Графический редактор Blender

3D + время

Известно **3D** (декартово) представление пространства как трех взаимно перпендикулярных осей (измерений): **X**, **Y** и **Z**. Это соответствует восприятию человеком длины, ширины и высоты объектов.

Однако, помимо обладания этими характеристиками, объекты могут еще и **изменяться**. Изменение объектов происходит вдоль **четвертого** измерения – **времени**. Таким образом, мы получаем четырехмерное пространство, в нем и существуют **реальные объекты**.

Среда 3D-моделирования

Для того, чтобы смоделировать четырехмерное пространство на компьютере существуют **среды трехмерного моделирования**.

Компьютерных программ, позволяющих создавать трехмерную графику достаточно много.

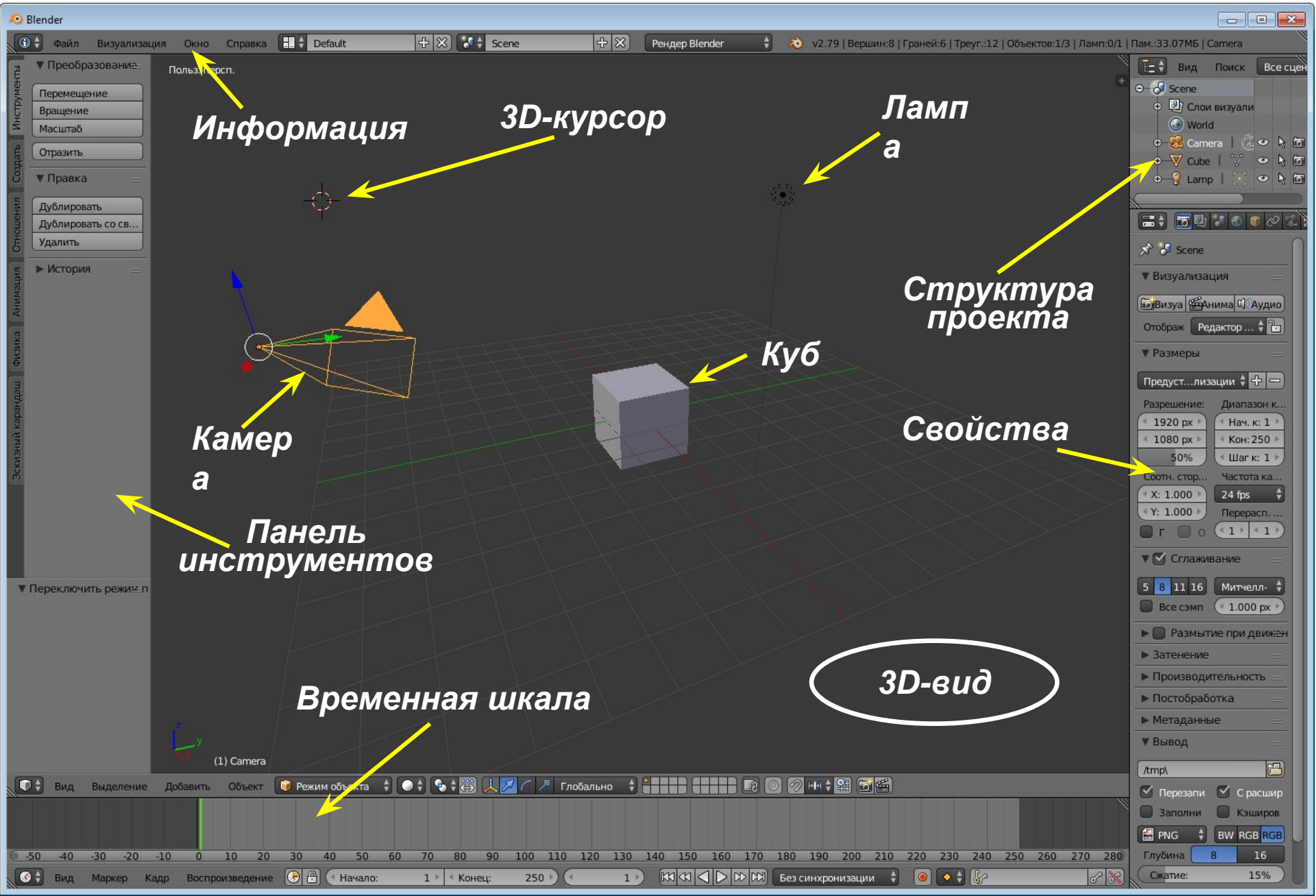
Одной из них является **Blender**.

Среда Blender

Blender распространяется под лицензией GNU General Public License, что для конечного пользователя означает **бесплатность** его распространения и свободу копирования.

Blender – это пакет для создания трехмерной компьютерной графики и анимации.

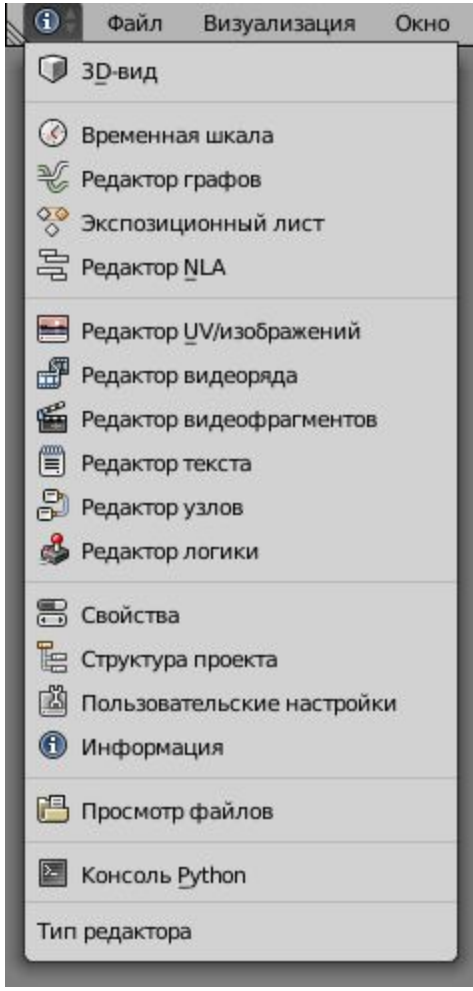
Интерфейс Blender



Области и редакторы

Любую область можно разместить в любом месте и сколько угодно раз.

В любой области можно открыть любой редактор.

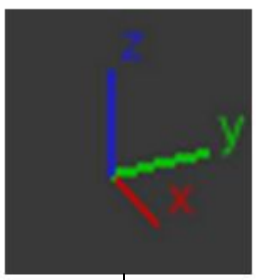


Некоторые редакторы

- **3D-вид** – графическое отображение вашей сцены.
- **Структура проекта**
- **Свойства**
- **Информация** – наиболее общие меню программы (Файл, Визуализация, Окно, Справка)

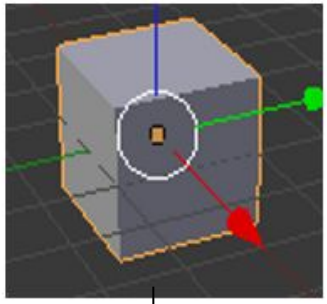
Объекты сцены

В окне **3D-вид** можно наблюдать оси координат, 3D-курсор, куб, лампу и камеру.

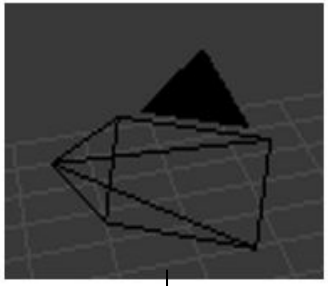


оси координат

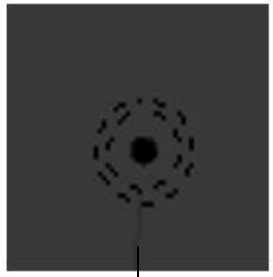
3D-курсор



куб

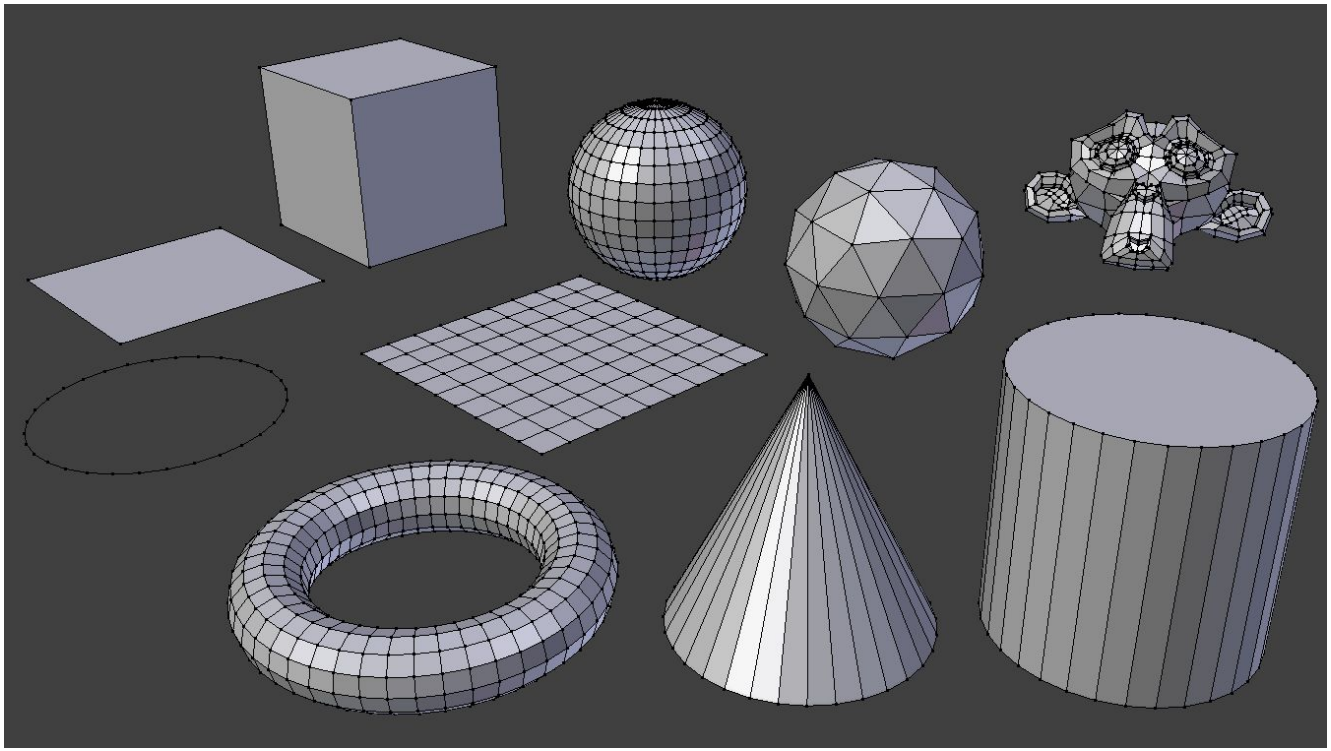


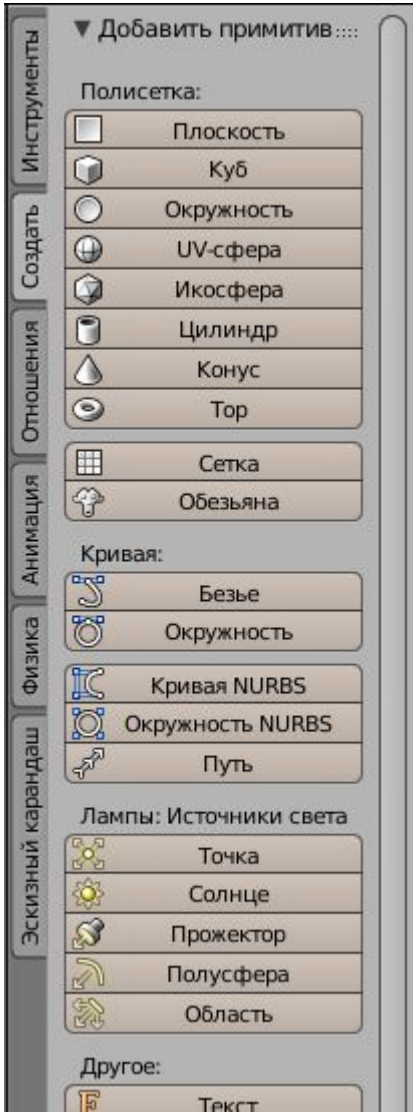
камера



лампа

Mesh-объекты в Blender

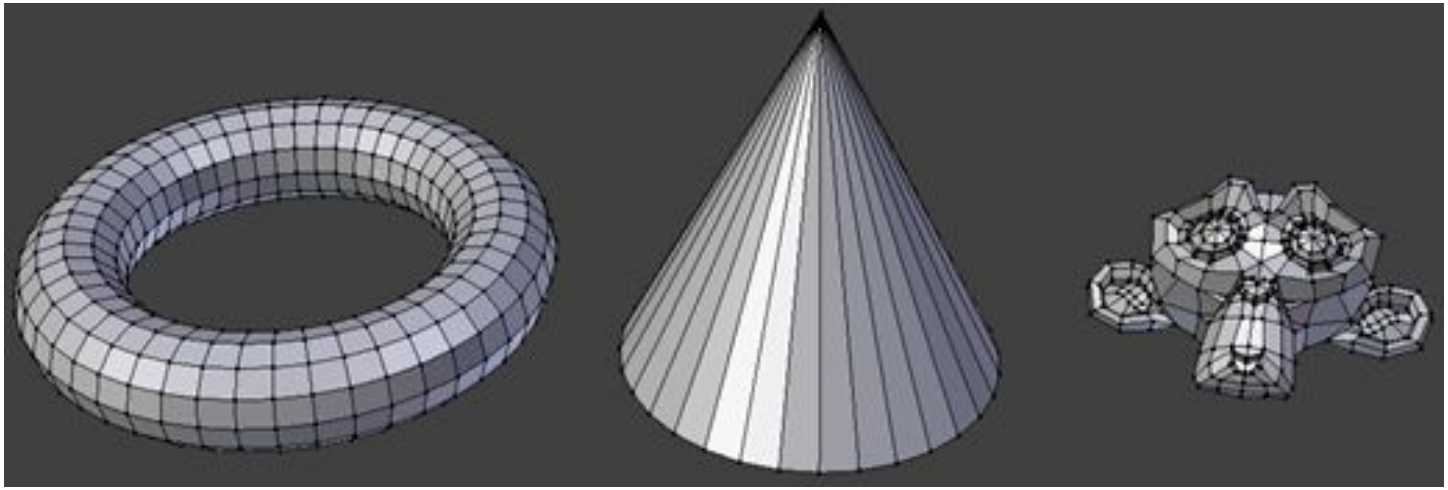




Эти объекты являются исходными **примитивами**, изменяя которые можно получать другие, более сложные объекты.

Сеточная модель

Сеточная модель (**mesh**) – это представление поверхности в виде сетки.



В сеточной модели тело содержит **грани**, **рёбра** и **вершины**.

Грани – треугольники, четырехугольники, многоугольники (полигоны)

Рёбра – прямые

Вершины – точки

Навигация в окне просмотра

С помощью клавиатуры на цифровом поле:

0 – вид из камеры;

1 – вид спереди;

3 – вид справа;

2, **4**, **6**, **8** – поворот сцены;

5 – перспектива (повторное нажатие возвращает обратно);

7 – возврат в вид сверху;

«**.**» и **Enter** – изменение масштаба относительно выбранного объекта;

«**+**» и «**-**» – изменение масштаба сцены.

Выделение объектов

Выделение объекта в Blender осуществляется **щелчком правой кнопки мыши** по нему.

Shift + правая кнопка мыши – выделение нескольких объектов.

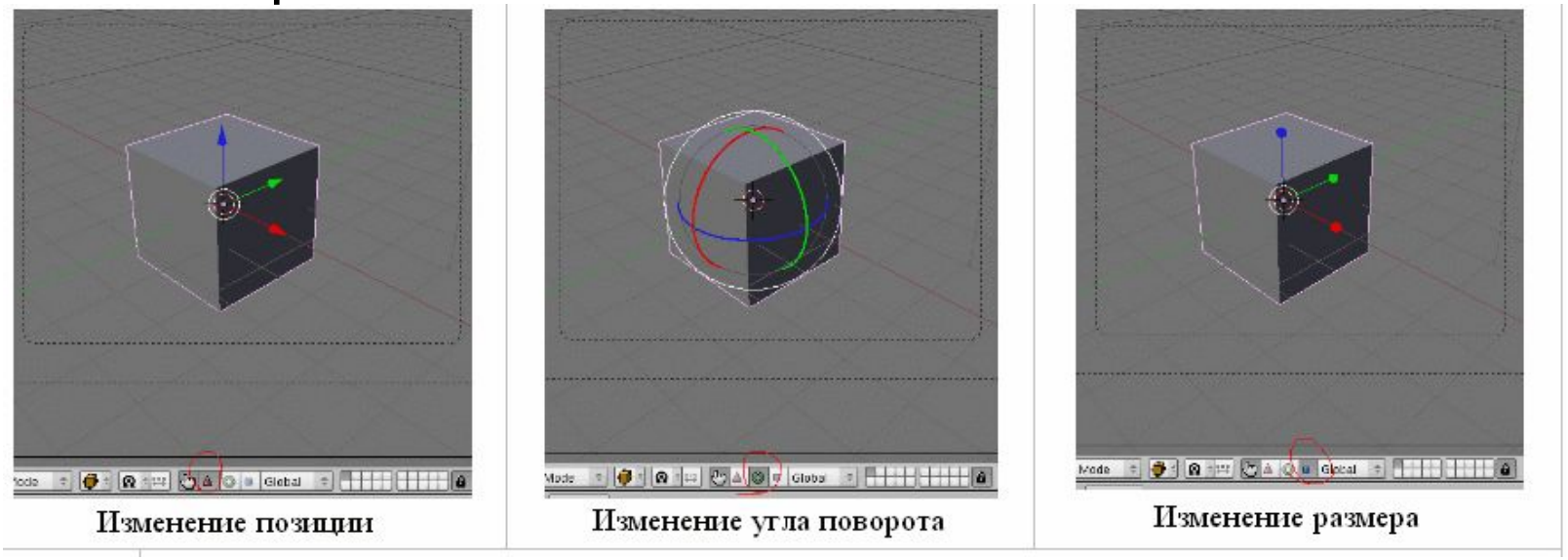
Изменение позиции, размера и угла поворота объектов

Существуют специальные кнопки в меню 3D окна, включающие соответствующие режимы изменения объекта или клавиши:

G — изменение положения;

S — изменение размера;

R — поворот.



Изменение позиции

Изменение угла поворота

Изменение размера

Режим правки и режим объекта

Когда вы добавляете объект в Blender, он находится по умолчанию в **Режиме Правки (редактирования)**.
В Blender'е есть **два** основных режима –
Режим правки (Edit Mode) и
Режим объекта (Object Mode).

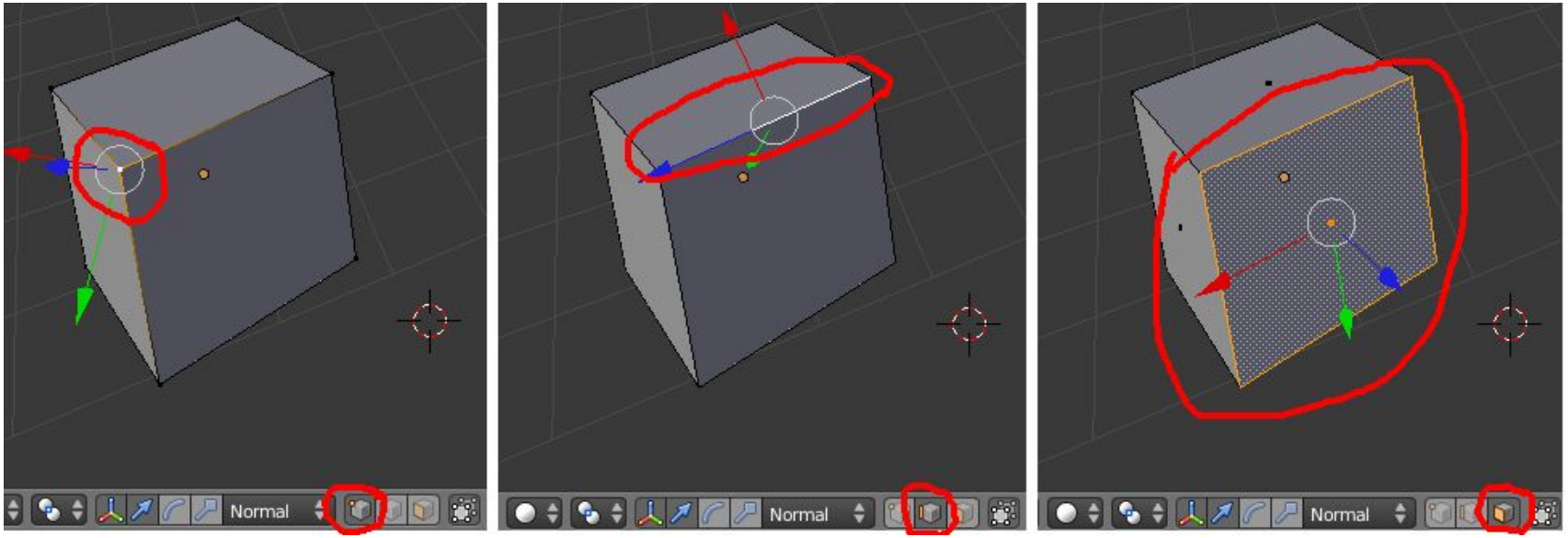
Режим правки предназначен для изменения формы объекта путем выделения вершин на объекте.

Режим объекта влияет на объект в целом.

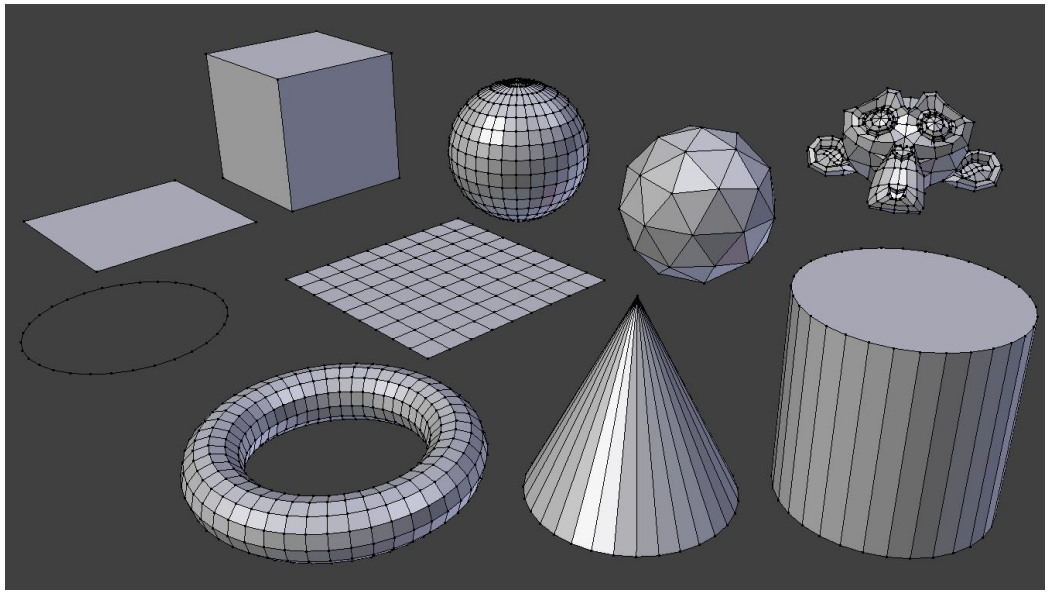
Клавиша **Tab** переключает между этими двумя режимами.

Редактирование вершин, ребер и граней

Изменения составных частей объекта осуществляются с помощью **кнопок меню** 3D окна.



Создание сложных объектов



По сути эти объекты являются исходными **примитивами**, изменяя которые можно получать другие, более сложные объекты.

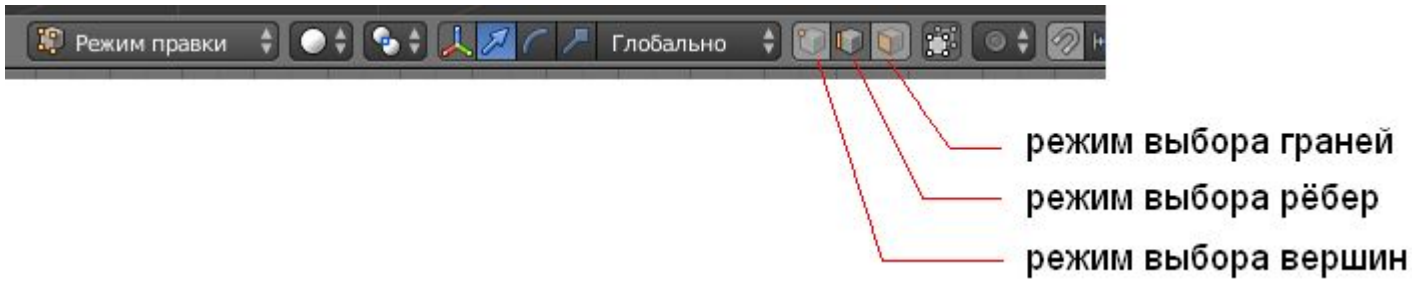
Как как же создаются все сложные тела кукол и роботов, домов предметов мебели, камней и скал? Создаются они **изменением** mesh-объектов.

Инструмент Выдавливание

Инструмент **Выдавливание** (**Extrude**) позволяет изменять mesh-объекты в режиме **РЕДАКТИРОВАНИЯ** за счет создания копий **вершин**, **ребер** и **граней** и их последующего перемещения, а также изменения размеров (если это ребра или грани).

Выбор подобъекта

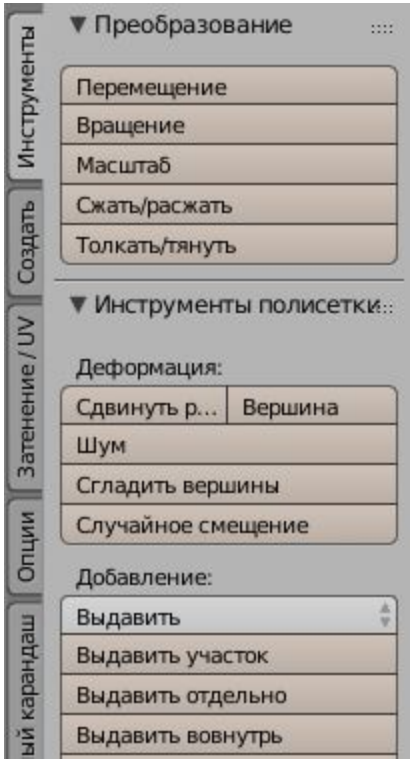
Перед выдавливанием необходимо в режиме правки включить соответствующий режим: **выделение вершин**, **выделение ребер**, либо **выделение граней**. Кнопки для переключения режимов находятся внизу редактора **3D-вид**.



Инструмент Выдавливание

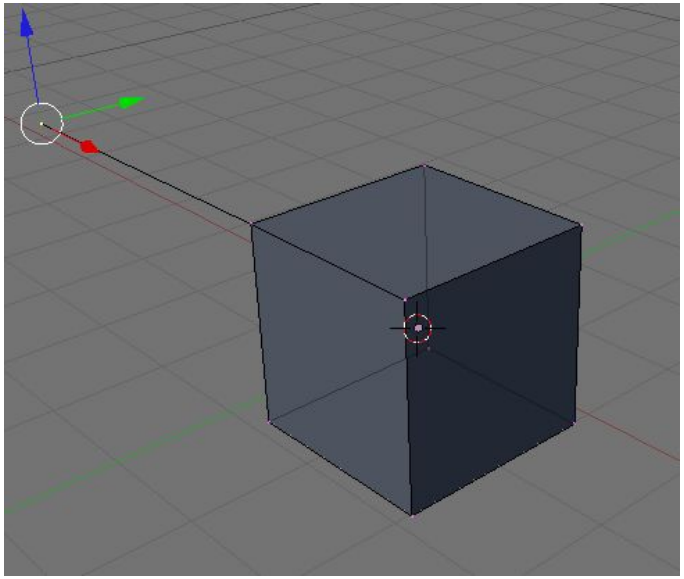
Инструмент **Выдавливание** можно включить:

- команда **Выдавить** на вкладке **Инструменты** в панели инструментов редактора **3D-вид**
- горячей клавишей **E** (англ. буква), более удобно и быстро.



Выдавливание вершины

Выделив любую вершину куба и нажав **E** (курсор мыши должен быть в 3D-окне), подвигайте мышью. Вы увидите, что появилась новая вершина, местоположение которой можно отрегулировать с помощью мыши. После перемещения, необходимо закрепить изменения, щелкнув левой клавишей мыши (либо отменить, щелкнув правой). Однако появилась не только новая вершина, но и еще одно ребро, связывающее эту вершину с исходной.

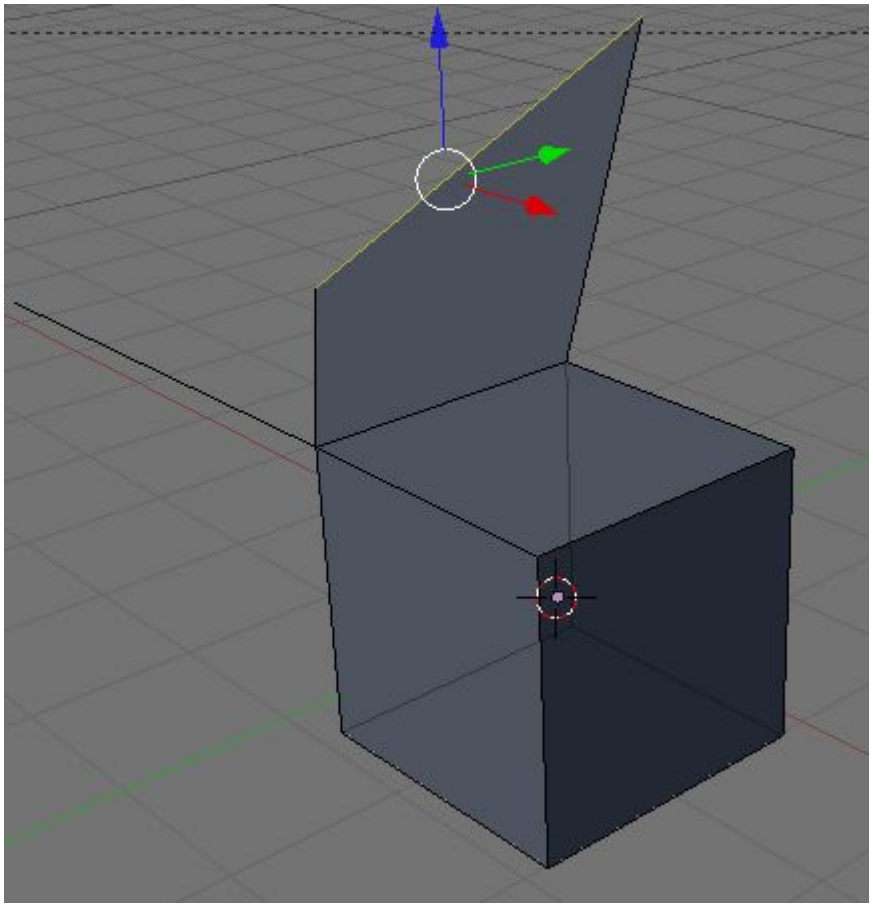


Выдавливание ребра

Теперь попробуем экструдировать **ребро**, при этом допустим, что нам необходимо его выдавить точно по какой-либо оси, например, вверх (т.е по оси Z). Как вы могли заметить, когда выдавливали вершину, ее можно было перемещать по любой оси, и из-за этого точно сказать, где она находится, трудно. Чтобы выдавить подобъект точно по требуемому направлению, нужно после нажатия **E** выбрать ось, по которой будет перемещаться подобъект, с помощью клавиш **X** или **Y** или **Z**. Таким образом, чтобы выдавить ребро вверх нужно нажать **E**, затем **Z**. Кроме этого, если требуется выдавить на точную величину, можно зажать **Ctrl** при перемещении.

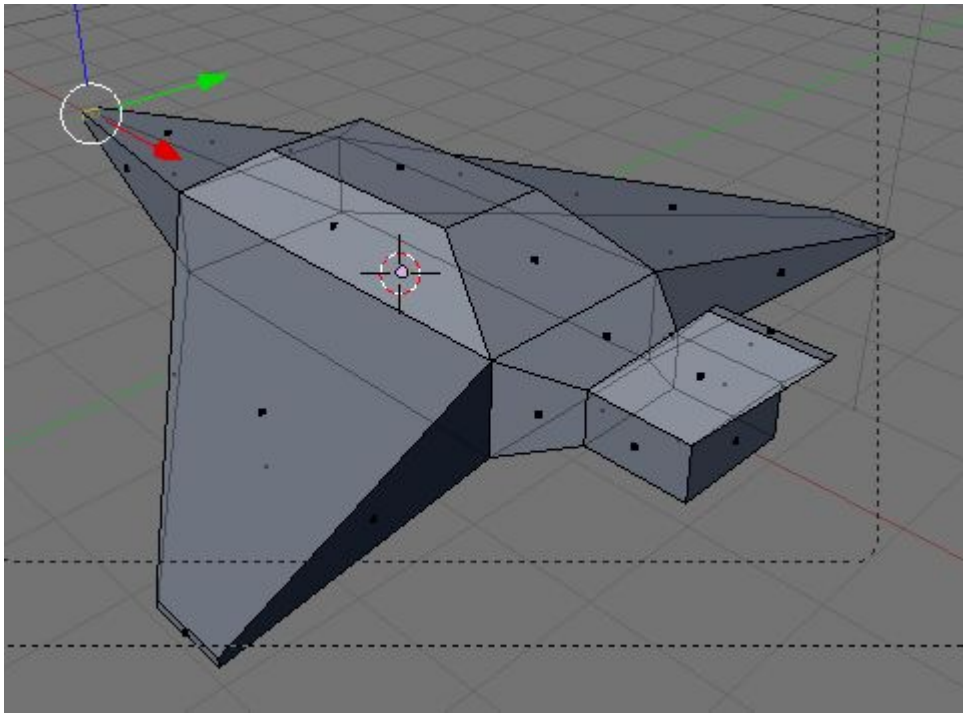
Изменение нового подобъекта

После того, как появился новый подобъект, можно изменить его размер, а также повернуть.



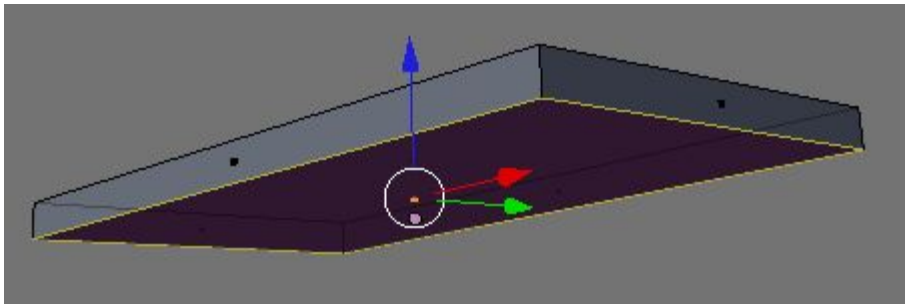
Пример многократного выдавливания

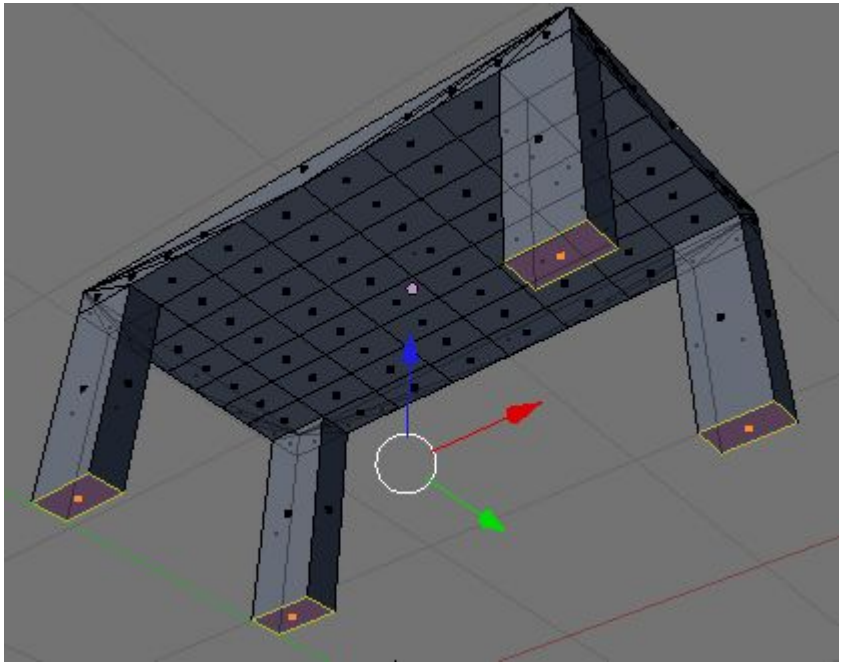
Посмотрите на изображение ниже. Оно было сделано из куба путем его превращения в брусок (прямоугольный параллелепипед) и последующего экструдирования граней. Размер новых граней был изменен, а также они были смещены.



Недостаточно составных частей

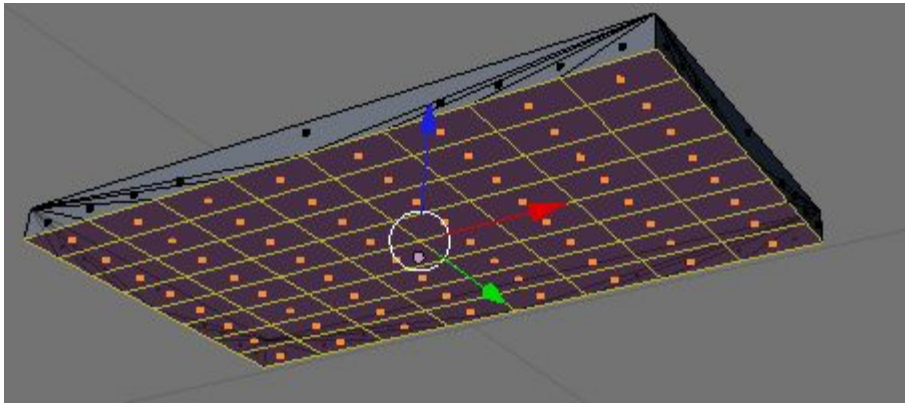
Часто mesh-объект имеет недостаточное количество составных частей (вершин, ребер и граней) для создания из него более сложного объекта. Например, если решить из бруска сделать стол, то становится очевидным, что недостаточно граней для выдавливания тех же ножек.





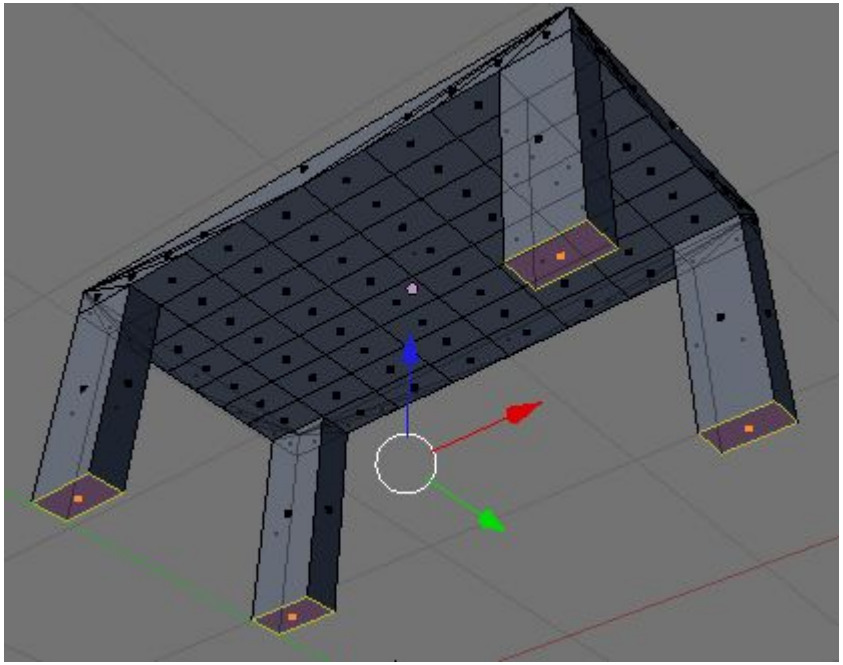
Инструмент Подразделение

В Blender есть специальный инструмент, позволяющий разделить грань или ребро на части. В итоге из одной части получается несколько или много более мелких частей. Так на рисунке ниже нижняя сторона бруска "разрезана" таким образом, что в итоге имеется 64 нижних граней.



Объект разделён

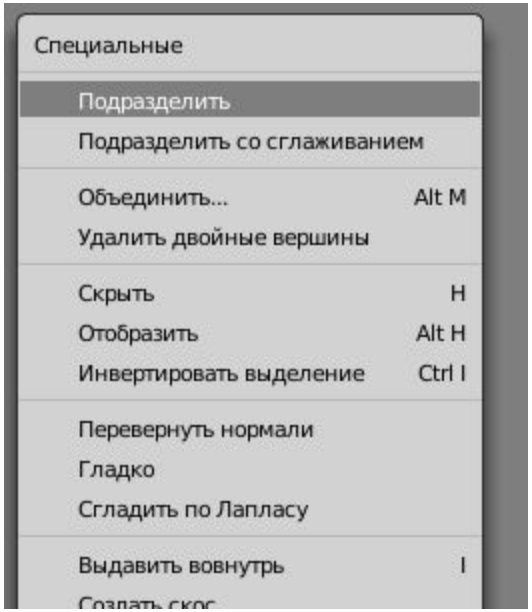
Теперь из такого объекта легко получить модель стола. Для этого достаточно **выделить** угловые грани на нижней части бруска и **выдавить** их с помощью инструмента **Выдавливание**.



Инструмент Подразделение

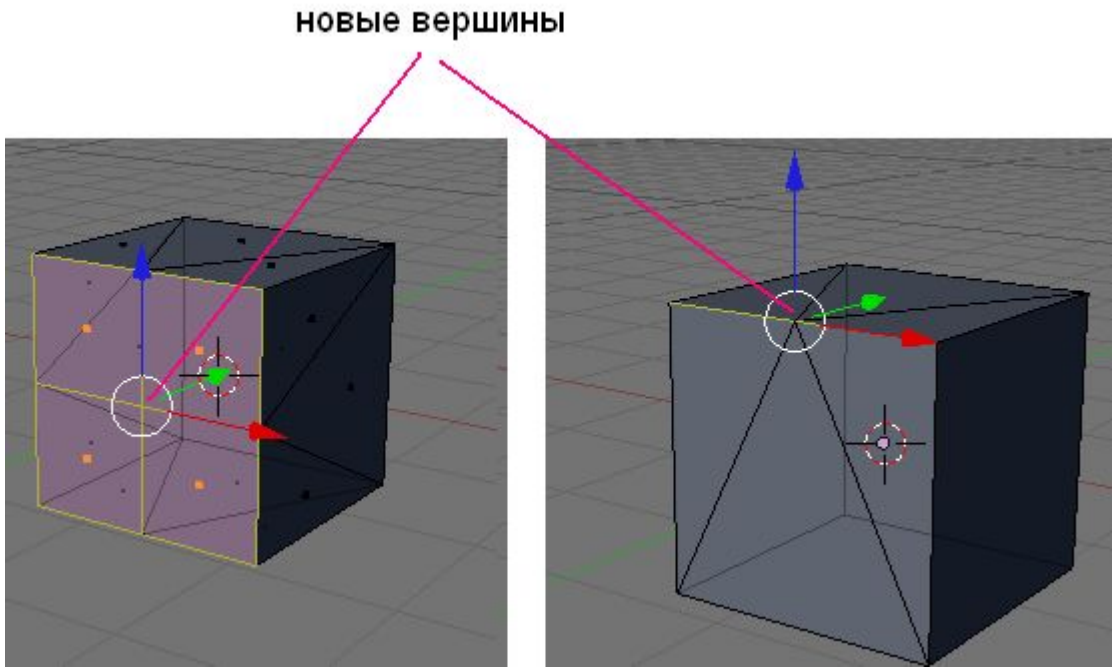
Инструмент доступен исключительно в режиме **РЕДАКТИРОВАНИЯ**. Сначала надо выделить подобъект, который предполагается делить. Разделять можно грани и ребра, следовательно их и надо выделять. Однако можно выделить две или более соседних вершины, — результат разделения в этом случае не будет отличаться от того, как если бы были выделены ребра между этими вершинами.

После выделения какой-либо части (или частей) mesh-объекта можно применять инструмент **Подразделение**. Его можно выбрать на панели инструментов или в меню после нажатия клавиши **W** в режиме редактирования в окне **3D-вид**.



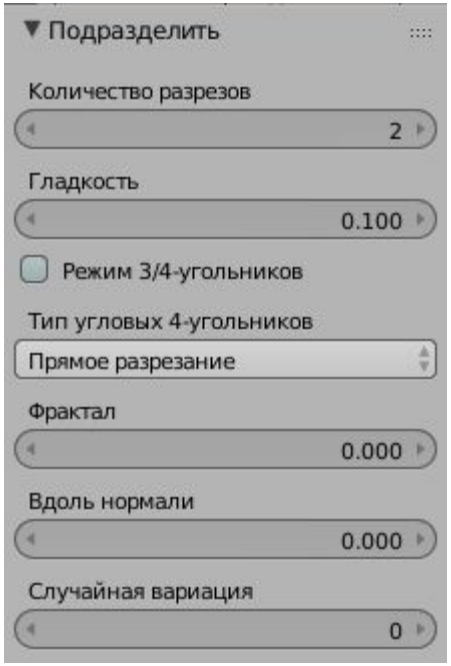
Инструмент Подразделение

Первым пунктом в контекстном меню является **Подразделить**. Выбор данного пункта разделит выделенный объект путем добавления новой вершины в его центре. Так если выделена грань, то вместо нее образуется четыре новых грани. Если выделено ребро, то на его месте появятся два новых ребра.



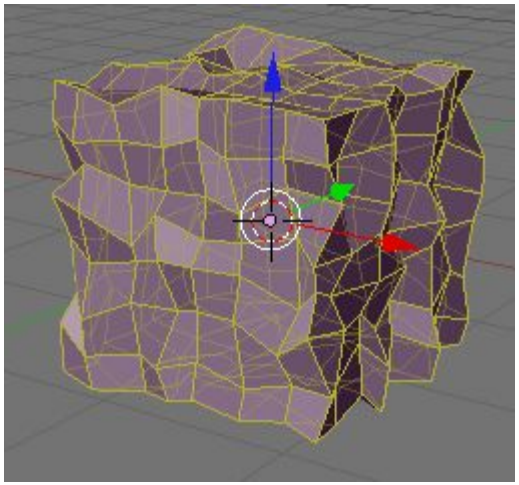
Параметры подразделения

Не снимая выделения, разделенную первоначально область можно делить множество раз, добиваясь необходимого результата. Однако, если требуется подразделить область ни один и ни два раза, а больше, то лучше настроить, сколько раз требуется подразделить выделенную область. **Панель параметров** появится внизу под инструментами.



Смещение и сглаживание

Еще одним пунктом меню, которое появляется при нажатии **W**, является пункт **Подразделить со сглаживанием**. Это достаточно интересный инструмент: с его помощью можно одним разом не только подразделить область, но и сгладить и сместить новые вершины. Также можно настроить **Гладкость** в **панели параметров** подразделения.



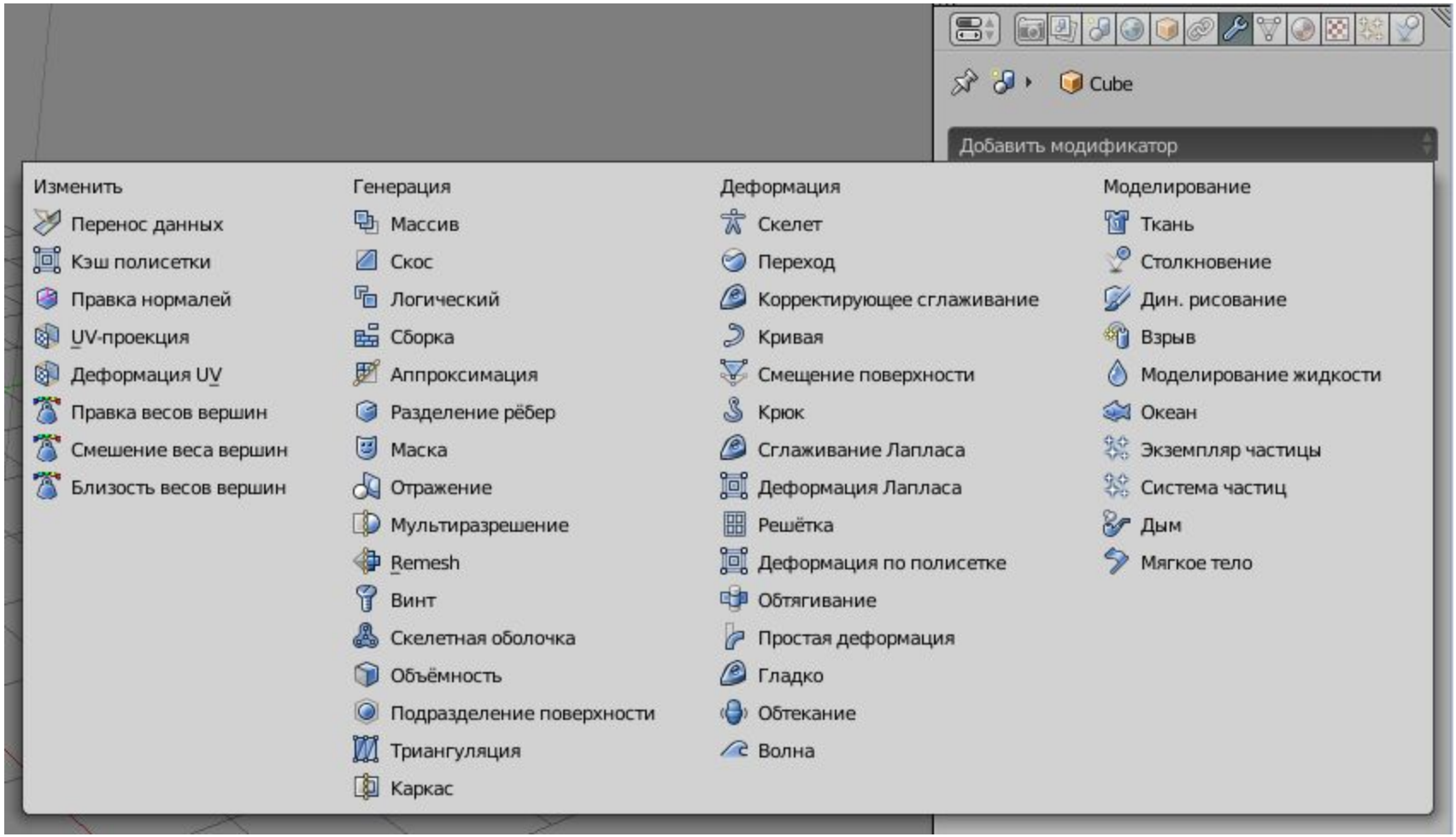
Модификаторы

Модификаторы являются автоматическими операциями, которые **влияют на объект**. С помощью модификаторов можно создать многие **эффекты автоматически** (например, подразделение поверхностей).

Можно применить несколько модификаторов к одному объекту так, что получится **Стек модификаторов**.

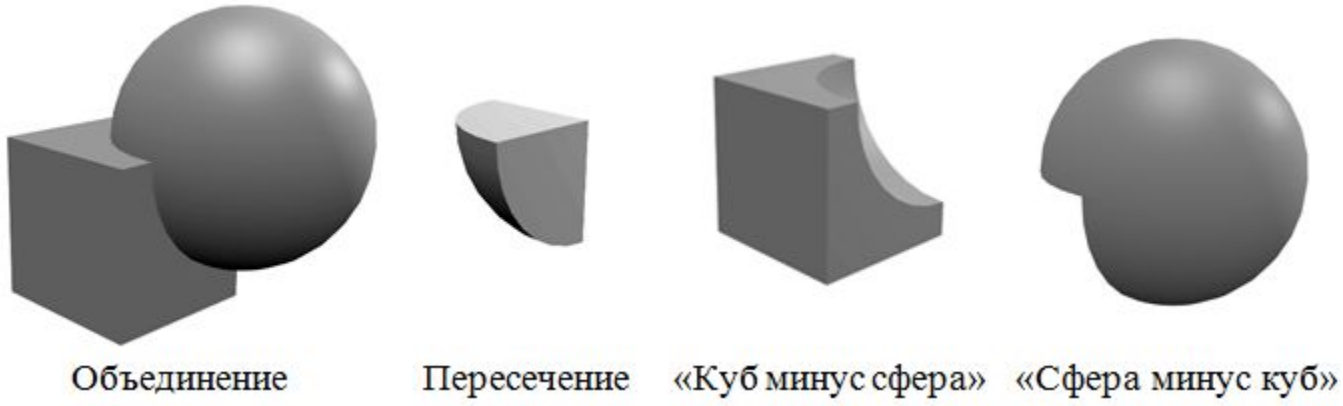
Модификаторы

В окне Свойства выбрать инструмент Модификаторы. Здесь собраны наиболее популярные и нужные модификаторы.



Модификатор Логический

Логический (Boolean)
Объединяет/вычитает/пересекает геометрию множества объектов (т. е. выполняет булевы (логические) операции).



Отражение (Mirror)

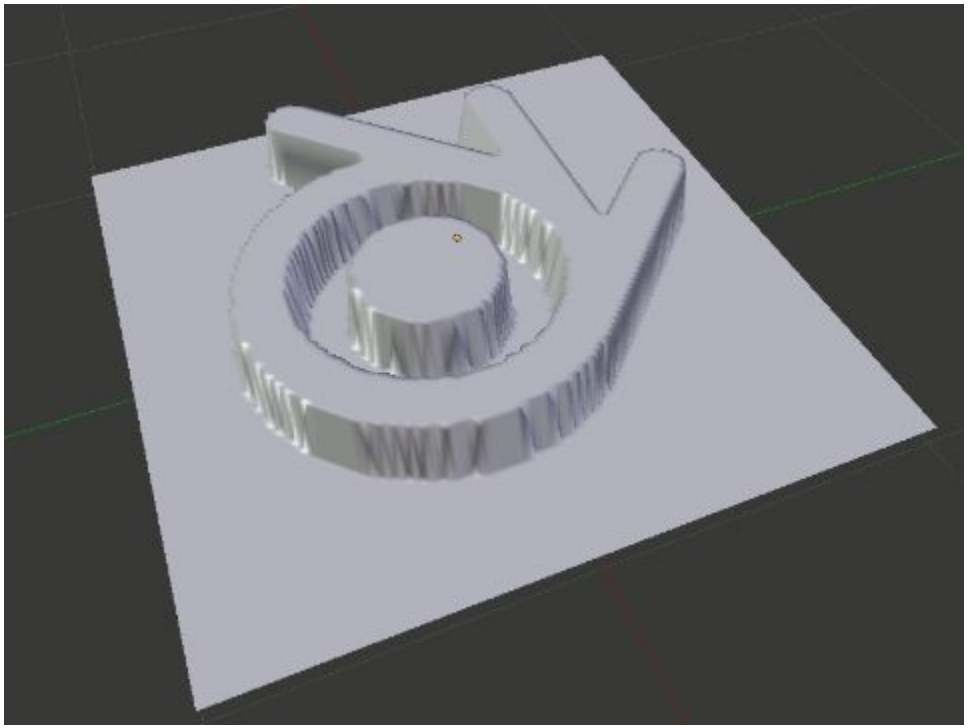
Модификатор отражает объект относительно одной из его осей, т.е. создает симметричную сетку (меш), и вы можете моделировать/редактировать только половину, четверть или восьмую часть ее.

Половина головы

С модификатором Отражение

Гладко (Smooth)

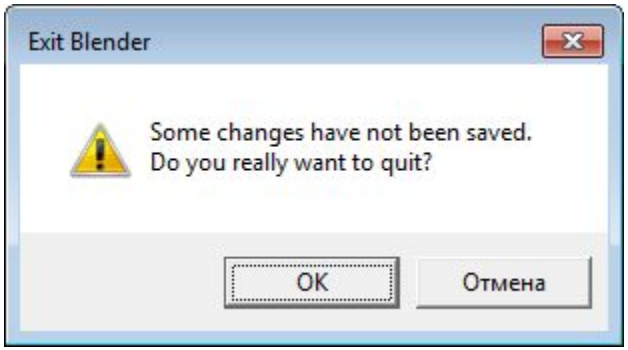
Модификатор сглаживает всю геометрию, не сохраняя общую форму меша. В значительной степени сглаживает геометрию объекта.



Сохранение и открытие файлов

Сохранение и открытие файлов в Blender не сильно отличается от других программ.

Но следует запомнить: при закрытии программы **выводится** диалоговое окно предупреждения без предложения сохранить файл.



Стандартное расширение имени файла в Blender **.blend**
Возможно импортировать файлы **VRML** (**.wrl**) и **.DXF**, созданные в других программах.

Кроме того, каждый раз, когда вы сохраняете работу поверх существующего файла, предыдущий файл копируется с расширением **.blend1**. Это позволяет всегда иметь резервную копию файла при случайных сбоях.

Понятие рендеринга

В файле **.blend** сохраняется **проект** вашей работы, который можно редактировать.

Проект содержит всё построение вашей сцены и в дальнейшем может использоваться в играх, программах, презентациях, фильмах.

Для получения конечного 2-мерного результата вашего моделирования выполняют **рендеринг**.

Рендеринг – формирование **изображения** или **видеофильма** по созданной сцене.

Для выполнения рендеринга в программе используется клавиша **F12**. Для возврата в режим 3D-окна используется клавиша **Esc**.

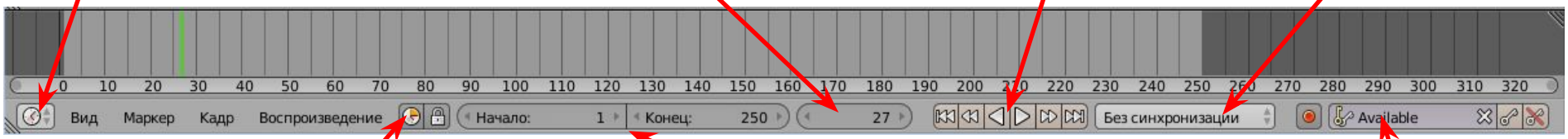
Анимация

Анимация объектов

После того как вы настроили сцену и указали количество кадров в секунду (fps) в разделе Render, вам нужно решить, **что будет происходить** с вашими объектами и **как долго** это **будет происходить**.

Основная ошибка начинающих аниматоров – неправильная скорость движения объектов в анимации. Не забывайте при анимации обращать внимание на кадры / секунды и соотносить их со временем. Например, если вы хотите чтобы объект переместился из точки "A" в точку "B" за 3 секунды, при анимации скоростью 25 fps все движения должны закончиться к 75 кадру.

Окно Временная шкала



Тип окна ***Шкала Времени***

Текущий кадр
Это номер вашего текущего кадра. Управляется клавишами "Стрелка Вверх/Низ" - по 10 кадров, "Стрелка Вправо/Лево" - по одному кадру

Контроллеры Воспроизведения
Кнопки действуют аналогично кнопкам на любом плеере

Синхронизация
Используется для синхронизации воспроизведения аудио и видео

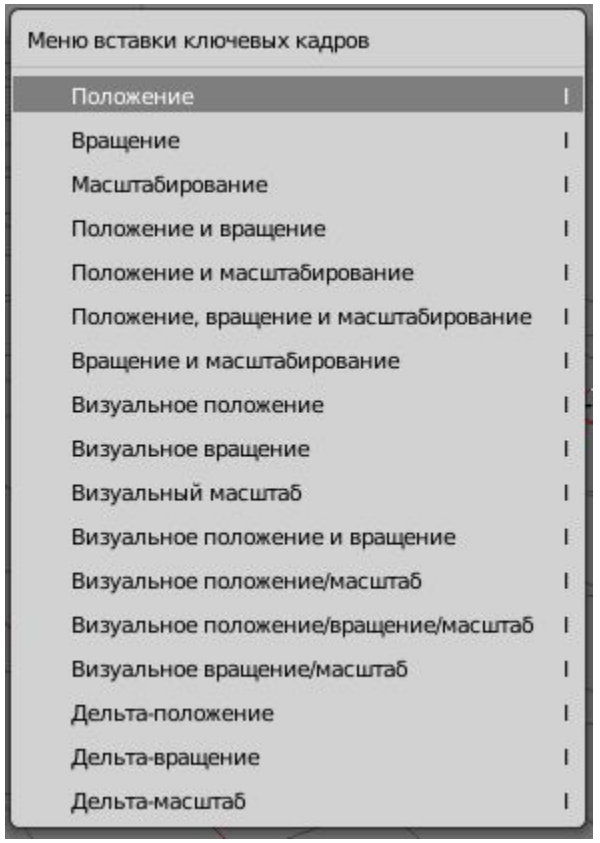
Альтернативное Воспроизведение
Если эта кнопка нажата вы сможете выбрать кадр начала и конца воспроизведения отличные от установок сцены

Начальный и Конечный кадры
Устанавливает длинну видео, если не нажата кнопка "Альтернативное Воспроизведение"

Key-framing
Управление добавление/удалением и типом ключевых кадров

Перемещение, Вращение и Масштабирование

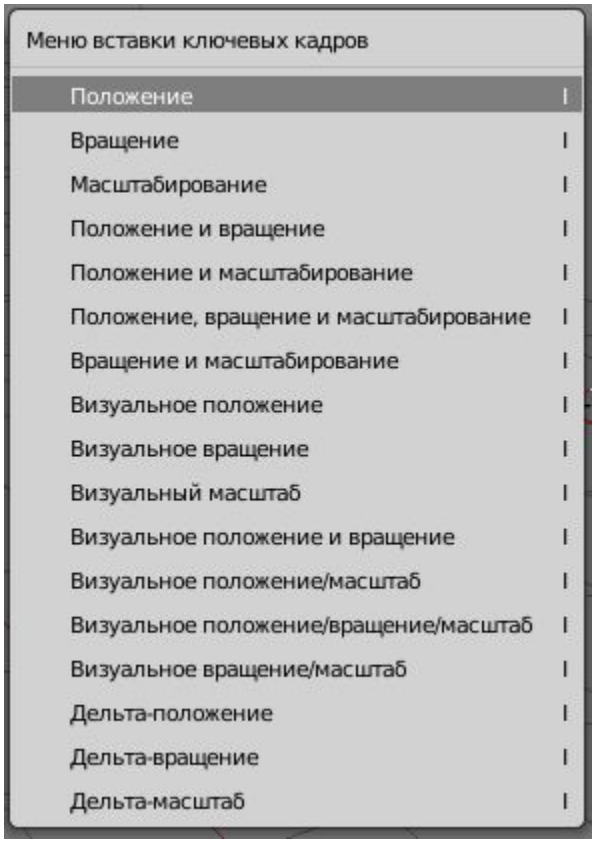
Это три основных модификатора объекта, используемые при анимации.
Когда вы создаете ключевые кадры с этими модификаторами, Blender сам определяет все промежуточные положения объекта. Вам не придется создавать движение объекта кадр за кадром.
Для добавления *Ключа Анимации* объекту перейдите к кадру, в котором вы хотите установить ключ, переместите / поверните / смасштабируйте объект и затем нажмите клавишу **I** (Insert Key). Убедитесь, что при нажатии клавиши **I** курсор мыши находится *в окне* **3D-вид**.
Справа от курсора появится меню. Вам доступны основные опции Положение, Вращение и Масштабирование.
Выберите тип ключа, в зависимости от того, что вы сделали с объектом.



Перемещение, Вращение и Масштабирование

Теперь перейдите к следующему кадру, в котором вы хотите добавить следующий ключ (например, в 25-й кадр, если вы хотите создать движение длиной в одну секунду). Снова переместите / поверните / смасшабируйте объект и нажмите клавишу " I " для добавления второго *ключа*.
Вы можете быстро перемещаться по кадрам с помощью клавиш со стрелками вправо и влево.

Продолжайте создавать *Ключи* вдоль *Шкалы Времени* для вашей анимации.



Автоматическое создание ключевых кадров

Использование клавиши **I** для создания ключей анимации является традиционным способом создания ключевых кадров. Но такой способ может оказаться очень утомительным при большом количестве перемещающихся элементов в сцене (например, кости в скелете персонажа). Именно здесь инструмент автоматического создания ключей анимации может оказаться очень полезен. Для включения автоматического создания ключей анимации нажмите небольшую красную кнопку внизу *Шкалы Времени*.
После этого будет происходить "запись" всех перемещений, вращений или изменений масштаба объектов в сцене и создание соответствующих *ключей* в установленных кадрах.

Не забывайте самостоятельно создавать ключ начала анимации!

Просмотр анимации

Есть простой способ просмотреть вашу анимацию без необходимости делать рендер всего видео ролика.
Установите в поле *текущий кадр* номер кадра, с которого вы хотите начать просмотр анимации.
Переместите курсор в окно **3D-вид**, в котором вы хотите просмотреть анимацию и нажмите **Alt+A**.
Начнется проигрывание анимации в окне, где находится курсор вашей мыши.

Вы можете запустить воспроизведение вашей анимации и кнопкой **Play** в окне **Временная шкала**. Также здесь есть кнопка для проигрывания анимации в обратную сторону.

Работаем за компьютером

Задание

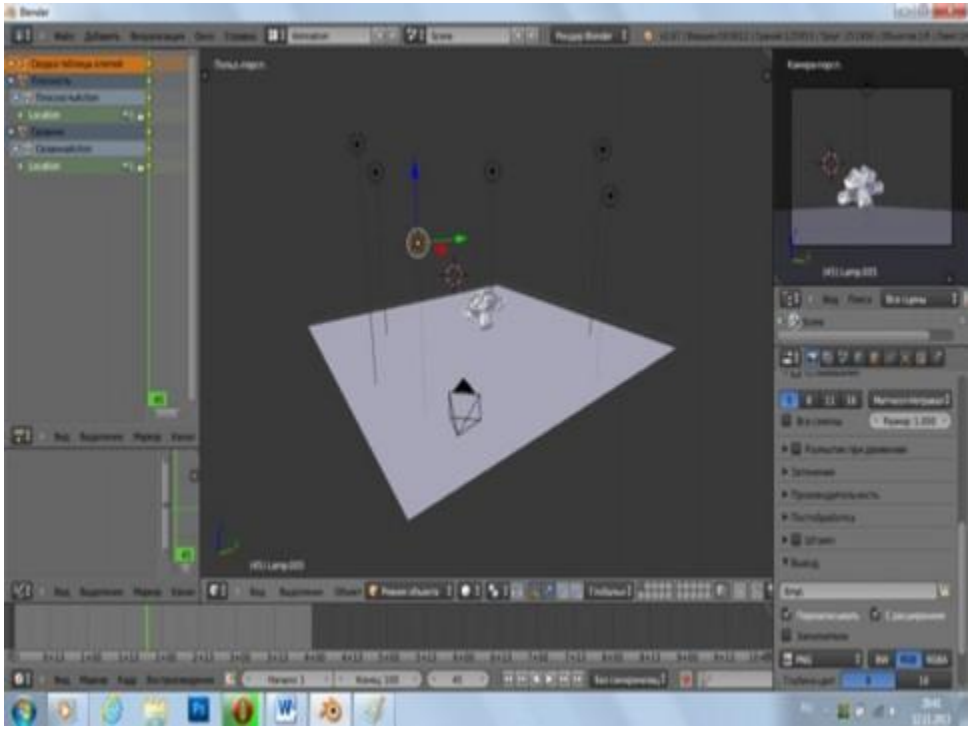
1. Откройте Blender.
2. Изучите интерфейс.
3. Попробуйте создать собственное изображение.

Задание для выполнения

Создайте в **Blender** файл и сохраните его в личной папке с именем **Неваляшка**.
Создайте анимацию. Настройте освещение и камеру.
Сохраните анимацию в формате **AVI**.
(сдать 2 файла) выслать личным сообщением преподавателю.

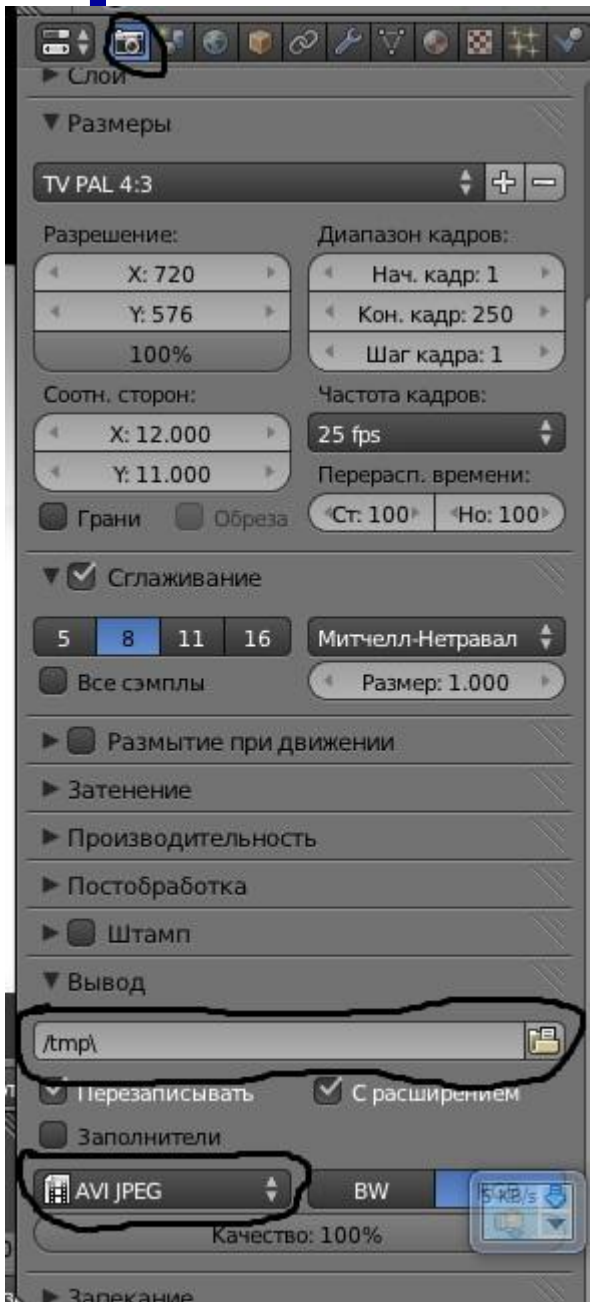
Настройка камеры и света

Установите камеру чтобы вы все видели через неё.
И дублируйте источники света , разместите по периметру чтобы лучше освещалось **Shift+D**



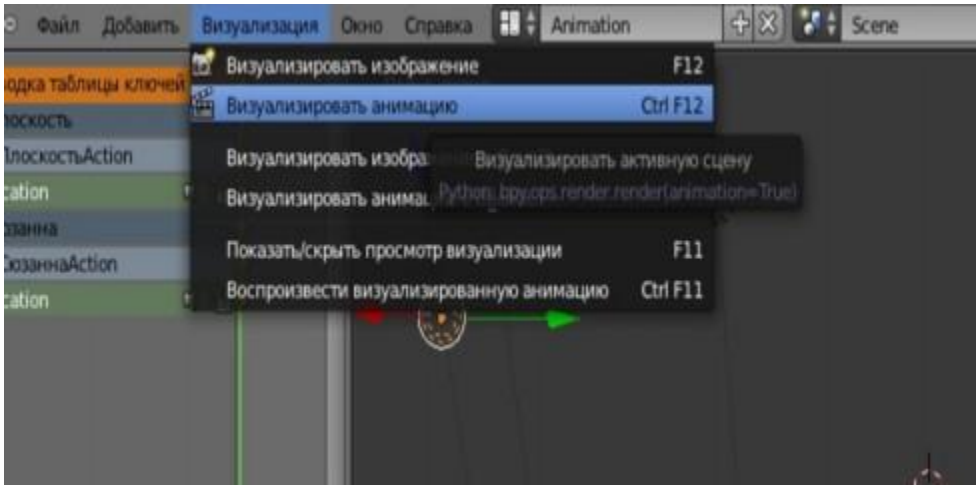
Настройка рендера

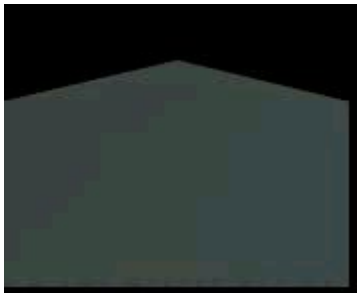
Чтобы файл сохранить в формате **.AVI** перейдите в настройки рендера. Выберите куда будет сохранятся файл (**Рабочий стол**) и формат его. Для легкой анимации лучше выбрать **AVI JPEG**



Рендер

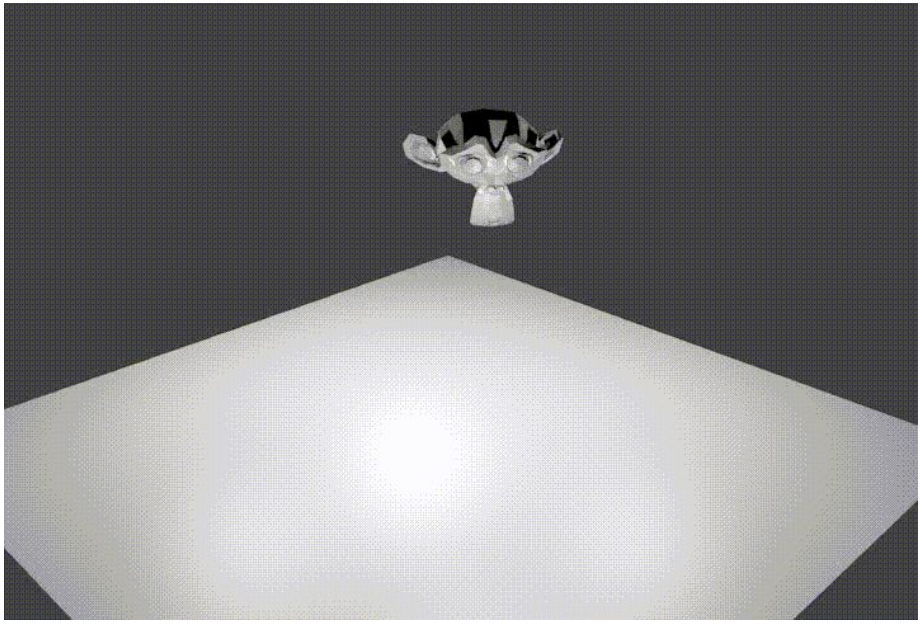
Выбираем **Визуализировать анимацию**. Жмем. Ждем когда закончится анимация.
Блендер сохраняет анимацию в указанной папке в данном случае на рабочем столе. Находим наш ролик. Оцениваем.





Задание

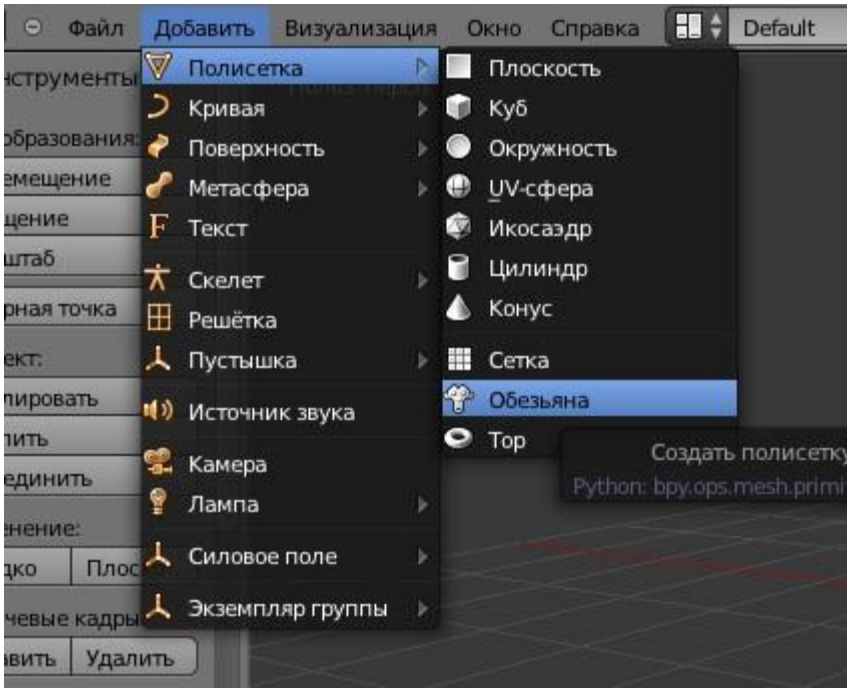
Создайте в Blender файл и сохраните его в **личной папке** с именем **Падение**.
Создайте простую анимацию, в которой объект разбивается при падении.



Сохраните анимацию в **личной папке** в формате **AVI** с именем **Падение** (сохранить 2 файла).

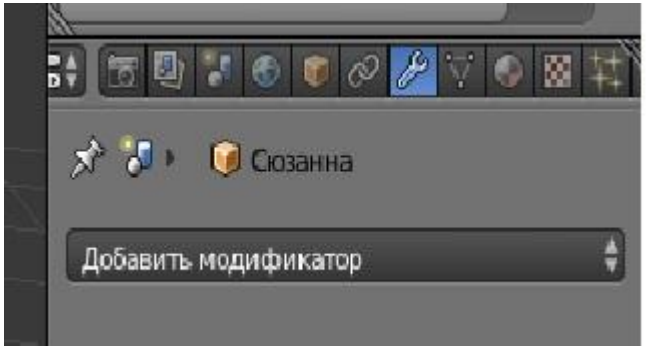
Создание объекта

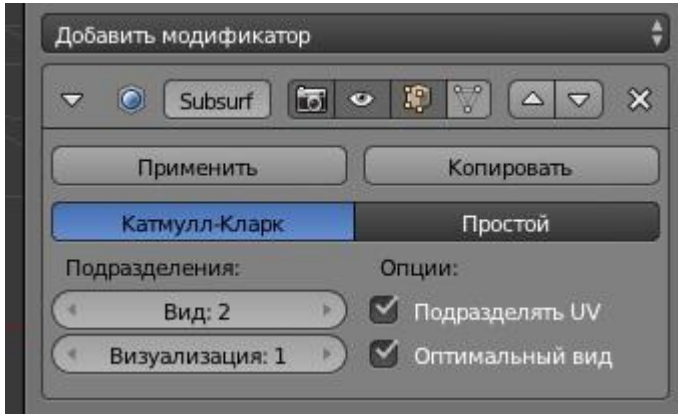
Для начала создадим сам объект в нашей сцене. Для краткости урока, берем любой стандартный объект который имеется в **Blender**. Берём обезьянку.
Щёлкнем вверху Добавить>Полисетка>Обезьянка



Подразделение

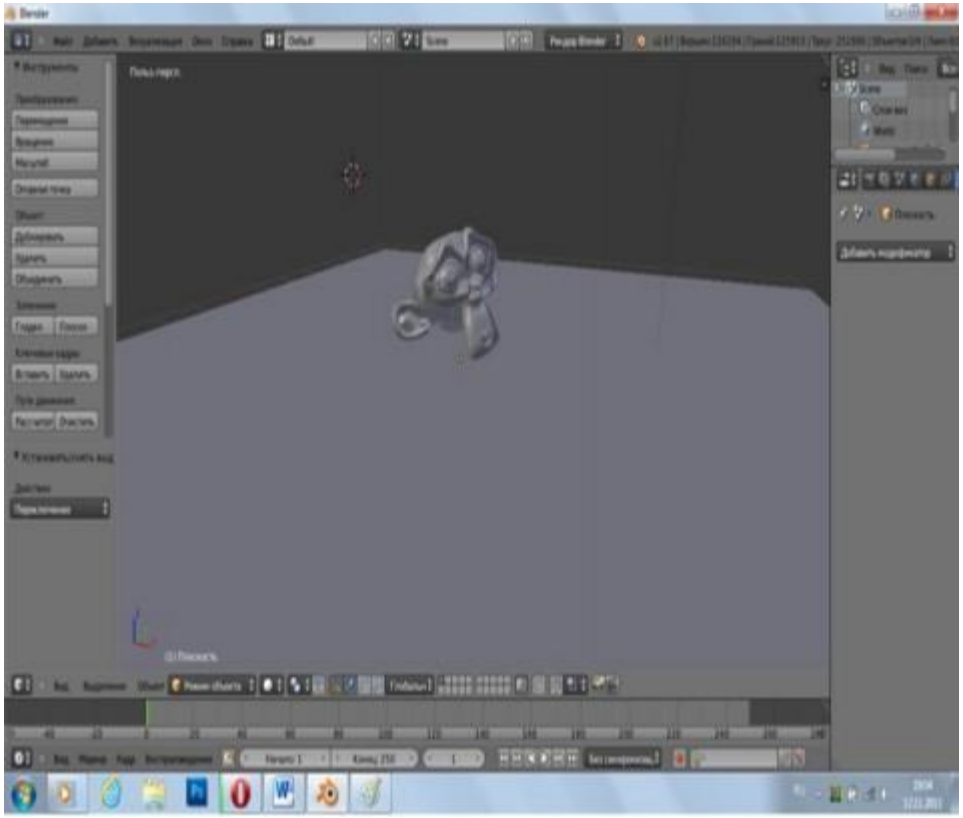
Мы создали объект.
Теперь нужно подразделить его.
Выделите объект правой кнопкой мыши.
Перейдите в режим редактирования нажав **Tab**.
Нажмите **W** и выберите подразделить. Или же другим способом, на правой боковой части выберите модификаторы.
Добавьте модификатор Подразделение поверхности. Выставите настройки подобно как здесь.





Добавление плоскости

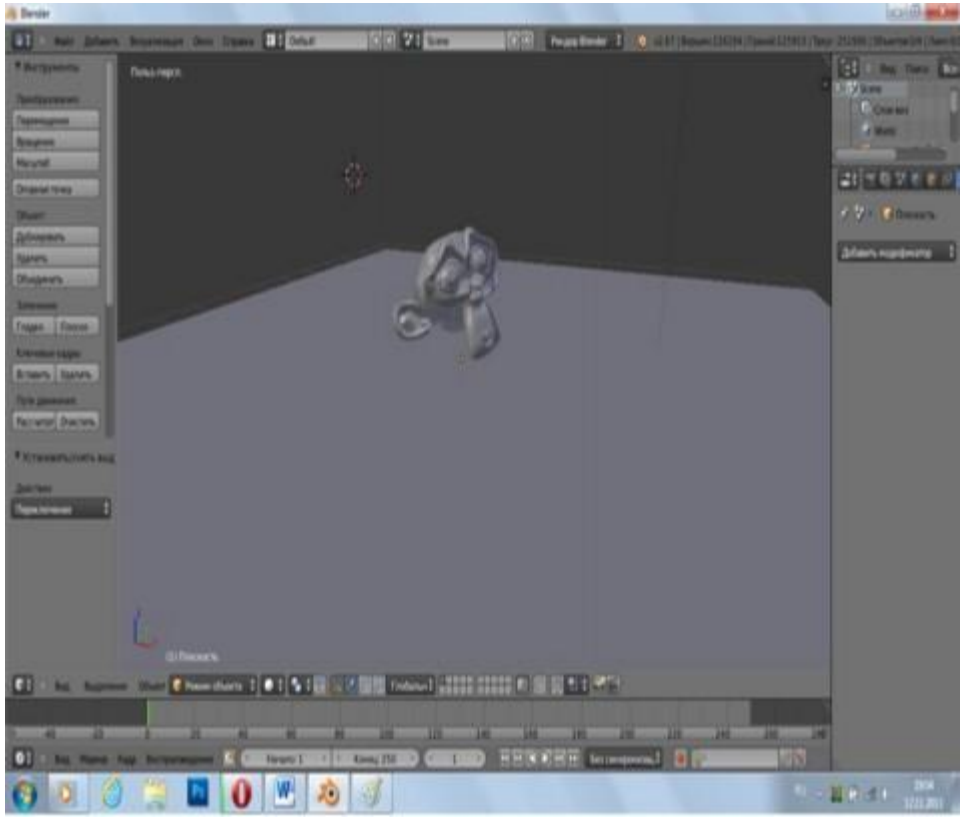
Теперь добавьте плоскость (добавляется так же как и ставили обезьянку) в нашу сцену и увеличьте её нажав **S** , переместите её под обезьянку. Обезьянку тоже масштабируйте и разверните нажав **R**. Вот как должно получиться:



Добавьте материалы к обоим объектам чтобы было красивее.

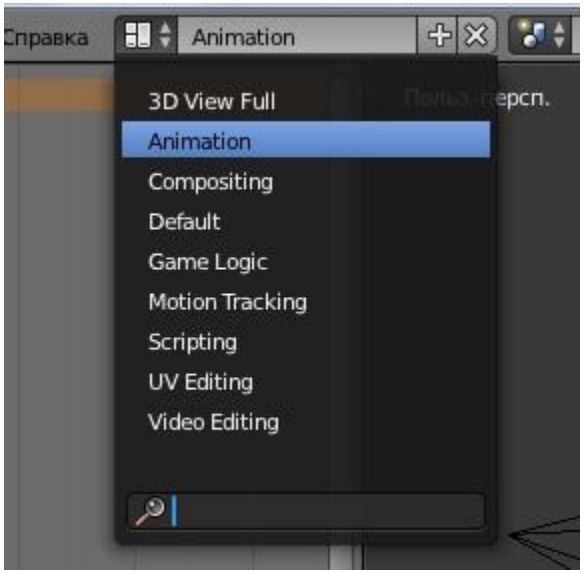
Далее анимация

Теперь займёмся анимацией. Сцена будет такова: обезьянка падает с высоты и разбивается на мелкие куски об плоскость.



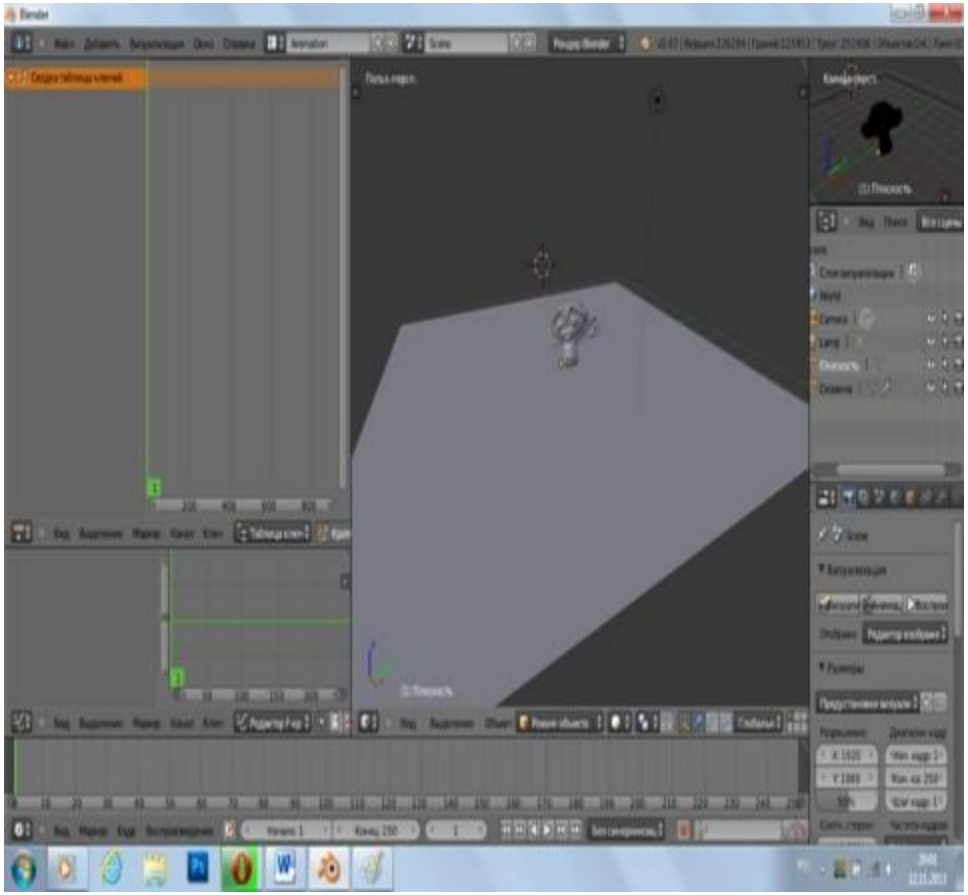
Режим Animation

Выберите в окне **Информация** (вверху) режим анимации (**Animation**).



Режим Animation

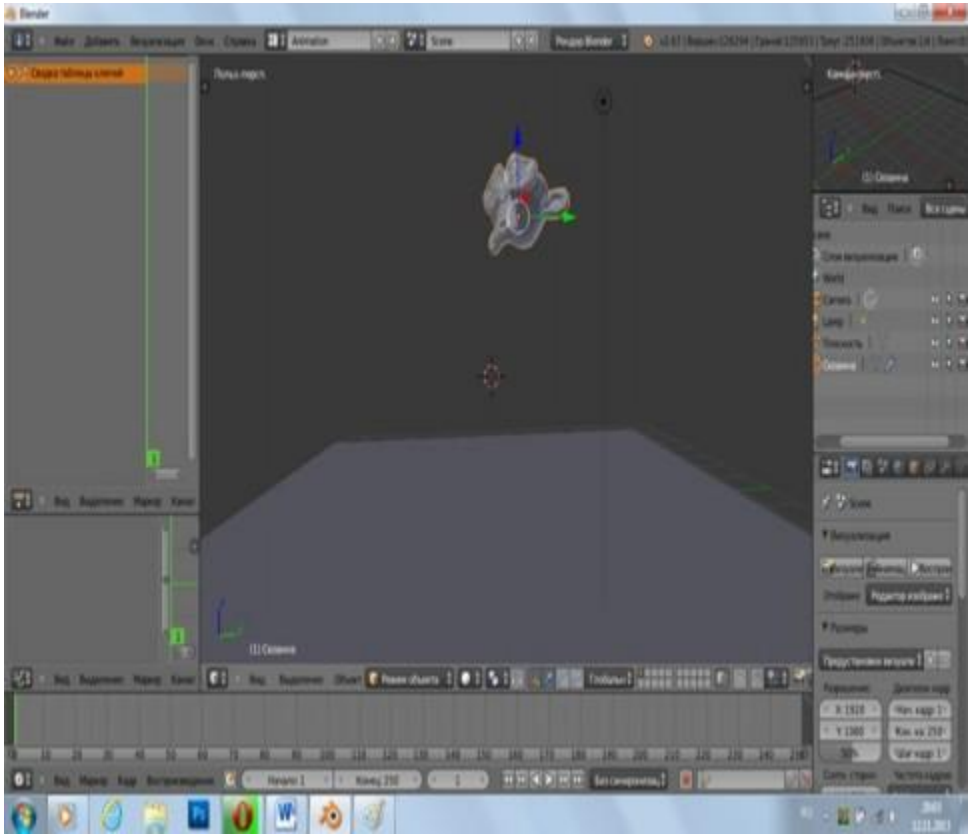
Появятся 4 окна:
1-е, самое большое – там видите нашу сцену;
2-е, там будут добавляться ключи (ключевые кадры);
3-е, длинная шкала времени;
4-е, самое маленькое, вид с камеры.



Начальное положение

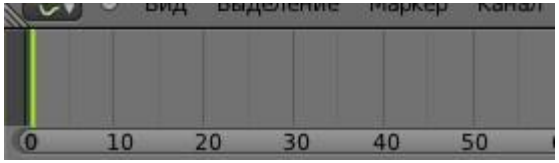
Выделите обезьянку и переместите вверх, она с высоты падать будет.

Теперь будем добавлять ключи на главных движениях а все остальное Blender за нас доделает. Нажмите I и выберите **Положение** .

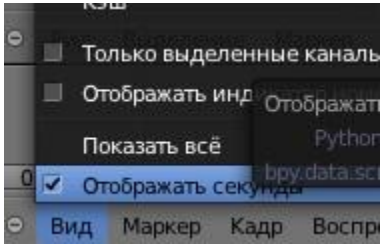


Отображение секунд

Вы увидите на шкале времени появился желтый ключ.



На шкале отображены кадры но лучше поставить секунды.



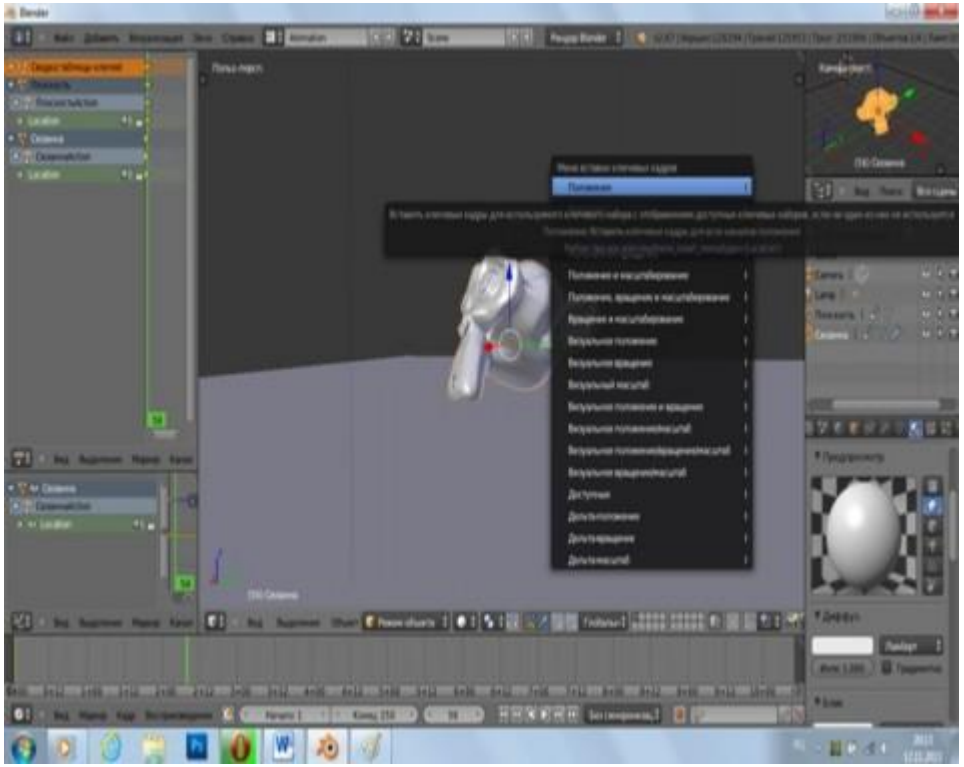
Время полёта

Обезьянка будет лететь примерно 1-2 сек., перемесите зеленый ключ времени на 1-2 секунды(смотря какая высота и скорость падения)

Полёт

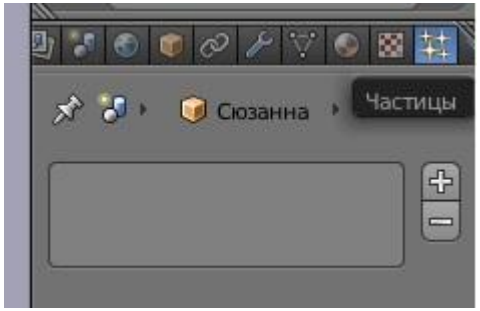
Теперь переместите обезьянку вниз до плоскости и добавьте ключ **Положение**.

Вся анимация с обезьянкой, её движения записаны. Можете посмотреть как она двигается перемещая зеленый ключ.



Взрыв

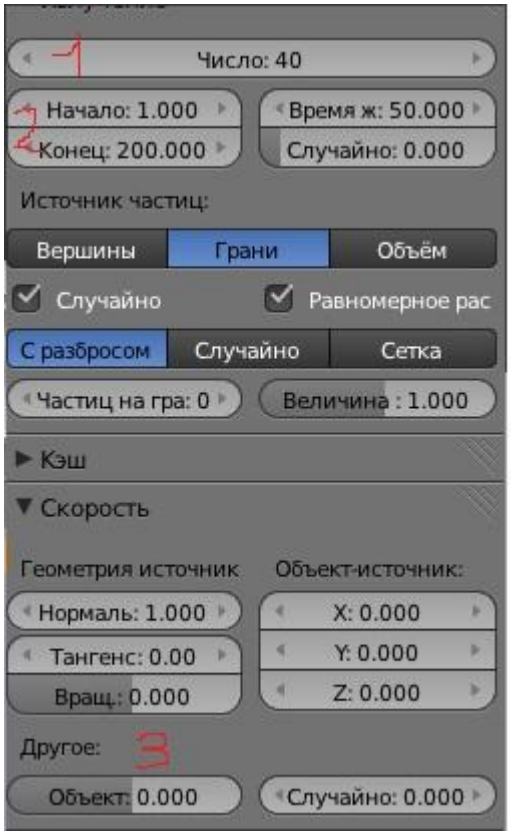
Теперь делаем **взрыв** её. Выделите обезьянку и в левом боку выберите **Частицы**.
Добавьте её нажав **✚**



Настройка взрыва

Мы добавили систему частиц . Настраиваем её:

1. Количество частиц, на сколько разлетится объект.
2. Выставляем когда начинаются частицы создаваться и кончатся, начало у нас 49 , а конец 54 – это кадры когда обезьяна почти коснется плоскости и разлетится.
3. Ставим на 1

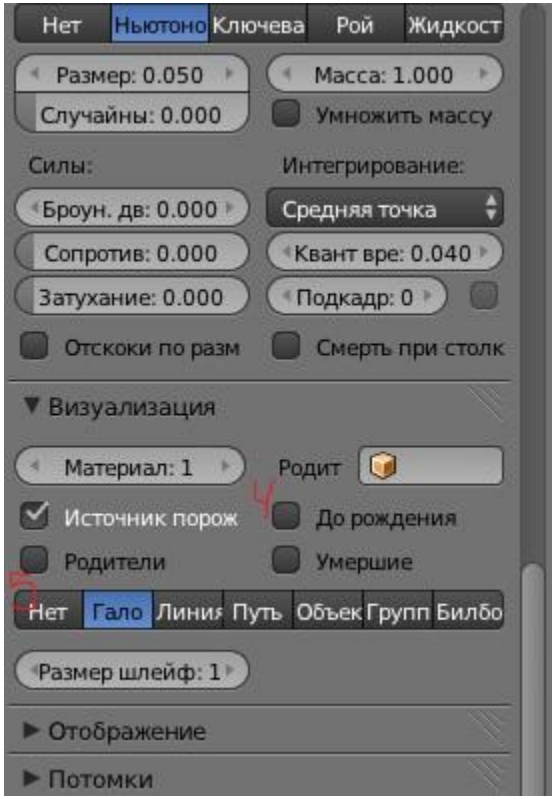


Настройка взрыва

4. Ставим галочку
5. Выбираем нет.

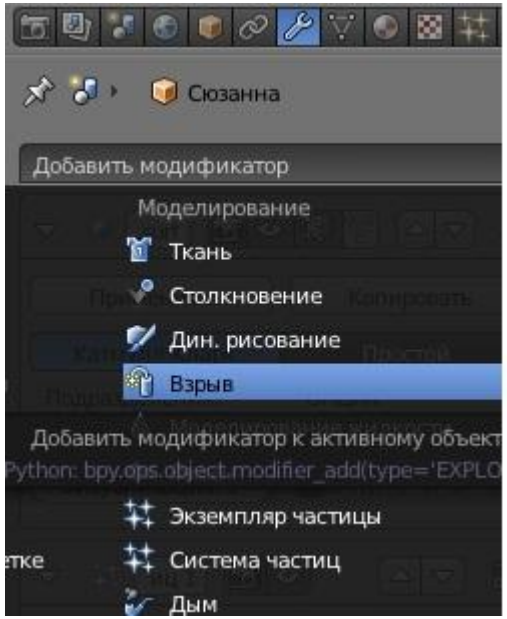
Система частиц готова, но это не значит что обезьянка разрушится.

Чтобы разрушилась добавим модификаторы



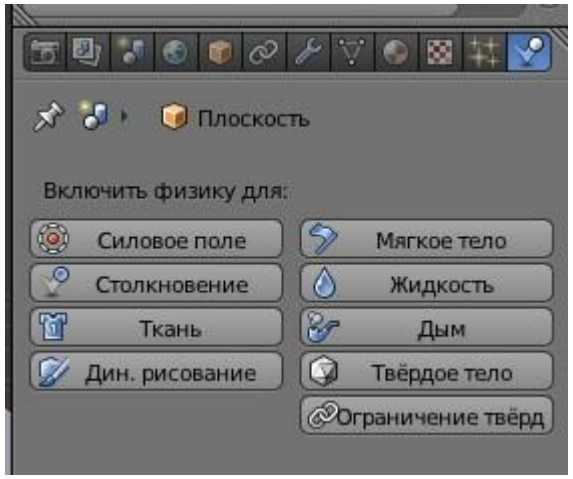
Взрыв

Выбираем **Взрыв**



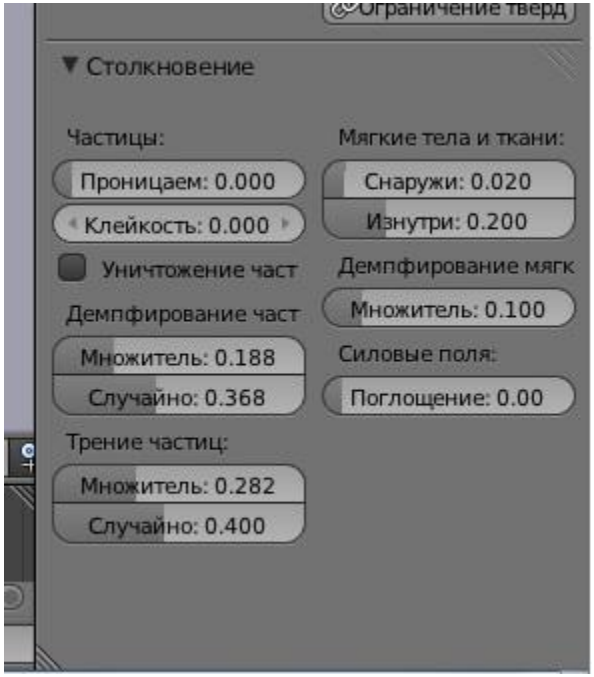
Столкновение

И теперь выделите **Плоскость** и добавьте физику. Выберите **Столкновение**.



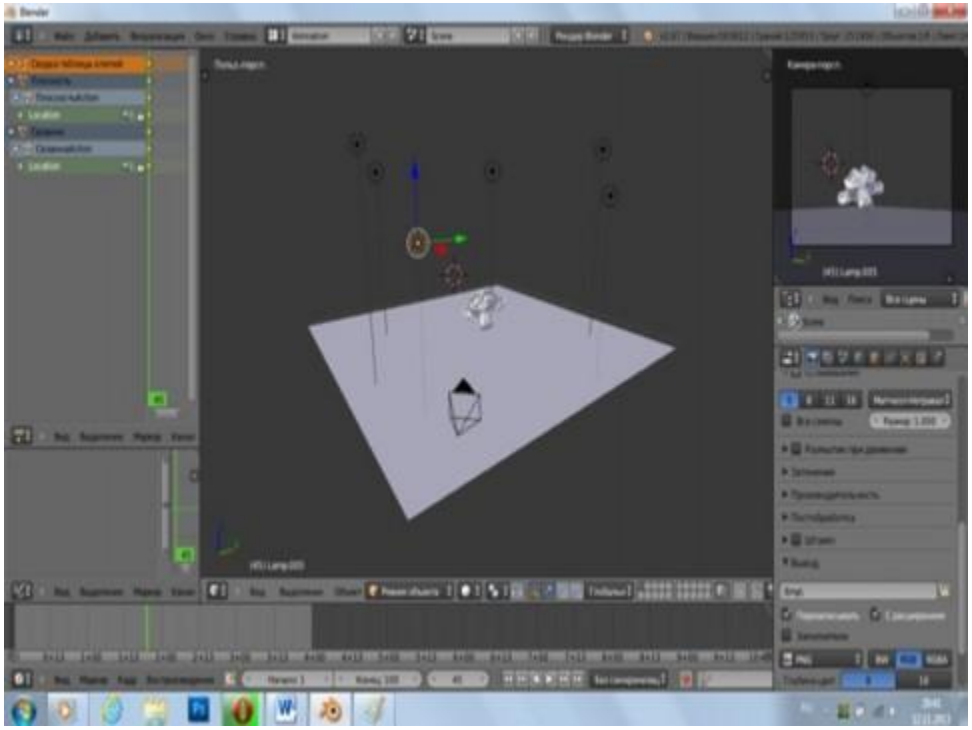
Настройка столкновения

Настройте **Трение** и **Демпфирование** как здесь или по своему желанию.



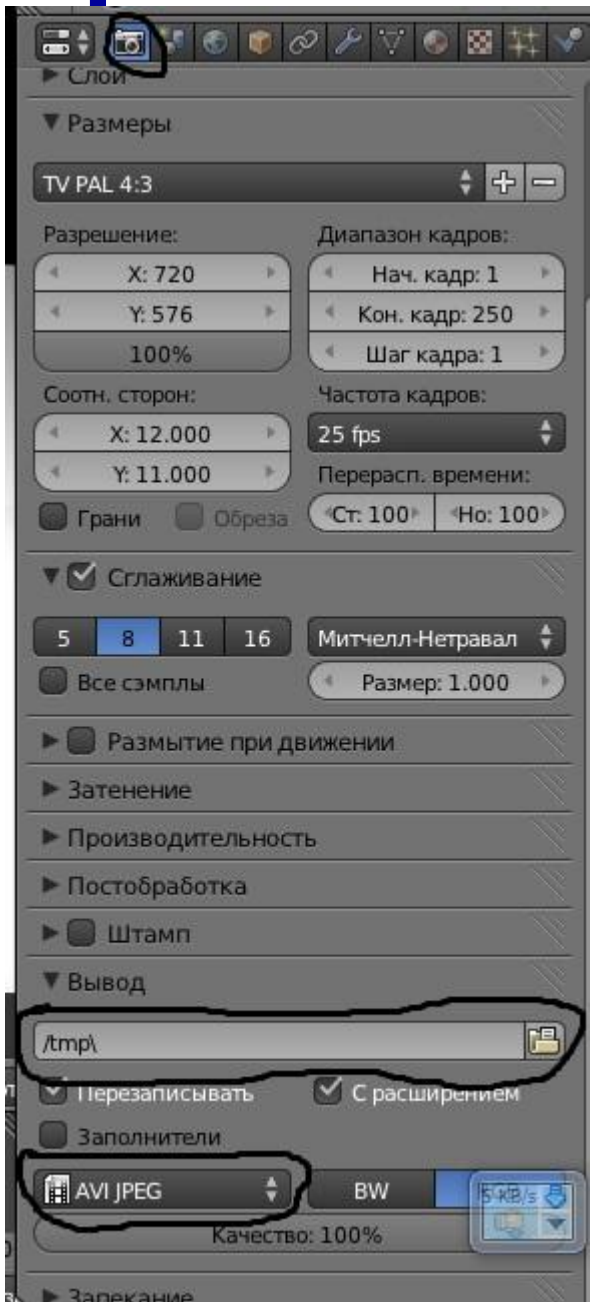
Настройка камеры и света

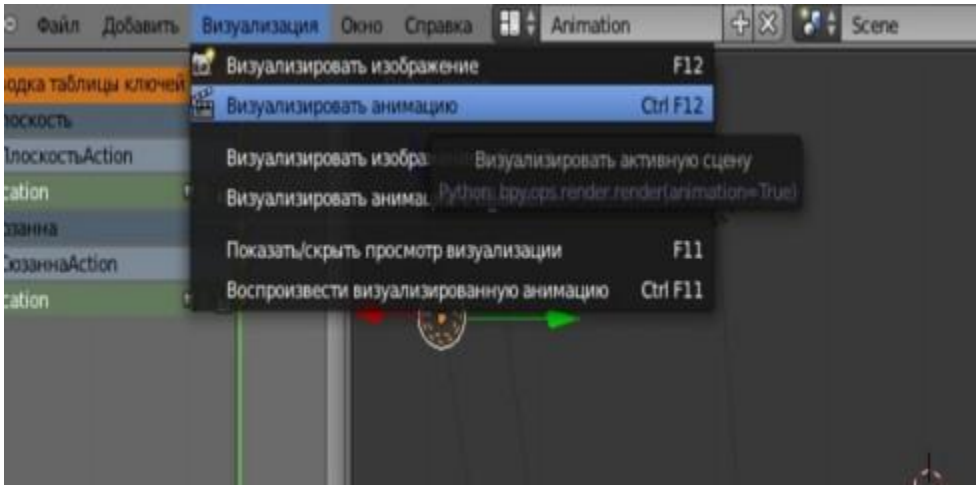
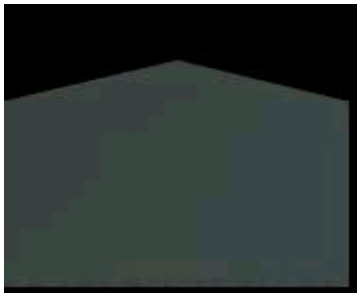
Установите камеру чтобы вы все видели через неё.
И дублируйте источники света , разместите по периметру чтобы лучше освещалось **Shift+D**



Настройка рендера

Чтобы файл сохранить в формате **.AVI** перейдите в настройки рендера. Выберите куда будет сохранятся файл (**Рабочий стол**) и формат его. Для легкой анимации лучше выбрать **AVI JPEG**



Рендер

Выбираем **Визуализировать анимацию**. Жмем. Ждем когда закончится анимация.
Блендер сохраняет анимацию в указанной папке в данном случае на рабочем столе. Находим наш ролик. Оцениваем.