

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Отделение информационных технологий
В.В. Лоскутов**

**Методические указания
по выполнению лабораторной работы №8
«Анимация»**

по дисциплине «Компьютерная графика, виртуальная и дополненная реальность»

Томск 2019 г.

1. Цель работы

В данной лабораторной работе мы ознакомимся с основами анимации объектов в Blender 2.80 и попробуем анимировать движения персонажей.

2. Основы анимации

Создайте новый проект, и разместите куб поверх плоскости в одном из её углов (рис. 1).

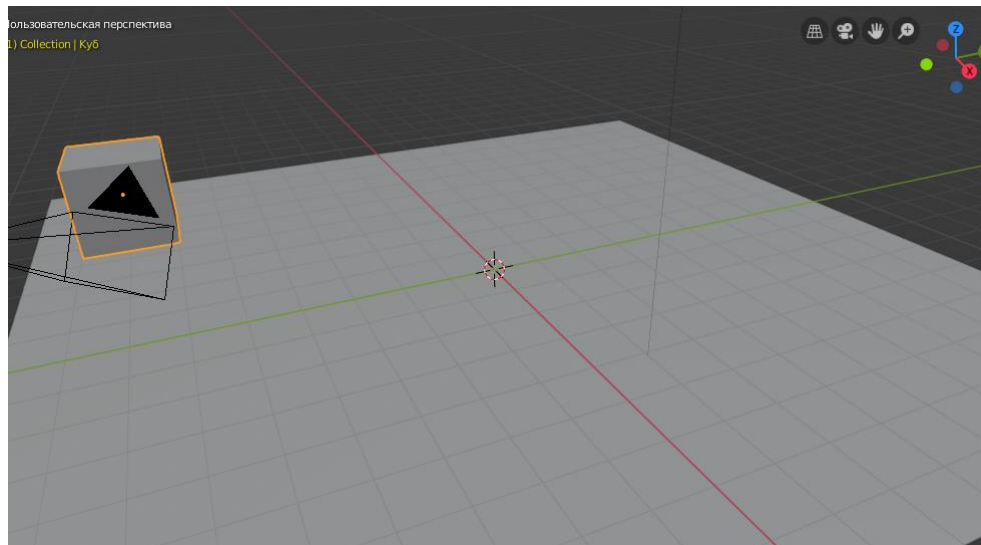


Рисунок 1. Начало работы

Практически во всём современном ПО анимация любых объектов осуществляется с помощью **кейфреймов** (ключевые кадры, keyframes). Объясним, каким образом это работает.

Кейфреймы располагаются на **временной шкале** (таймлайн, timeline) и содержат в себе информацию об изменяющемся свойстве (или нескольких свойствах) объекта. Например, в положении времени $t = 0$ секунд кейфрейм позиции объекта находится в начале пути (точка $X = 0$ м, $Y = 0$ м, $Z = 0$ м), а в положении времени $t = 10$ секунд кейфрейм позиции объекта находится в конце пути (точка $X = 10$ м, $Y = 10$ м, $Z = 10$ м). Алгоритм проводит **интерполяцию** (вычисление промежуточных величин) позиции объекта для каждой наименьшей доли времени между нулевой и десятой секундой.

Наименьшая доля времени определяется **частотой кадров**, или **количеством фреймов в секунду** (FPS, frames per second). С этим понятием вы, возможно, знакомы из фильмов и сериалов. При значении FPS = 30, в одну секунду мы будем видеть 30 различных изображений, интервал времени между которыми будет равен $1/30$ секунды, т.е. ~ 33 мс.

Алгоритм интерполяции будет рассчитывать дистанцию, которую прошёл объект за минимальный промежуток времени. В случае **линейной** интерполяции, изменение положения объекта будет одинаковым, т.е. за первую секунду объект пройдёт 1/300 часть пути (10 секунд по 30 фреймов). В первый кадр объект примет позицию [X = 0.033 м; Y = 0.033 м; Z = 0.033 м], во второй кадр [X = 0.066 м; Y = 0.066 м; Z = 0.066 м] и так далее пока не достигнет конца пути [X = 10 м; Y = 10 м; Z = 10 м].

Вернёмся к нашему Блендеру. Для начала, перейдём в воркспейс “Animation” (в верхней части окна посередине). Это разделит наш интерфейс на части, в которых будет видно сцену, камеру и таймлайн анимации (рис. 2). Таймлайн располагается в нижней части экрана, и я рекомендую его немножко расширить вверх для удобства работы.

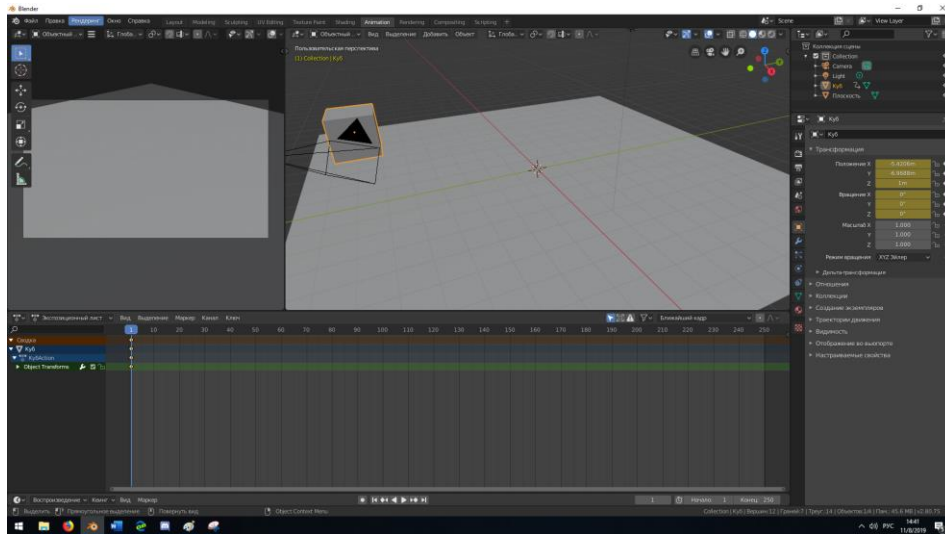


Рисунок 2. Воркспейс для анимации

Чтобы установить на кубе кейфрейм, выделите его и нажмите клавишу I (рис. 3). Здесь нам доступен ряд различных вариантов изменяющегося параметра, из которых основные – положение, вращение и масштабирование. Для начала мы выберем опцию «Положение и вращение».

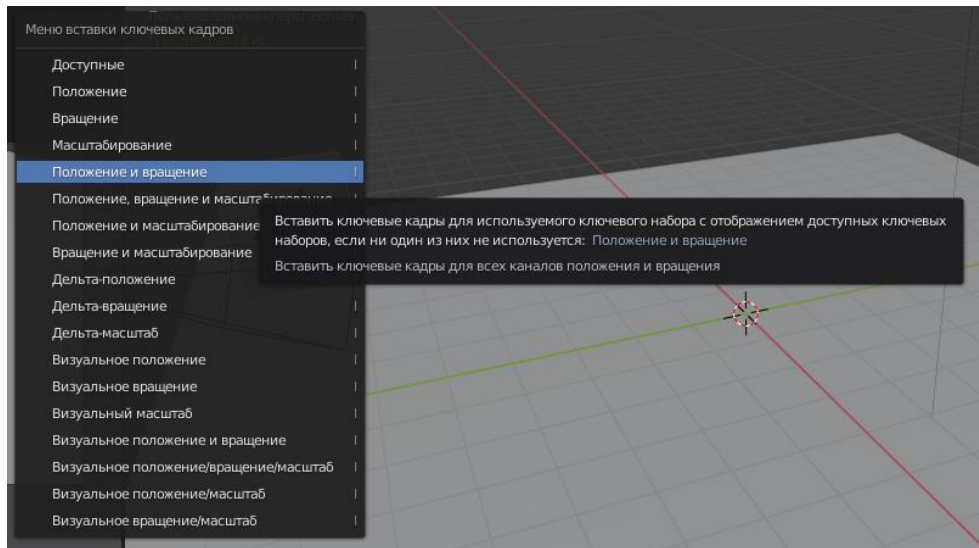


Рисунок 3. Меню вставки ключевых кадров

После этой операции на нашем таймлайне появился первый кейфрейм. С помощью левой кнопки мыши переместите курсор времени на позицию 100. Теперь, передвиньте куб в другую часть плоскости, задайте ему другой поворот и нажмите I с опцией «Положение и вращение». Это задаст конечный кейфрейм (рис. 4).

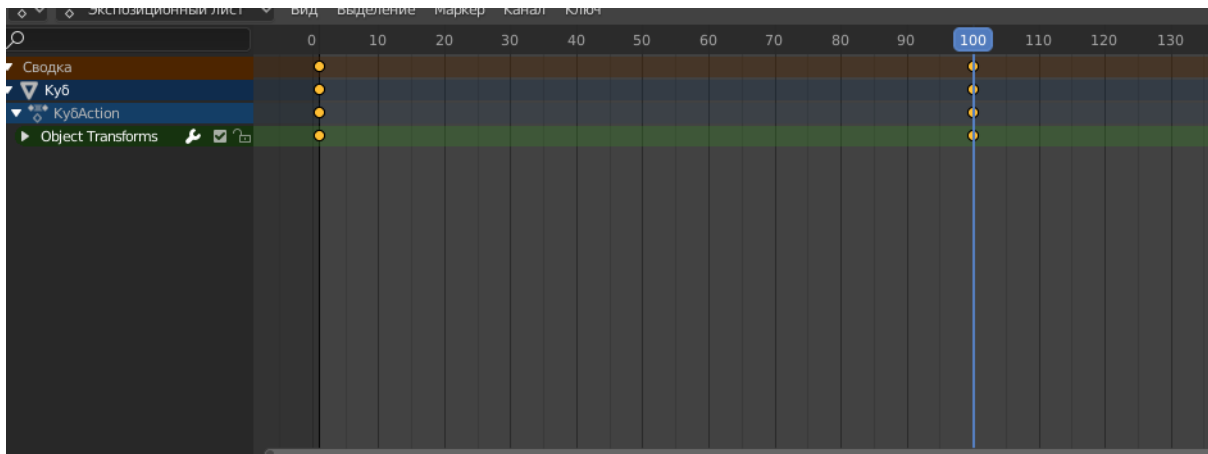


Рисунок 4. Установка второго кейфрейма

Чтобы воспроизвести получившуюся анимацию, переместите курсор времени в начало и нажмите Shift+Пробел (или соответствующую кнопку под таймлайном). Куб передвинется из одного конца плоскости в другой. Однако, мы можем заметить, что скорость движения куба не является постоянной на всем промежутке времени. Это ввиду того, что по умолчанию Blender использует интерполяцию кривыми Безье.

Чтобы изменить режим интерполяции, щёлкните правой кнопкой мыши на кейфрейме и выберите нужный режим интерполяции. Для одинаковой скорости изменения на всём промежутке времени, выберите режим интерполяции «Линейно» (рис. 5). Повторите это для другого кейфрейма.

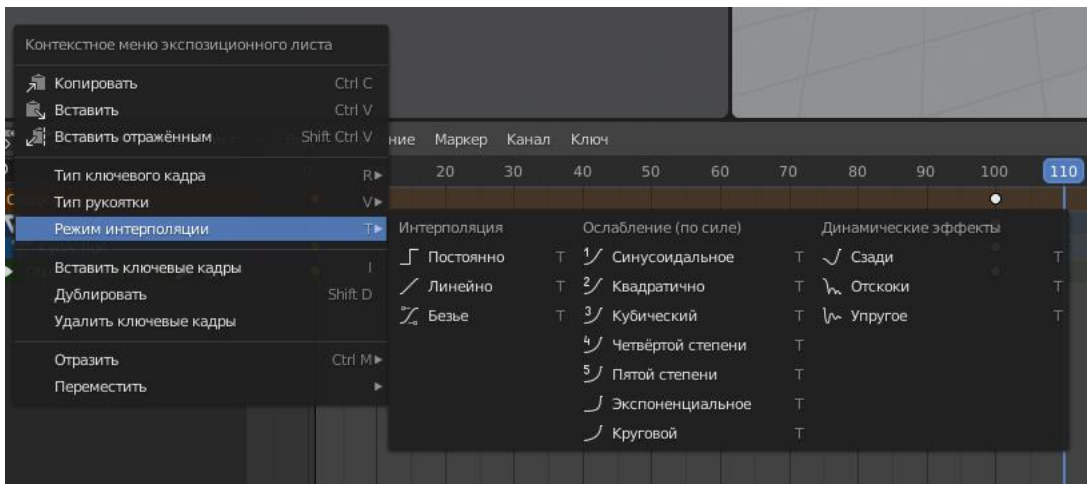


Рисунок 5. Выбор режима интерполяции

Процесс изменения значений с течением времени для различных интерполяций удобнее смотреть в режиме просмотра кривых. Для левого верхнего окна, в верхнем левом углу выберите в качестве содержимого «Анимация» -> «Редактор графов» (рис. 6).

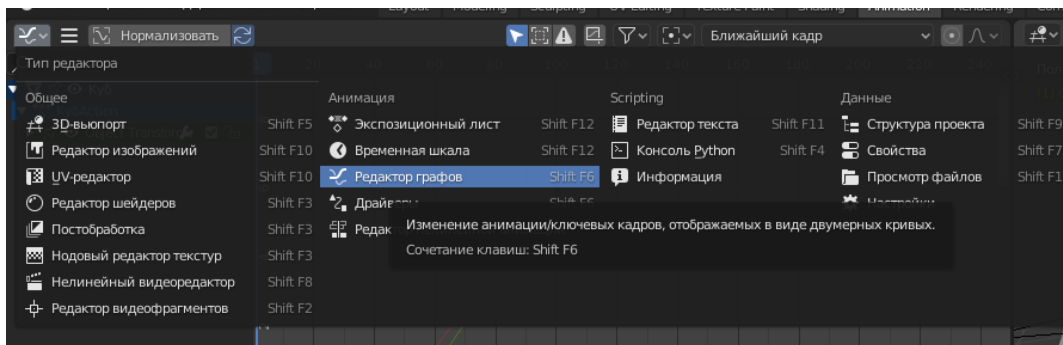


Рисунок 6. Выбор редактора графов

В редакторе графов можно наглядно видеть, по какому принципу изменяются значения в ходе анимации. Например, выделим все кейфреймы кнопкой A и выберем режим интерполяции «Отскок» (рис. 7).

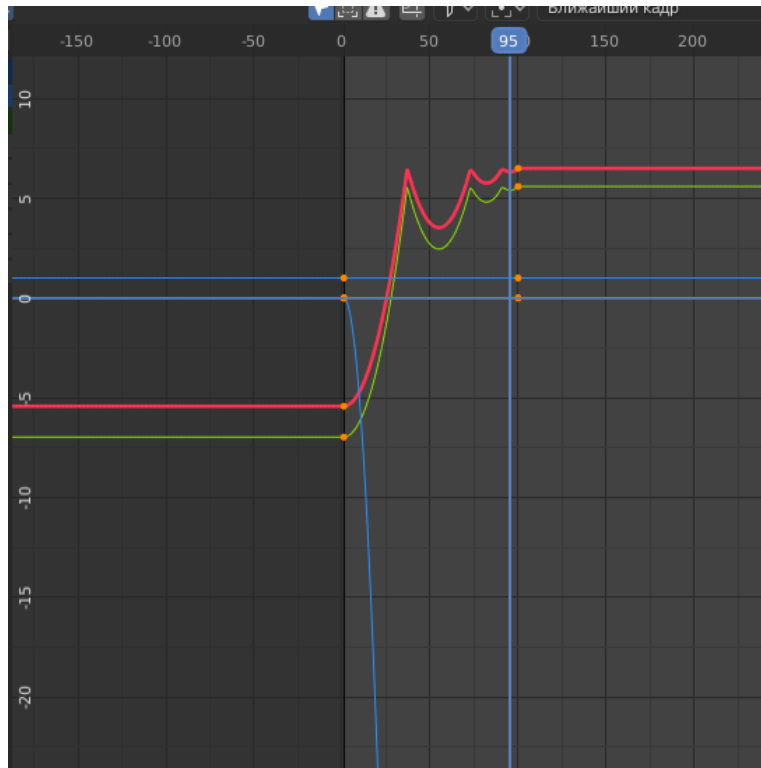


Рисунок 7. Редактор графов

Можно видеть характерные «прыжки» значений. Куб дойдёт до конечной точки раньше, но совершит несколько «отскоков», как будто от упругого удара об поверхность.

ЗАДАНИЕ ПО ПУНКТУ 2

- Создайте сцену с несколькими трёхмерными объектами.
- Добавьте трёхмерным объектам анимацию позиции, вращения и масштаба.
- Измените режим интерполяции для каждого объекта.
- Отрадите полученные результаты в отчёте с помощью нескольких скриншотов 3Д-вида и скриншота редактора графов для каждого объекта.

3. Анимация материалов

Разумеется, возможности анимации не ограничиваются базовыми трансформациями – анимировать можно очень много различных вещей. В рамках этой работы мы затронем только анимацию материалов. Итак, приступим.

Добавим на наш куб новый материал. Пусть он будет красного цвета. Разобьём экран на две части, в одной из которых будет редактор шейдеров. Продублируем ноду «Принципиальный BxDF» и установим синий в качестве её основного цвета (рис. 8).

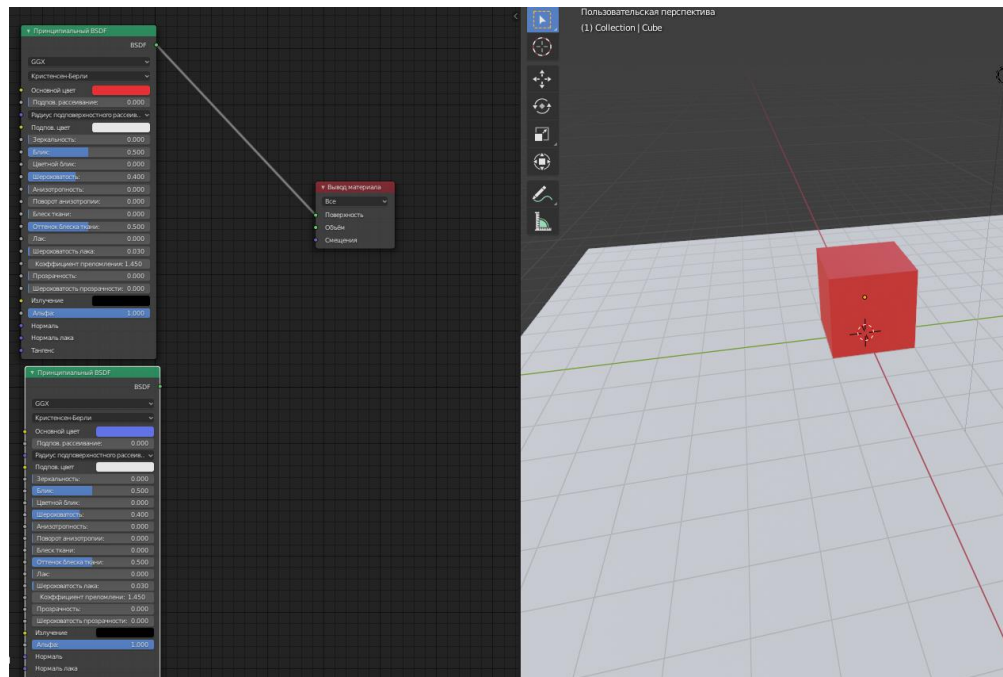


Рисунок 8. Создание второй ноды материала

Добавим новый «Микс-шейдер» с помощью сочетания Shift+A, и подведём к нему два наших материала разного цвета. Переместим курсор времени на шкале анимации в начало и установим коэффициент смешения в микс-шейдере на 0. Наведём курсор мыши на поле «Коэффициент» микс-шейдера и нажмём на клавишу I. Коэффициент изменит свой цвет – это знак того, что созданся новый кейфрейм.

После этого, как можно догадаться, переместим курсор времени в конец анимации, установим коэффициент смешения равным 1 и снова нажмём на I. При воспроизведении анимации мы увидим, как куб плавно меняет цвет из красного в синий (рис. 9).

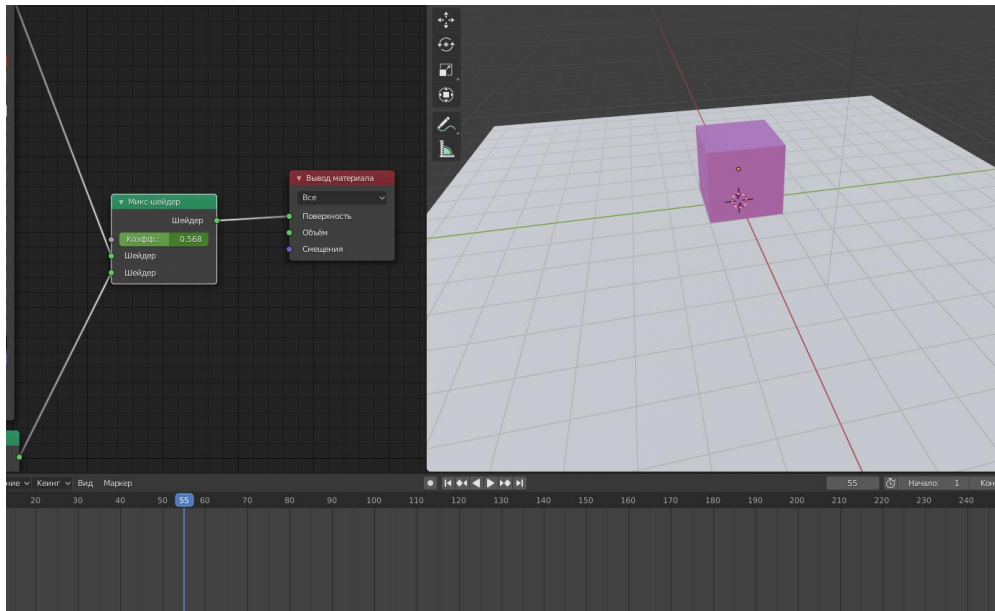


Рисунок 9. Результат анимации материалов

ЗАДАНИЕ ПО ПУНКТУ 3

- Откройте сцену, которую вы получили в результате задания по пункту 2.
- Добавьте материалы на каждый из объектов.
- Анимлируйте преобразование материалов на каждом объекте. Можно экспериментировать с другими опциями помимо микс-шейдера.
- Отрадите полученные результаты в отчёте с помощью нескольких скриншотов 3D-вида и скриншота редактора шейдеров для каждого объекта.

4. Дополнительное задание - анимация персонажей

Закончим наш курс ещё одним интересным заданием. Можете выполнять его по желанию. Откройте в Blender 3D-модель одного из персонажей, предоставленных в папке «Материалы для работы» (рис. 10).

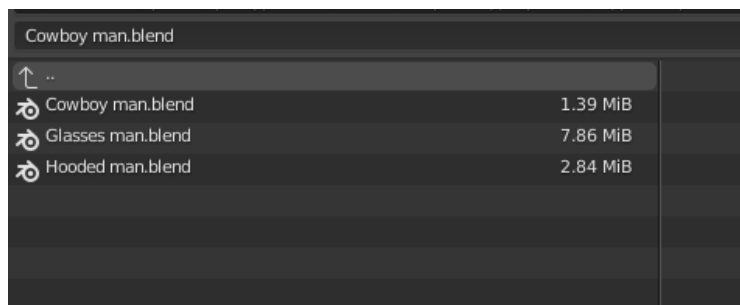


Рисунок 10. Файлы 3D-моделей персонажей

Эти модели были разработаны опытными 3Д-редакторами и содержат в себе **скелет** и **кости**. В рамках этого курса мы не будем затрагивать эту тему подробно, но кости работают как опорные точки для меша 3Д-модели, и трансформация костей влечёт за собой трансформацию меша вокруг них. Все кости в 3Д-модели формируют скелет. Откроем 3Д-модель “Cowboy man” (рис. 11).

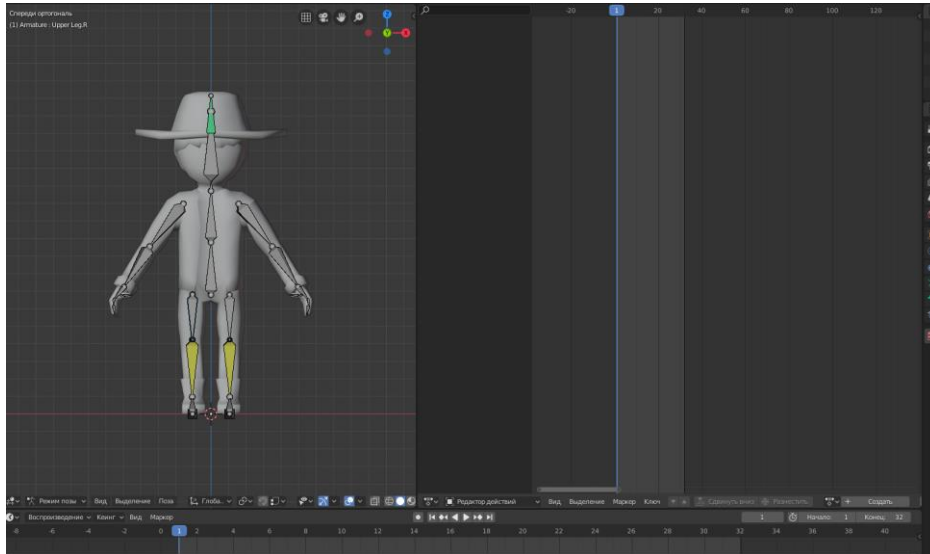


Рисунок 11. Модель “Cowboy man”

Для того, чтобы не нажимать каждый раз кнопку I, включим опцию автосоздания кейфреймов (рис. 12). Когда автосоздание включено, любые изменения в объекте будут создавать соответствующий кейфрейм в текущей позиции времени.

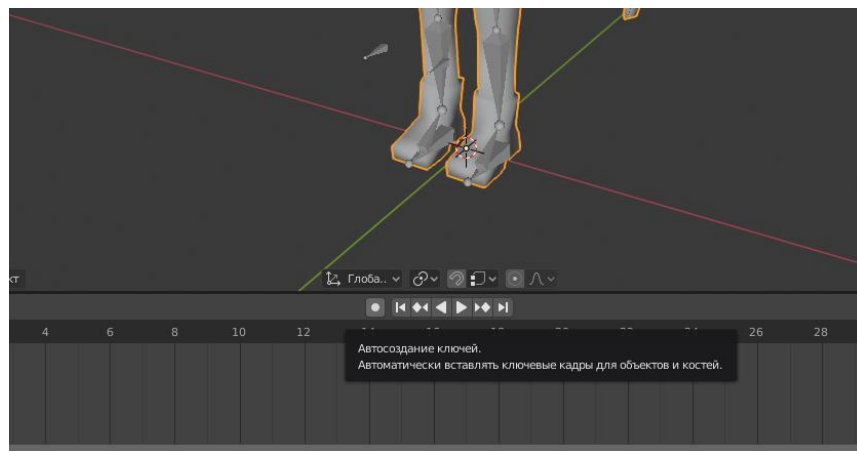


Рисунок 12. Автосоздание кейфреймов

Мы можем выделять отдельные кости или группы костей, и трансформировать их (рис. 13).

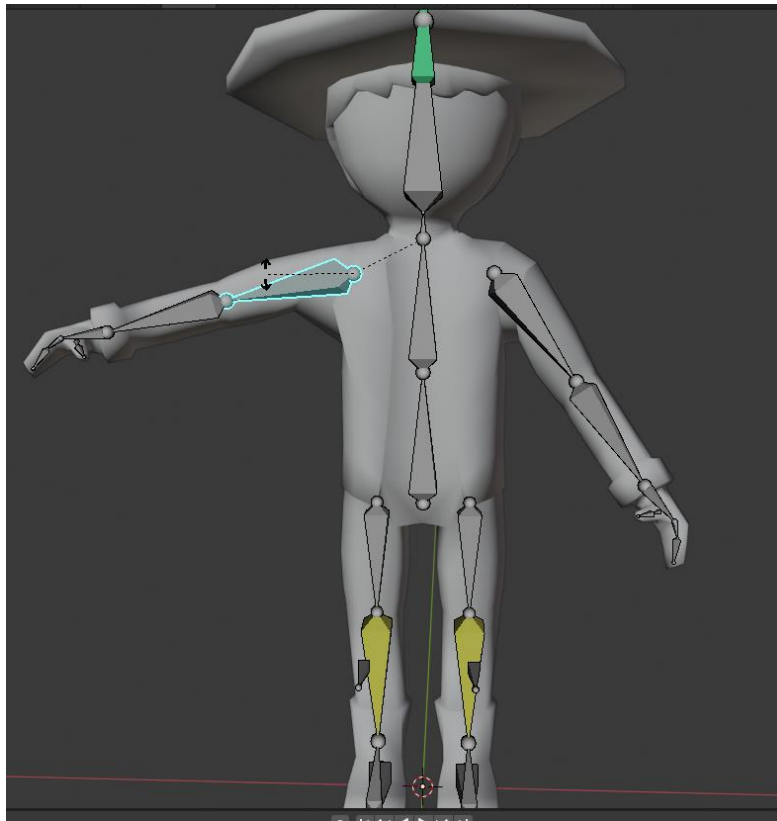


Рисунок 13. Трансформация кости

Сделав ряд изменений по таймлайну, можно заставить персонажа совершить определённое действие. Перемещайте курсор шкалы времени, выделяйте отдельные кости или группы костей, используйте поворот, перемещение или масштабирование.

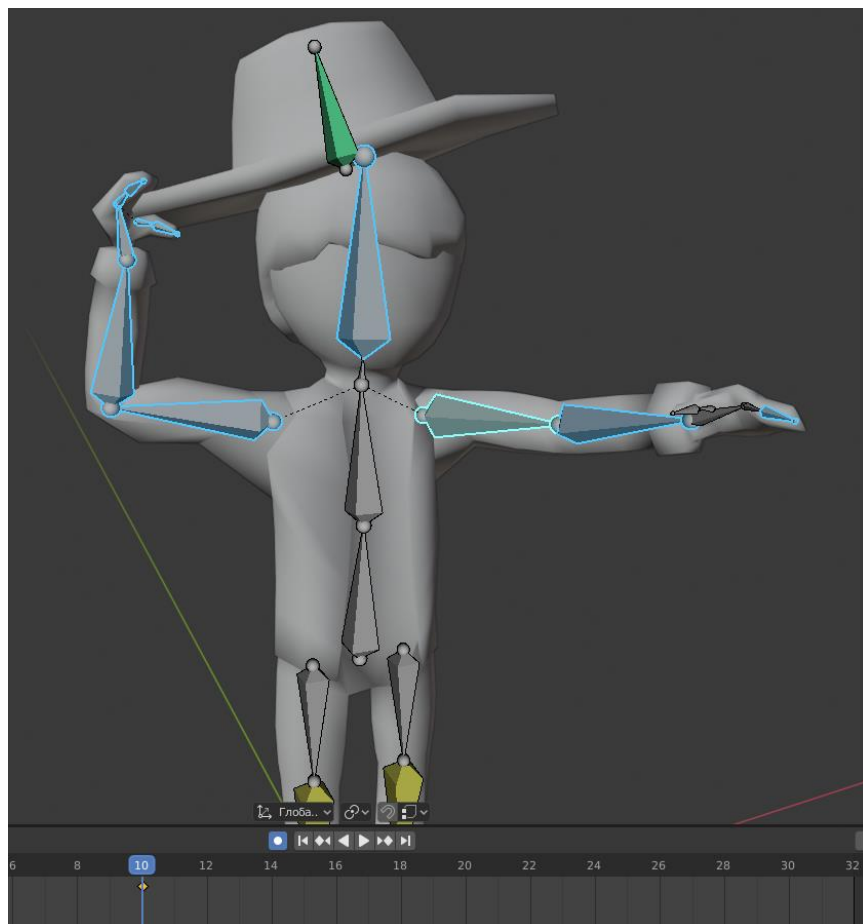


Рисунок 14. Процесс анимации персонажа

Использование поворота или масштабирование по одной оси может дать вам более точные результаты. Также приведение камеры к виду сбоку/спереди/сверху может помочь видеть изменение персонажа лучше. Также может быть полезным разбить экран на несколько частей, в каждой из которых будет вид с определённой стороны (рис. 15). Это ещё более удобно с широкоэкранным монитором или несколькими мониторами.

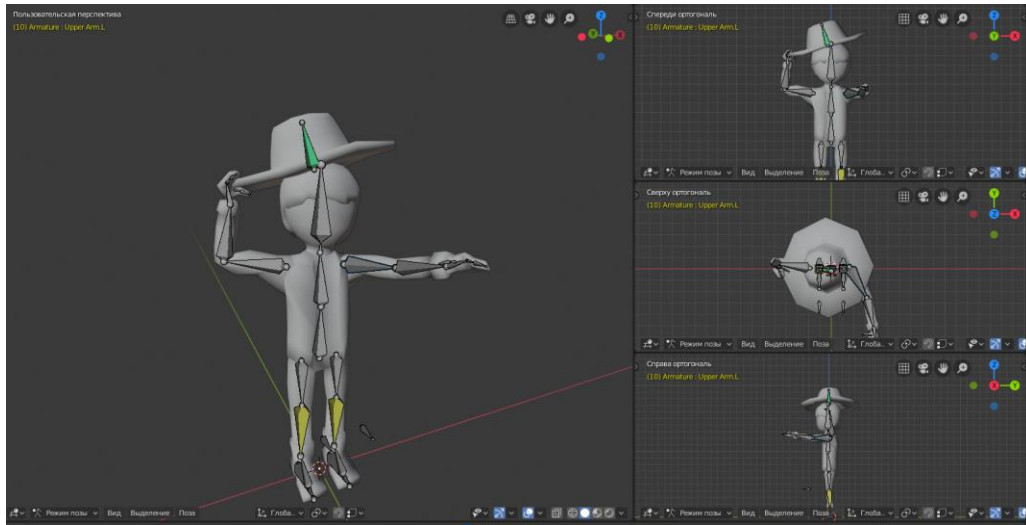


Рисунок 15. Интерфейс для вида с нескольких сторон

ЗАДАНИЕ ПО ПУНКТУ 4

- Выберите одну из предоставленных 3Д-моделей.
- Создайте произвольную анимацию для выбранной модели.
- Отрадите полученные результаты в отчёте с помощью нескольких скриншотов 3Д-вида.

На этом курс основ 3Д-моделирования в Blender 2.80 заканчивается. Для дальнейшего развития в качестве 3Д-моделиста необходимо время, практика и желание. Если вы решили, что хотите этим заниматься – рекомендую ознакомиться с [документацией Blender](#), в которой также есть ряд полезных обучающих материалов.