

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова»

ИИТУС
Кафедра информационных технологий

Курсовая работа
по мультимедиа технологиям на тему

«Трехмерное проектирование и разрушение сложного объекта (здание)»

Выполнили: студенты гр. ИТ-41
Устинова Инна Сергеевна
Митинская Анна Николаевна

Проверила:

ассистент
Жданова Светла Ивановна
зав. кафедрой, к.т.н.
Иванов Игорь Владимирович

Белгород 2015

Содержание

Введение.....	3
1. Постановка задачи и определение основных требований.....	4
1.1. Основание для разработки.....	4
1.2. Постановка задачи.....	4
2. Выбор метода разработки и инструментальных средств.....	5
2.1. Выбор инструментальных средств разработки 3D-моделей.....	5
2.2. Сценарий видеоролика.....	7
3. Проектирование модели.....	7
3.1. Создание трехмерной модели.....	7
3.1.1. Полигональное моделирование.....	8
3.1.2. Создание материала.....	10
3.1.3. Назначение материалов на объекты.....	13
3.1.4. Создание поверхности.....	13
3.1.5. Выполнение симуляции разрушения.....	14
3.1.6. Настройка поверхности в виде земли.....	17
3.1.7. Создание камеры.....	17
3.1.8. Создание освещения.....	19
3.4. Создание анимации.....	20
Заключение.....	23
Список литературы.....	24

Введение

В наш XXI век, век высоких технологий, понятие компьютерной графики неразрывно связано с нашей жизнью. Теперь у каждого более-менее грамотного человека (получившего хотя бы начальное образование) уже имеется вполне сформировавшееся представление о таких понятиях, как трехмерное изображение, 3d-графика, трехмерное моделирование.

Всему этому, в первую очередь, способствует невероятный прорыв современной киноиндустрии в создании реалистичных 3d спецэффектов, которые мы все можем наблюдать в полюбившихся нам фильмах на экранах телевизора, в кинотеатрах и на просторах интернета. Заметим, что сфера кино далеко не единственная область применения реалистичной трехмерной графики.

Такие направления жизнедеятельности, как архитектура и дизайн, напрямую ассоциируются с миром 3d. Виртуальные 3d миры настолько поражают своей реалистичностью и правдоподобием, что завоевывают сердца людей всех возрастов и социальных категорий. Заметим, что в настоящее время существует множество пакетов программ трехмерного моделирования, такие как Maya, ZBrush, Blender и многие-многие другие, но в рамках данного курсового проекта мы решили рассмотреть такой программный продукт, как 3d max.

3ds Max — полнофункциональная профессиональная программная система для создания и редактирования трёхмерной графики и анимации, доработанная компанией Autodesk. Содержит самые современные средства для художников и специалистов в области мультимедиа.

3ds Max располагает обширными средствами для создания разнообразных по форме и сложности трёхмерных компьютерных моделей, реальных или фантастических объектов окружающего мира, с использованием разнообразных техник и механизмов.

1. Постановка задачи и определение основных требований

1.1. Основание для разработки

Проект разрабатывается на основе учебного плана кафедры «Информационные системы и технологии» по дисциплине «Мультимедиа технологии».

1.2. Постановка задачи

Необходимо создать анимационный ролик, демонстрирующий разрушение сложного объекта (здание). Во время демонстрации с помощью анимации камеры сделать обзор здания.

2. Выбор метода разработки и инструментальных средств

2.1. Выбор инструментальных средств разработки 3D-моделей

Создание полноценной трехмерной сцены (независимо от выбора программного продукта) выполняется по общему алгоритму, включающему в себя такие этапы, как:

- создание геометрической модели,
- настройка параметров освещения,
- работа с материалами,
- визуализация сцены.

Существует довольно большое количество самых разных программ для 3D моделирования. Наиболее известные из них: Autodesk 3ds Max, CINEMA 4D, Autodesk Maya.

Autodesk 3ds Max (ранее 3D Studio MAX) — полнофункциональная профессиональная программная система для создания и редактирования трёхмерной графики и анимации, разработанная компанией Autodesk. Содержит самые современные средства для художников и специалистов в области мультимедиа.

3ds Max располагает обширными средствами для создания разнообразных по форме и сложности трёхмерных компьютерных моделей, реальных или фантастических объектов окружающего мира, с использованием разнообразных техник и механизмов, включающих следующие:

- полигональное моделирование, в которое входят Editablemesh (редактируемая поверхность) и Editablepoly (редактируемый полигон) — это самый распространённый метод моделирования, используется для создания сложных моделей и низкополигональных моделей для игр.

Как правило, моделирование сложных объектов с последующим преобразованием в Editablepoly начинается с построения параметрического объекта «Box», и поэтому способ моделирования общепринято называется «Boxmodeling»;

- моделирование на основе неоднородных рациональных B-сплайнов (NURBS);
- моделирование на основе так называемых «сеток кусков» или поверхностей Безье (Editablepatch) — подходит для моделирования тел вращения;

- моделирование с использованием встроенных библиотек стандартных параметрических объектов (примитивов) и модификаторов.

Методы моделирования могут сочетаться друг с другом.

Моделирование на основе стандартных объектов, как правило, является основным методом моделирования и служит отправной точкой для создания объектов сложной структуры, что связано с использованием примитивов в сочетании друг с другом как элементарных частей составных объектов.

В качестве альтернативных средств рассматривалась следующая программа:

1. CINEMA 4D является универсальной комплексной программой для создания и редактирования трёхмерных эффектов и объектов. Позволяет рендерить объекты по методу Гуро. Поддержка анимации и высококачественного рендеринга. Отличается более простым интерфейсом, чем у аналогов, и встроенной поддержкой русского языка, что делает её популярной среди русскоязычной аудитории. Помимо основной программы, которая содержит в себе основные инструменты для моделирования, текстурирования, анимации и рендера, существуют также и модули, которые позволяют пользователю получить более специализированные инструменты и функции программы.

- **AdvancedRender** — модуль, предоставляющий расширенные возможности для визуализации сцен.
- **BodyPaint 3D** — инструментарий для создания развёрток UV и текстурных карт.
- **Dynamics** — модуль для симуляции динамики твёрдых и мягких тел.
- **HAIR** — модуль для создания волос.
- **MOCCA** — модуль, предназначенный для работы над анимацией персонажей. Включает в себя систему симуляции тканей, морфинг, различные деформаторы, инструменты для создания рига, и многое другое.
- **MoGraph** — модуль, предназначенный для генерации и анимации объектов. Заточен для создания анимационного дизайна.
- **NET Render** — модуль, позволяющий просчитывать анимацию в рендер-ферме.

- PyroCluster — инструментальный для создания волюметрических эффектов. Дым, пыль и т. д. (с R10 включён в модуль AdvancedRender)
- SketchandToon — модуль, позволяющий создать нефотореалистическую визуализацию сцены

2.2. Сценарий видеоролика

Создание видеоролика невозможно без заранее продуманного сценария. Поэтому перед созданием анимации был разработан сценарий, который приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Сценарий

Шаг	Описание
1	При настройке камеры назначаем цель (центр здания)
2	Создаем сплайн, по которому будет двигаться камера
3	Привязываем саму камеру к сплайну
4	Делаем наружный обзор здания
5	Камера отдаляется на расстояние, позволяющее видеть здание полностью
6	Происходит разрушение здания
7	Камера приближается к зданию

3. Проектирование модели

3.1. Создание трехмерной модели

В качестве изображения-образца для сложного объекта (здание) было выбрано следующее изображение (Рис. 3.1).



Рис. 3.1 Изображение-образец сложного объекта (здание)

3.1.1. Полигональное моделирование.

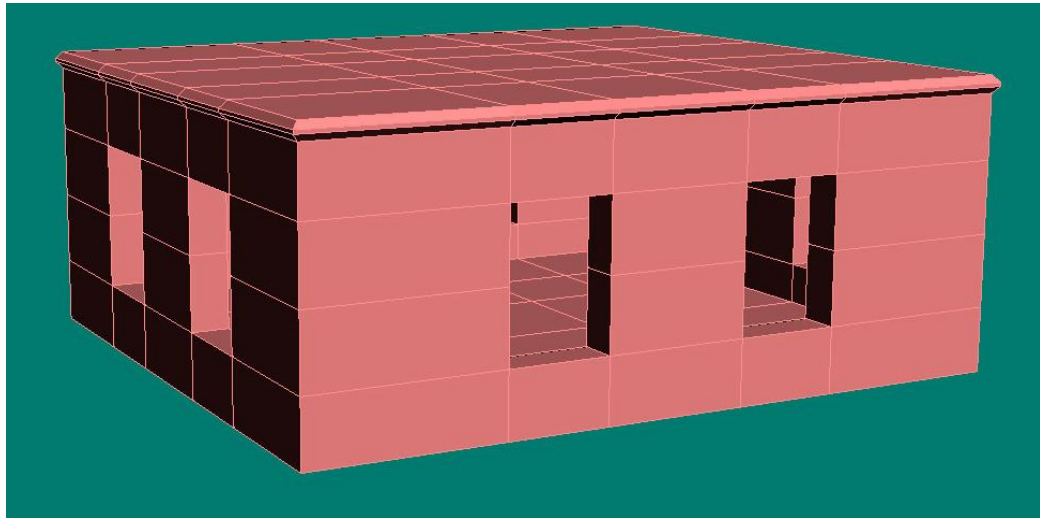
На данном этапе мы выполняли моделирование здания из примитивов.

Всё здание состоит из 8 этажей. Было принято решение смоделировать один этаж и с помощью **Clone** клонировать до восьми.

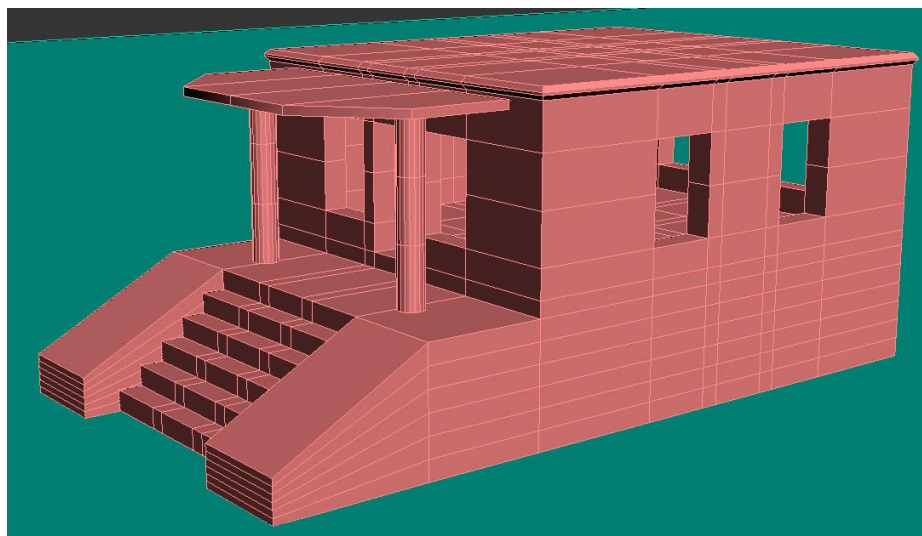
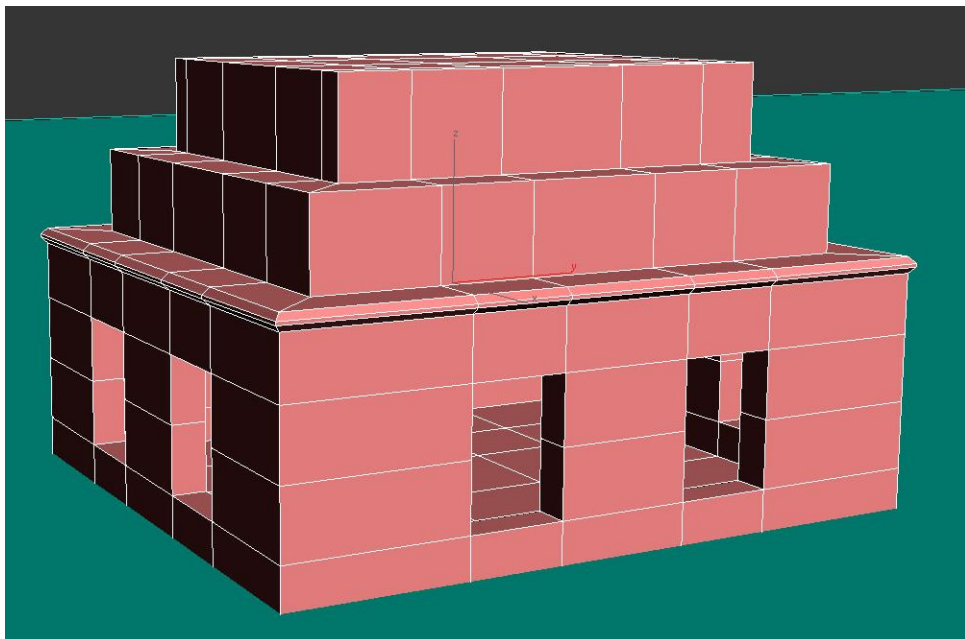
Основанием этажа является примитив **Box** размерами 15x17x3 мм.

Рама – примитив **Plane**. Инструменты редактируемого полигона: **Extrude** (выдавливание), **Inset** (копирование области).

Для создания окон необходимо выделить окно и применить следующие инструменты: **Connect** → **Extrude** → **Insert** и добавить модификатор **Symmetry**.



Крыша и крыльцо создаются с помощью тех же инструментов + *Cylinder* и *Box*.



Для объединения всех объектов использовали инструмент *Element* → *Attach*.

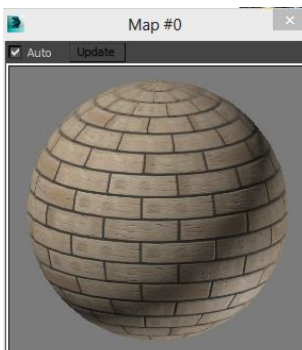


3.1.2. Создание материала.

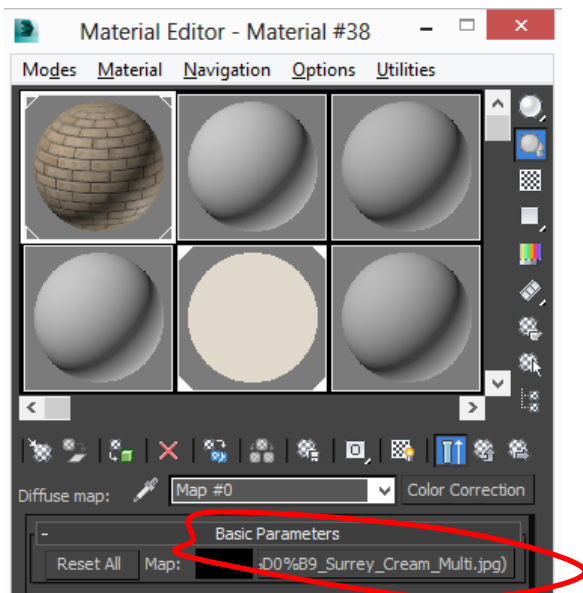
- Для создания материала с помощью команды *MaterialEditor* вызываем диалоговое окно.
- В качестве основного визуализатора выбираем плагин *V-Ray*.

Для дома создали материал *Multy/Sub/Object (Standart → Multy/Sub/Object)*, который в себе содержит 7 материалов: кирпич + дерево + плитка + + 3 вида обоев + на срез осколков.

Рассмотрим на примере создание материала «кирпич»
Кирпич.



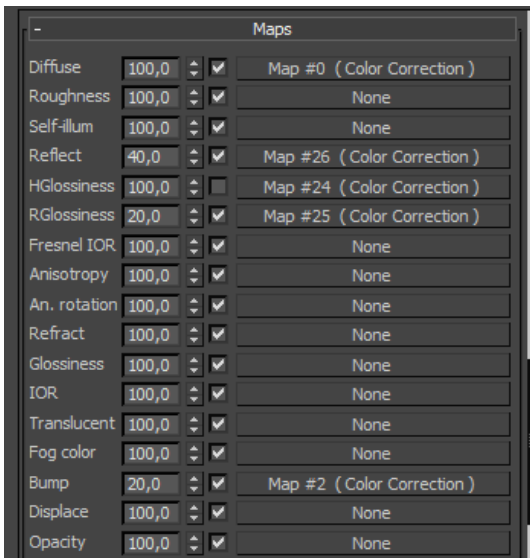
Diffuse → *Maps* → подгрузили *.jpg



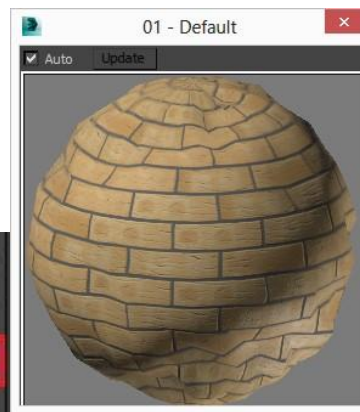
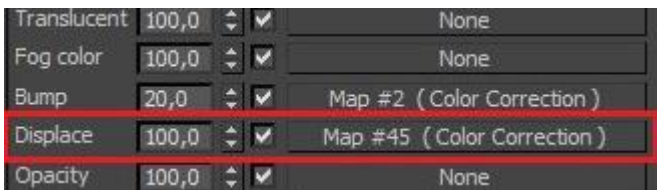
Reflection (настройка отражения) → **Refl.glossiness** (отвечает за блик) 0,7 → **Subdivs** (качество) 8



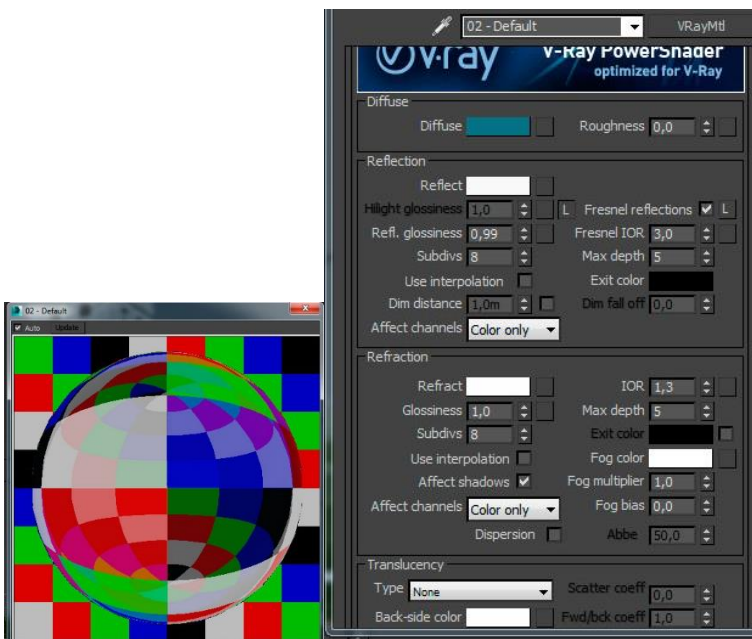
Если подгруженную карту перетащить в **Maps** → **Bump**, то получится иллюзия геометрии.



Также можно перетащить карту в *Maps* → *Displace*, тогда края объекта будут меняться (мы не применяем в создании текстур).



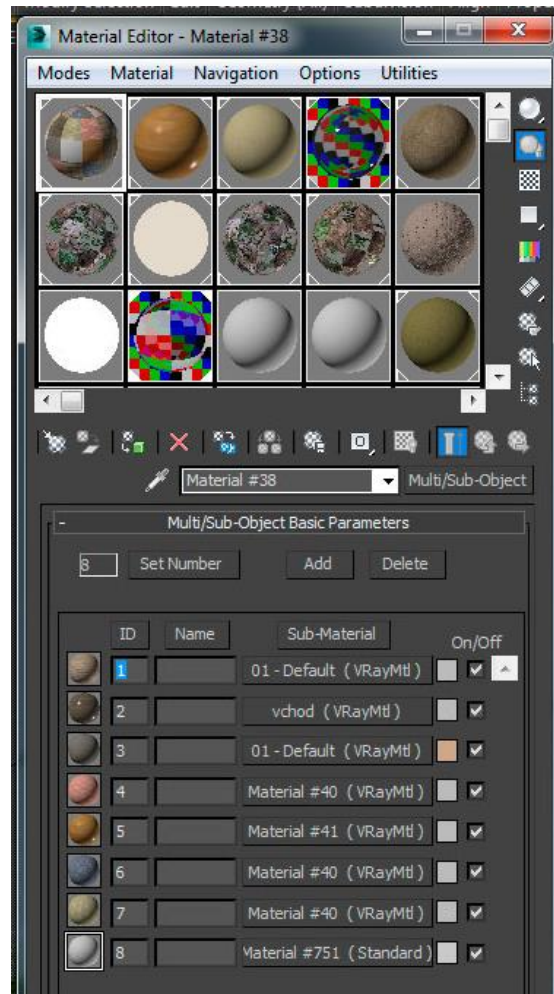
Отдельно создаем материал Стекло



3.1.3. Назначение материалов на объекты

Для материалов дома создали отдельный материал (*Standart* → *Multy/Sub/Object*), который содержит 7 подматериалов

Теперь у каждого материала есть свой ID.



Модификаторы: *UVWMap* (подстраивает материал для корректного отображения материала на объекте); после каждого назначения применяем *CollapseTo* – вся информация теперь хранится в объекте.

3.1.4. Создание поверхности

Внизу здания создаем примитив *Box* размерами 6000x6000x500 мм. Необходимо создать данный примитив такой, чтобы все осколки смогли на нем поместиться.

3.1.5. Выполнение симуляции разрушения

Для начала устанавливаем плагин *Rayfire* на компьютер.

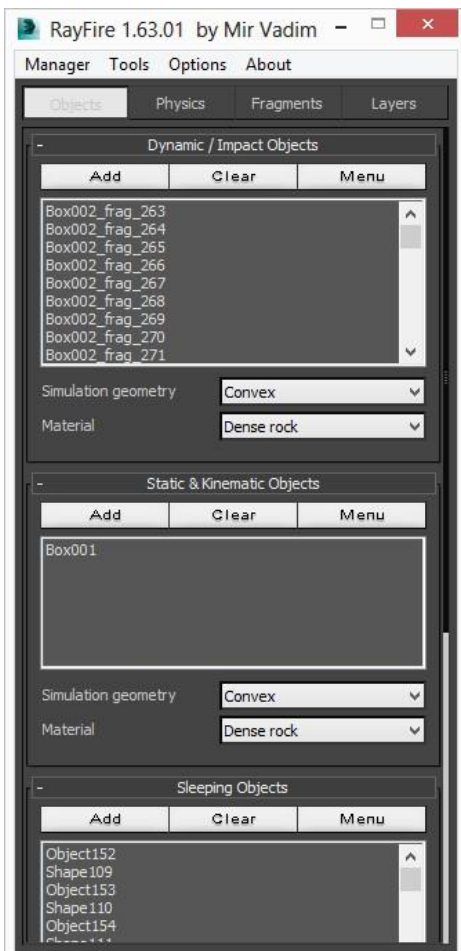
Далее, в 3DMax выполняем следующие действия

Create → *Geometry* → *RayFire* → *RayFire* → *OpenRayFireFloater*

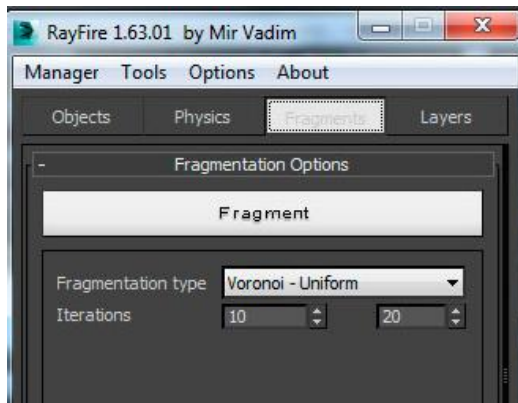


Появится диалоговое окно, в котором будут выполняться все настройки для симуляции разрушения.

Во вкладке *Objects* выполняется распределение объектов. Изначально стекла и рамы заносим в спящие объекты, а поверхность – в статические. Само здание заносим в динамические объекты.

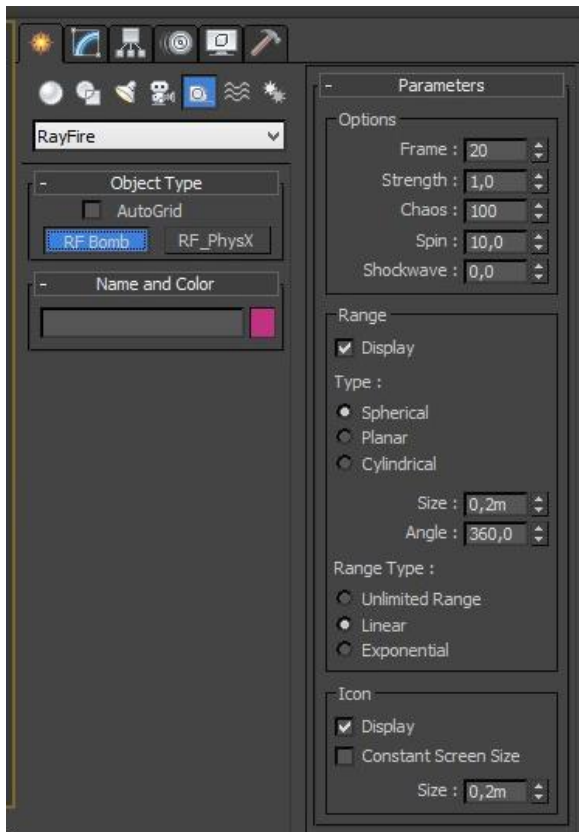


Далее, фрагментируем дом (фрагментируются только динамические объекты) во вкладке Fragments

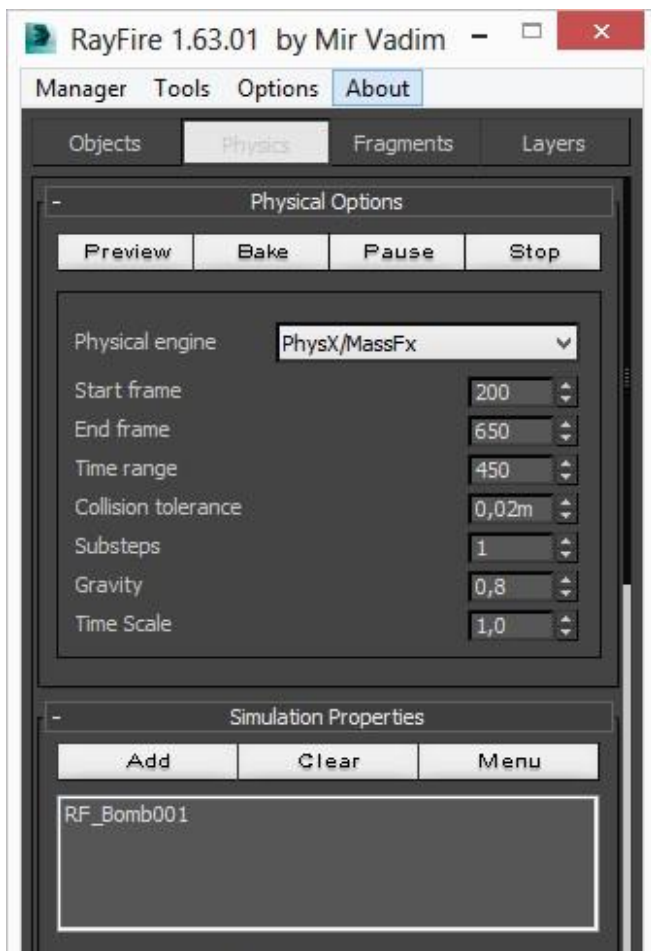


Все кусочки, которые образовались в результате фрагментации, заносим в спящие объекты, чтобы без взрыва они сами не разваливались под действием гравитации.

Ставим бомбу *Create* → *Helpers* → *Rayfire* → *RF Bomb*. Создали сферическую бомбу. Также еще есть планарная и цилиндрическая бомбы.

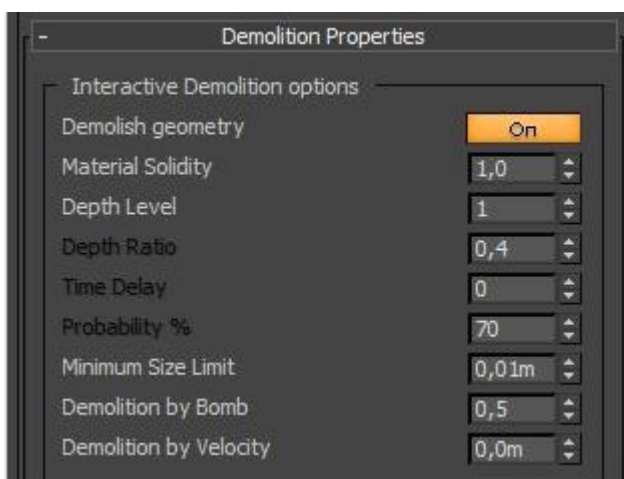


VPhysics → ***PhysicalOptions*** выполняем следующие настройки:



VPhysics → ***Demolition Properties*** → ***Demolish geometry*** → ***On***.

Этим действием мы добавляем еще разрушение (т.е. вторичное), чтобы добиться реалистичности.



Preview – предварительный просмотр.

Bake – высчитывает симуляцию взрыва.

Pause– можно что-то поменять.

По завершению нажимаем ***Stop***.

(Просчет с 200 кадра).

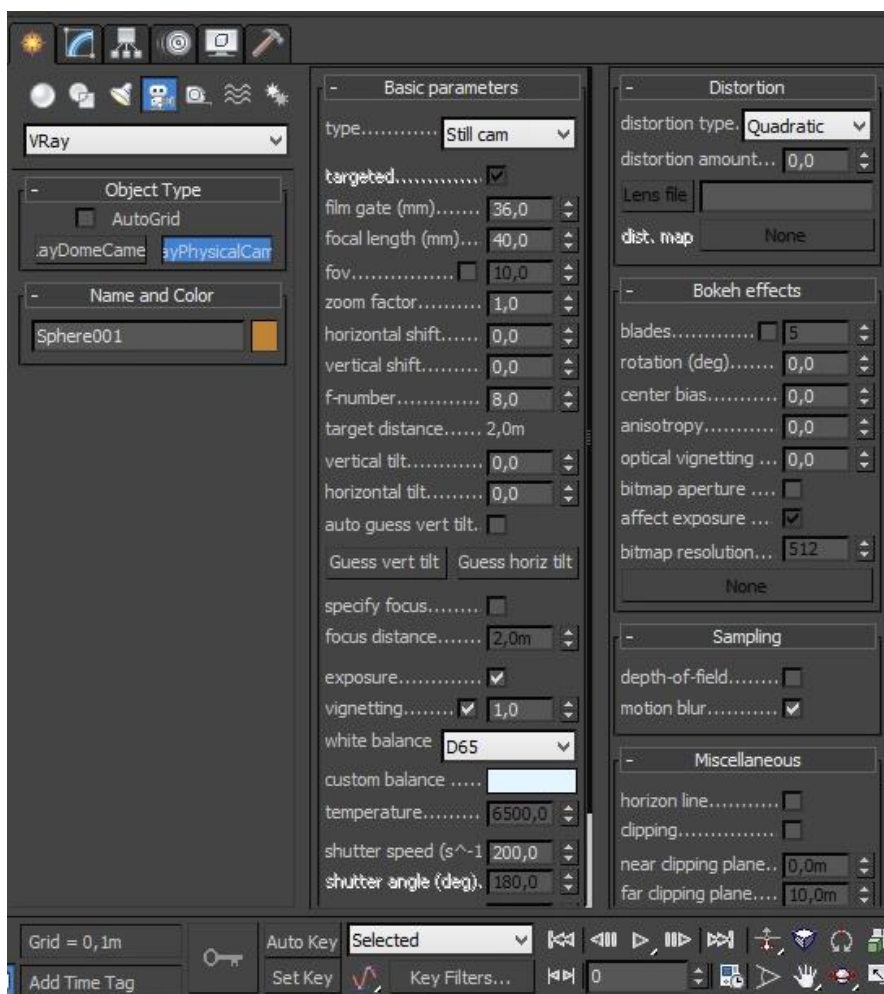


3.1.6. Настройка поверхности в виде земли

Из плоскости, которую мы создали в п.3.1.4., делаем землю. Создали материал V-RayBlendMtl путем смешивания 3-х материалов. С помощью точек полигона создали неровности.

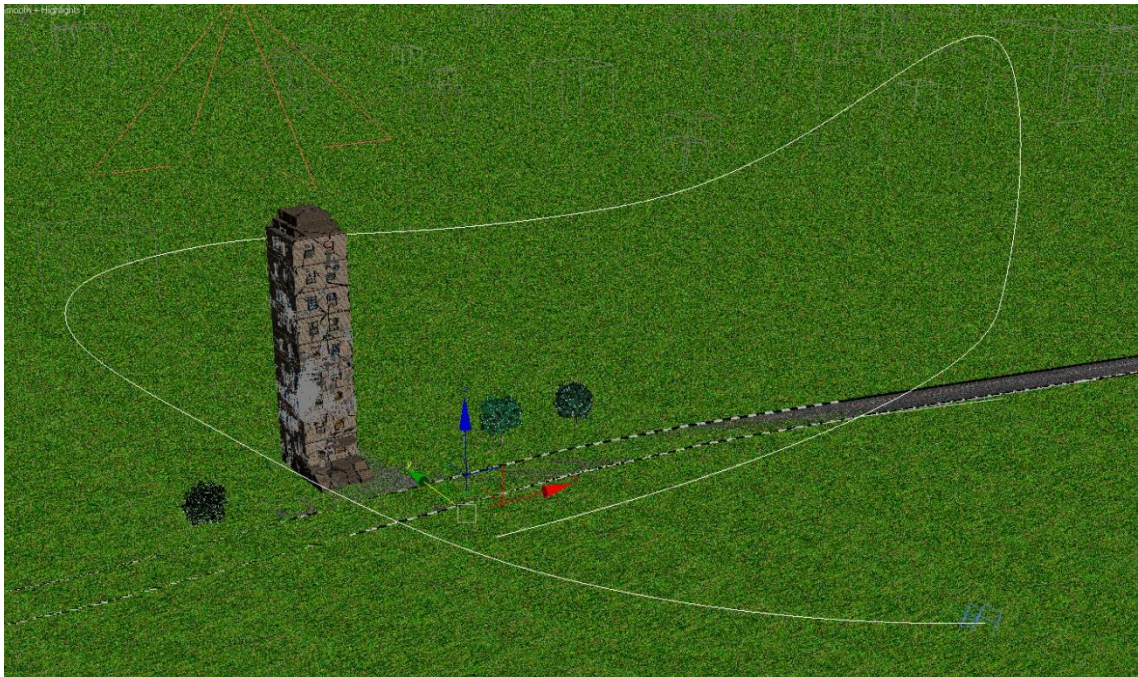
3.1.7. Создание камеры


Создание камеры осуществляется следующим образом
Create → *Camera* → *V-Ray* → *PhysicalCam*



Делаем наружный обзор здания. Для этого создаём сплайн, по которому будет двигаться камера. *Create* → *Shapes* → *Line* (рисуем линию). *Alt+Q* (перешли в редактируемую область, видим только линию).

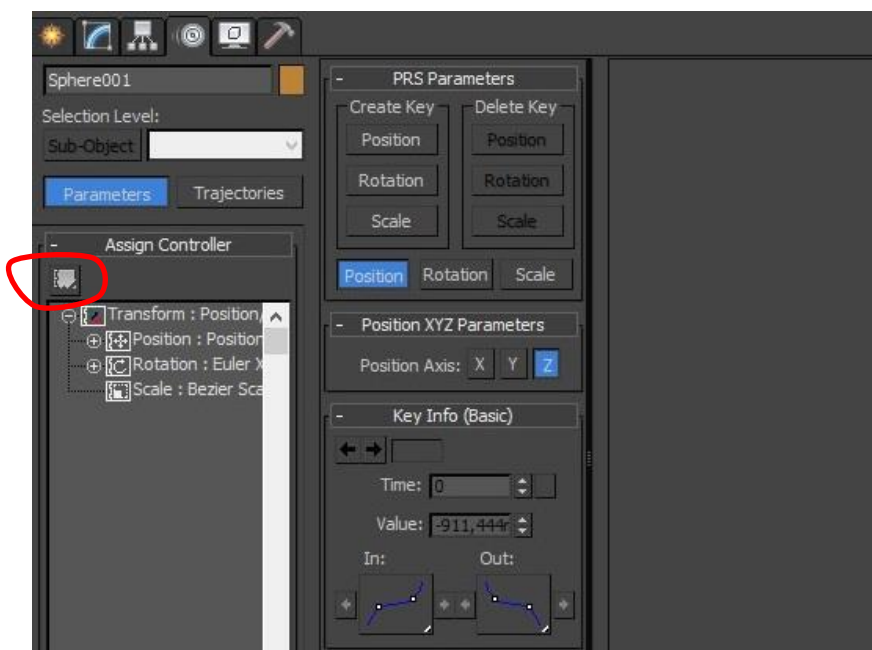
Modify →: . : → правая кнопка мыши → **Smooth** (получим гладкую линию, можем её подвигать, также можем поднять точки вверх).



В нижней панели инструментов нажимаем на  → перешли обратно.

Далее, настраиваем движение камеры во вкладке **Motion**. Назначаем цель **PickTarget** (**LookAtParameters**) и нажимаем на само здание в центре.

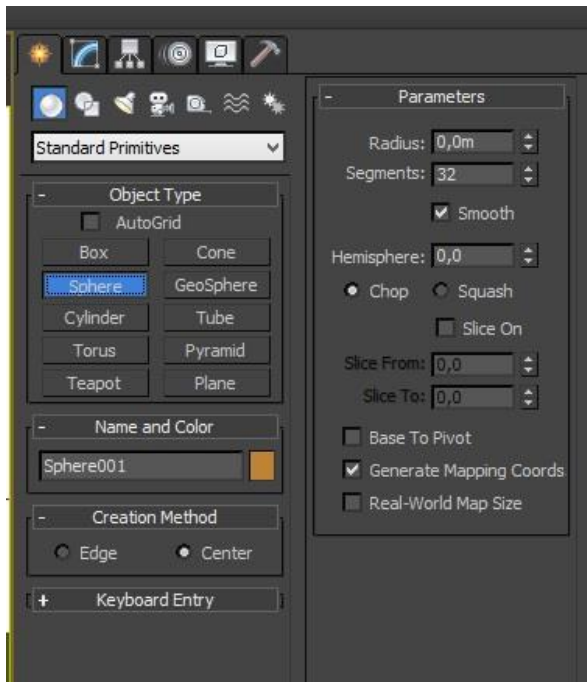
Чтобы привязать саму камеру сплайну **AssignController** → **Position**, **AssignController** (кнопка) → **PathConstraint** (выбираем сами из окна) → **AddPositionTarget** (можем прокрутить ползунок, при этом цель такая же будет)



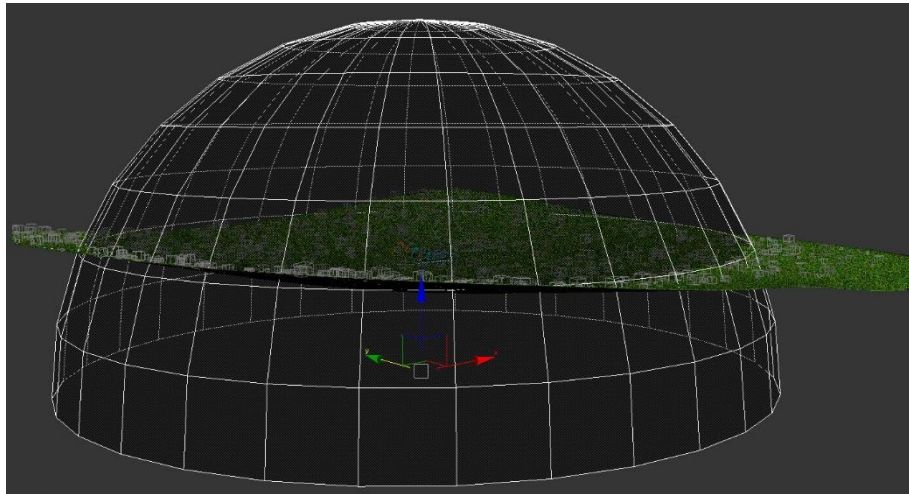
3.1.8. Создание освещения

Для создания освещения создаем купол, как свод неба.

Standart Primitive → *Sphere* → удалилиполовинусферы.



По умолчанию нормали полигона сферы направлены наружу. Нам необходимо их инвертировать, мы выделяем оставшуюся сферу → (правая кнопка мыши) *FlipNormal*.



Настраиваем HDRИкарту (*VRayLightMtl*), она позволяет осветить сцену.

3.4. Создание анимации

Анимация – это последовательный показ заранее подготовленных графических файлов (кадров анимации), на которых видно, как изменяется положение и/или форма предмета в пространстве.

Под анимацией сцены в 3ds Max понимается автоматизированный процесс визуализации последовательности изображений, каждое из которых фиксирует некоторые изменения состояния этой сцены. Эти изменения могут касаться положений объектов, формы объектов, определяемой действием различных модификаторов, свойств материалов объектов (цвет, блеск, прозрачность), состояния внешней среды и многих других компонентов сцены, допускающих анимацию. В 3ds Max можно анимировать любые характеристики всех объектов — примитивов, источников света, камер, вспомогательных объектов. Для создания анимации в 3DMax не нужно детально работать над каждым кадром анимации, достаточно лишь указать промежуток времени и действие, которое совершает объект за это время, и 3DMax возьмет на себя большую часть работы над нашей анимацией. В указанном отрезке времени 3DMax создаст ряд промежуточных кадров автоматически, ускорив и облегчив тем самым процесс создания анимации. Задавая значения параметров объектов в ключевых кадрах, можно сделать так, чтобы объекты перемещались в сцене, изменяли текстуру, увеличивались или уменьшались в размерах.

Итак, любая анимация строится при помощи кадров, для работы с которыми в программе 3DMax используется так называемая шкала анимации, расположенная в нижней части программы прямо под окнами проекции.




Рис. 3.33. Шкала анимации

По умолчанию длина шкалы анимации составляет 100 кадров, что дает возможность создать порядка трех - четырех секунд анимации, безусловно, можно изменить длину шкалы анимации, что мы и сделали в своем проекте.

В 3DMax существует несколько разных способов создания анимации, к примеру, можно привязать предмет к сплайну, задав тем самым траекторию его движения, или использовать специальные дополнения (плагины) для создания сложной анимации движения человека или взаимодействия объектов.

Таким образом, создание анимации состоит в многократном автоматическом повторении цикла визуализации изображения сцены в выбранном окне проекции с автоматическим внесением нужных изменений в эту сцену, т.е. в многократном

рендеринге. Поэтому вычислительные мощности машины для анимации наиболее востребованы.

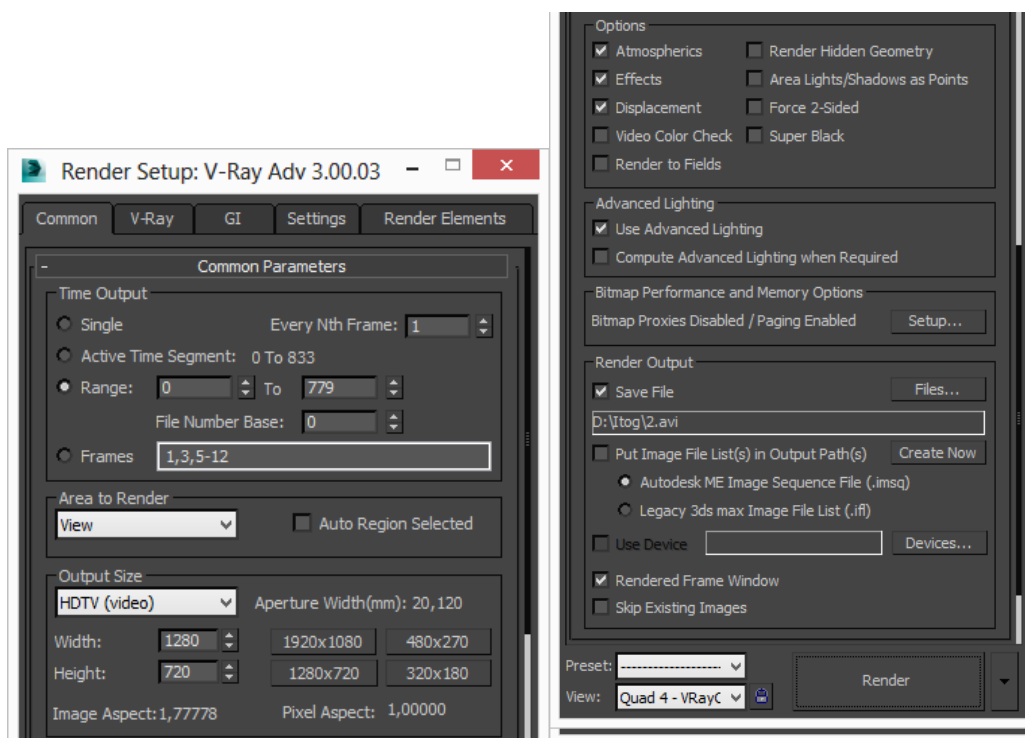
Для создания анимации нажимаем **RenderSetup**  в панели инструментов. А далее выполняем следующие настройки:

Вкладка *Common*:

Рендерим с 0 по 779 кадр.

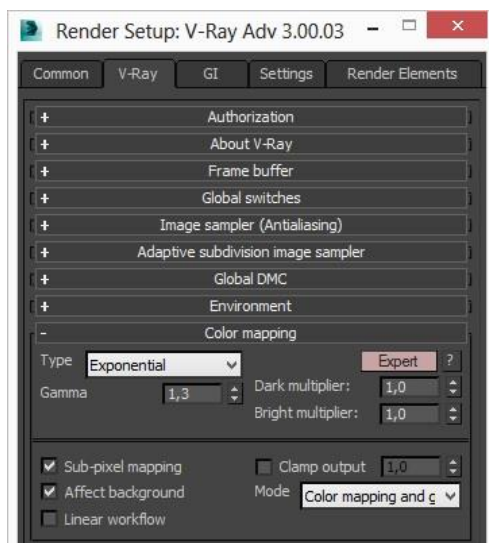
Разрешение:HDTV.

Выбираем куда сохранить и указываем тип *.avi.



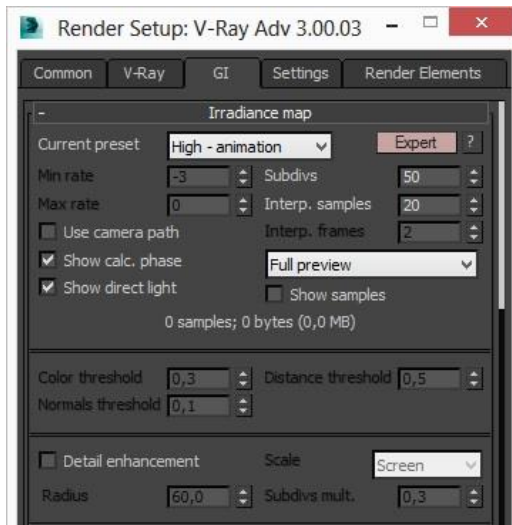
Вкладка *V-Ray*:

Color mapping: Gamma 1,3



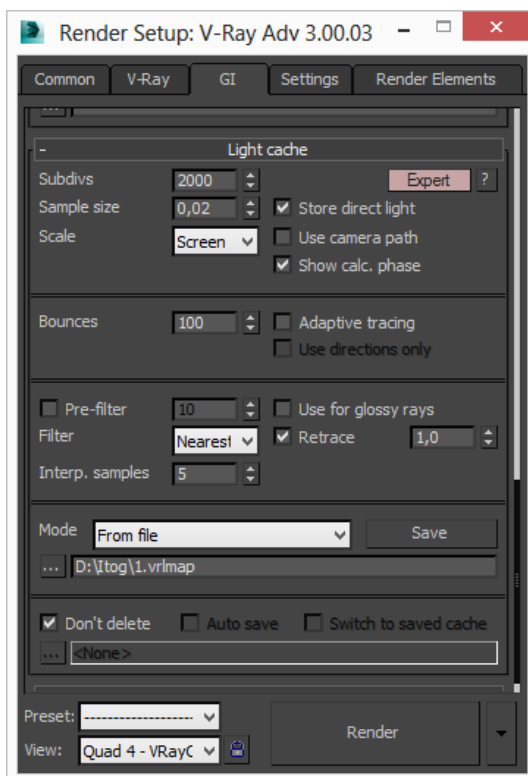
Вкладка *GI*:

Установили высокое качество анимации –*High*.



Также установили само качество итоговой картинки *Subdivs = 2000*.

Mode – Fromfile (означает, что освещенность просчитывается единожды)



Заключение

В результате выполнения курсового проекта были получены навыки трехмерного проектирования и разрушения сложного объекта (здание).

В ходе выполнения работы была возможность познакомиться с графическими примитивами создания 3D-объектов в профессиональной программной системе Autodesk 3ds Max, модификаторами для лучшей визуализации объектов и для придания объектам необходимой формы. Получили представления о расстановке правильного освещения, создания анимации, работе с камерой и полигонами. Закрепили на практике основы текстурирования объектов.

В ходе выполнения нашей работы в системе Autodesk 3ds Max руководствовались принципом: «Все ручками, так как у ручек возможностей больше».

Список литературы

1. Соловьев, М.М., Самоучитель по 3ds max 9. / [Текст] :Соловьев, М.М. - М.: Солон-пресс, 2007. - 376 с.
2. Основы работы в плагине RayFire. cg-school.org [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.youtube.com/watch?v=9RomdSm4XGM>
3. Создание дома[Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.youtube.com/watch?v=RC96n170xt0>