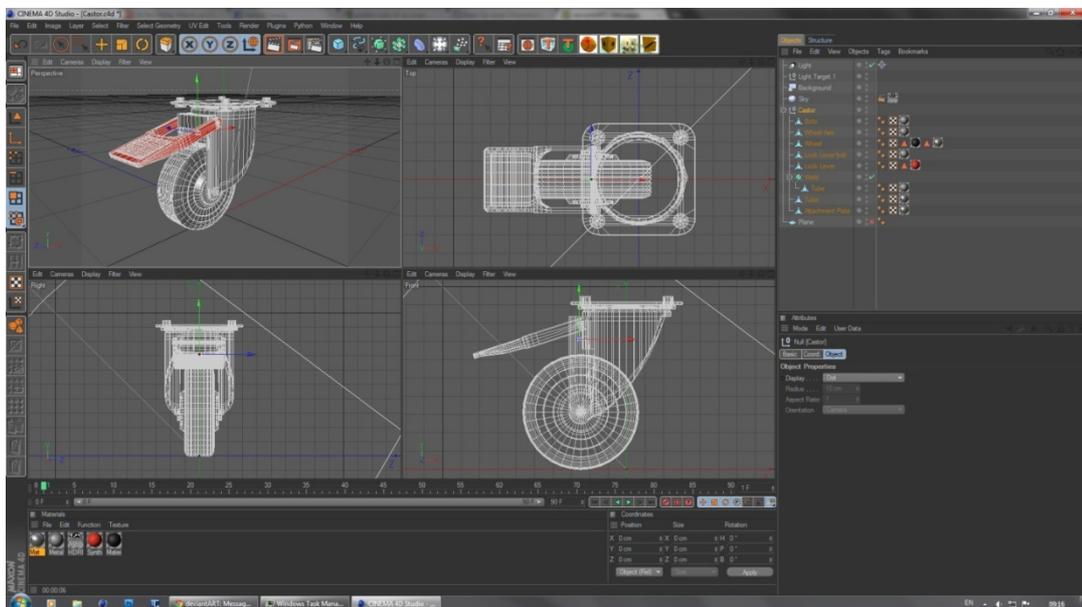


Рис. 3: Интерфейс Cinema 4D

Системные требования:⁸

- Операционная система: Windows 7 и выше, Mac OS X;
- Многоядерный 64-битный процессор с поддержкой SSE3;
- Оперативная память: 4 ГБ, рекомендуется 8 ГБ или больше;
- Место на диске: 7 ГБ и больше.

Цена: \$1000.

Autodesk Maya

— инструментальная система трёхмерной графики и компьютерной трёхмерной анимации, обладающая также функционалом мощного редактора трёхмерной графики.⁴

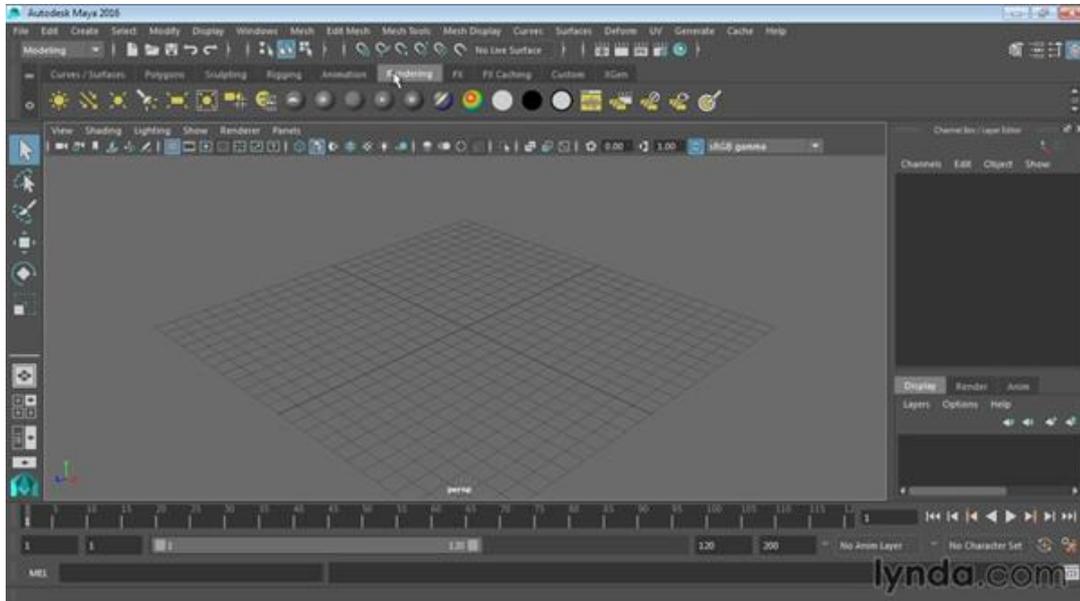


Рис. 4: Интерфейс Autodesk Maya

Системные требования:⁵

- Операционная система: Windows 7 и выше, Red Hat Linux, Mac OS X;
- Многоядерный 64-битный процессор с поддержкой SSE4.2;
- Оперативная память: 8 ГБ, рекомендуется 16 ГБ или больше;
- Место на диске: 4 ГБ или больше.

Цена: \$185 в месяц, бесплатно для студентов.

Обоснование выбора 3D-редактора

3D-редактор Blender помимо своей бесплатности обладает также и кроссплатформенностью, что позволяет использовать его на большинстве популярных операционных систем. Так как данная работа выполняется на операционной системе Ubuntu GNU/Linux 16.10, кроссплатформенность является решающим аргументом в выборе редактора.

Autodesk Maya также может работать на Linux, однако официально поддерживается только дистрибутив Red Hat Linux. Установка данного пакета на Debian-based дистрибутивы может спровоцировать конфликт систем управления пакетами APT и RPM или даже полную неработоспособность системы.

Методология визуализации объектов

Создатели каждого 3D-редактора по-разному реализуют пользовательский интерфейс, а также методы, применяющиеся в процессе 3D-моделирования. Несмотря на то, что рассмотренные 3D-редакторы имеют аналогичные возможности простейшего моделирования, они практически не совместимы между собой. Инструкции, написанные для одного редактора, могут быть абсолютно неприменимы к другому.

В этой главе мы рассмотрим основные методы построения 3D-объектов в редакторе Blender, имеющем интерфейс, который сильно отличается от коммерческих аналогов.

Настройка масштаба

Прежде всего, для воссоздания точной модели по чертежу необходимо переключиться на реальные единицы измерения. Blender позволяет выбирать между безразмерными юнитами, метрической и английской системой мер. В нашем случае все размеры на чертеже указаны в метрической системе, а именно в миллиметрах.

Система мер настраивается в правом боковом меню Blender, во вкладке Scene, в подразделе Units. После активации этой системы у нас появляется возможность позиционировать объекты с точностью до 1 мкм.

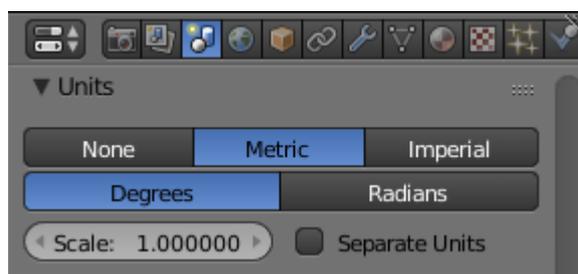


Рис. 5: Метрическая система включена

Добавление примитивов

В Blender, как и в любом другом 3D-редакторе, присутствует набор стандартных фигур, которые упрощают начальные этапы моделирования. Эти фигуры называются примитивами и их можно создать, выбрав нужную фигуру в левом боковом меню, во вкладке Create (создать).

Примитивы представляют собой простейшие геометрические фигуры: плоскость, параллелепипед, круг, сфера, цилиндр, конус и тор.

Наиболее часто используются плоскость и куб, так как они имеют наименьшее количество полигонов и просты в редактировании.



Рис. 6: Примитивы

Режим редактирования

Для создания сложных объектов недостаточно использовать примитивы. Именно поэтому в большинстве 3D-редакторов присутствует режим редактирования, позволяющий изменять структуру отдельно взятого объекта.

Для перехода в режим редактирования в Blender используется клавиша TAB. Основное отличие режима редактирования от режима управления объектами заключается в том, что вместо выбора какого-либо объекта мы можем выбирать отдельные части этого объекта: точки, грани и полигоны. Выбор режима выделения осуществляется при помощи набора из трёх соответствующих кнопок в нижней панели. 

Например, ниже представлена плоскость, находящаяся в режиме редактирования вершин. Мы можем выделить любую из четырёх вершин этой плоскости и перенести её в другое место, как показано на рисунке ниже.

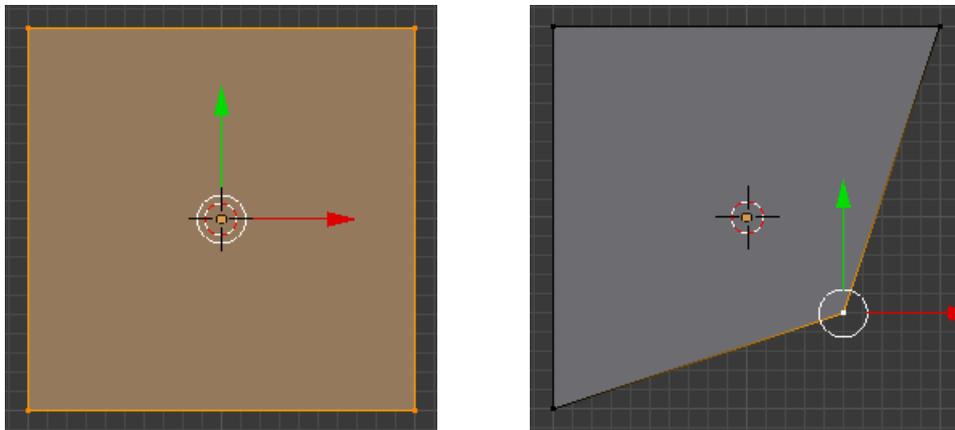


Рис. 7. Редактирование плоскости в проекции Top

Инструмент Loop Cut and Slide

В случаях, когда необходимо разделить все полигоны объекта по одной прямой, применяется инструмент Loop Cut and Slide. Он позволяет выбрать направление разреза, а также сместить его на нужное расстояние от середины полигона. Разрез проходит в заданном направлении по всем полигонам и делит их на две части.

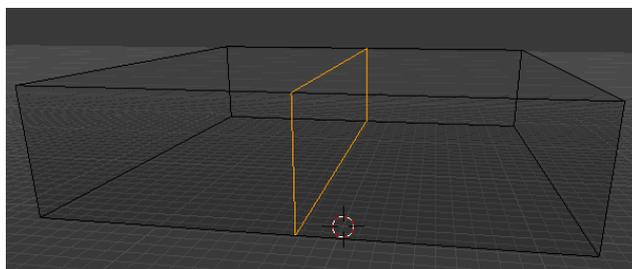


Рис. 8: Разрез параллелепипеда

Аналогичными функциями обладают инструменты Knife (произвольное деление граней), Subdivide (деление отдельной грани) и т.д.

Инструмент Extrude

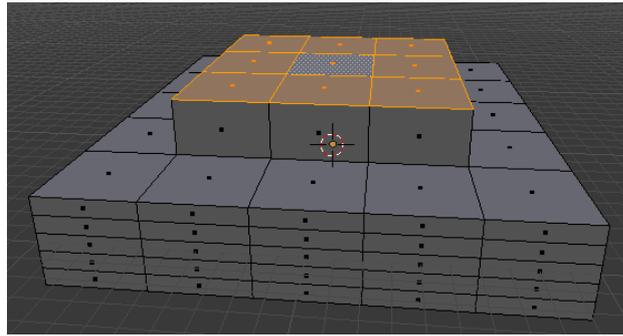


Рис. 9: Результат применения Extrude

С помощью Extrude можно быстро вытягивать новые части объектов из полигонов, входящих в их состав. Это значительно экономит время при выполнении однотипных операций. Например, при создании стен в моделях зданий. Инструмент Limited Dissolve

В процессе моделирования в объекте может появляться множество полигонов, которые на самом деле никак не применяются и не имеют геометрического смысла. В Blender имеется инструмент, который позволяет избавиться от таких полигонов, не нарушая общей структуры объекта.

Для примера возьмём объект, созданный при помощи инструмента Extrude в предыдущей части работы. Выделим все полигоны объекта, нажав клавишу A, а затем воспользуемся инструментом Mesh — Delete — Limited Dissolve.

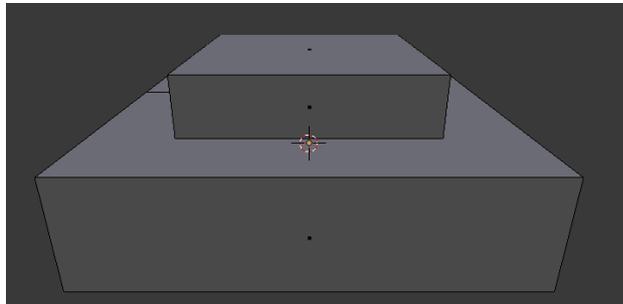


Рис. 10. Результат применения Limited Dissolve

Как можно увидеть на иллюстрации, Limited Dissolve оставил только те полигоны, которые непосредственно определяют форму объекта. Компланарные полигоны объединились в один, упростив общую структуру модели.

Модификатор Boolean

При моделировании нескольких объектов часто возникает необходимость изменять форму одного объекта относительно другого: объединить два объекта в один, удалить область пересечения или наоборот оставить только эту область. В Blender и во многих других 3D-редакторах для этого есть модификатор Boolean.



Рис. 11: Настройки Boolean

Модификатор Boolean находится в меню Modifiers в правой боковой панели. Режим преобразования указывается в выпадающем списке Operation, а аргумент в поле Object.

Модификатор изменяет только тот объект, к которому он был применён. Аргумент преобразования никак не затрагивается, а служит только источником необходимой информации.

Например, создадим два пересекающихся куба. Применим к одному из них операцию Boolean в режиме Difference (удалить пересечения) относительно второго. После этого удалим второй куб.

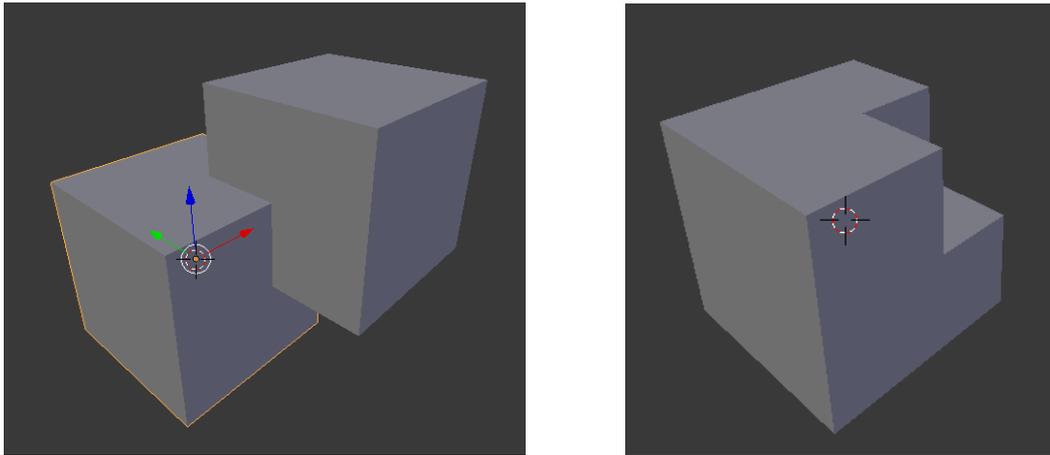


Рис. 12. Результат применения Boolean (режим Difference)

Материалы и текстуры

Для создания полноценной 3D-модели недостаточно воссоздать её геометрию. Следующим по важности шагом после моделирования является текстурирование.

Материалы определяют все основные свойства поверхности, например отражательные способности, прозрачность, цвет и т.д. Но с помощью материалов нельзя сделать, например, деревянную поверхность. В таких случаях применяются текстуры — растровые изображения, которые накладываются на поверхность.

Материалы и текстуры настраиваются в свойствах объекта, т.е. во вкладках Material и Texture в правом боковом меню Blender.

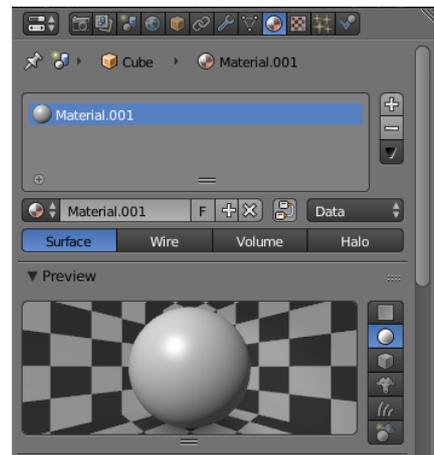


Рис. 13: Вкладка Material

Для примера создадим куб. Выделим его и откроем вкладку Material в правом боковом меню. Для новых объектов список материалов пуст, поэтому создадим новый материал нажатием кнопки New. Для каждого материала доступно множество настроек, в том числе прозрачность, отражения, цвет, рассеяние и т.д.

Текстуры создаются аналогичным образом, однако для того, чтобы они были видны, нужно также создать и материал. Также для текстур нужно выбрать растровые изображения, которые в итоге и станут текстурами.

Слоты материалов

Blender предусматривает, что иногда может возникнуть необходимость присваивать различные материалы полигонам одного и того же объекта. Для этого в меню материалов присутствует функция создания и присваивания слотов.

В режиме редактирования можно выбрать любое количество полигонов и присвоить им отдельный слот материалов. При этом остальные полигоны затронуты не будут, а также при изменении материала в слоте выбранные полигоны автоматически будут покрыты новым материалом.

В качестве примера, на иллюстрации ниже можно увидеть куб с тремя слотами материалов, каждый из которых присвоен одному из трёх видимых полигонов.

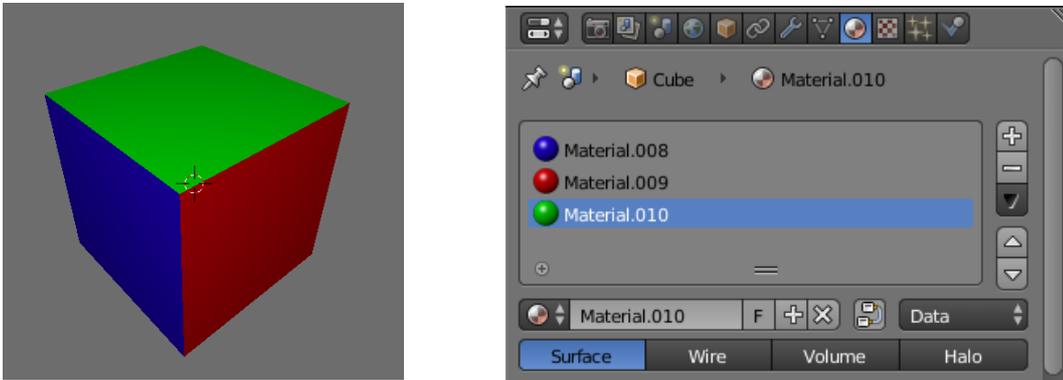


Рис. 14. Три слота материалов

Камера

Для проведения рендеринга в Blender сначала нужно создать камеру — особый объект, который определяет ракурс и границы кадра.

Создать камеру можно через меню добавления примитивов, как и источники освещения. В результате должен появиться объект, который схематично отображает угол обзора виртуальной камеры. Камеру необходимо направить на тот объект, который должен находиться на результирующем изображении.

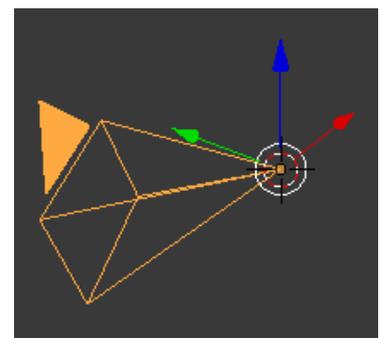


Рис. 15: Камера

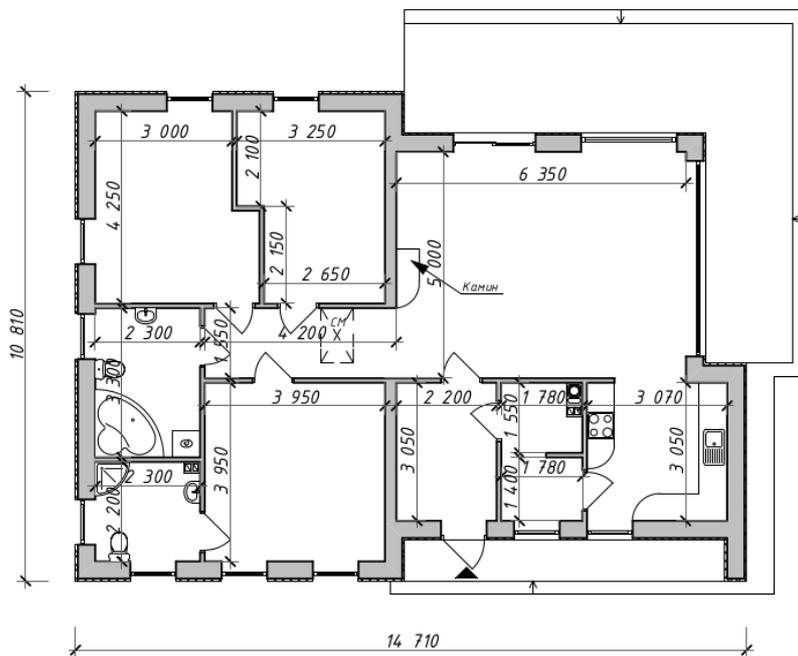
Проверить, что именно находится в поле зрения камеры, можно через меню View — Camera. На экране появится прямоугольник, обозначающий границы кадра.

Разработка 3D-модели здания

Как и любая другая 3D-модель, наше здание будет создаваться в несколько этапов: моделирование, текстурирование и освещение. Остальные этапы больше относятся к сцене в целом, чем к нашей модели.

Моделирование

На этапе моделирования разработчик пытается сформировать модель, максимально приближённую к чертежу или техническому заданию. Модель составляется путём создания, размещения, изменения и объединения стандартных фигур, называемых примитивами.



Толщина стен:

- Внешние: 400 мм
- Несущие: 220 мм
- Перегородки: 130 мм

Высота: 5.3 м

Рис. 16: Чертеж здания, вид сверху

Примем нижний левый угол чертежа за центр, горизонтальную ось за ось X, а вертикальную — за ось Y. Это позволит очень точно отсчитывать координаты объектов, основываясь на размерах, указанных в чертеже.

Для начала создадим нижний уровень здания — фундамент. Для этого добавим Plane (плоскость) из меню создания примитивов.

Перейдём в режим редактирования и, перемещая грани, увеличим плоскость до размеров дома согласно чертежу.

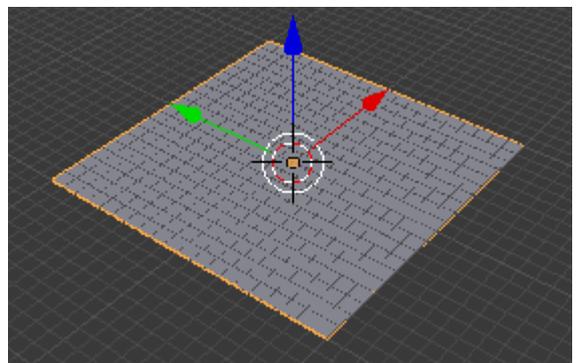


Рис. 17: Плоскость 1 x 1 м

Так как здание имеет фундамент сложной формы, нам нужно добавить недостающие детали к созданной плоскости и убрать лишние. Для этого разделим плоскость в нужных местах при помощи инструмента Loop Cut and Slide, а затем достроим нужные участки при помощи инструмента Extrude.

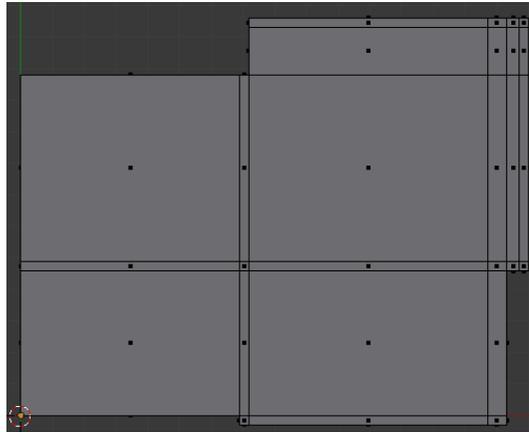


Рис. 18: Плоскость фундамента

Теперь, когда плоскость фундамента готова, можно придать ей объём. Для этого выделим всю плоскость нажатием клавиши A, затем включим инструмент Extrude с помощью клавиши E и вытянем плоскость наверх. Сделать это нужно дважды, так как согласно проекту дома, фундамент состоит из двух слоёв, каждый толщиной 15 см.

Теперь можно приступать к созданию стен. Сначала стены будут создаваться без окон, так как это значительно упрощает процесс моделирования. Окна будут добавлены позже при помощи образца и модификатора Boolean.

Начнём с западной стены, длина которой составляет 10,81 м. Добавим куб из меню примитивов и придадим ему нужные размеры в режиме редактирования, как это было сделано с фундаментом. Высота стены: 4 м.

Остальные стены будут вытягиваться из этой, чтобы упростить их позиционирование и масштаб. Начнём вытягивать северную стену. Для этого разрежем западную в нужном месте при помощи инструмента Loop Cut and Slide, а затем вытянем нужный полигон с помощью Extrude.

Продолжим создавать стены аналогичным образом. В конце нам нужно будет замкнуть периметр. Для этого при помощи инструмента Loop Cut and Slide вырежем в западной стене полигон соответствующей ширины, выделим оба полигона и воспользуемся инструментом Mesh — Faces — Fill. Пустое пространство заполнится треугольными полигонами, соединяющими два противоположных участка объекта.

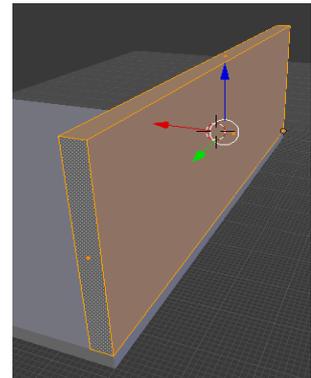


Рис. 19: Стена

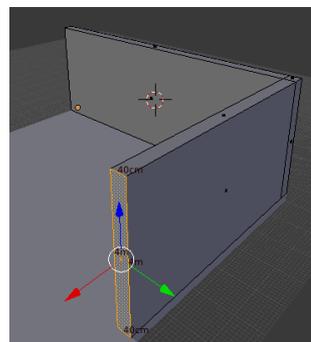


Рис. 20: Вытягивание полигона

Некоторые из полигонов могут быть перевёрнутыми — это можно определить по более тёмному цвету относительно соседних. Чтобы это исправить, выделим такие полигоны и используем на них инструмент Mesh — Faces — Flip normals.

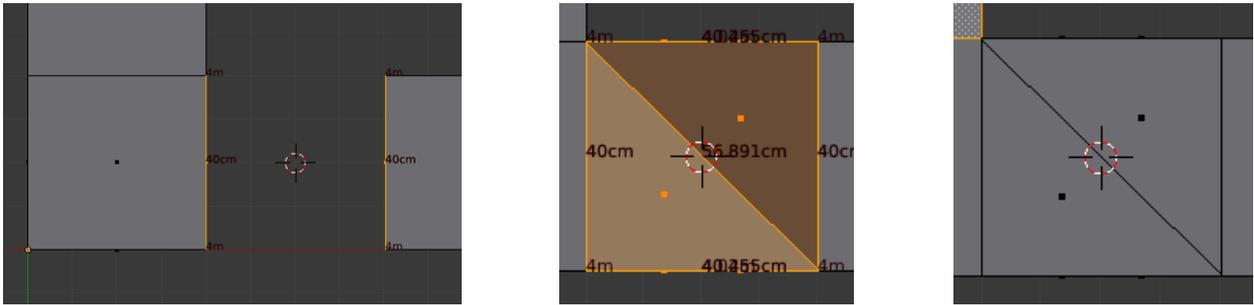


Рис. 21: Три шага: выделение полигонов, заполнение, поворот нормалей

В результате мы получили замкнутый периметр внешних стен здания. Однако полученный объект имеет множество ненужных полигонов, которые остались от применения инструментов Loop Cut and Slide и Extrude. Для того чтобы очистить объект от лишних полигонов, воспользуемся инструментом Limited Dissolve.

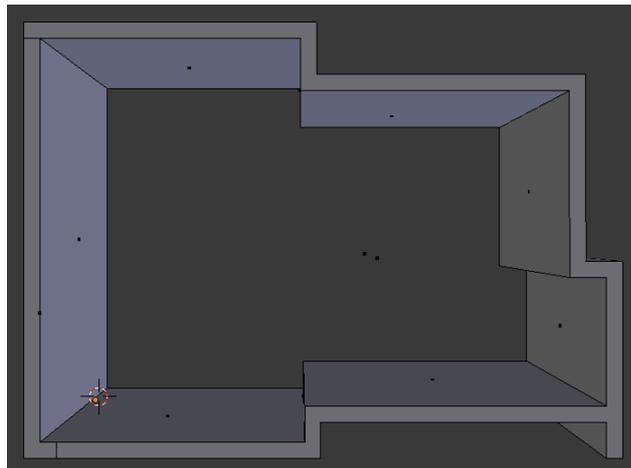


Рис. 22: Внешние стены

С этого момента можно приступать к созданию внутренних стен и перегородок. Для упрощения процесса, продолжим вытягивать внутренние стены из внешних. Сначала создадим несущие стены, имеющие толщину 22 см. Таких стен всего две и они находятся в середине здания.

Теперь займёмся созданием перегородок, имеющих толщину 13 см. Создавать их будем по тому же принципу, что и несущие стены. Только теперь в процессе будут участвовать не только внешние стены, но и несущие.

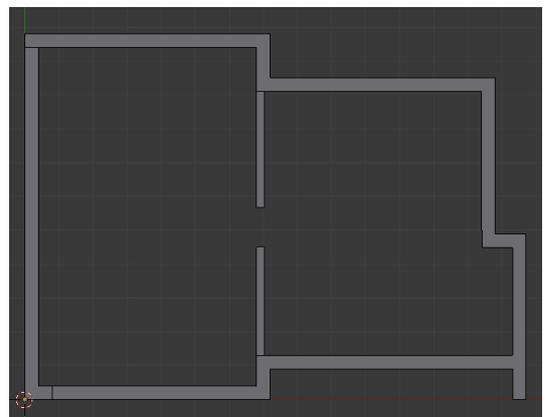


Рис. 23: Несущие стены

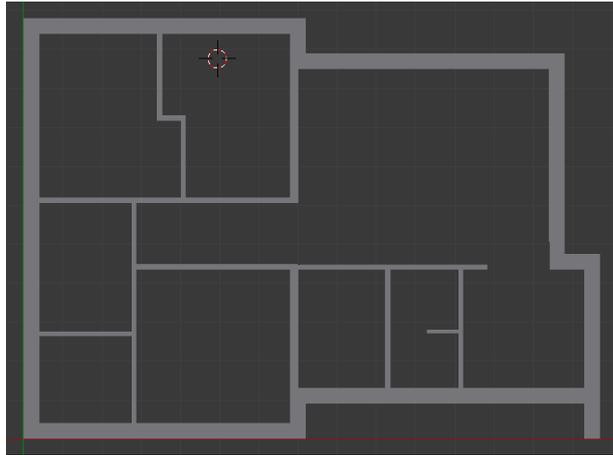


Рис. 24: Готовые стены без проёмов

Теперь, когда все стены созданы и соответствуют размерам, указанным на чертеже, можно приступить к созданию проёмов. Чтобы вырезать проём нужной формы, нам потребуется создать объект, имеющий такую форму, а затем установить его на нужное место и воспользоваться модификатором Boolean, чтобы автоматически убрать пересечения между двумя объектами.

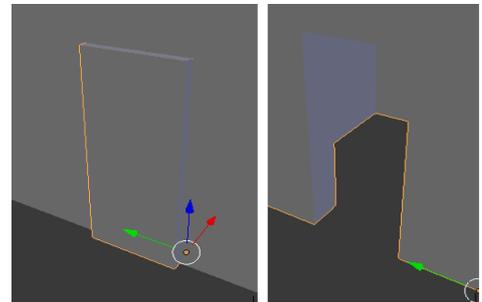


Рис. 25: Создание проёма в стене

Начнём с западной стены, на которой находятся три одинаковых окна. Ширина окон 1 м, высота 240 см, расстояние от пола 0 см. Создадим параллелепипед с такими параметрами и толщиной, большей толщины стены. Применим модификатор Boolean в режиме Difference к стене, указав в качестве аргумента созданный параллелепипед. Повторим аналогичную операцию для остальных окон, а также дверных проёмов внутри и снаружи здания.

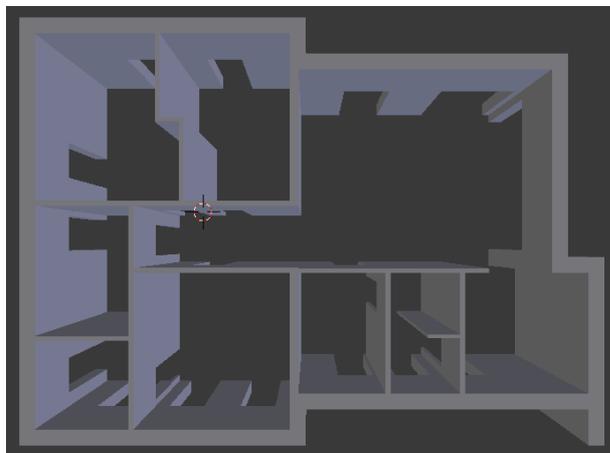


Рис. 26: Стены с проёмами

Теперь можно переходить к последнему этапу моделирования общей конструкции дома — созданию крыши. В проекте указано, что крыша должна состоять из двух частей. Первая половина крыши должна быть плоской, а вторая должна быть наклонена на 2.5° в сторону заднего двора (верх на чертеже) и располагаться выше первой на 1.3 м. Общая толщина крыши: 40 см.

Крыша будет создаваться по схожим с фундаментом и стенами методам. Сначала создадим плоскую основу крыши толщиной 40 см.

Теперь разрежем верхний полигон на две части так, чтобы они соответствовали делению крыши. Затем вытянем один из полигонов на 1.3 м. С задней стороны дома выберем нужную грань и переместим её вниз на 47.2 см для образования точного угла 2.5° .

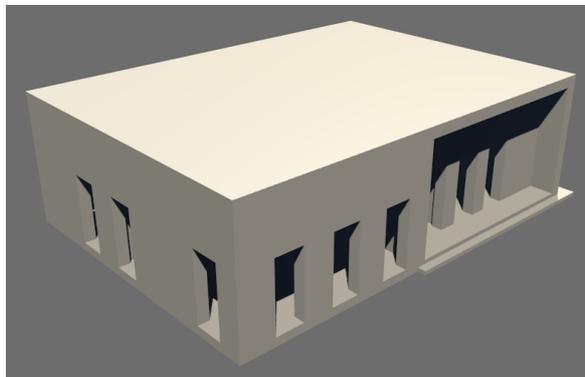


Рис. 27: Плоская основа крыши

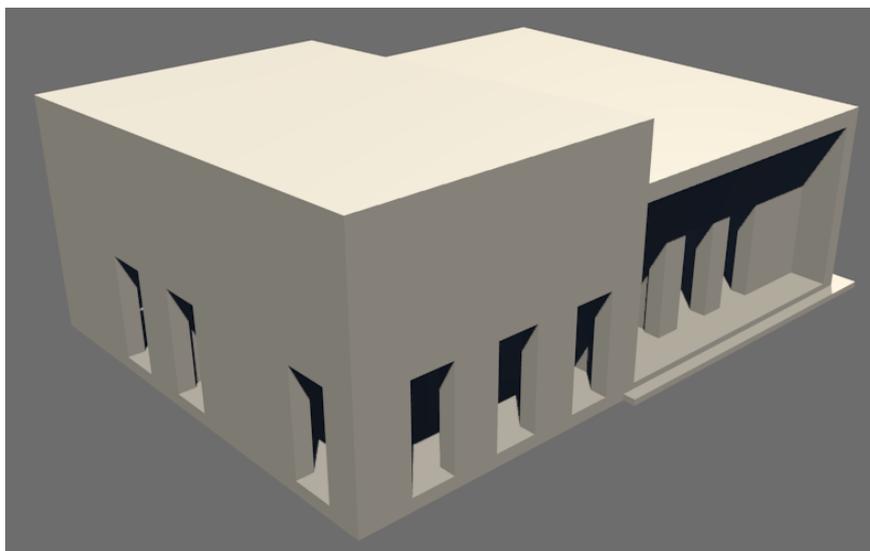


Рис. 28. Рендер дома с готовой крышей

Заключительным этапом моделирования станет вставка окон. Окна будут состоять из двух объектов: рамы и стекла. Позже для каждого из этих объектов будут выбраны материалы и текстуры, соответствующие их назначению.

Для начала создадим окно самого распространённого размера, использованного в данной модели: 1 x 2.4 м. Толщина стеклопакета 5 см, толщина рамки 10 см, ширина рамки 7.5 см.

С помощью копирования и позиционирования установим созданное окно во все подходящие по размеру проёмы в стенах. Для окон большего размера изменим созданный объект в режиме редактирования.

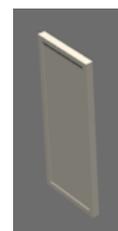


Рис. 29: Окно

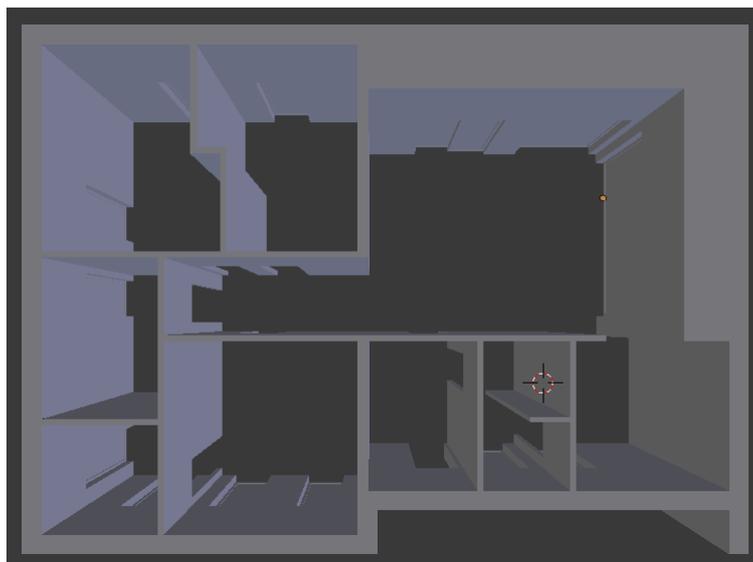


Рис. 30: Стены со вставленными окнами

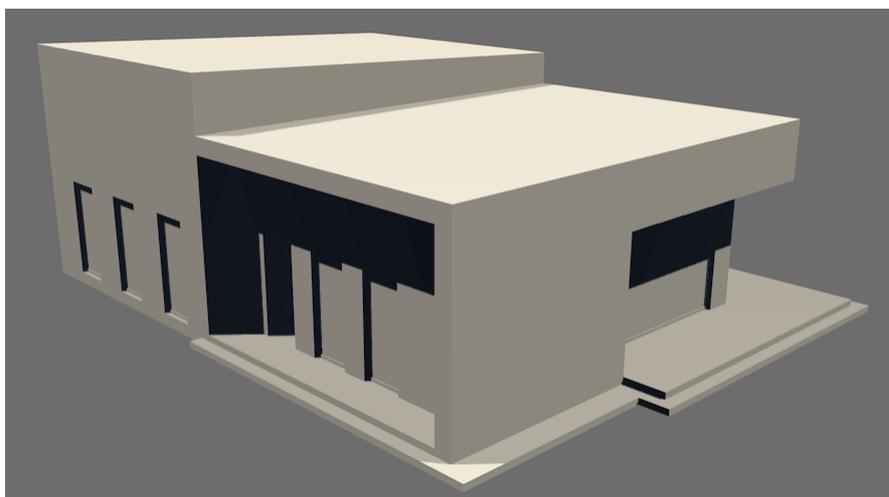


Рис. 31: Рендер готовой модели

Текстурирование

Для начала определим материал стёкол в окнах. Для этого выберем любое стекло и в правом боковом меню во вкладке Material создадим новый материал. Назовём этот материал «Стекло».

В настройках материала включим Transparency (прозрачность) и Mirror (отражения). Альфа-канал прозрачности установим на 0.3, а отражающую способность на 0.5.

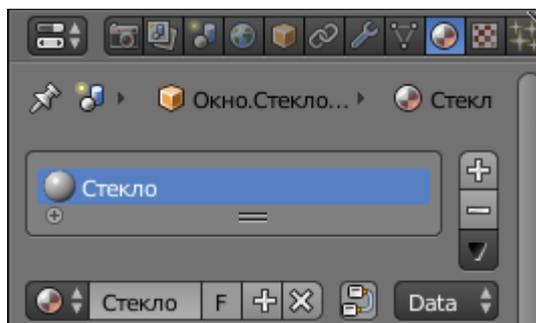


Рис. 32: Вкладка Material

Чтобы перенести этот материал на остальные стёкла, поочерёдно будем выделять каждое стекло и во вкладке Material выберем уже созданный ранее материал. В результате все стёкла станут прозрачными, на них появятся отражения, а при рендеринге через них сможет проходить свет.

Так как большая часть внешней и внутренней поверхности здания покрыта однородным светлым материалом, а некоторые стены имеют деревянное покрытие, то для фундамента, стен и крыши создадим единый материал. Различия будут реализовываться в будущем с помощью текстур.

Теперь создадим материал для деревянных стен. Для этого выделим стены дома, создадим второй слот материалов и добавим в него новый материал «Дерево». Затем во вкладке Texture создадим новую текстуру и выберем подходящее растровое изображение. Далее покроем этим материалом все стены, которые должны быть деревянными. Если текстура неправильно накладывается на полигон сложной формы, то следует изменить режим отрисовки на Cube Projection в левом боковом меню, во вкладке Shading / UVs в выпадающем списке UV Mapping.



Рис. 33: Настройки материала "Стекло"



Рис. 34: Настройки материала "Стены"



Рис. 35. Стены, покрытые материалом с текстурой

Продолжая выполнять аналогичные действия покроем материалами и текстурами все поверхности, отличающиеся по цвету и текстуре от белых стен: оконные рамы, крышу, полы внутри помещений и снаружи.

Освещение

Следующим этапом моделирования является установка источников света, которые при рендеринге определяют яркость каждой поверхности. Стоит отметить, что в Blender в настройках мира (вкладка World в правом боковом меню) есть опция Environment Lighting, которая направляет равномерный свет на объект со всех сторон. Это позволяет избежать расстановки источников освещения снаружи объекта и полностью сосредоточиться на освещении помещений.

Источники освещения добавляются так же, как и остальные объекты, из меню примитивов. Они бывают нескольких типов, основным из которых является точечный источник (Point), который излучает равномерно во все стороны. Именно его мы и будем использовать в помещениях, чтобы добиться максимальной освещённости всех поверхностей.

Создадим один точечный источник в самом большом помещении и отключим все остальные, включая Environment Lighting. На изображении видно, то комната освещена в достаточной степени при стандартных настройках источника света.



Рис. 36: Освещённая комната

Повторим аналогичную операцию для остальных помещений и включим обратно внешнее освещение Environment Lighting.

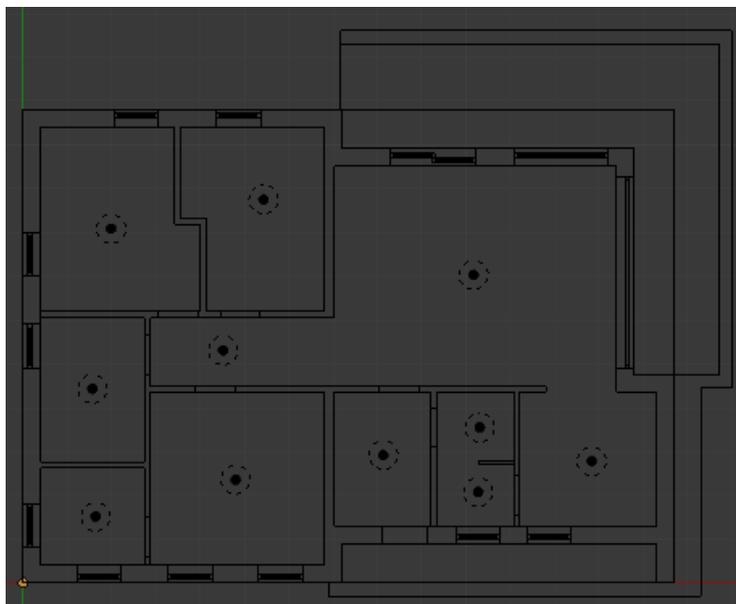


Рис. 37. План помещений вместе с источниками освещения

Заключение

В ходе данной курсовой работы была поэтапно (от моделирования до рендеринга) воссоздана точная 3D-модель здания, основанная на чертеже и фотографиях. Результирующая модель не только полностью учитывает размеры настоящего здания, но и содержит материалы, текстуры и источники освещения максимально приближённые к реальности.

Также в данной работе был произведён аргументированный выбор из четырёх различных универсальных 3D-редакторов. Бесплатный редактор Blender с открытым исходным кодом оказался предпочтительнее для выполнения поставленной задачи на маломощном персональном компьютере с нестандартной операционной системой Ubuntu GNU/Linux.

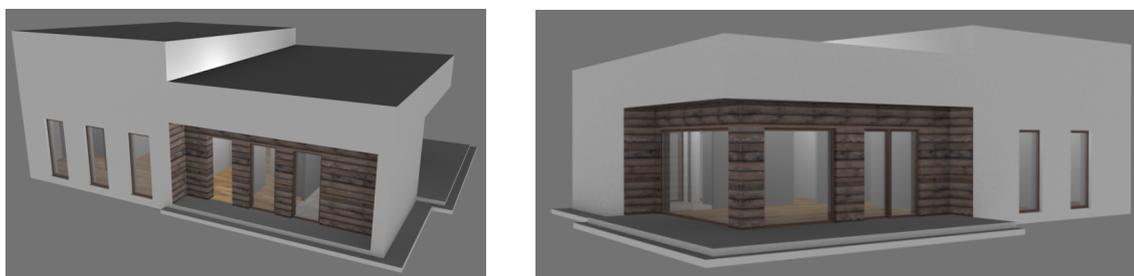


Рис. 38: Рендер здания (вид снаружи)



Рис. 39: Рендер здания (изнутри)

Список использованных источников

1. Википедия: Трёхмерная графика || https://ru.wikipedia.org/wiki/Трёхмерная_графика (дата обращения: 26.11.16)
2. Википедия: Autodesk 3ds Max || https://ru.wikipedia.org/wiki/Autodesk_3ds_Max (дата обращения: 27.11.16)
3. Autodesk 3ds Max || <http://www.autodesk.com/products/3ds-max/overview> (дата обращения: 27.11.16)
4. Википедия: Autodesk Maya || https://ru.wikipedia.org/wiki/Autodesk_Maya (дата обращения: 27.11.16)
5. Autodesk Maya || <http://www.autodesk.com/products/maya/overview> (дата обращения: 27.11.16)
6. Википедия: Blender || <https://ru.wikipedia.org/wiki/Blender> (дата обращения: 27.11.16)
7. Википедия: Cinema 4D || https://ru.wikipedia.org/wiki/Cinema_4D (дата обращения: 27.11.16)
8. Cinema 4D System Requirements || <https://www.maxon.net/en/products/infosites/system-requirements/> (дата обращения: 27.11.16)
9. Z500: Проект дома Zx35: Современный функциональный дом с большой площадью остекления в гостиной. || <http://z500proekty.ru/projekt/zx35.html> (дата обращения: 25.11.16)