



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ

Робототехника и комплексная автоматизация (РК)

КАФЕДРА

Системы автоматизированного проектирования (РК6)

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

НА ТЕМУ:

***«Сравнение и обзор программ для 3D-моделирования:
Blender, Maya, 3Ds Max»***

Студент РК6-71Б

(Подпись, дата)

Бельская С.А.

И.О. Фамилия

Руководитель курсового проекта

(Подпись, дата)

Витюков Ф.А.

И.О. Фамилия

2022 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой РК6
А.П. Карпенко

«____» _____ 2022 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение научно-исследовательской работы

по теме: Сравнение и обзор программ для 3D-моделирования: Blender, Maya, 3Ds Max.

Студент группы РК6-71Б

Бельская Софья Алексеевна
(Фамилия, имя, отчество)

Направленность НИР (учебная, исследовательская, практическая, производственная, др.) учебная
Источник тематики (кафедра, предприятие, НИР) кафедра

График выполнения НИР: 25% к 5 нед., 50% к 11 нед., 75% к 14 нед., 100% к 16 нед.

Техническое задание: Изучить программы для 3D-моделирования Blender, Maya, 3Ds Max. Выявить особенности работы программ 3D-моделирования.

Оформление научно-исследовательской работы:

Расчетно-пояснительная записка на 21 листах формата А4.

Перечень графического (иллюстративного) материала (чертежи, плакаты, слайды и т.п.):

Дата выдачи задания «30» сентября 2022 г.

Руководитель НИР

(Подпись, дата)

Витюков Ф.А.
И.О. Фамилия

Студент

(Подпись, дата)

Бельская С.А.
И.О. Фамилия

Примечание: Задание оформляется в двух экземплярах: один выдается студенту, второй хранится на кафедре

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 4 |
| 1. Особенности работы в программе 3D-моделирования Blender | 5 |
| 1.1 Интерфейс | 5 |
| 1.2 Горячие клавиши..... | 7 |
| 1.3 Рендеринг | 7 |
| 1.4 Прodelанная работа | 8 |
| 2. Особенности работы в программе 3D-моделирования Autodesk 3Ds Max | 9 |
| 2.1 Интерфейс | 9 |
| 2.2 Горячие клавиши..... | 11 |
| 2.3 Рендеринг | 12 |
| 2.4 Прodelанная работа | 12 |
| 3. Особенности работы в программе 3D-моделирования Autodesk Maya | 13 |
| 3.1 Интерфейс | 13 |
| 3.2 Горячие клавиши..... | 15 |
| 3.3 Рендеринг | 15 |
| 3.4 Прodelанная работа | 15 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 20 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ | 21 |

ВВЕДЕНИЕ

Создание трехмерной модели важная задача в компьютерной графике. Существует множество программных пакетов для 3D-моделирования скульптинга, анимации, симуляции и рендеринга. Каждая программа имеет свои, особенности и возможности для специализированного решения задач. 3D-модель может быть прототипом для создания какого-либо нового предмета или копией уже имеющегося, вместе с тем, все объекты созданы с помощью одного и того же принципа — полигонального моделирования.

Для каждого из анализируемых программных продуктов существуют свои наиболее эффективные области их использования. Так, Autodesk 3Ds Max больше ориентирован на создание и визуализацию статических сцен, или же локаций, так часто используемых в игровой индустрии, в то время как Autodesk Maya позволяет придать движениям реалистичность.

В рамках данной работы поставлена следующая цель: рассмотреть и сравнить три программных пакета для 3D-графики: Blender, Autodesk Maya, Autodesk 3Ds Max. Освоение базовых навыков 3D-моделирования, скульптинга, текстурирования, визуализации.

1. Особенности работы в программе 3D-моделирования Blender

Одно из главных преимуществ Blender состоит в том, что это полностью бесплатная программа для 3D моделирования с открытым исходным кодом. Пользователь создает, позиционирует, размещает свои объекты, а именно во Viewport окнах программы, в своей трехмерной сцене. Представлены практически все опции, доступные пользователям профессиональных сборок. Можно проследить влияние сразу нескольких разных программ, от которых Blender взял для себя понемногу.

1.1 Интерфейс

Blender предлагает немалое количество функций, например, Modeling, Sculpting, UV Editing, Texture Paint, Shading. Для удобства, под каждую функцию определена своя вкладка для переключения на разную разметку рабочих областей. Окно приложения разделяется на 4 области: 3D Viewport, Outliner, Properties, Timeline. В области 3D Viewport в заголовке находятся кнопки управления, а по левую сторону — инструменты для редактирования объекта: scale, rotation, location.

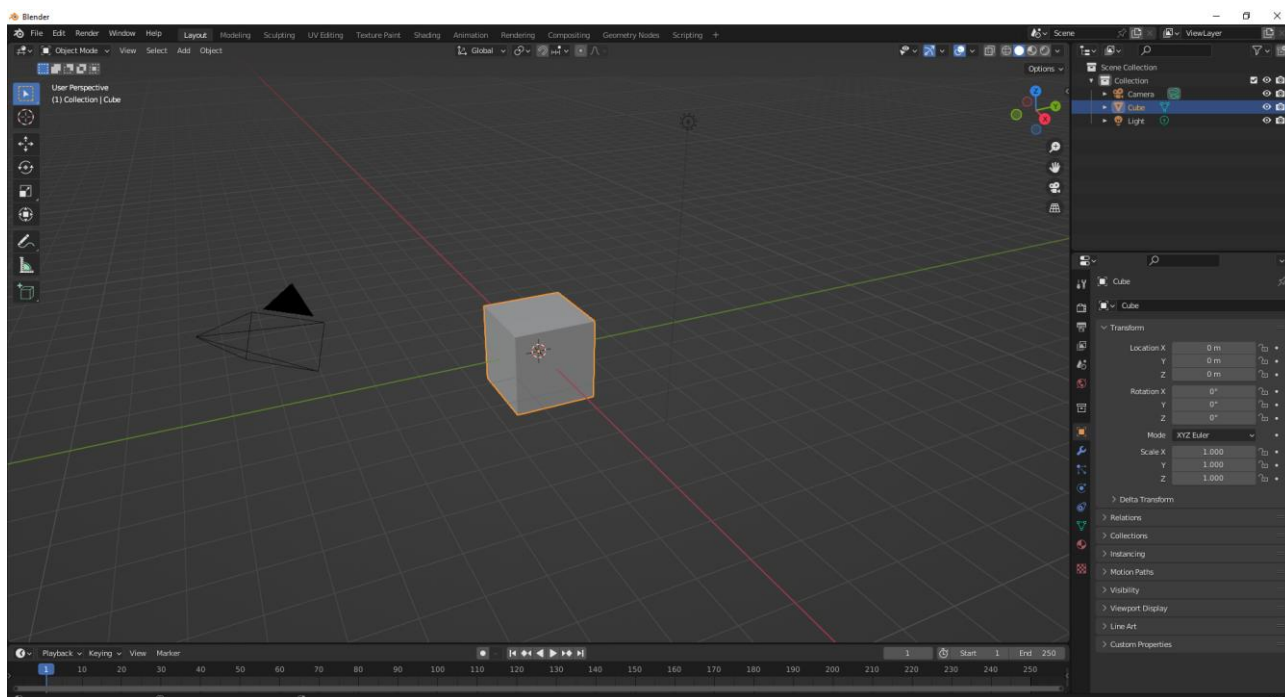


Рисунок 1. Окно программы Blender

Всегда при создании нового файла в Blender в области Viewport будут размещены куб, камера и свет. Соответственно в области Outliner будут перечислены все три объекта.

В основном любая модель создается из базовых объектов, представленных Blender, открыть их можно по нажатию кнопки ADD(либо комбинация клавиш shift A) и наведя курсор на необходимый примитив. Для преобразования примитивов к необходимому результату, помимо инструментов редактирования, используют модификаторы. Что бы увидеть возможные модификаторы необходимо перейти во вкладку modeling(либо нажать клавишу Tab). Во вкладке sculpting так же расположено множество кистей для проработки интересных деталей модели.

Blender хорошо помогает начать знакомство с 3D-моделингом. Благодаря большому дружному коммьюнити и значительному количеству обучающих материалов Blender легко осваивается.

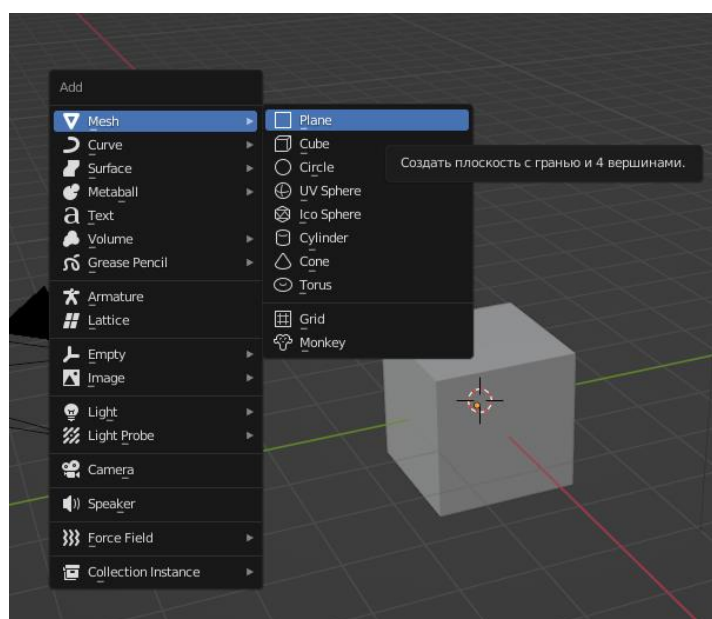


Рисунок 2. Базовые примитивы

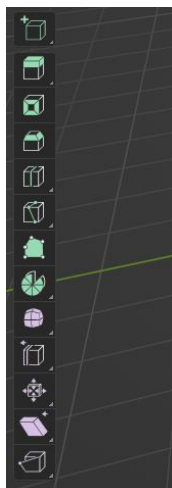


Рисунок 3. Модификаторы Blender



Рисунок 4. Кисти Blender

1.2 Горячие клавиши

Особое внимание уделяется работе с горячими клавишами. В данной программе удобно настроены большинство команд на комбинации клавиш, что намного упрощает работу с объектом, а с другой стороны, требует больше времени на изучение продукта. С помощью горячих клавиш можно отредактировать модель, продублировать, изменить отображение объекта, изменить параметры камеры и т.д. Таким образом в разы легче моделировать объект, нет необходимости наводиться и искать определенный модификатор в инструментах.

1.3 Рендеринг

Blender использует собственные движки рендеринга Cycles и Eevee. С помощью Eevee можно получить высокую производительность, Cycles - качественную и реалистичную картинку, так как использует физически корректную трассировку лучей.

Движок Eevee задействует мощности графической карты, не создает трассировки, простой рендер. В Cycles уже происходит трассировка лучей, источник света действительно отбрасывает фотоны, он работает так как будет в

жизни. Благодаря этому появляются полутени, тени и материал выглядит более реалистичным.

1.4 Прodelанная работа

В данной программе была разработана анимационная сцена с настроенным светом, материалом и геометрией. На примере фабрики были изучены с нуля базовые инструменты программы Blender. Установлены плагины и добавлены модули для упрощения работы. Сформированы крупные объекты проекта, а после проработана подробно каждая деталь индивидуально. Поставлен выразительный свет, для подчеркивания тонов, теней и форм объектов. Так же настроили базовые материал и наложили текстуры с помощью UV-развертки.

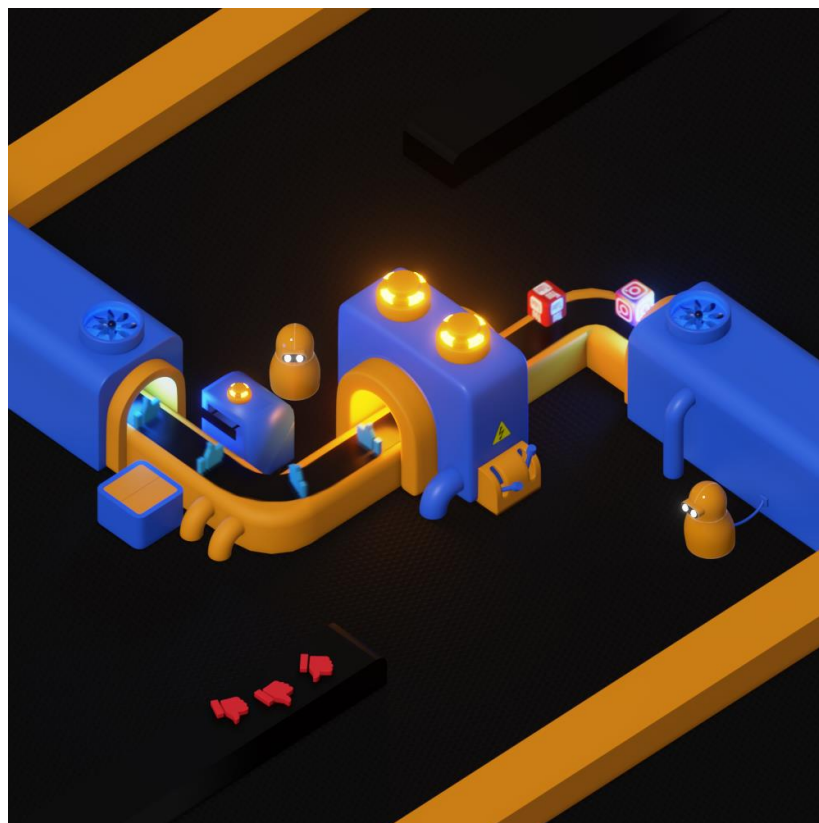


Рисунок 5. Сцена “Фабрика”

На форме енота изучена детализация на основе скульптинга, ретопологии, UV-развертки, текстуринга и наложения шерсти. Финальная визуализация настроена на движке Cycles.



Рисунок 6. Сцена “Енот”

2. Особенности работы в программе 3D-моделирования Autodesk 3Ds Max

Профессиональное программное обеспечение для 3D-моделирования, очень востребовано на рынке. Программа от AUTODESK, в основном используется для дизайна интерьеров из-за отличной системы освещения. Преимущество программы — многие функции программы доступны из нескольких элементов интерфейса. Пользовательский интерфейс поддерживает высокое разрешение и обеспечивает оптимальное взаимодействие с аппаратным обеспечением дисплея.

2.1 Интерфейс

Первое на что обращаешь внимание после запуска 3Ds Max — окна проекции. Представлено четыре окна, три из них являются прямым видом: сверху, спереди и слева. Основная работа все же ведется в перспективе, а активный экран подсвечивается желтым цветом.

Сверху над окнами расположена основная панель инструментов, справа — командная панель. На основную панель инструментов помещены кнопки для быстрого обращения к самым популярным функциям программы. Если навести мышь на любую из этих кнопок, всплывет подсказка, описывающая ее функции. Расположение и набор панелей можно настроить в соответствии со своими потребностями — они легко переносятся и стыкуются друг с другом. На командной панели расположены 6 основных закладок: Creature, Modified, Hierarchy, Motion, Display, Utilities. Слева от Viewport расположены Outliner и инструменты перемещения, масштабирования, вращения и т.д.

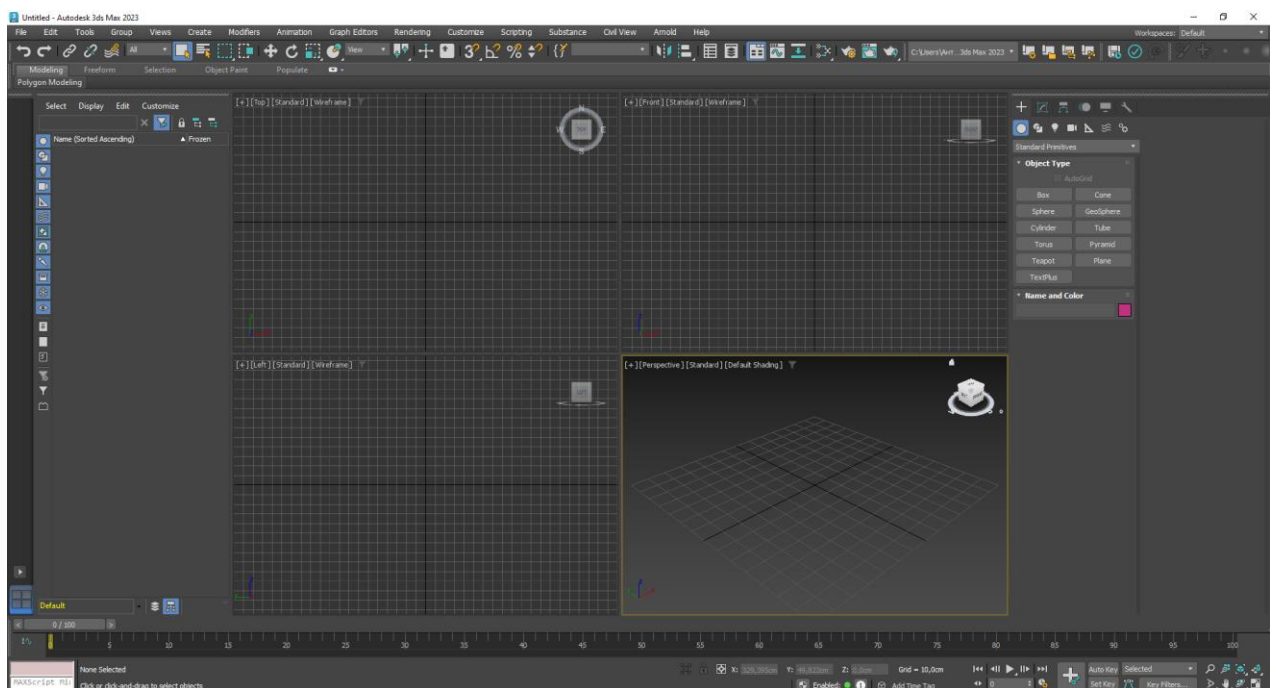


Рисунок 7. Окно программы 3Ds Max

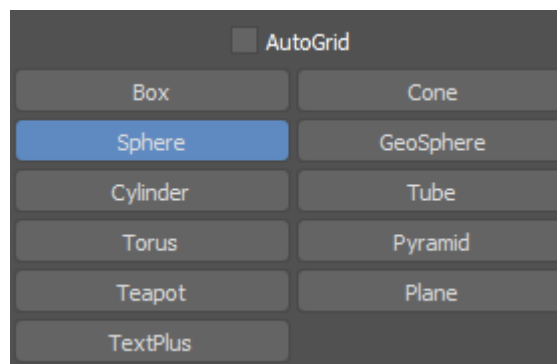


Рисунок 8. Базовые примитивы 3Ds Max

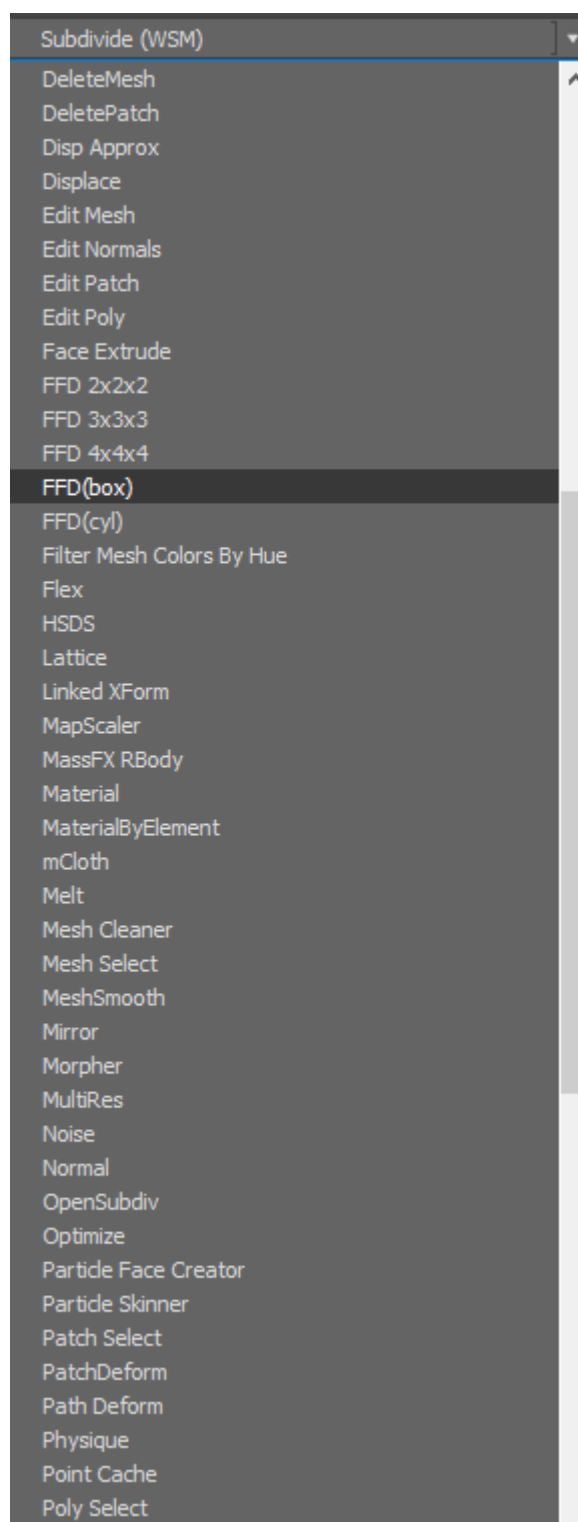


Рисунок 9. Выпадающий список модификаторов 3Ds Max

2.2 Горячие клавиши

Работа в данной программе, даже с базовыми знаниями 3D-моделирования, может вызвать трудности. Тем не менее, в 3ds Max удобнее

работать с полигональным моделированием. Для более практичной работы понадобится время, чтобы хорошо настроить приложение под себя: задать горячие клавиши, создать собственные панели инструментов.

Помимо того, что панели можно переносить, прикреплять и откреплять их от элементов интерфейса или делать при необходимости плавающими, 3ds Max позволяет настраивать элементы этих панелей или создавать уникальные панели с нужными инструментами. Все горячие клавиши можно так же настроить под себя в меню Customize. Это удобно, если ранее работа долго велась в иной программе 3D-моделирования и уже руки привыкли к определенным сочетаниям. Однако и базовые комбинации отлично справляются со своей задачей. Горячие клавиши помогают новичку легко ознакомиться со всеми операциями в программе, так как постоянно открывать вкладку внутри вкладки только путает новичка.

2.3 Рендеринг

В 3ds Max есть несколько движков рендеринга, которые просчитывают и строят итоговое изображение. По умолчанию это: Scanline, ART и Arnold. Для каждого рендера предусмотрены соответствующие типы материалов и источников света.

2.4 Проделанная работа

На основе модели бочки в 3ds Max были изучены интерфейс программы, так же работа с объектами и геометрией. Освоено создание объектов через модификаторы, в частности Edit Poly, Mirror, TurboSmooth, Taper. Так же сглаживание объектов с помощью Chamfer, Crease, Creaset.



Рисунок 10. Модель бочки

3. Особенности работы в программе 3D-моделирования Autodesk Maya

Полноценная альтернатива программы 3ds Max со своими библиотеками и алгоритмами работы. Интерфейс Maya сильно отличается от 3ds Max, несмотря на то, что это тоже программное обеспечение от AUTODESK. Основная специфика работы в Maya — анимация, соответственно, чаще используют ее для кинематографии. Особенность Maya заключается в уникальной технологии для создания волос и жидкостей.

В большинстве анимаций участвуют «персонажи», такие как человек, животное, робот или что-то еще, что движется посредством артикуляции. Maya позволяет определять внутренние скелеты персонажей и привязывать к ним кожу, чтобы создать реалистичное движение с деформацией.

3.1 Интерфейс

Интерфейс программы Maya не сильно отличается по наполняемости от подобных программных пакетов. По центру располагается Viewport, над ним расположена «полка» — наша панель инструментов, справа атрибуты объекта, слева Outliner.

Интересная особенность программ AUTODESK, что почти все операции, модификаторы, инструменты можно вынести в отдельное окно, именно в Maya такое практикуется достаточно часто. Так же используется MEL. Это - командная строка, в которую можно вводить текстовые команды Maya, например polyRemesh и polyRetopo.

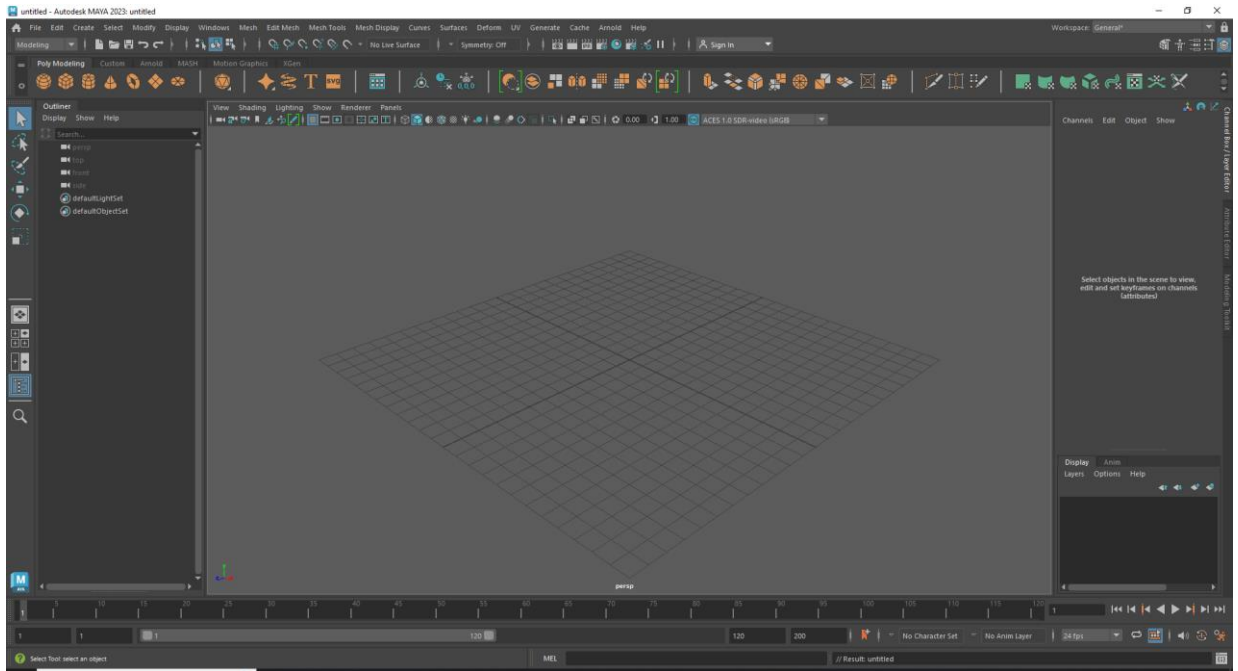


Рисунок 11. Окно программы Maya

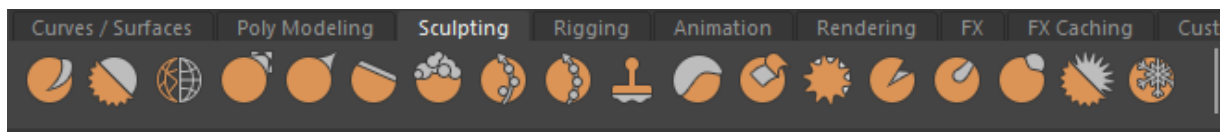


Рисунок 12. Кисти Maya

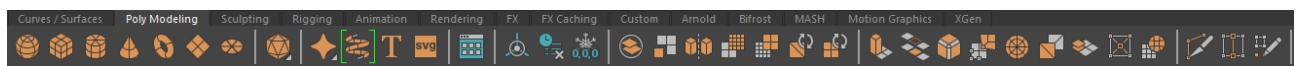


Рисунок 13. Прimitives и модификаторы Maya

3.2 Горячие клавиши

Можно выделить, что конкретно для программы Maya создано много памяток с хоткеями. Это намного улучшает поиск необходимой комбинации, особенно после обновления.

Абсолютно так же как в 3Ds Max, можно переносить, прикреплять и откреплять панели от элементов интерфейса, настраивать горячие клавиши под себя.

3.3 Рендеринг

Arnold самый популярный рендер для программы Maya. Arnold – это основанный на реалистичной физике рендерер трассировки лучей Монте-Карло, созданный для анимации.

Для корректного рендера необходимо: создать освещение, установить камеру. Лучше создать поверхность, на котором будет располагаться объект. Это изменит общее освещение, так как свет дополнительно будет отражаться от пола и попадать на объект.

3.4 Прodelанная работа

На модели карманных часов изучены основы моделирования, развертки, рендеринга в Maya. Текстуры и рельеф созданы в Substance Painter.

Для создания корректной текстуры необходимо запечь карты, предварительно поставив галочку напротив «Use low poly as high poly», поскольку модель не является высокополигональной. Далее работая с генераторами, настройками и кистями создается требуемый рельеф, цвет, эффект и тени.

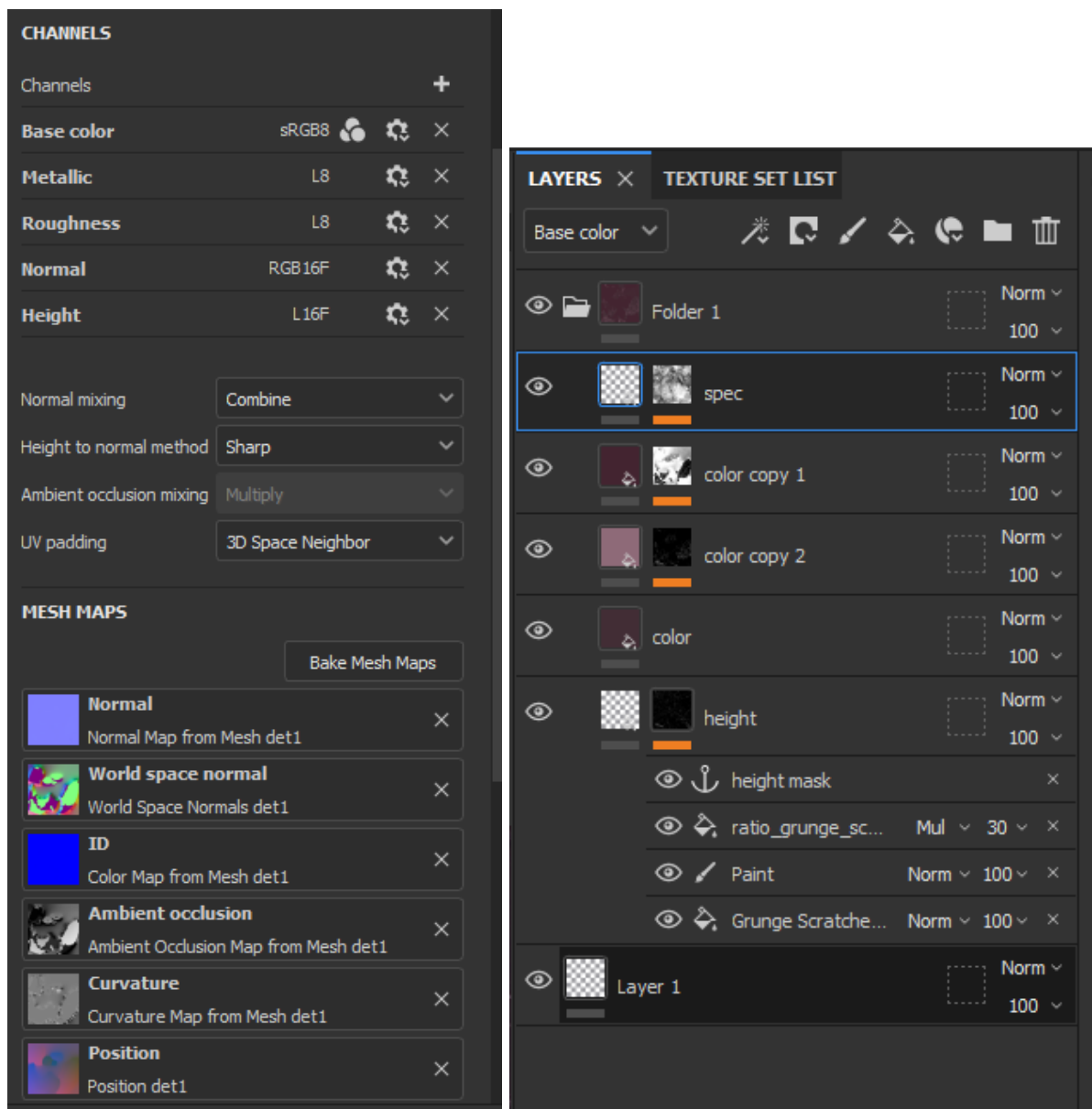


Рисунок 14. Пример параметров и слоев заливки



Рисунок 15. Модель карманных часов

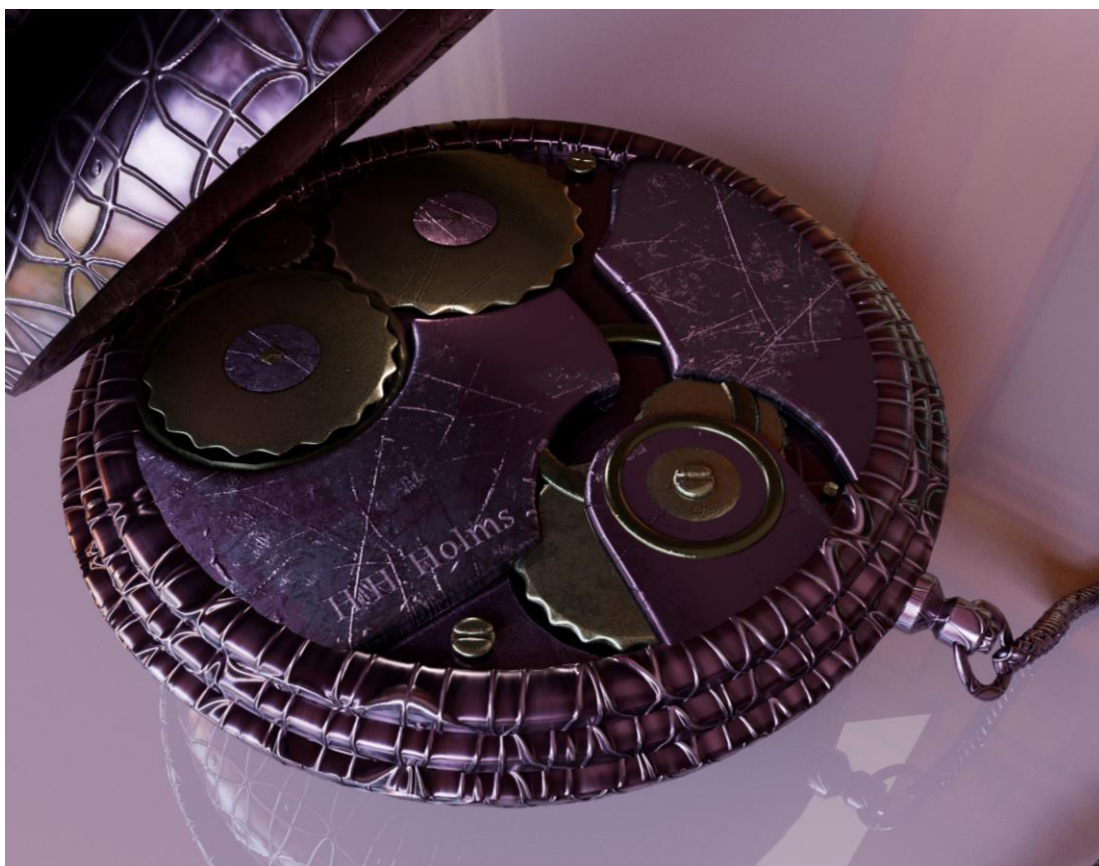


Рисунок 16. Модель карманных часов: механизм

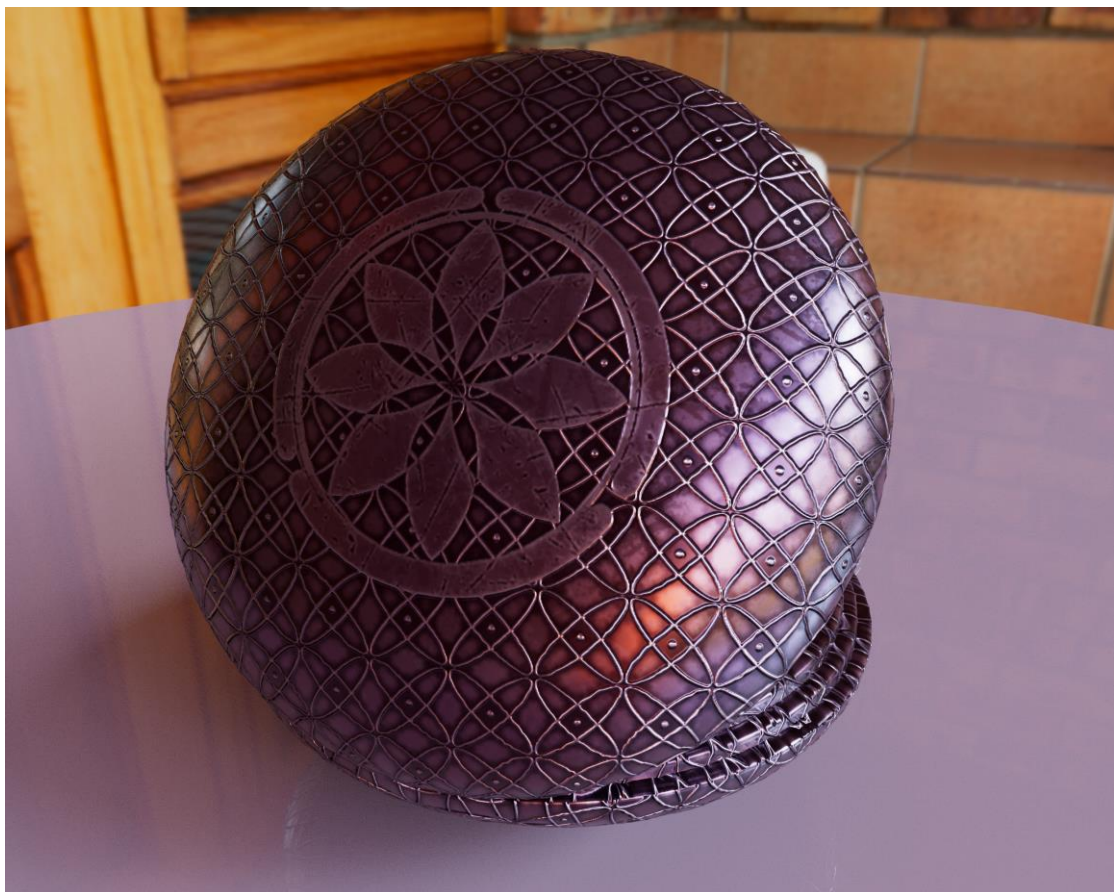


Рисунок 17. Модель карманных часов: корпус



Рисунок 18. Модель карманных часов: оригинальный цвет



Рисунок 19. Модель карманных часов: механизм, оригинальный цвет

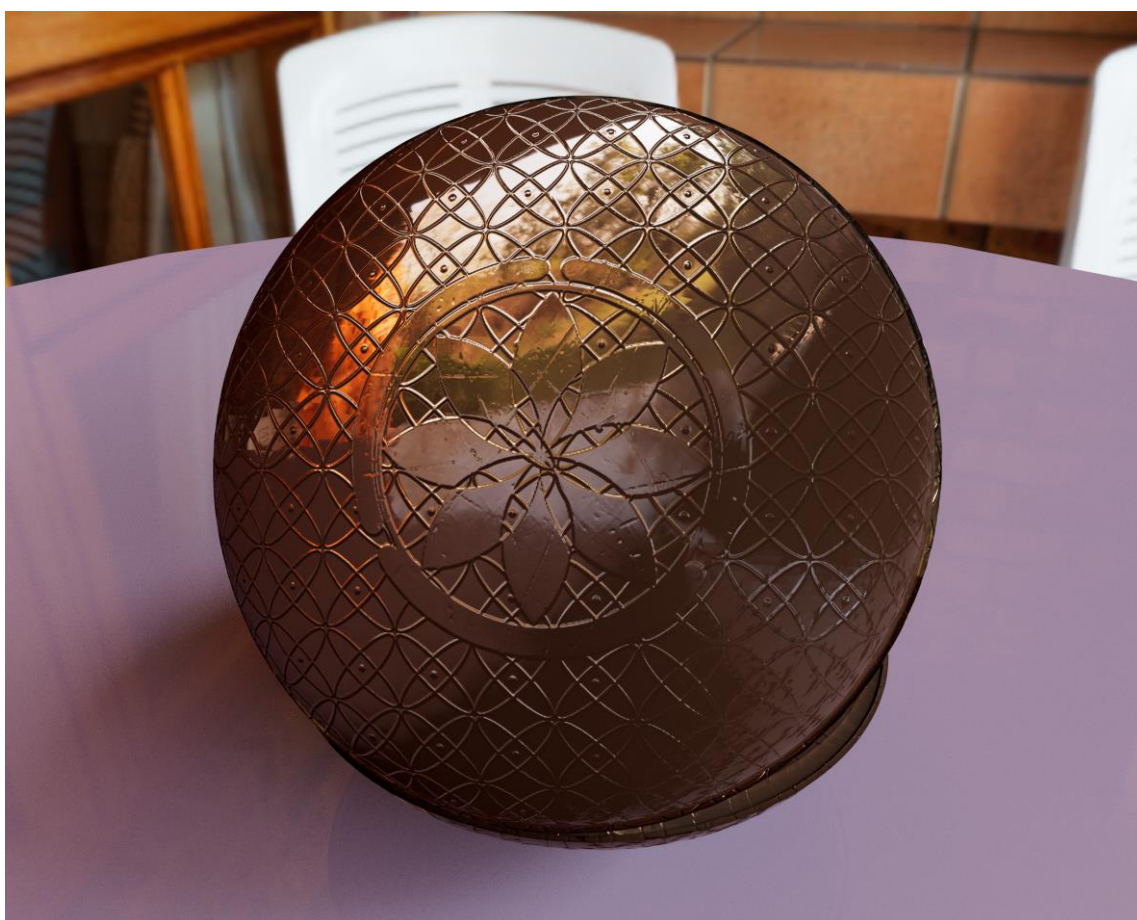


Рисунок 20. Модель карманных часов: корпус, оригинальный цвет

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения работы были получены навыки работы с Blender, 3ds Max, Maya. Освоены базовые навыки 3D-моделирования, скульптинга, текстурирования, визуализации.

В процессе работы выполнены следующие задачи:

1. создана анимация фабрики в Blender;
2. создана модель енота в Blender;
3. создана модель бочки в 3ds Max;
4. создана модель карманных часов в Maya;
5. создана текстура в Substance Painter для модели карманных часов.

Большое количество людей выбирают Maya в качестве основного инструмента, однако не для всех задач данный программный пакет будет удобен. Так же в Maya нет такого активного сообщества или большого количества уроков, как например в Blender. Часть новичков при выборе программы 3D-моделирования сразу отбрасывают Blender, считая недостаточно серьезной программой, что является большой ошибкой. 3Ds Max больше подходит для архитектурных и дизайнерских решений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аббасов И. Б. Основы трехмерного моделирования в графической системе 3ds max 2018: учебное пособие // И. Б. Аббасов. – Москва: ДМК Пресс, 2017. – 186 с.
2. Modeling – Blender Manual // Blender Manual URL: <https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/index.html>. Дата обращения: 08.10.2022;
3. Modeling – 3ds Max Manual // 3ds Max Manual URL: <https://help.autodesk.com/view/3DSMAX/2022/ENU/?guid=GUID-F8326C68-F2F9-47F7-AC1D-BA41D7825C7C>. Дата обращения: 28.11.2022;
4. Basic – Maya Manual // Maya Manual URL: <https://help.autodesk.com/view/MAYAUL/2023/ENU/?guid=GUID-6B531DDB-3440-4216-A322-FB6CD1EA83A1>. Дата обращения: 30.11.2022;
5. Overview – Cinema 4D Manual // Cinema 4D Manual URL: https://help.maxon.net/c4d/en-us/#html/5425.html?TocPath=Overview%257C_0
Дата обращения: 30.11.2022.