

МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ**П.Ю. Филяк, Н.А. Потехин (Сыктывкар)**

Применение систем визуализации и анимации является очень эффективным и наглядным способом представления информации для моделирования любых ситуаций с конкретными условиями. Что крайне актуально для разрешения проблем безопасности организаций, и в частности информационной, для обеспечения которой используются регламентированные ГОСТами и Руководящими документами ФСТЭК.

Трёхмерная графика. Системы визуализации и анимации. 3D-графика

3D-графика – это раздел компьютерной графики, суть которого заключается в изучении методов создания изображений в трёхмерном пространстве на основе заданных параметров.

Способы создания 3D-моделей [1]:

I) Полигональное моделирование

Самый первый и основной способ 3D-моделирования. С его помощью можно создавать объекты любой сложности путём соединения групп полигонов.

Полигоны - это совокупность вершин, рёбер и граней, которые образуют форму объекта (рис.1)

Полигональное моделирование разделяется на подтипы:

- 1) низкополигональное;
- 2) среднеполигональное;
- 3) высокополигональное.

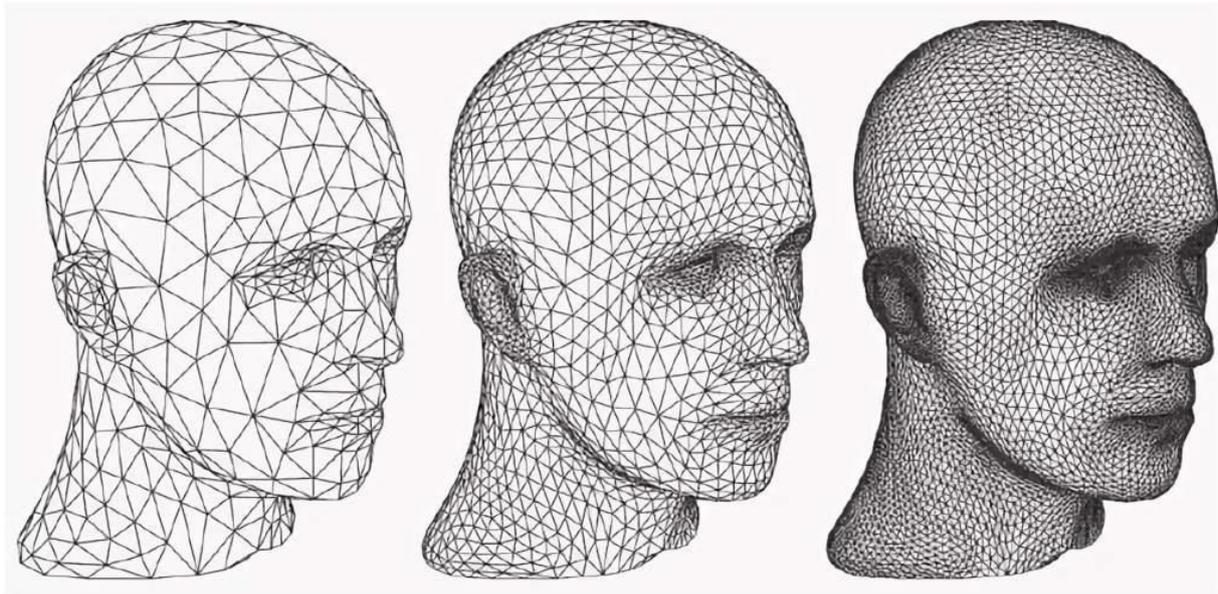


Рис. 1. Низко-, средне-, высокополигональные модели

II) Векторное моделирование

Способ создания 3D-объектов при помощи кривых линий представлен на рис.2.

Преимущество данного метода перед полигональным моделированием заключается в том, что при масштабировании объекта, его качество никак не изменяется (при полигональном моделировании будут видны полигоны). Такой способ широко используется в машиностроении, так как каждая линия является функцией, что позволяет точно вычислить её значение в любой точке.

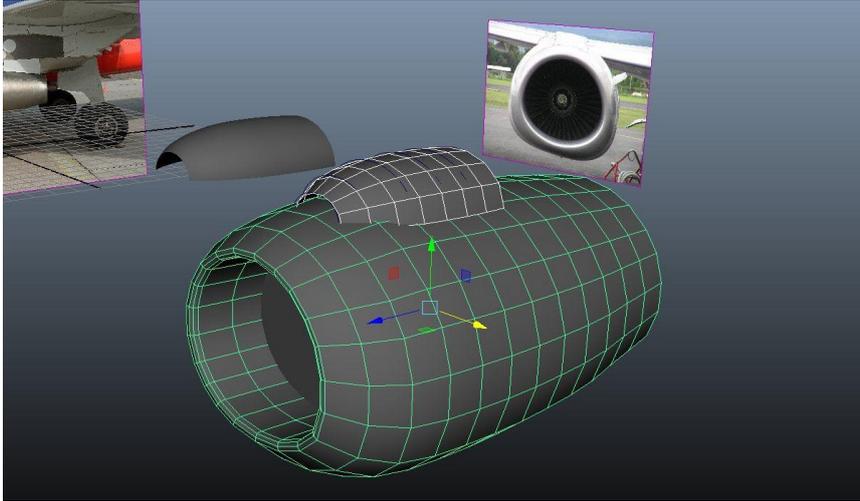


Рис. 2. Модель турбореактивного двигателя самолёта, созданная при помощи векторного моделирования

III) Скульптурное моделирование

Метод заключается в деформировании полигональной сетки объекта (рис.3). Данный способ можно сравнить с процессом «лепки» фигуры из пластилина.

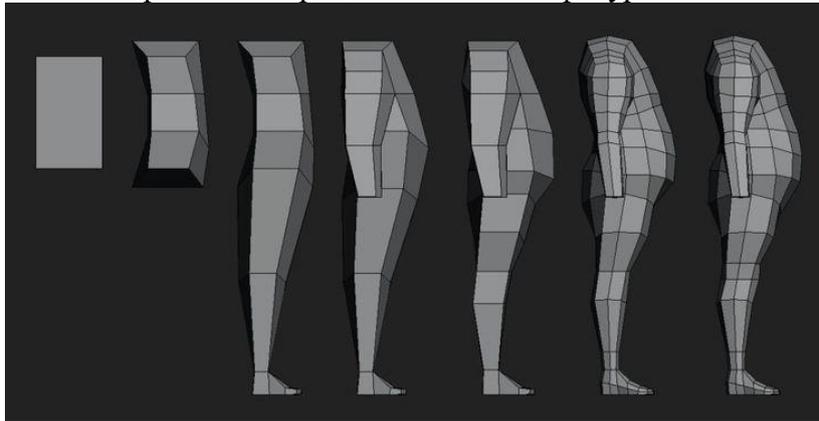


Рис.3. Пошаговое создание объекта с помощью скульптурного моделирования

IV) Поверхностное моделирование

Представляет собой создание полый модели, состоящей из отдельных графических примитивов, которые при пересечении друг с другом будут образовывать этот объект (рис.4).

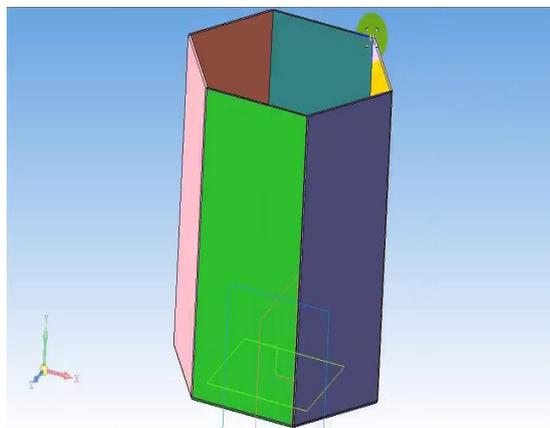


Рис.4. Объект, созданный при помощи поверхностного моделирования

Процесс создания трёхмерной графики происходит в несколько этапов:

- 1) идея – создать двумерный эскиз (чертёж) будущих моделей;
- 2) определить параметры для прототипов объектов (размеры, материал и т.п.);
- 3) создать макет из моделей в 3D-пространстве (разместить и анимировать объекты в одной композиции);
- 4) визуализировать созданную сцену при помощи программ.

Создание эскиза (чертежа) и определение параметров объектов – очень важные этапы, так как без них не получится построить правдоподобный макет с правильным соотношением между объектами (рис.5, рис. 6).

Анимация моделей представляет собой создание имитации движения настоящих объектов. Эта процедура делает композицию более наглядной и выразительной (рис.5).

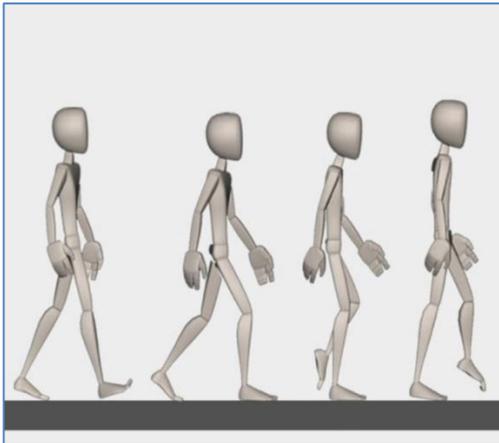


Рис. 5. Изменение положения модели в пространстве

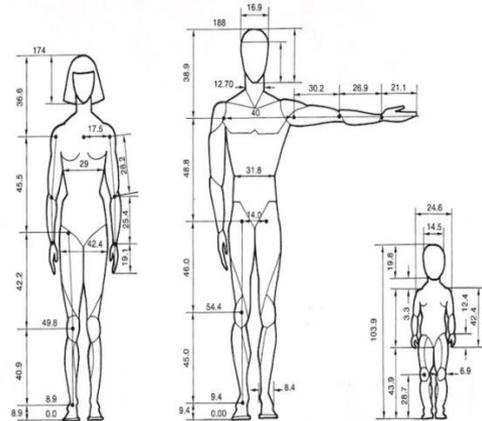


Рис. 6. Эскиз с размерами

Визуализация или **рендеринг** (от англ. rendering - визуализация) – процесс преобразования макета в более презентабельную форму (отображаются текстуры, закругляются углы объекта и т.п.) посредством ПО для работы с компьютерной 3D-графикой.

Значимость, актуальность и применение трёхмерного моделирования

3D-моделирование занимает одну из ведущих позиций в жизни современного общества. На сегодняшний день оно широко используется в медицине, в сфере маркетинга, архитектурного дизайна, кинематографии, а также в промышленности. Например, трёхмерная графика применяется при создании промышленных объектов в технической среде на основе чертежей или рисунков (рис.7).

Задачей трёхмерного моделирования является формирование приятного для восприятия образа конкретного объекта. При всём этом сама модель способна соответствовать объектам из реального мира либо являться несуществующим предметом. Актуальность применения трёхмерной графики заключается в том, что для создания моделей, которые делаются собственноручно, требуется значительно больше времени, сил и ресурсов, чем для создания цифровых.

Поэтому 3D-моделирование существенно ускоряет процесс проектирования и снижает затраты.

Системы визуализации и анимации

Существует множество программ для визуализации и анимации трёхмерной графики, которыми может воспользоваться каждый человек, для этого достаточно иметь персональный компьютер или ноутбук.

сцене.

- K-3D – программа с открытым исходным кодом, предназначенная для 3D-моделирования, анимации и визуализации.
- Free CAD – это многоплатформенная (Windows, Mac и Linux), расширяемая программа с открытым исходным кодом. В основном используется в области промышленного дизайна, машиностроения и архитектуры.
- K3DSurf – это программа для визуализации и работы с многомерными поверхностями, описанными математическими уравнениями. Также позволяет использовать параметрические уравнения и изоповерхности (пространственное распределение геофизических величин).



Рис. 8. Структура отечественного рынка свободного ПО для трёхмерного моделирования

Всё множество ПО, предназначенное для работы с 3D-графикой, подразделяется на виды [2, 3-5]:

1) игровые движки (Unreal Engine 4, Unity 5, CryEngine 3). Игровые движки представляют собой целый комплекс прикладных программ, при помощи которых можно произвести не только визуализацию созданной композиции, но и добавить к этому множество других компонентов: звуковые и графические эффекты; возможность взаимодействия между игроком и моделями; имитацию физических явлений и т.п.;

2) программы, специализирующиеся на конкретных задачах (моделирование жидкостей, газов, деформирование тел – RealFlow, создание текстур – Mari, скульптурное моделирование – Pixologic ZBrush и пр.); Отличие таких программ от универсальных 3D-редакторов заключается в том, что эти приложения имеют более обширный функционал, заточенный под конкретную задачу;

3) универсальные 3D-редакторы (Cinema 4D, 3Ds Max, Maya, Houdini, Blender и т.п.). Универсальные 3D-редакторы имеют всё необходимое для моделирования, анимации и визуализации, но в ограниченном количестве. В таких программах что-то выполняется проще и быстрее, а для другого, возможно, не будет хватать, имеющихся функций.

Визуализация и анимация 3D модели помещения, оснащённого системами безопасности. Создание 3D объектов

Для создания 3D-объектов этой сцены воспользуемся 3D-редактором – Blender. При помощи него необходимо смоделировать следующие объекты:

- помещение;
- система безопасности.

Начальным шагом станет создание фундамента для будущего помещения. Для этого сочетанием клавиш «Shift+a» нужно создать поверхность и определить её параметры (рис.9).

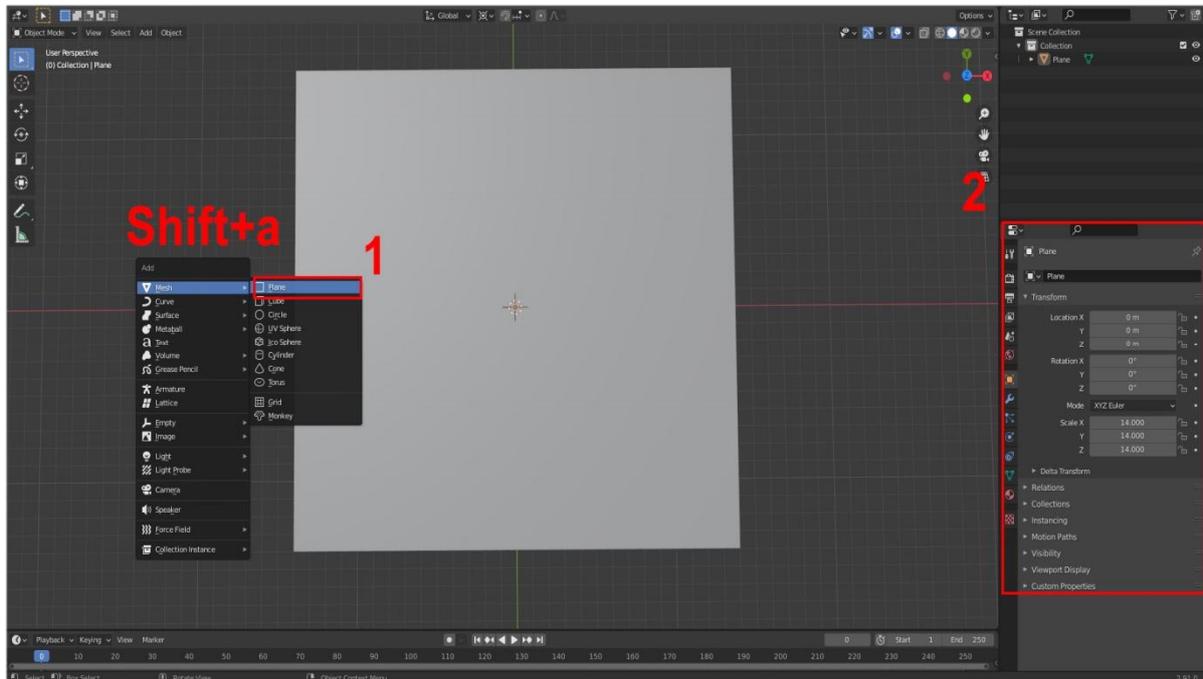


Рис. 9. Создание фундамента помещения

Далее, необходимо создать стены для помещения. Сочетанием клавиш «Shift+a» создать куб (рис.10).

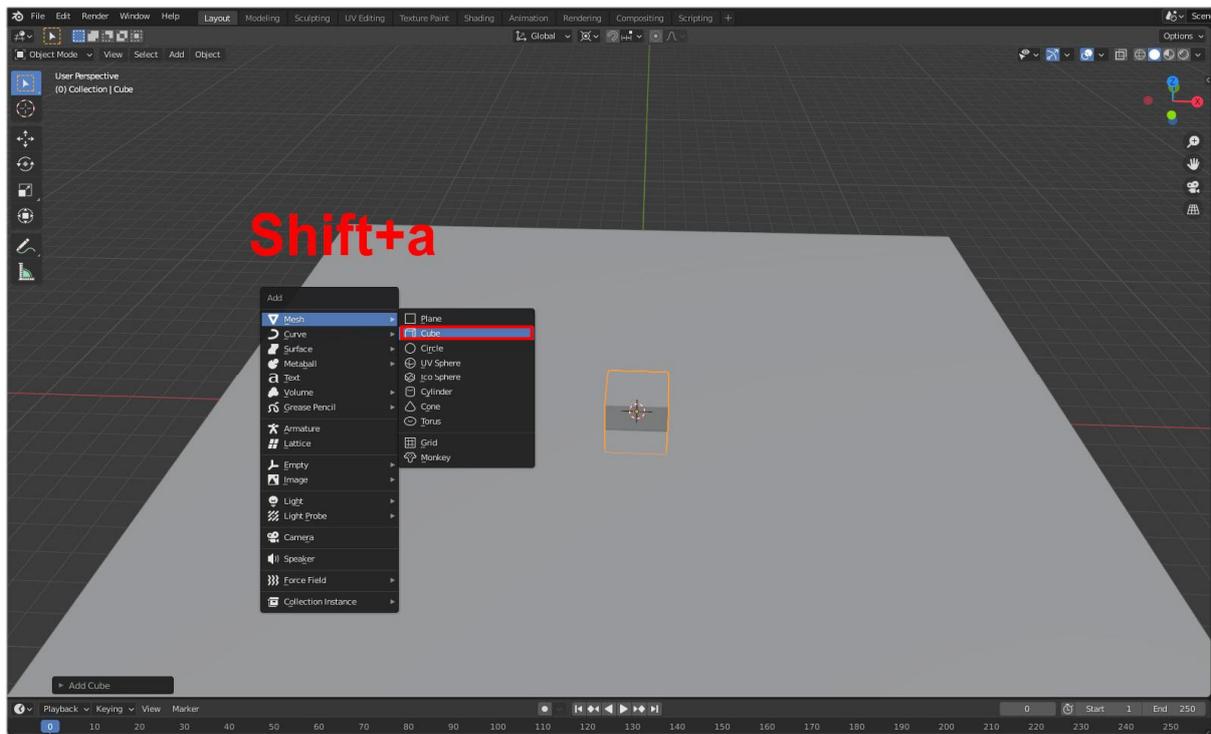


Рис. 10. Вызов меню добавления и создание куба

Теперь преобразуем куб в стену. Для этого на панели параметров объекта выставляем нужные значения (рис. 11).

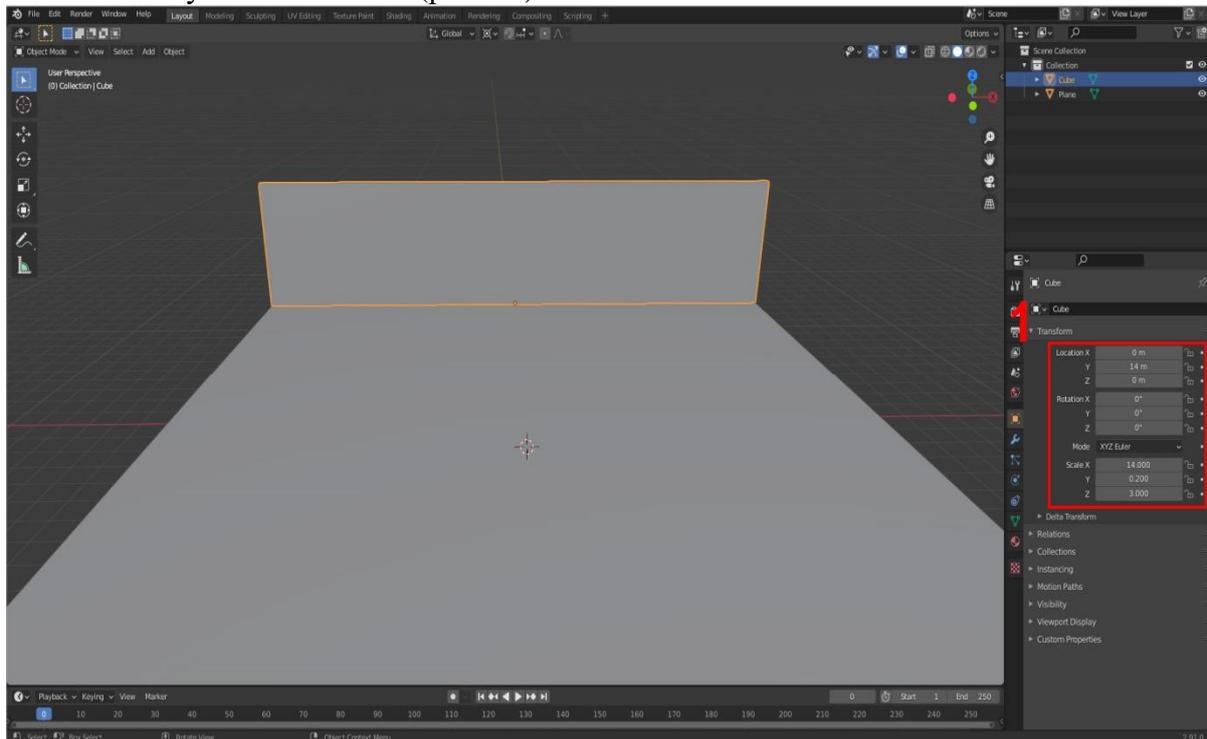


Рис. 11. Преобразование куба в стену

Остается только дублировать стену и расположить копии по разные стороны поверхности (рис. 12).

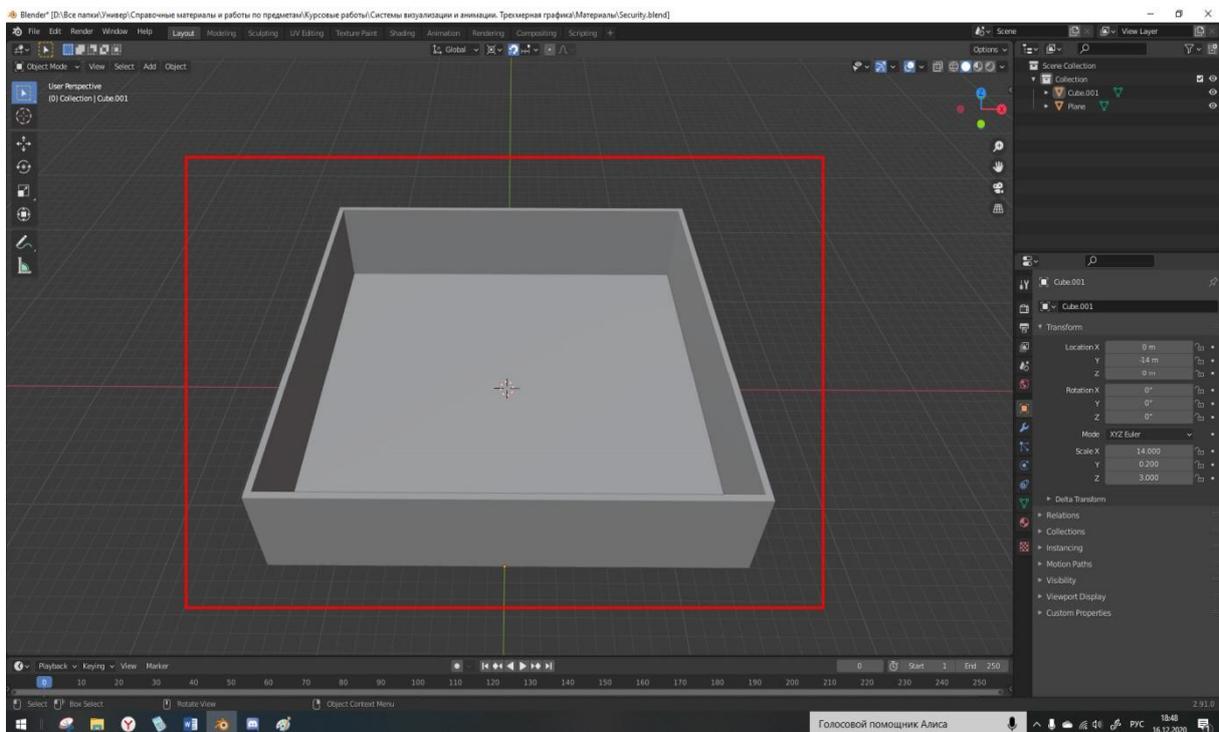


Рис. 12. Расположение стен по периметру поверхности

Далее, нужно сделать дверной проём. Для этого надо создать куб и определить для него параметры (рис.13).

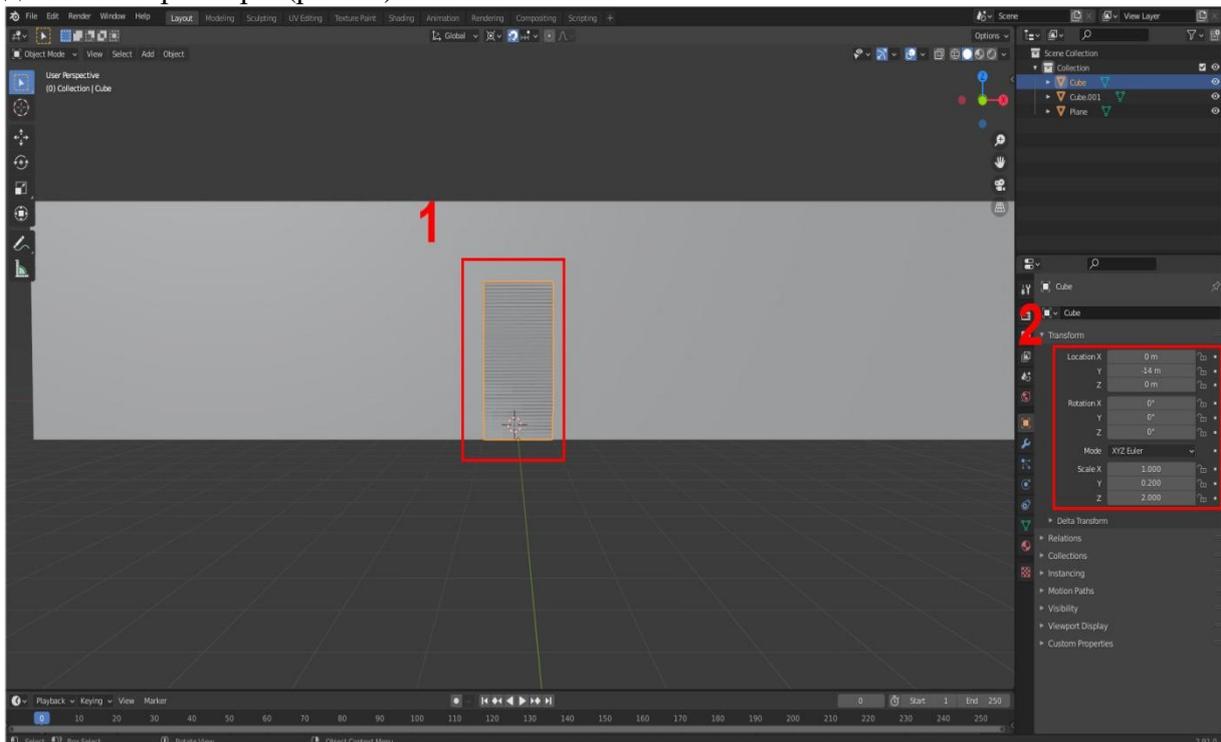


Рис. 13. Создание объекта в виде будущего дверного проёма

Следующим шагом нужно совместить любую из четырёх стен с созданным объектом, выделить стену и объект и, используя модификатор «булиан», вырезать дверной проём (рис. 14).

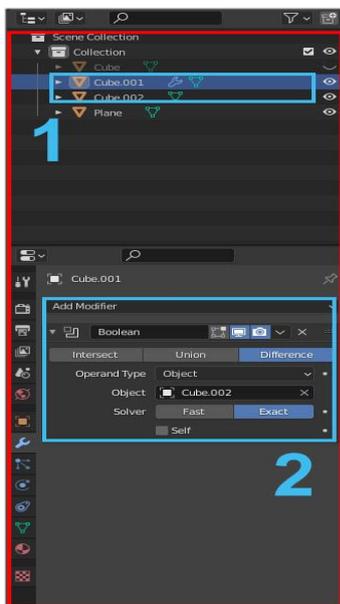


Рис. 14. Использование модификатора «булиан»

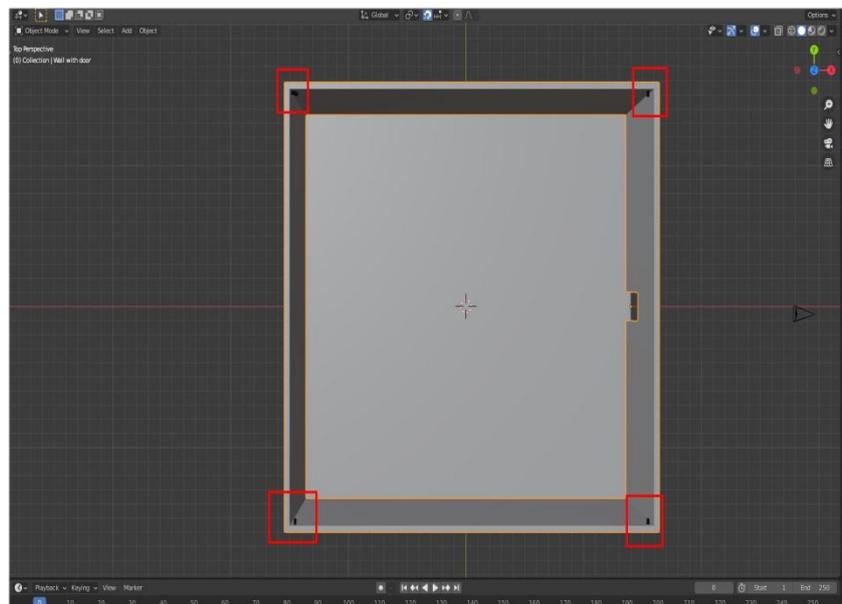


Рис. 15. Размещение камер видеонаблюдения в помещении

Теперь расставим в помещении камеры видеонаблюдения. Для этого импортируем модели, находящиеся в свободном доступе, в редактор, предварительно скачав их (рис.15).

Далее, нужно создать источники света и разместить их внутри помещения (рис.16).

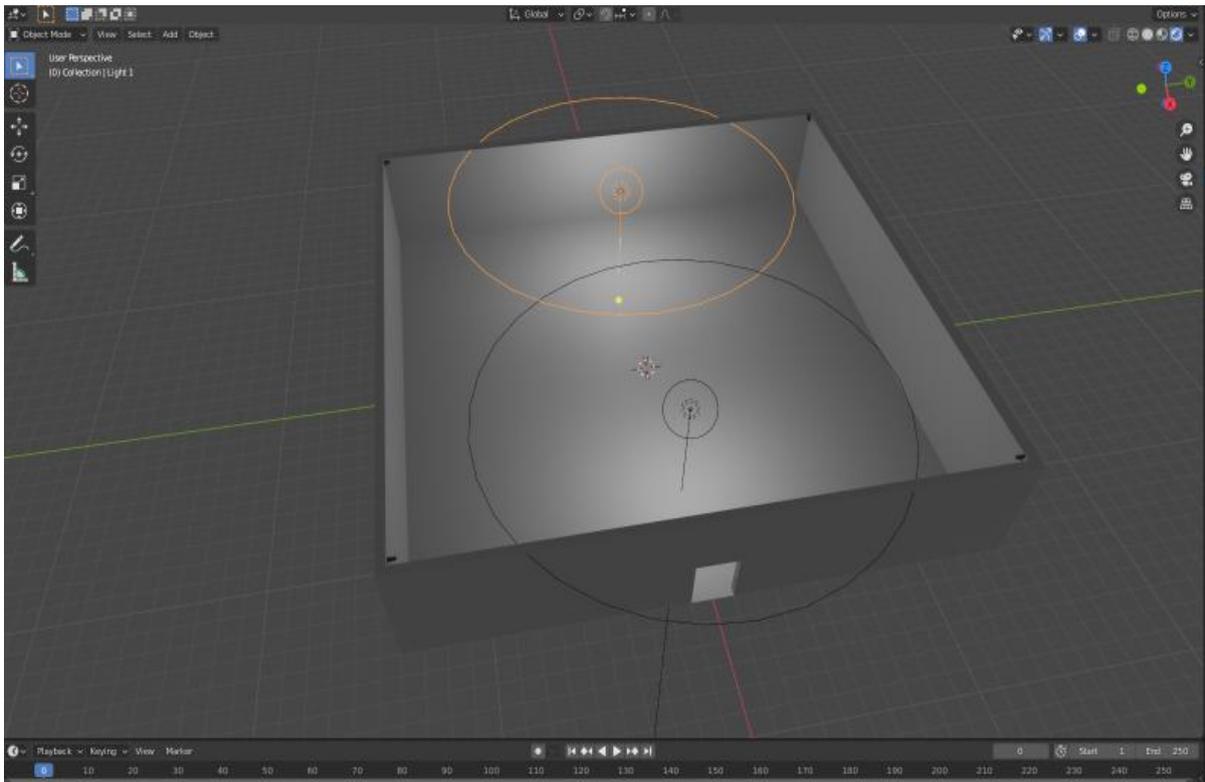


Рис. 16. Размещение источников света на сцене

Последним шагом станет добавление готовых моделей интерьера, находящихся в свободном доступе (рис.17).

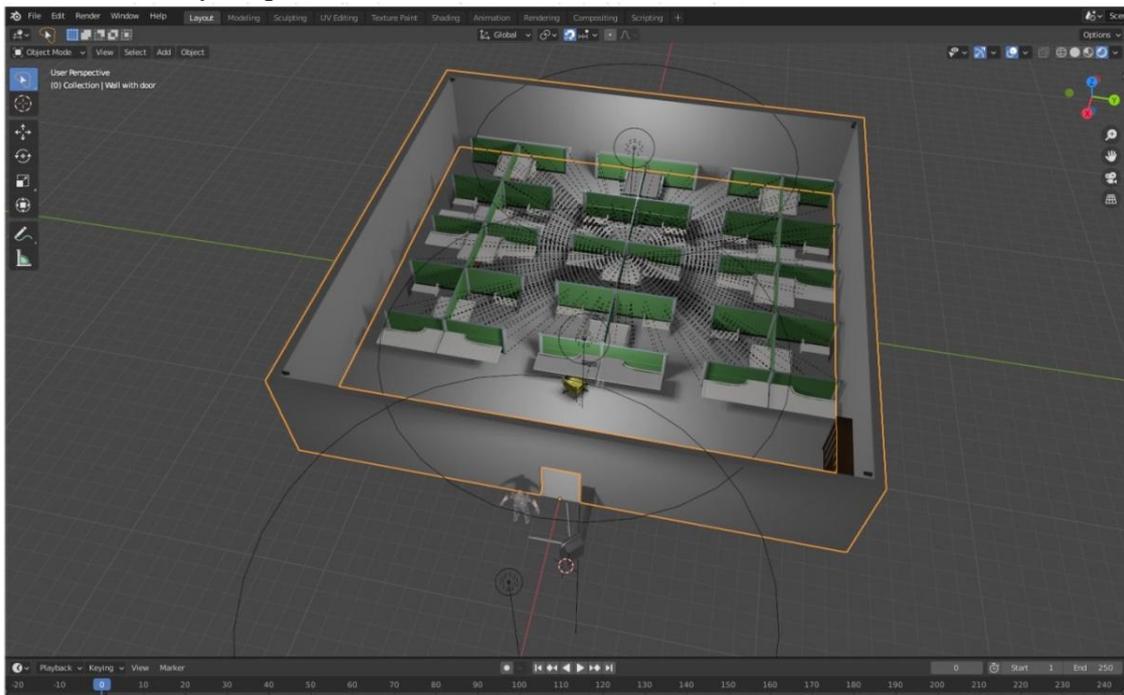


Рис. 17. Размещение объектов интерьера

Анимация трёхмерной сцены

Следующий этапом будет анимация трёхмерных объектов в композиции. Для начала следует перейти во вкладку «анимация», расположенной на верхней панели. Далее, на панели ленты времени включить автоматическое добавление ключевых точек и, предварительно создав камеру сочетанием клавиш «Shift+a», проставить ключевые точки перемещения камеры по сцене (рис.18).

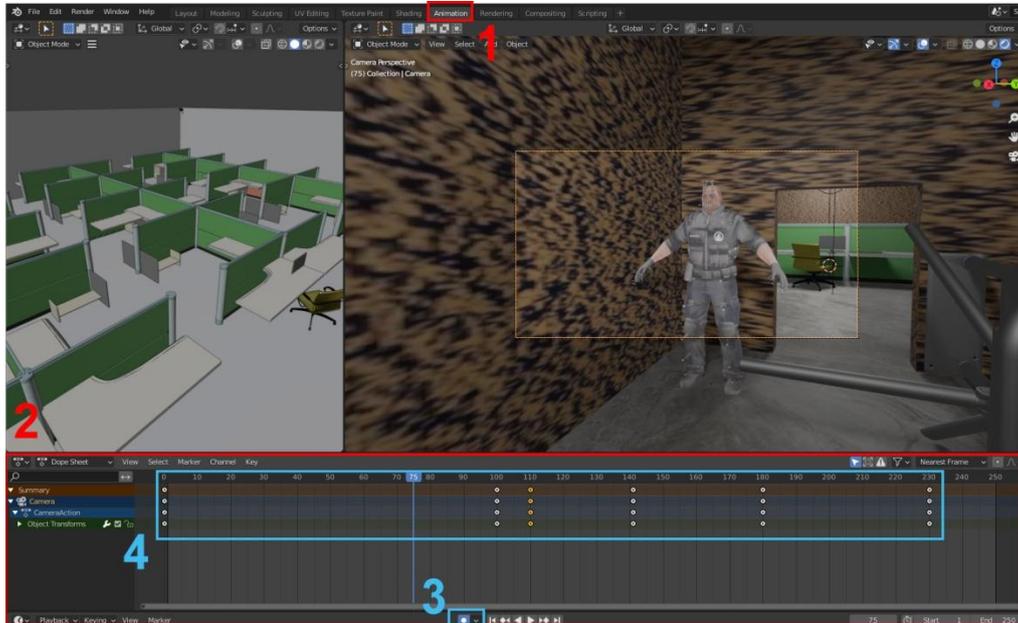


Рис. 18. Анимация камеры

Теперь следует анимировать персонажа. Для этого во вкладке «анимация» надо выделить самого персонажа и выбрать режим редактирования позы. Далее, расставить ключевые точки для каждого его движения (рис.19).

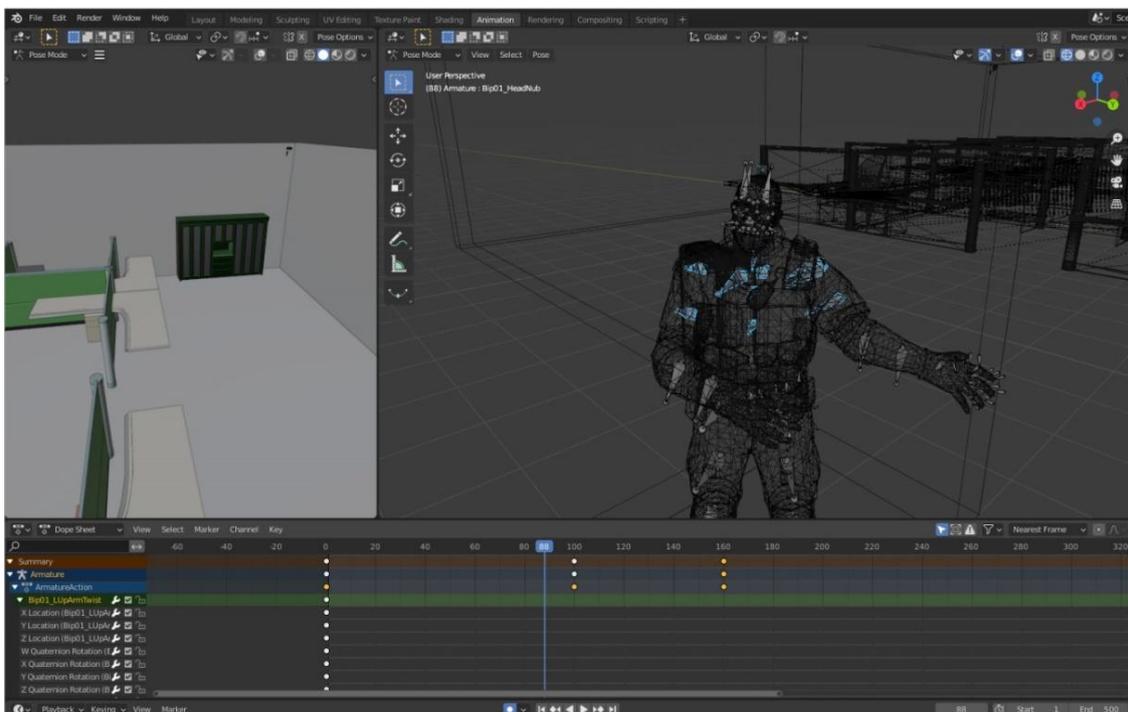


Рис. 19. Костная анимация

Последним шагом этого этапа станет – анимация камер видеонаблюдения (рис.20).

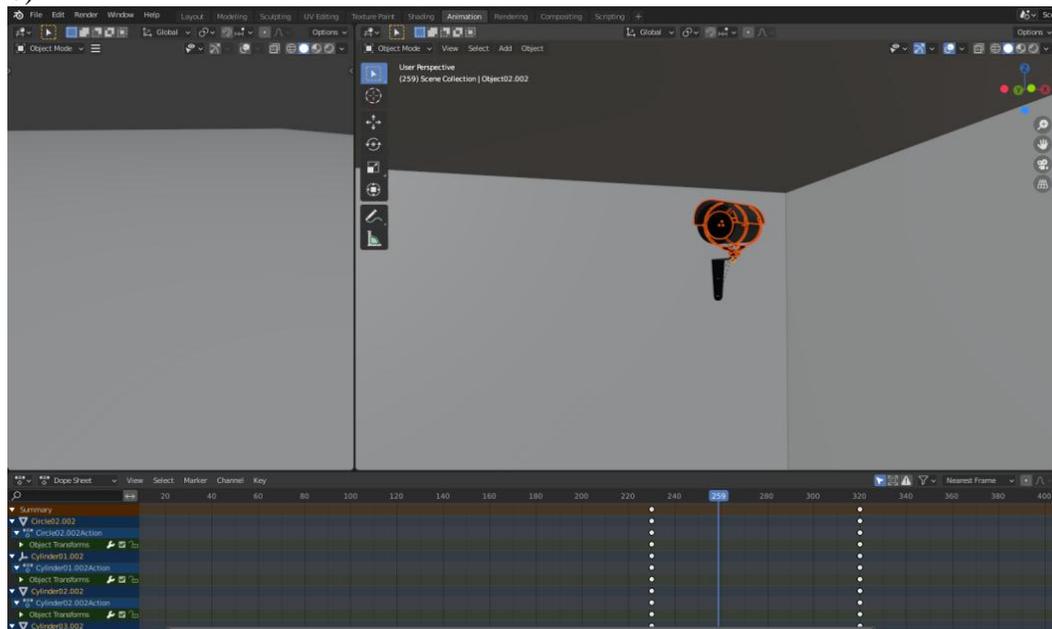


Рис. 20. Анимация камер видеонаблюдения

Визуализация композиции

Последний этап построения трёхмерной композиции – визуализация. Перед началом следует скачать бесплатные текстуры, которые будут наложены на готовые объекты. После скачивания открыть вкладку «шейдинг» и включить режим отображения объектов с наложенными текстурами. После проделанных процедур приступить к текстурированию – перенести изображение на панель работы с нодами и соединить блоки между собой (рис. 21).

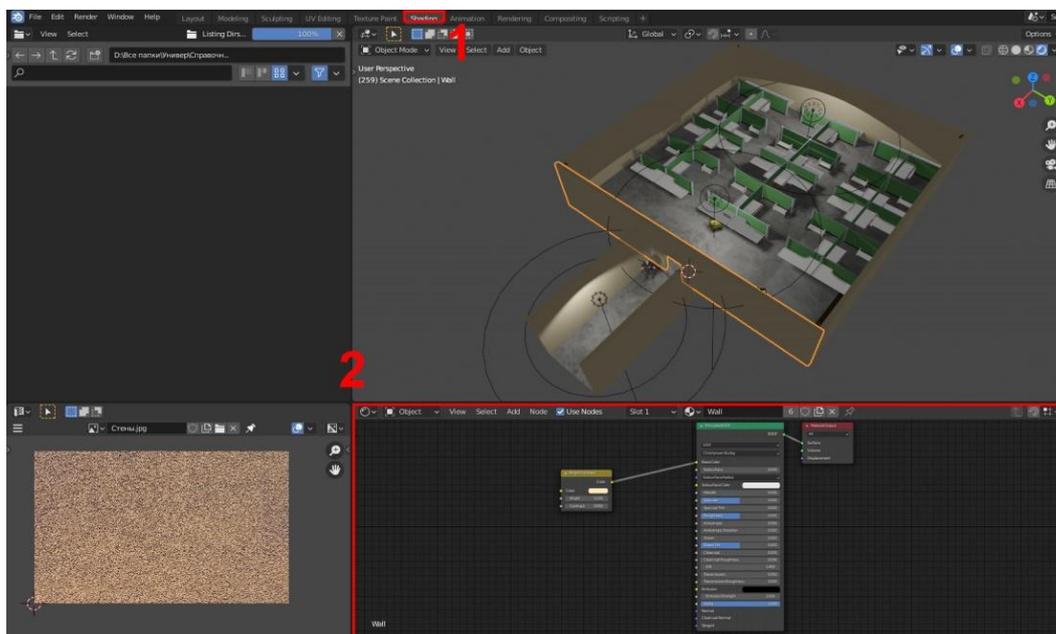


Рис. 21. Текстурирование объектов

Так как в предыдущей главе настройка вывода готового проекта выполнена – можно приступить к последнему шагу – экспорт готового изображения или видео. Для

этого нужно нажать сочетание клавиш «Ctrl+I2» (для экспорта видео) или «F12» (для экспорта изображения) (рис.22).



Рис. 22. Визуализированная модель композиции

Заключение

В ходе выполнения исследовательской работы был проведён анализ эффективности и применимости методов визуального моделирования как в статике, так и в динамике трехмерной графики. Оценены возможности представленного на рынке свободного и проприетарного программного обеспечения для данной цели как отечественных, так и зарубежных разработчиков. Оценены возможности и границы применимости предлагаемого инструментария.

Вполне очевидно, что визуализация информации, применение графического моделирования, основанного на математических моделях, позволяет существенно повысить качество и эффективность разрабатываемых системы, механизма и процесса обеспечения безопасности по отношению к традиционным вербальным описательным подходам как за счет наглядности, так и за счет предотвращения и избежания информационных перегрузок, вследствие избыточного количества информации, поступающей по каналам восприятия органолептической информации.

Литература

1. Виды 3D моделирования [Электронный ресурс] // 3d-modeli.net: URL: <https://3d-modeli.net/uroki-videokursi/3d-grafika/6175-vidy-3d-modelirovaniya.html>.
2. Обзор самых популярных 3D редакторов [Электронный ресурс] // videosmile.ru: URL: <https://videosmile.ru/lessons/read/421>.
3. Сравнительный анализ свободного программного обеспечения для 3D-моделирования [Электронный ресурс] // www.nsktvs.ru: URL: <http://www.nsktvs.ru/node/49>.
4. Трехмерная графика - это что такое? [Электронный ресурс] // fb.ru: URL: <https://fb.ru/turbopages.org/fb.ru/s/article/457497/trehmernaya-grafika---eto-cto-takoe>.
5. Турлюн Л. Н. Зарождение компьютерной графики в 50-60-х годах XX века / Л. Н. Турлюн. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. 2012. № 5 (40). С. 569-570. URL: <https://moluch.ru/archive/40/4702/>.