

## Лабораторная работа

### Построение стандартных геометрических примитивов

#### Цель:

1. Изучить основные объекты программы Blender.
2. Научить выполнять построения при помощи основных объектов.
3. Освоить базовые трансформации.

#### Ход работы

Mesh являются одной из разновидностью объектов Blender. Их также называют сетками или полисетками. Они выполняют функцию трехмерных геометрических примитивов, изменяя которые с помощью базовых трансформации и других модификаторов, создают другие формы.

Blender содержит десять предустановленных mesh-объектов:

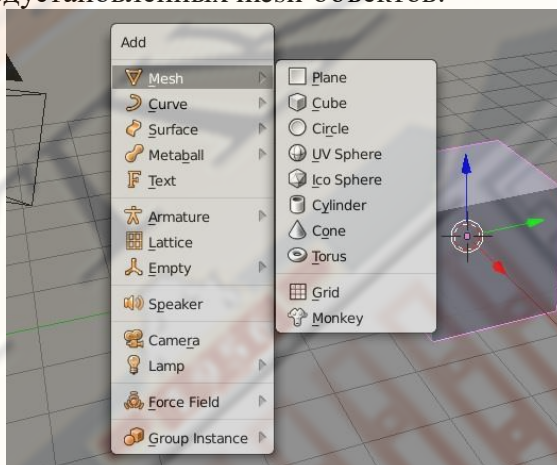


Рисунок 1

#### Основные типы:








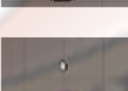
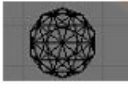


|   |                    |  |   |                 |   |
|---|--------------------|--|---|-----------------|---|
|  | <b>Plane</b> -     | <b>Плоскость.</b><br>Простейший двумерный меш-объект. Его можно подразделить и, используя "Режим пропорционального Редактирования", создать хорошую холмистую местность. |    | <b>Cone</b> -   | <b>Конус.</b><br>Основная закрытая коническая форма.  |
|  | <b>Cube</b> -      | <b>Куб.</b><br>Основной 3D меш-объект. Хорошо подходит для конструирования прямоугольных моделей.  |    | <b>Grid</b> -   | <b>Сетка.</b><br>Может использоваться и экструдироваться как плоскость.   |
|  | <b>Circle</b> -    | <b>Окружность.</b><br>Не отображается как 3D объект пока не заполнен ( <b>fill</b> ), но его можно выдавливать ( <b>extrude</b> ) и изменять форму.                      |    | <b>Monkey</b> - | <b>Обезьянка.</b><br>Забавный меш-объект по имени Сюзанна (Suzanne), который один из разработчиков программы, Виллем-Пол ван Овербрюггер (Willem-Paul van Overbruggen (SLID3)), решил добавить в список меш-объектов. |
|  | <b>UV Sphere</b> - | <b>Сфера, сгенерированная из окружностей и сегментов.</b><br>Похожа на глобус, состоящий из параллелей и меридианов.   |    | <b>Empty</b> -  | <b>Пустышка.</b><br>Меш без видимых вершин, ребер и граней.   |
|  | <b>IcoSphere</b> - | <b>Сфера, сформированная из треугольников.</b><br>Похожа на здание Epcot.  |    | <b>Torus</b> -  | <b>Тор</b><br>Меш в форме бублика.  |
|  | <b>Cylinder</b> -  | <b>Цилиндр.</b><br>Похож на бочку, закрытую с обеих сторон. Если убрать оба конца — получится труба.   | <p>! Помните, после добавления меша определенного типа вы увидите его параметры внизу Полки Инструментов. Также не забывайте переключаться в <b>Объектный Режим</b> при добавлении новых объектов, иначе ваш новый меш будет объединён с уже имеющимся.</p> |                 |   |

Рисунок 2

Один из способов добавить mesh-объект на сцену – нажать комбинацию **Shift+A** в ее пределах. Откроется всплывающее меню добавления объектов. Такое меню показано на изображении выше.

Другие пути добавления объектов – через полку инструментов и заголовок 3D View. В меню заголовка надо выбрать пункт **Add (Добавить)**. На полке инструментов (Т) кнопки добавления объектов находятся во вкладке **Create (Создать)**.

Объекты добавляются в позицию 3D-курсора. Бывает удобно, чтобы Mesh появлялся в центре сцены. Для точной установки туда курсора, следует нажать **Shift+S** и в появившемся меню привязки (snap) выбрать **Cursor to Center**.

Когда вы только добавили объект, в панели оператора полки инструментов появляются его настройки. Панель оператора находится ниже вкладок, ее компоненты зависят от используемого до этого действия.

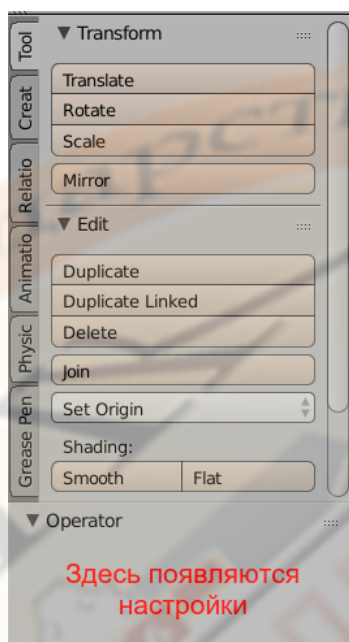


Рисунок 3

У некоторых Mesh настройки можно сделать такими, что исходная форма объекта будет изменена до неузнаваемости. Ниже показаны два тора. У одного из них сильно уменьшено количество сегментов.

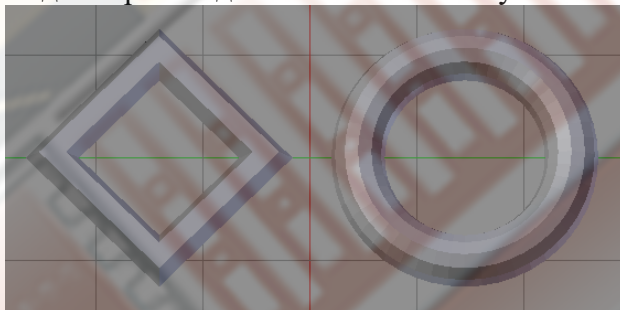


Рисунок 4

Чем больше у объекта сегментов, тем более сглаженным он выглядит. Наиболее наглядно это видно на шарах.

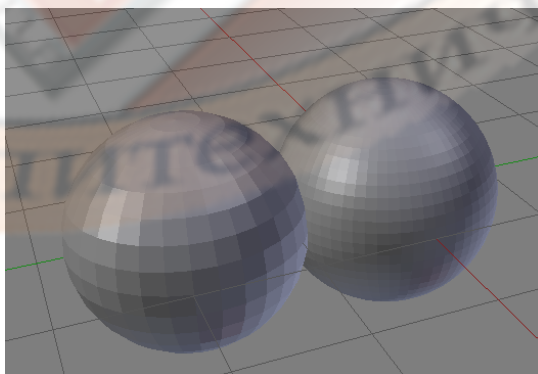


Рисунок 5

Однако в пользу увеличения количества сегментов есть одно большое "но". Их прорисовка приводит к увеличению затрат ресурсов. Как следствие компьютер начинает тормозить.

Поэтому в Blender существуют другие способы сглаживания Meshей. Например, кнопка Smooth, расположенная на полке инструментов на панели Edit.



В процессе моделирования часто прибегают к такому приему, как распределение объектов по слоям. Это позволяет отрисовывать на экране только один объект и только с ним вести работу. Позже, когда формируется окончательная картина, включают видимость всех слоев.

Включатели слоев находятся в заголовке 3D View и вместе выглядят как сетка. Чтобы включить видимость нескольких слоев, надо кликать по ячейкам с зажатым **Shift**. Чтобы переместить объект на другой слой, надо выделить объект, нажать **M** и в появившемся плавающем окне выбрать желаемый слой.

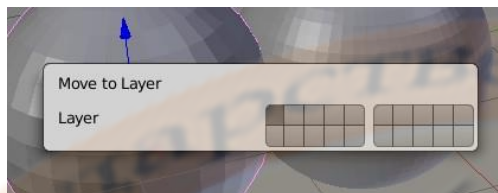


Рисунок 6

Следует отметить, в Blender слои – не единственный способ организации объектов.

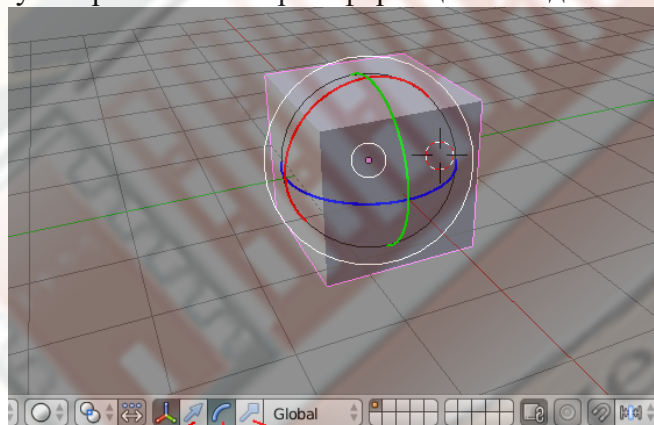
Вы можете добавить новый mesh, находясь в режиме редактирования другого. Тогда при переключении на объектный режим оба Meshа образуют один более сложный. Другой способ объединения Meshей воедино – это выделить их в объектном режиме и нажать **Ctrl+J**. Таким образом, комбинируя и трансформируя различные полисетки, можно получить что-угодно.

### Базовые трансформации

В Blender к базовым трансформациям, или преобразованиям, относят перемещение, вращение и масштабирование объекта. Данные операции можно выполнять с помощью горячих клавиш, специальных манипуляторов трансформации, региона свойств и полки инструментов.

По умолчанию включен манипулятор перемещения. На это указывают три цветные стрелки-оси, выходящие из центра объекта при его выделении. Зажав любую из стрелок левой кнопкой мыши, объект можно перемещать вдоль соответствующей оси.

Кнопки включения манипуляторов базовых трансформаций находятся в заголовке 3D View.



Перемещение Вращение Масштабирование

Рисунок 7

На изображении включено вращение. Перетаскивание мышью за цветные маркеры на кубе будет его вращать вокруг соответствующей оси. Если курсор мыши зажать около белых окружностей, то вращение будет произвольным.

В процессе трансформации заголовок 3D View скрывается, а вместо него появляется информация о том, что происходит и каково значение:



Рисунок 8

Если при выполнении операции зажать **Ctrl**, то изменение будет происходить с относительно крупным шагом. Например, на одну блендер-единицу при перемещении или 5 градусов при повороте. Блендер-единица равна ширине одной ячейки сетки. Если зажать и **Ctrl** и **Shift**, то в большинстве случаев изменения также будут дискретны, но уже на более мелкое значение.

В определенных случаях, когда вам надо повернуть, передвинуть, поменять размер на точно определенное значение, бывает удобнее изменять объекты с помощью региона свойств (N) редактора 3D View. Здесь есть соответствующие группы полей на панели Transform.

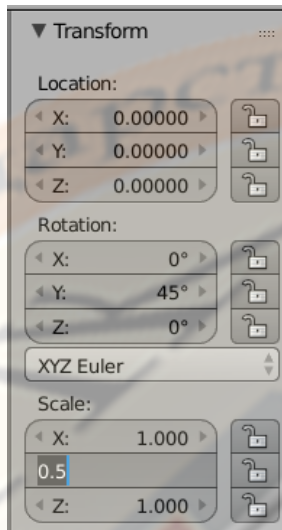


Рисунок 9

Однако чаще пользуются горячими клавишами.

Нажатия (не зажатие, а просто нажать и отпустить) клавиш G, R, S выполняют операции:

- G – grab/move – перемещение
- R – rotate – вращение
- S – scale – изменение размера

После вызова операции, трансформация происходит при движении мыши. Чтобы подтвердить изменение, надо кликнуть левой кнопкой мыши, для отмены – правой. В данном случае, также как с манипуляторами, можно зажимать **Ctrl** и **Ctrl+Shift**.

Если требуется трансформация только по одной оси, то сразу после нажатия буквы G, R или S, надо нажать X, Y или Z, которые ограничат изменения только в пределах одной оси. При этом на сцене появится цветная линия-ось, проходящая через центр объекта.

При масштабировании следует учитывать, что чем ближе был курсор мыши к центру объекта перед нажатием S, тем сильнее объект будет изменяться при движении мыши. Другая особенность – перевод курсора в противоположную сторону переворачивает объект.

В Blender перемещать объекты можно также правой кнопкой мыши. Ее надо зажать и немного передвинуть мышь, после чего кнопку уже можно отпустить. Объект как бы привяжется к курсору. Чтобы подтвердить изменение, надо кликнуть левой кнопкой. Чтобы отменить – правой. При данном способе перемещения также доступно ограничение по осям клавишами XYZ.

Если два раза подряд нажать клавишу R, то объект будет вращаться как трекбол.

### Упражнение 1.

У вас на сцене есть куб, камера и лампа. Измените их свойства так, чтобы получилась примерно такая картина:

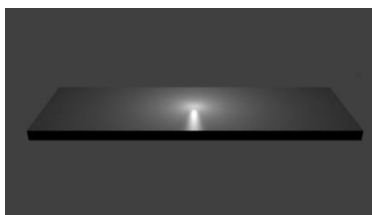


Рисунок 10



**Инструкционная карта**

1. Выделите куб. Откройте регион свойств (N). В группе Scale в поле X впишите значение 3, в поле Z – значение 0.1.
2. Переключитесь на ортогональный вид спереди. Для этого на NumLock надо нажать 1 и, если вы не видите сетку, 5.
3. Выделите лампу. С помощью красной стрелки-манипулятора поместите ее на ось Z (синяя линия).
4. Переключитесь на вид справа (3). С помощью зеленой стрелки разместите лампу на оси Z.
5. С помощью синей стрелки опустите лампу до уровня чуть выше куба, который теперь является прямоугольным параллелепипедом.
6. Покрутите колесо мыши, чтобы увеличить масштаб. Это позволит точнее выравнять лампу.
7. Переключитесь на вид из камеры (0). Выделите камеру, кликнув по ее границе правой кнопкой мыши.
8. В регионе свойств в группе Rotation в поле Z впишите значение 0.
9. Установите курсор мыши в пределах камеры, нажмите правую кнопку мыши и слегка потяните. После привязки камеры к курсору кнопку мыши можно отпустить.
10. Передвиньте камеру так, чтобы брусок был полностью в ней виден.
11. Нажмите F12 для получения изображения. Нажмите F3 для его сохранения.

**Упражнение 2.**

Создайте модель молекулы воды.

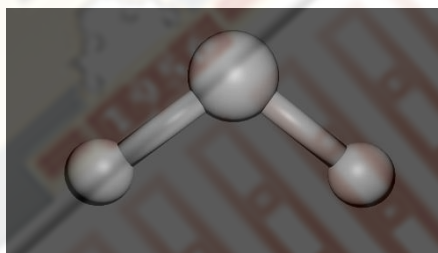


Рисунок 11

Примечания. Угол между связями равен 104.5 градусов. Комбинация клавиш Shift+D выполняет дублирование объектов.

**Инструкционная карта**

1. Удалите со сцены куб (X или Del).
2. Нажмите Shift+A и добавьте Mesh (полисетку) Cylinder (Цилиндр).
3. Сразу в панели оператора, которая находится в нижней части полки инструментов (T), установите радиус в значение 0.3, а глубину – в 3.
4. Переключитесь на ортогональный вид справа (3, 5 на NumLock).
5. Нажмите Shift+D, затем Enter. Будет создана копия цилиндра. Она находится в том же месте, что исходный.
6. Откройте панель свойств (N). Измените значение поворота (rotation) по оси X на 104.5.
7. Увеличьте масштаб (+). Нажмите G и сместите вверх выделенный цилиндр так, чтобы его левый конец слегка касался верхнего конца первого цилиндра. Должно получиться подобие буквы Г.
8. Установите 3D-курсор в месте соприкосновения цилиндров. Для точного позиционирования используйте виды спереди, справа и сверху (1, 3, 7). Снова вернитесь на вид 3.
9. Нажмите Shift+A и добавьте UV Sphera.
10. Продублируйте ее (Shift+D, затем Enter).
11. Нажмите G и сместите ее на другой конец одного из цилиндров.
12. Немного уменьшите вторую сферу (S).
13. Продублируйте эту сферу, копию переместите на конец другого цилиндра.
14. Выделите все элементы модели так, чтобы большая центральная сфера была выделена последней. Выделение выполняется правой кнопкой мыши прижатом Shift.
15. Нажмите Ctrl+J. Произойдет объединение объектов в единый Mesh. Его точка центра масс будет находиться в том объекте, который был выделен последним.

16. Переключитесь на вид из камеры. На полке инструментов (Т) во вкладке Tools (инструменты) нажмите кнопку Smooth (гладко).

17. Используя R, R-R, G и поворачивая сцену, расположите молекулу так, как вам хочется. Для лучшей освещенности можно поместить лампу между камерой и моделью.

18. Посмотрите результат (F12).

### Задание 1.

#### **Создание Скульптуры**

Создайте скульптуру, используя как минимум по одному меш-объекту из списка в меню Add-Mesh (не используйте окружность и решетку). Каждый раз, перед созданием нового объекта, убедитесь, что вы находитесь в Объектном Режиме. Используйте " Плоскость " (plane) для создания пола и увеличьте ее до достаточно больших размеров. Разделите свое 3D окно на две части, чтобы вы могли в одном окне использовать рабочие Видеы, а во втором - вид из камеры. Используйте ПКМ для выделения объектов.

Поэкспериментируйте с размером и положением новых объектов.

Не забывайте использовать клавиши видов 1, 3, 7 для быстрого переключения между основными видами. Поэкспериментируйте с расположением и углом наклона камеры для получения лучшего вида!

Почаще сохраняйте Вашу работу!



Рисунок 12

### Задание 2.

Построить снеговика из объектов-примитивов.



Рисунок 13

### Задание 3.

Постройте колонну из объектов-примитивов.



Рисунок 14

### Контрольные вопросы

1. Назовите разновидности объектов используемые в программе.
2. Какими способами можно добавить mesh-объект?
3. Как используются слои в программе?
4. Что относится к базовым трансформациям?
5. Какие горячие клавиши используются для включения базовых трансформаций?