

Лабораторная работа 3. 3D моделирование

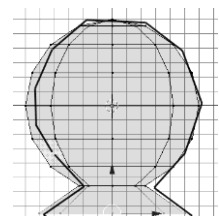
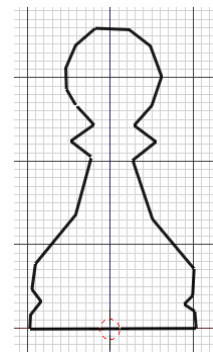
Упражнение 1. Моделирование шахматной фигуры.

Порядок работы:

1. Запустить программу Blender или открыть новый файл в меню **Файл (File)** ☐ **Новый (New)** ☐ **Перезагрузить начальный файл**;
2. Удалить куб: выбрать его ПКМ и нажать **Delete Enter**;
3. Установить вид справа, ортографическую проекцию: на цифровой клавиатуре нажать 1 и 5;
4. Вращая колесико мыши, установить размер рабочей области примерно 10 больших ячеек сетки по ши-рине;
5. Используя инструмент **Эскизный карандаш** на Т-панели

Рисование	Линия
Полил-я	Ластик

 в режиме полилинии (ломаной) нарисовать схематичный чертеж фигуры;
6. Установить 3D-курсор в точку с координатами 0, 0, 3 (в центре круглой части фигуры), точные значения координат установить на N-панели;
7. Добавить сферу: в меню **Добавить (Add)** ☐ **Поли-сетка (Mesh)** ☐ **UV-сфера (UV-sphere)**. Скорректировать параметры на Т-панели: сегментов (segments) – 8, колец (rings) – 8, размер (size) – 0.6;
8. Выделить сферу (ПКМ). Перейти в режим правки (**Tab**). Снять выделение(**A**). Выделить нижнюю вершину (ПКМ) и удалить ее (**Delete**) ☐ **Вершины**;
9. Выделить по границам прямоугольной области (**B**) нижний ряд вершин;
10. Выдавить вниз: нажать последовательно **E**



Z, мышью (ЛКМ), используя манипулятор переноса, переместить вершины;

11. Масштабировать: нажав **S**, двигая мышью, затем нажав ЛКМ;

12. Повторить пункты 10-11 несколько раз, до тех пор, пока нижний ряд вершин не достигнет нижней части фигуры;

13. При выделенном нижнем ряде вершин выполнить выдавливание внутрь: нажать последовательно **E Enter S**, мышью переместить вершины, нажать ЛКМ;

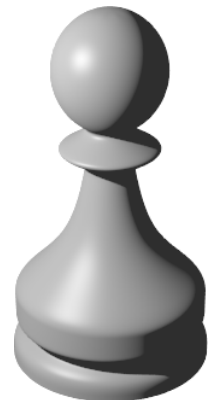
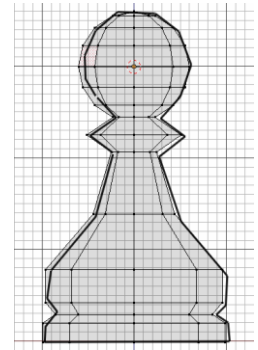
14. Объединить вершины вокруг отверстия: в меню **Полисетка (Mesh)** ☐ **Вершины (Vertices)** ☐ **Объединить (Merge)** ☐ **Схлопнуть (Collapse)**;

15. Добавить модификатор **Подразделение поверхности**;

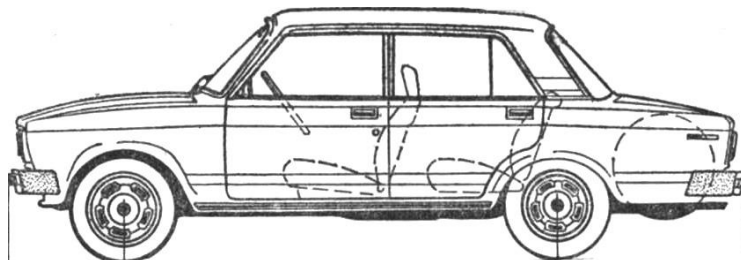
16. Включить **гладкое затенение** на Т-панели;

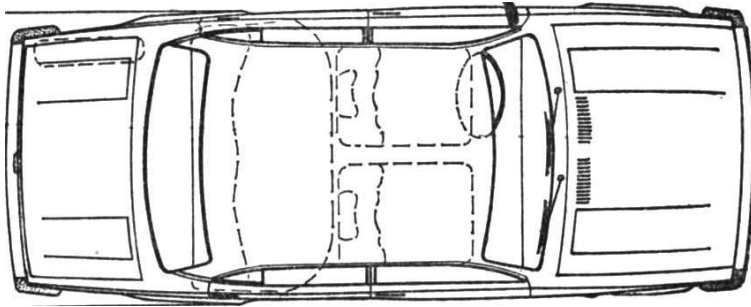
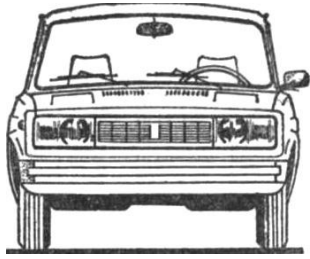
17. В режиме правки (**Tab**) выполнить несколько горизонтальных разрезов вблизи острых краев фигуры, используя инструменты **Нож** или **Разрезание петель со сдвигом**;

18. Выполнить визуализацию (**F12**). Сохранить файл как Pawn01_фамилия.blend.



Упражнение 2. Моделирование автомобиля. Построить модель, используя проекции и данные о размерах: длина – 4,128 м, ширина – 1,62 м, высота – 1,446 м.



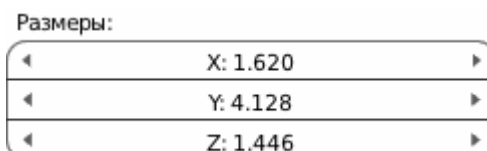


Порядок работы:

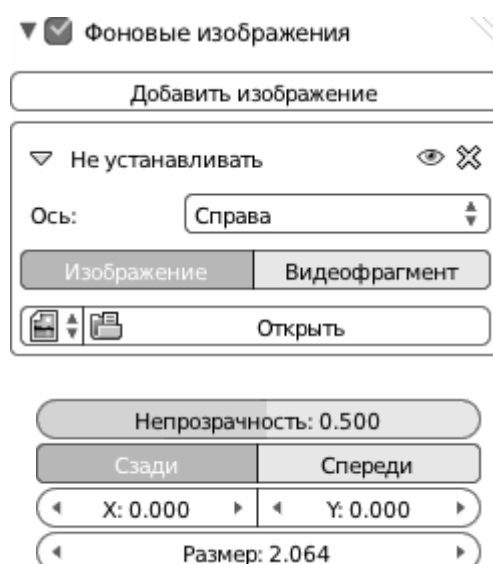
Рис. Проекция автомобиля.

1. Запустить программу Blender или открыть новый файл в меню **Файл Новый** ☐ **Перезагрузить начальный файл**;
2. Установить вид справа, ортографическую проекцию: на цифровой клавиатуре нажать 1 и 5;

3. Выделить Куб и на N-панели установить размеры габаритного контейнера;



4. Установить фоновые изображения. На N-панели включить флаг ☐ **Фоновые изображения**. Развернуть этот пункт меню. Нажать кнопку **Добавить изображение**. Выбрать ось: **справа**. Нажать кнопку **Открыть** и выбрать файл VAZ5-right.jpg;



5. Настроить размер и смещение, чтобы фоновое изображение вписалось в габаритный контейнер;
6. Повторить пункты 4-5 для вида сверху (файл VAZ5-top.jpg) и спереди (файл VAZ5-front.jpg);

7. В окне структуры проекта отключить отображение габаритного контейнера;

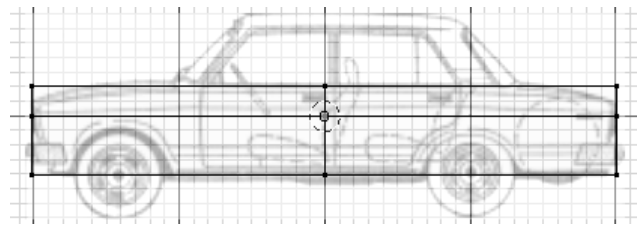


8. Добавить куб: в меню **Добавить (Add)** ☐ **Полисетка (Mesh)** ☐ **Куб (Cube)**

9. На T-панели – **Подразделить**. Включить вид спереди (1), выделить вершины левой грани (**B**) и удалить (**Delete** ☐ **Вершины**). От куба остается правая половина. Выделить нижние грани и удалить;

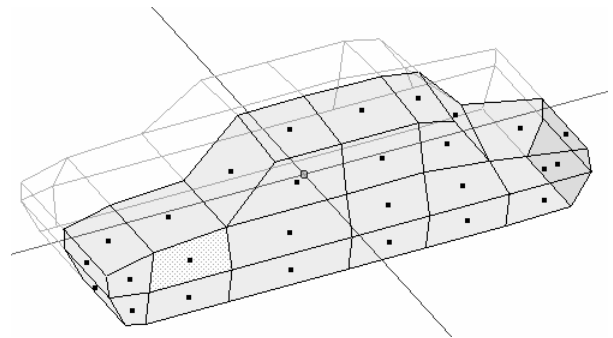
10. Добавить модификатор **Отражение** (рис. 12);

11. Переключая виды, выделяя группы вершин и, используя манипуляторы перемещения, выровнять грани куба относительно корпуса автомобиля



12. Выполнить несколько вертикальных разрезов, используя инструменты **Нож** или **Разрезание петель со сдвигом**;

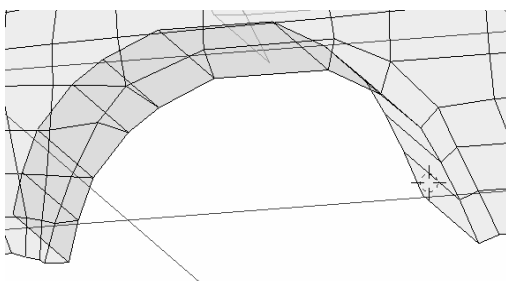
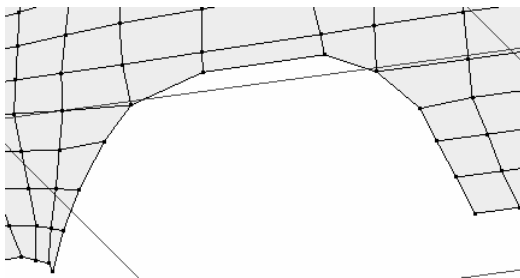
13. Выдавить вверх три верхние грани: выделить грани (**Shift ПКМ**), нажать **E**, переместить мышь вверх, нажать ЛКМ;



14. Добавить модификатор **Подразделение поверхности**;

15. Выполнить несколько разрезов, используя инструмент **Разрезание петель со сдвигом**;

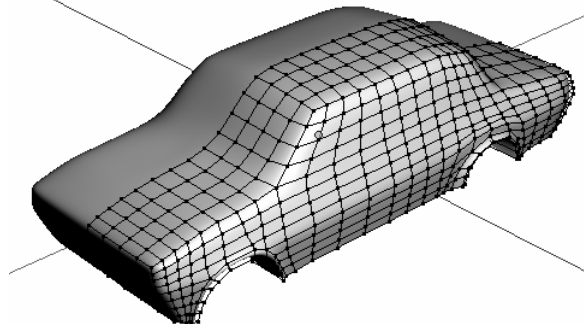
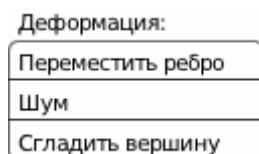
16. Выделяя вершины, манипуляторами перемещения скорректировать форму корпуса автомобиля;



17. Удалить грани в области под крылом, граничные вершины выровнять по контуру. Выделить ребра по контуру крыла. Выдавить

сначала наружу, затем внутрь. Повторить для другого крыла.

18. Выделить вершины и на Т-панели использовать инструмент **Сгладить вершину**:



19. Применить модификатор **Отражение**;
 20. Сохранить файл как Vaz5_фамилия.blend.

Упражнение 3. Моделирование с помощью кривых.

Моделирование с помощью кривых, сплайнов, патчей основано на том, что форма модели задается с помощью небольшого числа направляющих кривых, на которые «натягиваются» поверхности высокого порядка – патчи, причем малый объем данных позволяет получить визуально качественные легко редактируемые результаты. Модели этого типа могут быть преобразованы в полигональные, но возможности редактирования при этом будут существенно ограничены.

Наиболее эффективно в Blender'е использование кривых Безье.

Порядок работы:

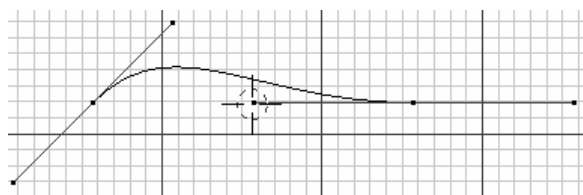
1. Запустить программу Blender или открыть новый файл в меню **Файл** ☐

Новый ☐ **Перезагрузить начальный файл.** Удалить куб;

2. Установить вид сверху, ортографическую проекцию: на цифровой клавиша-туре нажать 7 и 5;

3. Установить фоновое изображение. На N-панели включить флаг ☒ **Фоновые**

изображения. Развернуть этот пункт меню (x). Нажать кнопку **Добавить изображение.** Выбрать ось: **сверху.** Нажать кнопку **Открыть** и вы- брать файл



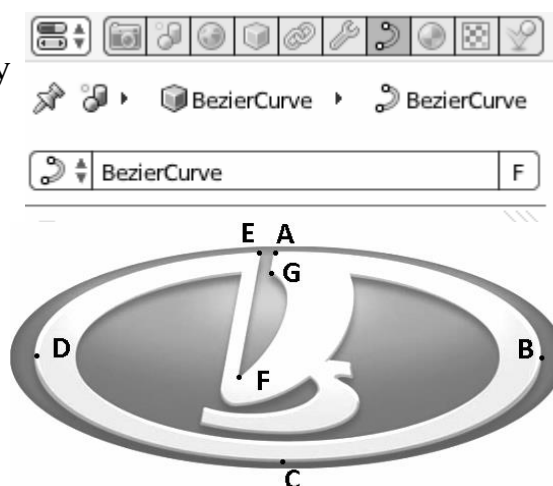
Logo.jpg;

4. Добавить кривую Безье: в меню **Добавить (Add)** ☐ **Кривая (Curve)** ☐ **Безье (Bezier)**;

5. В окне свойств установить форму **2D**;

6. Перейти в режим правки (**Tab**).

Выбрать левую вершину сегмента и переместить ее в точку А. Выбрать правую вершину и переместить ее в точку В. Перемещая рычаги вершин, подогнать форму сегмента под дугу АВ;



7. Выбрать конечную вершину кривой (в точке В). Выполнить выдавливание: нажать Е и переместить новую вершину в точку С, нажать ЛКМ. Перемещая рычаги вершин, подогнать форму сегмента под дугу ВС;

8. Повторить выдавливание, добавляя вершины в точки D, E, F, G;

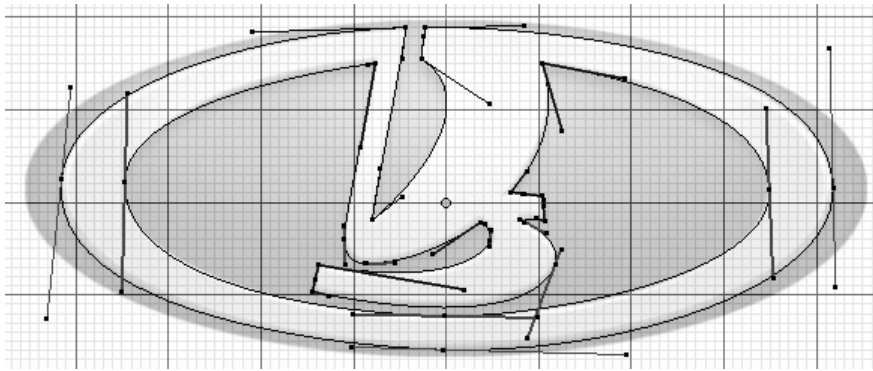
9. В точках Е и F кривая должна иметь острые углы. Для этого переключаем тип рычагов вершин с типа **Выравнивание** на **Свободный** на Т-панели;

Рычаги вершин:

Авто	Вектор
Выравнивание	Свободный

10. Для замыкания кривой выбираем последнюю и начальную вершины и в меню **Кривая** заголовка окна 3D-вида выбираем **Создать сегмент** или просто нажимаем **F**;

11. Не выходя из режима правки, добавляем новую кривую и повторяем действия аналогично п. 7-10 для формирования внутреннего контура;



12. Добавить объем в окне свойств; ▼ Геометрия

Выдавить:

Глубина:

Разрешение:

Модификация:

◀ Сместить: 0.000 ▶

◀ Выдавить: 0.100 ▶

Скос:

◀ Глубина: 0.010 ▶

◀ Разрешение: 2 ▶

13. Преобразовать в полигональную модель: перейти в режим объекта, в меню **Объект** заголовка окна 3D-вида выбрать **Преобразовать в ...** ☐ Полисетка из кривой / мета / поверхности / текста;



14. Выполнить визуализацию (**F12**). Сохранить файл как Logo_фамилия.blend.

Наиболее удобно применение криволинейного моделирования для создания фигур вращения.

Упражнение 4. Выполнить модели колес для модели автомобиля (при- мер 2), используя кривые Безье и модификатор **Винт**.

Указание: моделировать в том же файле в свободном слое.

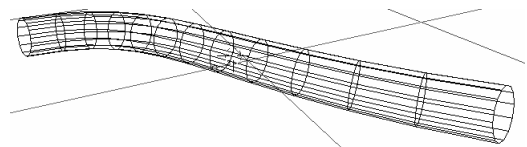
Кривые не видны при визуализации. Но отличные от 0 значения глубины и выдавливания превращают кривую в поверхность - трубку или полосу. Параметры **Разрешение** и **Заполнение** регулируют форму поверхности.

Заполнение:

Полностью

◀ Глубина: 0.100 ▶

◀ Разрешение: 6 ▶



Особый тип кривых в Blender'е – **Текст**. Позволяет быстро создать объемный текст и расположить его вдоль направляющей кривой.

Упражнение 5. Объемный текст.


Порядок работы:

1. Запустить программу Blender или открыть новый файл в меню **Файл** ☐ **Новый** ☐ **Перезагрузить начальный файл**. Удалить куб;

2. Установить вид сверху, ортографическую проекцию: на цифровой клавиша-туре нажать 7 и 5;

3. Добавить объект текста:

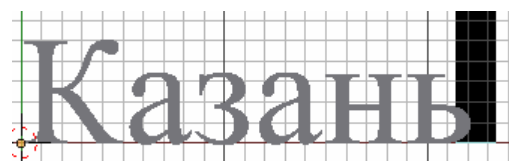
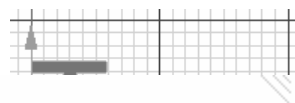
в меню **Добавить** ☐ **Кривая** ☐ **Текст**; В окне свойств на панели **Данные объекта**

 загрузить шрифт **times.ttf** из каталога **C:\Windows\Fonts**

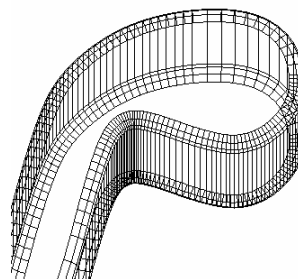
▼ Шрифт

Обычный

 TimesNewRomanPSMT **F**  



4. Перейти в режим правки (**Tab**) и отредактировать текст: с помощью клавиатуры (как в обычном текстовом редакторе) стереть **Text** и ввести, например, **Казань**;



5. Добавить объем в окне свойств:

Выдавить: 0.1

Глубина: 0.01

Разрешение: 2;



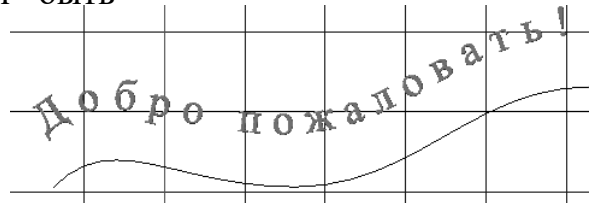
6. Сохранить файл;

7. Перейти в режим объекта (**Tab**). Снять выделение (**A**). Добавить кривую Безье: в меню **Добавить** ☐ **Кривая** ☐ **Безье**;

8. Выбрать объект **Текст** и в окне свойств в меню **Шрифт** выбрать кривую как направляющую;



9. Отредактировать текст и направляющую кривую. Размер кривой должен быть больше размера текста;



10. Сохранить файл.

Упражнение 6. С помощью объекта Текст выполнить рекламные надписи

Скульптурное моделирование

Скульптурное моделирование или цифровая скульптура – техника моделирования, выполняемая с помощью специального программного обеспечения (ZBrush, Autodesk Mudbox, Modo и др.), посредством инструментов которого возможно производить различного рода манипуляции над 3d моделями, как если бы скульптор работал над обычной глиной или камнем.

В большинстве инструментов для моделирования цифровой скульптуры применяется деформация поверхности полигональной модели, благодаря чему её возможно сделать выпуклой или вогнутой. Этот процесс чем-то похож на чеканку металлических пластин, поверхность которых деформируют для получения необходимого узора и рельефа.

В основном цифровая скульптура используется для моделирования высокополигональных (десятки и сотни миллионов полигонов), органичных 3d моделей, которые состоят из искривлённых поверхностей с большим числом крупных и мелких деталей.

Полученная высокополигональная модель часто оказывается слишком ресурсоемкой и для ее использования применяют «ретопологию» - создание упрощенной низкополигональной копии или «запекание» рельефа модели с помощью текстур.

В Blender'е инструменты скульптурного моделирования

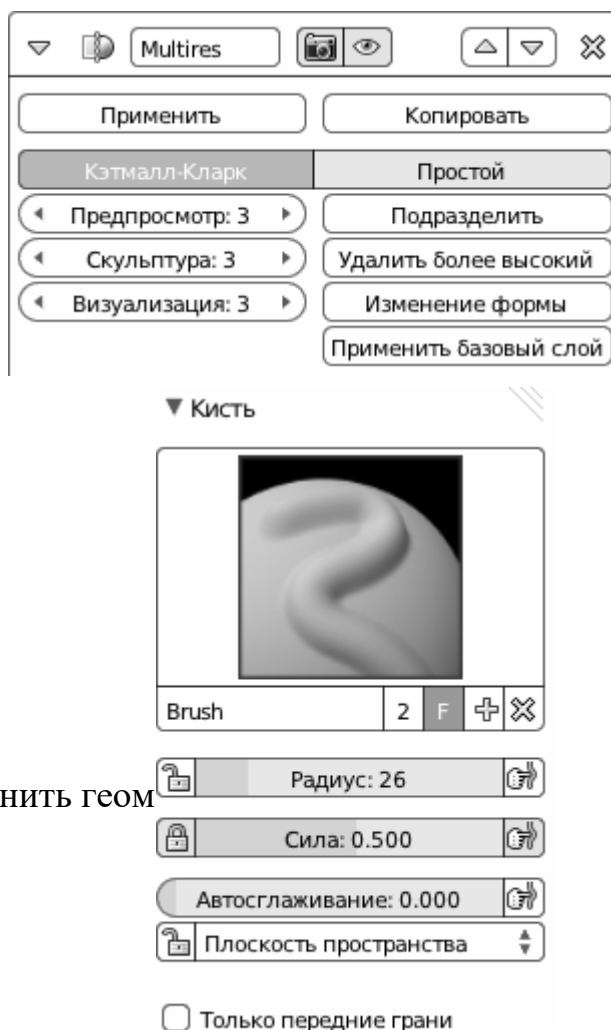
становятся доступными на Т-панели после переключения в **Режим скульптинга (Sculpt mode)** в заголовке окна 3D-вида. Представляют собой набор **Кистей (Brush)**, открываемый при нажатии ЛКМ на изображении примера работы кисти, и ряда параметров, основные из которых: радиус, сила и направление действия (добавить или вычесть). Наиболее эффективны кисти **SculptDraw** (скульптурное рисование), **Clay** (глина), **Flatten** (уплощение) и **Smooth** (сглаживание, стирание). В рабочей зоне окна кисть видна как окружность. Моделирование выполняется движением мыши при нажатой ЛКМ.

Перед переходом в режим скульптинга необходимо увеличить число полигонов модели, например, применяя несколько раз инструмент «подразделение».

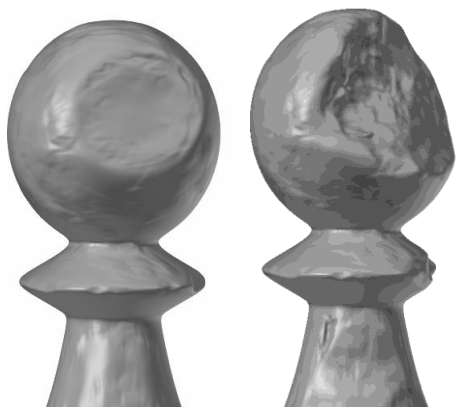
Упражнение 7. «Состарить» модель шахматной фигуры, добавив сколы, потертости и вмятины.

Порядок работы:

1. Открыть файл Pawn01_фамилия.blend;
2. Выбрать фигуру;
3. В окне свойств **Применить** модификатор **Подразделение поверхности**;
4. В окне свойств добавить модификатор **Мультиразрешение (Multires)**;
5. Выполнить несколько раз подразделение, нажимая кнопку **Подразделить**, пока число полигонов, отображаемое в окне информации не станет достаточно большим (несколько сотен тысяч);
6. Перейти в режим скульптинга;
7. Применяя различные кисти, изменить геом



8. Выполнить визуализацию





9. Сохранить файл как Pawn03_фамилия.blend.

Упражнение 8. С помощью скульптурного моделирования выполнить модель рельефа земной поверхности. Указание: в качестве исходной модели использовать объект **Плоскость**.

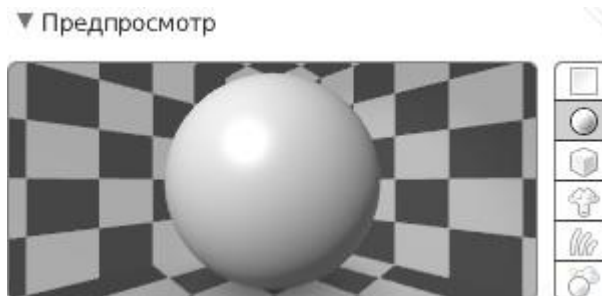
Текстурирование в Blender

На этапе моделирования объекты отличаются друг от друга только формой. Чтобы модель напоминала реальный предмет, необходимо еще и раскрасить ее соответствующим образом. Процесс раскраски трехмерных объектов называется текстурированием. Текстура — изображение, накладываемое на поверхность полигонов, из которых состоят 3D-модели, для придания ей цвета, прозрачности, свечения, иллюзии рельефа и других визуальных свойств. Изображение для текстуры может быть растровым (рисунок или фотография) или процедурным (генерируемым программно). Способ наложения текстур на полигоны называется картированием (mapping). Текстура может быть многослойной.

В Blender текстурирование выполняется присвоением объекту или его части материала. Материалы создаются в окне свойств на соответствующей панели . При нажатии на кнопку **Новый** открывается меню с окном  предпросмотра


материала и большим количеством настроек. Для простых материалов, представляющих сплошные однородные

структуры достаточно настроить только эти параметры.



Упражнение 9. Создание простого материала (блестящий металл).

Порядок работы:

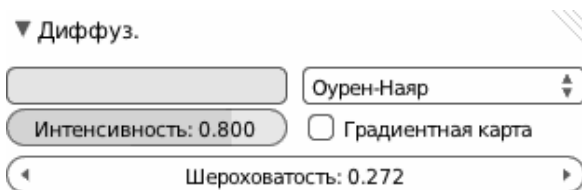
1. Открыть файл Pawn01_фамилия.blend;
2. Выбрать фигуру;
3. Нажать на кнопку **Материал**  в окне свойств;
4. Нажать на кнопку **Новый**;



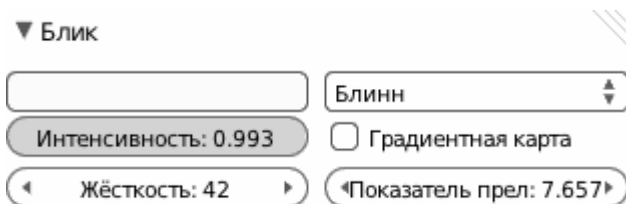
5. Задать имя материала: **Gold** (золото);



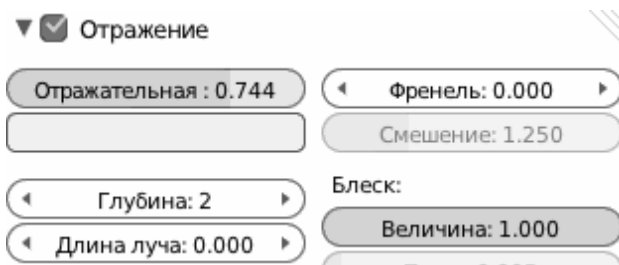
6. В подменю **Диффуз.** задать **цвет** при рассеянном освещении – желтый (параметры RGB: 1, 0.89, 0.006), **интенсивность** 0.8 (для блестящих материалов значение близкое к 1), **модель затенения** Оурен-Наяр, **шероховатость** 0.272;



7. В подменю **Блик** задать **цвет** блика – белый с желтым оттенком (параметры RGB: 1, 0.975, 0.778), **интенсивность** 0.993 (для блестящих материалов значение близкое к 1), **модель затенения** Блинн, **жесткость** 42 (для металлов больше), **показатель преломления** 7.657;



8. В подменю **Отражение** задать **цвет** зеркального отражения – белый с желтым оттенком, но более насыщенный, чем блик (параметры RGB: 1, 0.888, 0.445), **отражательная способность** 0.744 (для блестящих материалов значение близкое к 1);



9. Остальные параметры оставить по умолчанию;
10. Выполнить визуализацию. Сохранить файл как Pawn03_фамилия.blend.



В Blender'е текстурами называют дополнительные слои материала, добавляющие к базовому материалу визуальные неоднородности. Накладываются как бы поверх базового материала, представляющего нижний слой текстурирования.


Текстуры создаются в окне свойств на соответствующей панели. Для созданного базового материала панель содержит окно с пустыми слоями. При выборе слоя и нажатии на кнопку **Новый**, текстурный слой приобретает имя Texture (следует изменить на осмысленное) и открывается меню с окном предпросмотра текстуры (материала) и большим количеством настроек.

Основные параметры текстуры:

- Тип – основных типов два: «изображение или фильм», т.е. растровая текстура и процедурные текстуры, представляющие различные варианты шумов с предустановленными параметрами;
- Отображение – способ наложения текстуры: используемые координаты (сгенерированные по объекту или другие варианты), тип проекции (плоская, кубическая, сферическая, цилиндрическая), смещение и размер (масштаб образца текстуры);
- Влияние – каналы влияния текстуры: цвет, блик, затенение, форма и соответствующие настройки; тип смешения (смесь, добавление и др.); трафарет (текстура действует как маска, темные участки более прозрачны, чем светлые), инвертировать – поменять белое с черным; способ наложения рельефа.

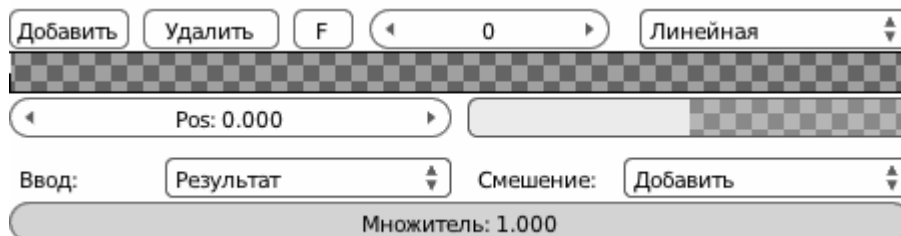
Упражнение 10. Создание процедурного материала (лед).

Порядок работы:

1. Открыть файл Pawn01_фамилия.blend;
2. Выбрать фигуру;
3. Нажать на кнопку **Материал** в окне свойств;
4. Нажать на кнопку **Новый**;
5. Задать имя материала: **Ice** (лед);
6. В подменю **Диффуз.** задать **цвет** при рассеянном освещении – светло-голубой (параметры RGB: 0.689, 0.871, 1), **интенсивность** 0.8 (для блестящих материалов значение близкое к 1), **модель затенения** Ламберт;
7. Установить флаг ☐ **Градиентная карта (Ramp)**. Для 0-ой активной цветовой остановки  в позиции 0.000 устанавливаем цвет светло-голубой прозрачный (параметры RGBA:

0.658, 0.871, 1, 0.27). Для 1–ой активной цветовой остановки в позиции 1.000 устанавливаем цвет белый непрозрачный (параметры RGBA: 1, 1, 1, 0). **Тип интерполяции** –

линейная, **ввод** - результат, **способ смещения** – добавить;



7. В подменю **Блик** задать **цвет блика** – белый (параметры RGB: 1, 1, 1),

интенсивность 1, **модель затенения** Кук-Торренс, **жесткость** 300;

8. В подменю **Затенение** задать **полупрозрачность** 0.79;

9. В подменю **Прозрачность** установить флаг ☐, задать **тип** – трассировка Лучей, **отражательную способность** 0.12, **показатель преломления** 2.63, **глубина** 4;

10. Выполнить визуализацию. Полученный материал напоминает стекло. Добавим неоднородности с помощью текстур;

11. Откроем панель **Текстура** и создадим нижний слой, выбрав четвертый пустой слой и нажав **Новый**;



12. Назовем текстуру hard_bump;

13. Выберем тип **Штукатурка** и выставим параметры: **тип** – **пластичность**, **шум** – мягко, **основа** – собственный метод, **размер** 0.01, **турбулентность** 58;

14. В подменю **Отображение** укажем **проекция**: сфера;

15. В подменю **Влияние** в группе **Форма** выставим флаг **Нормаль** и значение 1.5, выберем тип **смещения** - смесь, метод наложения **рельефа** – оригинальный;

16. Выполнить визуализацию. На поверхности объекта появились мелкие точечные неровности;

17. Создадим новый слой, выбрав 3-й пустой слой и нажав **Новый**;

18. Назовем материал mask;

19. Выберем тип **Облака** и выставим параметры: цвет - **оттенки серого**, шум – мягко, **основа** – собственный метод, **размер** 0.47, **набла** 0.025, глубина 0;
20. В подменю **Отображение** укажем **проекция**: сфера;
21. В подменю **Влияние** выставим флаги ☐ **Трафарет** и ☐ **Инвертировать**,
выберем тип смещения - Добавить;
22. Выполнить визуализацию. Мелкие точечные неровности покрывают те-перь только часть поверхности;
23. Создадим новый слой, выбрав 2-й пустой слой и нажав + **Новый**;
24. Назовем текстуру soft_bump;
25. Выберем тип **Облака** и выставим параметры: цвет - оттенки серого, шум – мягко, основа – собственный метод, размер 2, **набла** 0.025, глубина 5;
26. В подменю **Отображение** укажем **проекция**: сфера;
27. В подменю **Влияние** в группе **Форма** выставим флаг ☐ **Нормаль** и значение 25, выберем тип смещения - смесь, метод наложения рельефа – оригинальный;
28. Выполнить визуализацию. На поверхности объекта добавились крупные неровности, но контур объекта по-прежнему ровный;
29. Создадим верхний слой, выбрав его и нажав **Новый**;
30. Назовем текстуру soft_displace;
31. Выберем тип **Облака** и выставим параметры: цвет - оттенки серого, основа – мягко, основа – собственный метод, размер 0.59, **набла** 0.025, глубина 3;
32. В подменю **Отображение** укажем тип проекции – сфера;
33. В подменю **Влияние** в группе **Форма** выставим флаг **Смещение** и значение 0.3, выберем тип смещения - смесь;
34. Выполнить визуализацию. Поверхность объекта де-формировалась;
35. Материал готов. Объект выглядит как выполненный изподтаявшего куска загрязненного



льда;

36. Сохранить файл как Pawn04_фамилия.blend.

Blender не имеет встроенной библиотеки материалов, но позволяет загрузить материалы из внешних файлов. Наиболее быстрый способ – добавить в сцену объект, содержащий нужный материал. Объект затем можно удалить, скрыть или перенести в неиспользуемый слой. Материал остается в сцене и может быть назначен другим объектам.

Пример 9. Использование готовых материалов (штукатурка).

Порядок работы:

1. Открыть файл Pawn01_фамилия.blend;
2. В меню **Файл** □ **Присоединить (Append)**;
3. В окне выбора файла выбрать файл stucco.blend.

Файл от-кроется как каталог;

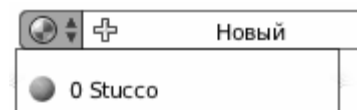
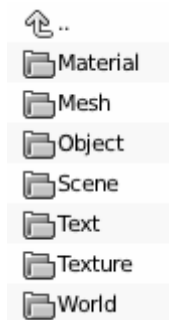
4. Выбрать каталог **Object** и в нем **Plane**. В сцену добавляется объект плоскость (plane) со своим материалом;

5. Выбрать плоскость и удалить ее (**ПКМ Delete Enter**);

6. Выбрать фигуру;

7. Нажать на кнопку **Материал** в окне свойств;

8. Нажать на кнопку **Просмотр** связываемого ма-териала;



9. В списке материалов сцены выбрать Stucco. Фигуре присваивается выбранный материал;
10. Выполнить визуализацию;
11. Сохранить файл как Pawn05_фамилия.blend.



Применение растровых текстур требует решения задачи наложения плоского изображения на искривленную поверхность модели, или картирования (mapping). В простейших случаях картирование может быть выполнено с помощью различного вида

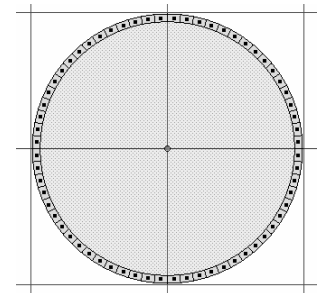
проекций (плоской, кубической, сферической и т.д.). В общем случае необходимо использование разверток (UV-карт), задающих соответствие между декартовыми координатами изображения (XY)

и криволинейными координатами поверхности (UV). Развертка искривленной поверхности на плоскость кроме деформаций требует выбора линий разрывов (швов). В Blender'е создание UV-карт выполняется в окне UV-редактора. Редактирование UV-карт представляет собой деформацию развертки для совмещения вершин модели и соответствующих точек изображения. Возможен противоположный способ – по изображению развертки рисуется текстура (во внешнем графическом редакторе).

Упражнение 11. Моделирование дорожного знака. Порядок работы:

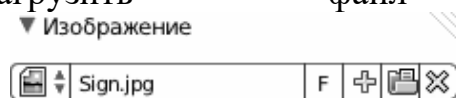
1. Запустить программу Blender или открыть новый файл в меню **Файл** ☐ **Новый** ☐ **Перезагрузить начальный файл**. Удалить куб;
2. Установить вид сверху, ортографическую проекцию: на цифровой клавиатуре нажать 7 и 5;
3. Добавить объект **Цилиндр**: в меню **Добавить** ☐ **Полисетка** ☐ **Цилиндр**. Скорректировать параметры на Т-панели: **Вершины** – 64, **Радиус** – 1, **Глубина** – 0.05, **Тип заполнения оснований** – N-угольник;

4. Перейти в режим правки (**Tab**). Выбрать переднюю грань и уменьшить ее: **ПКМ S 0.95 Enter**;

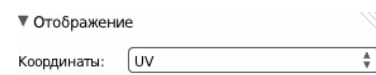


5. Создать материал. Для этого перейти в режим объекта (**Tab**). Нажать на кнопку **Материал** в окне свойств. Нажать на кнопку **Новый**. Нажать на кнопку **Текстура** в окне свойств, выбрать пустой слой и нажать **Новый**;
6. В меню выбора типа текстуры выбрать **Изображение или фильм**;

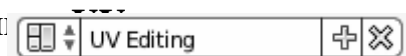
7. Загрузить файл изображения Sign.jpg;



8. Выбрать тип координат картирования UV



9. Изменить раскладку окон в окне информации **Editing**;



10. В левом окне (редактор UV) в заголовке выбрать изображение  Sign.jpg . Появится изображение



знака;

11. В правом окне (3D-вид) в режиме правки выбрать граничные ребра и на Т-панели нажать кнопку **Пометить шов**;

UV-развёртка:


Развёртка

Пометить шов

Очистить шов

12. Установить вид сверху (7). Выбрать все грани (**A**). Нажать **Развертка** и в открывшемся меню выбрать вариант **Проецировать из вида**.

13. В окне UV-редактора на фоне изображения знака появилась сетка раз- вертки.

14. В окне 3D-вида установить метод изображения на **текстурный** . Текстура знака отображается на модели, но неправильно и накладывается на обе стороны;

15. В окне 3D-вида выбрать полигон, соответствующий обратной стороне знака. В окне UV-редактора выделилась соответствующая окружность. Уменьшить ее (**S**) и передвинуть к краю изображения (**G**);


16. В окне 3D-вида выбрать полигоны, соответствующие лицевой стороне знака. В окне UV-редактора выделились соответствующие полигоны раз- вертки. Увеличить их (**S**) до совмещения контуров окружностей. Теперь изображение накладывается правильно;

17. Вернуться к стандартной раскладке рабочих окон (**Default**) в окне информации;

Координаты:

UV

Карта:

 UVMap

Проекция:

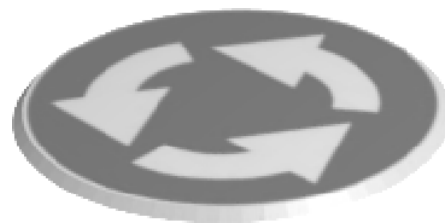
Плоско

18. В настройках **Отображение** текстуры выбрать созданную UV-карту;

19. Выполнить визуализацию.

Сохранить файл как

Sign_фамилия.blend.



Упражнение 12. Выполнить текстурирование модели здания (задание 1). Указание: для назначения материала выделенной части объекта использовать кнопку .Свет, камеры, окружение.


При визуализации объект должен быть освещен. Blender имеет два типа источников света: **Лампа (Lamp)** и **Освещение от окружения**

(EnvironmentLightning).

Лампы добавляются в сцену как объекты через меню «Добавить» окна информации. Основные виды ламп:

- **Точка (Point)** – точечный источник, равномерно освещающий во все стороны. Геометрически задается положением в пространстве;
- **Солнце (Sun)** – направленный источник параллельных лучей. Геометрически задается только направлением;
- **Прожектор (Spot)** – точечный источник, излучающий внутри конуса. Задается положением, направлением, углом раскрытия и формой светового пятна (круг, прямоугольник).

Параметры ламп настраиваются в окне свойств на панели **Данные объекта**. Основные параметры: цвет, энергия, характер тени (допустимы источники, не отбрасывающие тени или поглощающие свет).

Освещение от окружения имитирует рассеянное освещение и устраняет нереалистичные абсолютно черные тени, включается (☐) и настраивается в окне свойств на панели **Мир** . Параметры - цвет и энергия.

На этой же панели настраивается (если необходимо) фоновое изображение сцены как псевдонебо – однородный фон (по умолчанию серый), смесь неба – градиент ^{двух} цветов (горизонта и зенита) или реальное небо (текстура), а также туман.



Камера (Camera). Визуализация сцены выполняется в ракурсе одной из камер (активной). В окне 3D-вида можно настроить положение камеры с помощью пространственных манипуляторов. Другие параметры, прежде всего – тип (перспективная или ортографическая) и фокусное расстояние, влияющее на величину угла поля зрения, настраиваются в окне свойств на панели **Данные объекта**. Сделать выделенную камеру активной можно через меню **Вид** ☐ **Камеры** ☐ **Установить активный объект как камеру**. Камеру можно связать с объектом (выделить камеру и объект, нажать **Ctrl P**).

Визуализация в Blender

Настройки визуализации следует начать с выбора «движка» в окне информации. В Blender'е их три:

- **Blender Render** – основной (старый) визуализатор программы, используемый по умолчанию;
- **Cycles Render** – новый, еще находящийся в стадии разработки, но вполне функциональный фотореалистичный визуализатор с поддержкой технологии CUDA выполнения вычислений на процессоре графической карты, ускоряющей расчеты в десятки раз;
- **Blender Game** – визуализатор реального времени для создания интерактивных 3D-приложений.

Другие параметры устанавливаются в окне свойств на панели

Визуализация  :

- Визуализация – выбор объекта (изображение или анимация) и направление вывода (в редактор изображений, отдельное окно или во весь экран);
- Слои – слои сцены и каналы для многопроходной визуализации;
- Размеры – разрешение изображения или кадра, диапазон кадров анимации, частота кадров;
- Сглаживание – настройка качества удаления пиксельных «ступенек» (aliasing) на изображении;
- Затенение – настройка качества обработки текстур и теней;
- Постобработка – последующая обработка изображения. Так, установка визуализации ребер приводит к активизации режима отрисовки контуров заданным цветом;
- Вывод – установка каталога вывода результата и формата файла.

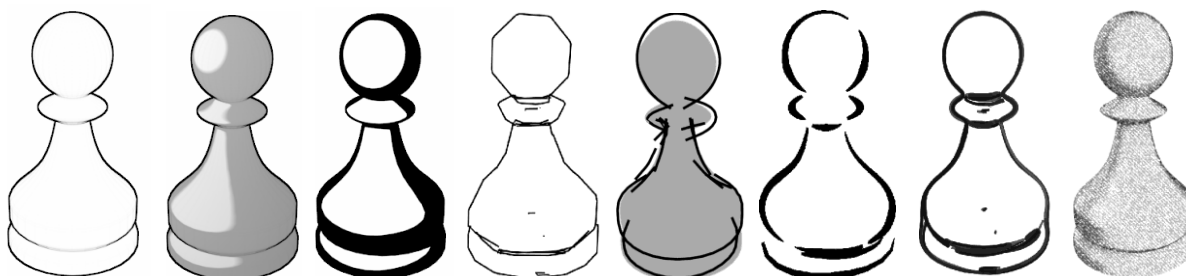
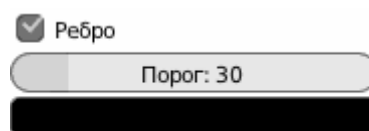


Рис. 14. Нефотореалистичная визуализация в Blender.

4. Анимация в Blender

Анимация в Blender'е основана на «ключевых кадрах», т.е. кадрах, содержащих «ключи». Ключ (key) – способ фиксации текущих

параметров объекта в определенный момент времени. Промежуточные состояния определяются автоматически путем интерполяции.

Создание простейшей анимации осуществляется с помощью окон **3D-вида** и **Линии времени**.

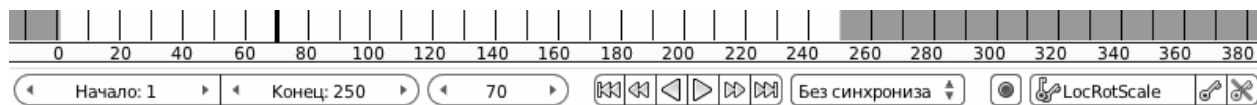



Рис. 15. Линия времени.

Элементы управления **Линии времени**:

- Установка диапазона кадров анимации указанием номеров начального и конечного кадров (частота кадров – на панели визуализации);
- Установка текущего кадра указанием номера или перемещением зеленой линии по временной шкале. В окне 3D-вида отображается текущий кадр;
- Кнопки воспроизведения/паузы, перехода к начальному/конечному кадру, перехода к предыдущему/следующему ключевому кадру;
- Кнопки вставки/удаления ключей заданного типа. Порядок настройки ключевой анимации:
 1. Установить тип ключей (позиция, вращение, масштаб или их комбинации);
 2. Установить текущий кадр;
 3. Выбрать объект, настроить его параметры – переместить, повернуть ит.д.;
 4. Нажать кнопку вставки ключей . На временной шкале появится желтая линия;
 5. Повторить пункты 2-4 для всех ключевых кадров и для каждого объекта анимации;
 6. Просмотр анимации происходит в окне 3D-вида. Для сложных сцен следует упростить способ затенения на каркасный или рамку.
 7. Для записи анимации установить параметры вывода результата визуализации в виде фильма.

Интерактивные 3D-приложения

В интерактивных приложениях визуализация происходит в реальном времени при взаимодействии с пользователем. Примеры – архитектурные презентации, тренажеры-симуляторы, видеоигры. Для

создания интерактивных приложений в Blender'е необходимо связать активную камеру с управляемым объектом сцены и настроить поведение объекта (движение, повороты и т.д.) в зависимости от действий пользователя (манипуляций с клавиатурой и мышью). Настройка взаимодействия пользователя с объектом сцены выполняется в **Редакторе логики**.

Окно **Редактора логики** состоит из трех столбцов блоков: «сенсоров (Sensors)», «контроллеров (Controllers)» и «актуаторов (Actuators)», соответствующих выбранному объекту (рис. 16).

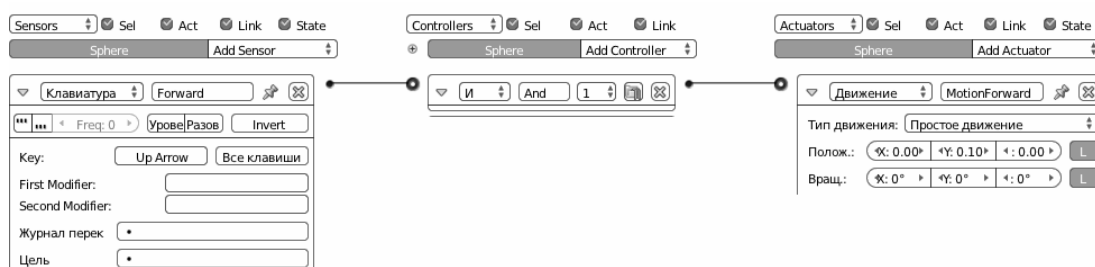


Рис. 16. Цепь логических блоков. При нажатии ☐ на клавиатуре происходит перемещение объекта Sphere на 0.1 вдоль оси Y в локальных координатах.

Сенсоры фиксируют события, например, сенсор типа **Клавиатура** -нажатие определенной клавиши. Контроллеры обрабатывают события простыми логическими операциями (нажатие ☐ и W, связанное контроллером **ИЛИ** даст один результат) или выполняют программу (на языке Python). Актуатор описывает действие, например, движение. Блоки соединены между собой связями в виде линий.


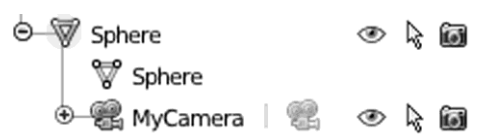
Для архитектурной презентации необходимый минимальный набор действий может быть следующим: движение вперед (☐) , назад (☐) , поворот вправо(☐) , влево (☐) , поворот вида вверх-вниз (колесиком мыши). Чтобы камера не проходила сквозь объекты сцены, необходимо настроить физическое взаимодействие в окне свойств на панели **Физика**.

Готовая интерактивная сцена может быть сохранена как самостоятельное приложение, которое может выполняться на любом компьютере независимо от Blender.

Упражнение 13. Архитектурная презентация.

Порядок работы.

1. Открыть файл City.blend в меню **Файл** ☐ **Открыть**;

2. Добавить сферу: в меню **Добавить** ☐ **Полисетка** ☐ **UV-сфера**. Скорректировать параметры на Т-панели: сегментов – 8, колец – 8, размер – 1. Переместить сферу так, чтобы она не пересекалась с другими объектами. Сделать односторонней (невидимой изнутри): в окне свойств на панели **Данные объекта**  снять флаг ☐ **С двух сторон**;
3. Переместить 3D-курсор в центр сферы: выбрать сферу (ПКМ), в меню **Объект** ☐ **Привязка** ☐ **Курсор к выделению**. Снять выделение (A);
4. Добавить Камеру: в меню **Добавить** ☐ **Камера**;
5. Повернуть Камеру так, чтобы она была направлена горизонтально: на N- панели в подменю **Преобразование** выставить значение вращения **X:90**☐;
6. Изменить имя камеры (Camera.001) на осмысленное, например, MyCamera, в подменю **Элемент**;
7. Связать камеру со сферой: выделить сначала камеру, затем сферу, в меню **Объект** ☐ **Родитель** ☐ **Установить** ☐ **Объект**. В окне структуры проекта камера переместилась в ветку сферы;
 
8. Сделать камеру активной: выбрать камеру, в меню **Вид** ☐ **Камеры** ☐ **Установить активный объект как камеру**;
9. Переключить раскладку окон в окне информации на **GameLogic**. Откро-ется **Редактор логики**;
10. Выбрать объект Сфера (в окне 3D-вида или структуры). В поле имениобъекта появится Сфера;
11. Добавить сенсор, нажав кнопку меню **Add Sensor**, и выбрав вариант **Клавиатура**. В поле имени ввести Forward. Нажать кнопку **Key** в меню ☐ на клавиатуре. Key изменит значение на Up Arrow;
12. Добавить контроллер, нажав кнопку меню **Add Controller**, и выбрать вариант **И**. Соединить сенсор и контроллер;
13. Добавить актуатор, нажав кнопку меню **Add Actuator**, и выбрать вариант **Движение**. В поле имени ввести MoveForward. Задать значение **По- ложения** по **Y 0.1** и нажать кнопку **L** (локальные координаты). Соеди- нить контроллер и актуатор;
14. Повторить пункты 11-13, устанавливая параметры:

И	Движение	MoveBackwar	Полож. Y	-0.1
И	Движение	TurnRight	Вращ. Z	-1
И	Движение	TurnLeft	Вращ. Z	1
И	Движение	TurnUp	Вращ. X	-1
И	Движение	TurnDown	Вращ. X	1

Клавиатура Backward ☐

Клавиатура Right ☐

Клавиатура Left ☐

Мышь Up Прокруткавверх

Мышь Down Прокруткавниз

15. Настроить физику: в окне свойств открыть панель **Физика**  ;

16. Для всех объектов сцены, кроме сферы, установить параметры: **Тип физики - Неподвижно, Границы столкновений - ☐, Границы – Полисет- ка из треугольников** (для простых объектов – **Куб**);

17. Для Сферы установить параметры: **Тип физики - Динамически, Ак- тер - ☐, Радиус 1, Границы столкновений - ☐, Границы – Сфера, От- ступ 0.5;**

18. Выполнить визуализацию: в окне информации в качестве визуализатора выбрать Игровой движок Blender, в окне 3D-вида переключиться на видиз камеры (0), включить текстурное затенение, в меню **Игра** окна информации выбрать **Запустить** или просто нажать **Р**. Окно 3D-вида становится интерактивным, давая возможность прогуляться по улицам виртуального города;

19. Сохранить сцену как самостоятельное 3D-приложение: в меню **Файл ☐ Экспортировать ☐ Save As Game Engine Runtime**, создать новую директорию (обязательно!), например, Walkthrough, ввести имя файла, например, City, нажать кнопку **Save As Game Engine Runtime**;

20. В папке Walkthrough содержится исполняемый файл City.exe, который запускает приложение. Для переноса приложения необходимо скопиро- вать всю папку Walkthrough на носитель информации.

* * *

Полное описание всех возможностей Blender потребовало бы не одну сотню страниц текста и десятки часов практической работы. За пределами изложенного остались:

- моделирование с помощью метаформ – примитивов сферической формы, вокруг которых формируется оболочка – метаповерхность;
- редактор «нодов» (узлов) – мощное средство создания материалов, композиции слоев визуализации и обработки изображения;
- скелетная анимация - способ анимации модели с помощью вспомогательных объектов – «костей» (**armature bones**), применяемый чаще всего в персонажной анимации;
- система частиц – средство, используемое для создания множества объектов при моделировании дыма, огня, шерсти, растительности и даже домов;
- физический движок – средство имитации физических явлений, моделирования визуально реалистичного поведения ткани, жидкости, столкновений твердых тел и т.д.;
- фотореалистичный визуализатор Cycles и нефотореалистичный FreeStyle;
- ...

Но освоение Blender даже в представленном объеме делает ее полностью функциональной программой и позволяет решать основные прикладные задачи трехмерной компьютерной графики.