

2.1 Blender

Blender — профессиональное свободное и открытое программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики, включающее в себя средства моделирования, скульптинга, анимации, симуляции, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов» (Node Compositing), а также создания 2D-анимаций. В настоящее время пользуется большой популярностью среди бесплатных 3D-редакторов в связи с его быстрым стабильным развитием и технической поддержкой [2].

Характерной особенностью пакета Blender является его небольшой размер по сравнению с другими популярными пакетами для 3D-моделирования.

Функции программы

- **3D моделирование.** Представлено практически всеми существующими способами создания и работы с объемными моделями. Доступно проектирование объектов на основе примитивов, полигонов, NURBS-кривых, кривых Безье, метасфер, булевых операций, Subdivision Surface и базовых инструментов для скульптинга.

- **Анимация.** В распоряжении пользователя такие инструменты, как риггинг (скелетная анимация), инверсная кинематика, сеточная деформация, ограничители, анимация по ключевым кадрам, редактирование весовых коэффициентов вершин и т.д. Отлично реализована динамика твердых и мягких тел, а также анимация частиц;

- **Текстурирование и наборы шейдеров.** Программа позволяет накладывать несколько текстур на один объект, и оснащена рядом инструментов для текстурирования, включая UV-маппинг и частичное настраивание текстур. Ряд настраиваемых шейдеров добавляет гибкости в работе с материалами;

- **Возможность рисования.** Представлена возможность создавать наброски различными типами кистей прямо в окне приложения. Текущее назначение такой функции – помощь в создании 2D анимации, для чего эта функция также оснащена возможностью гибкой настройки, в частности, работы со слоями;
- **Визуализация.** Пакет оснащен несколькими встроенными инструментами визуализации, а также поддерживает интеграцию с различными внешними рендерами;
- **Базовый видеоредактор.** В Blender присутствует встроенный видеоредактор, не настолько мощный, как специализированное ПО для этих целей, но весьма неплохой;
- **Игровой движок.** Чрезвычайно интересная функция программы – встроенный игровой движок для создания интерактивных 3D приложений. А программный интерфейс приложения Python API позволяет самостоятельно вносить любые коррективы в создаваемую игру.

Дополнительные особенности

- Внутренняя файловая система, позволяющая хранить несколько сцен в едином файле (называемом .blend-файл).
- Все «.blend»-файлы совместимы как с более старыми, так и с более новыми версиями Blender. Также все они переносимы с одной платформы на другую и могут использоваться как средство переноса созданных ранее работ.
- Blender делает резервные копии проектов во время всей работы программы, что позволяет сохранить данные при непредвиденных обстоятельствах.
- Все сцены, объекты, материалы, текстуры, звуки, изображения, post-production-эффекты могут быть сохранены в единый «.blend»-файл.
- Настройки рабочей среды могут быть сохранены в «.blend»-файл, благодаря чему при загрузке файла пользователь получит именно то, что сохранил в него. Файл можно сохранить как «пользовательский по

умолчанию», и каждый раз при запуске Blender будет выдаваться необходимый набор объектов и подготовленный к работе интерфейс.

2.2 Cinema 4D

Cinema 4D является универсальной комплексной программой для создания и редактирования трехмерных эффектов и объектов. Поддержка моделирования, рисования, скульптинга, композитинга, трекинга, анимации и высококачественного рендеринга. Отличается более простым интерфейсом, чем у аналогов, и встроенной поддержкой русского языка что делает её популярной среди русскоязычной аудитории [3].

Основные возможности и функции программы

- Совмещение различных типов моделирования (полигональное, сплайны, модификаторы);
- Большой выбор сложных шейдеров и файлов изображений, анимации уже созданных как шаблоны;
- Клонирование объектов позволяет создавать сложные анимации на несколько объектов в пару кликов;
- С помощью MoDynamics можно создать фотореалистичные имитации различных физических эффектов, например, трение, столкновение или сила тяжести. Глубокое освещение помогает создавать правдоподобный свет, блики и тому подобное для придания объектам реалистичности.

Основные достоинства программы

- **Универсальность.** В Cinema 4D есть модули для рисования, для “лепки”, то есть весь процесс можно воспроизвести, не загружая дополнительный контент.
- **Быстрый рендер.**
- **Лаконичный и понятный интерфейс.**
- **Активное сообщество пользователей,** которое постоянно постит видеоуроки и пошаговые инструкции для новичков.

- **Обширная библиотека шаблонов.** В неё входят объекты, материалы и сцены, которые облегчают начало работы над 3D проектом, что облегчает творческий процесс и экономит время.
- **Оптимизация.** Почти все баги выявляются на стадии тестирования.
- **Многоформатность.** Почти все известные и популярные форматы поддерживаются, но, если вам их не хватит, то есть плагины, которые расширяют возможности обмена данными с другими программами.

Программа поддерживает русский язык, и это не “фанатский перевод”, а профессиональный и официальный. Есть учебники и мануалы на русском языке, чтобы русскоговорящие пользователи быстрее освоили базовые навыки работы в программе.

2.3 3DS Max

3Ds Max – это программное обеспечение для 3D-моделирования, анимации и рендеринга, созданное и разработанное для игр и визуализации дизайна. Программа включена в коллекцию мультимедийных и развлекательных программных продуктов, предлагаемых Autodesk[4].

3Ds Max используется художниками и профессионалами в области визуальных эффектов в кино и теле индустрии, а также разработчиками и дизайнерами игр для создания игр виртуальной реальности. Программное обеспечение очень полезно для проектирования зданий, инфраструктуры и строительства, а также для разработки продуктов и планирования производства.

Кроме того, 3DS Max помогает пользователям создавать массивные игровые миры, детализированных персонажей, настраивать окружение здания, создавать сцены, в которых много людей, имитировать физические свойства жидкостей, таких как вода, масло и лава. Кроме того, в 3ds Max есть контроллеры анимации, которые пользователи могут создавать, изменять и делиться ими.

Программное обеспечение также имеет функции 3D-рендеринга, такие как возможность имитации реальных настроек камеры. Кроме того, он предлагает библиотеку ресурсов, которая позволяет пользователям легко искать 3D-контент. 3Ds Max также предоставляет функции для 3D моделирования, текстурирования и эффектов. Благодаря этому, пользователи смогут создавать и анимировать геометрию различными способами, а также применять моделирование поверхностей и сеток.

3Ds Max предлагает пользователям различные способы и надежные инструменты для создания и редактирования анимаций. Они смогут создавать трехмерные компьютерные анимации и эффекты, которые можно применять к компьютерным играм, фильмам, трансляциям.

Программное обеспечение имеет несколько контроллеров анимации, которые используются для хранения значений ключей и процедурных настроек, обрабатывая все, что пользователи анимируют с его помощью. Кроме того, 3Ds Max позволяет связывать объекты вместе. В результате чего можно формировать иерархии или цепочки, с помощью которых можно одновременно анимировать наборы объектов, упрощая процесс.

Кроме того, 3Ds Max предоставляет функции 3D-рендеринга, и одна из них – возможность предварительного просмотра. Активировав режим ActiveShade в программном обеспечении, пользователи смогут видеть эффекты при изменении освещения и материалов в сцене.

3Ds Max также имеет функцию рабочего процесса, которая позволяет пользователям конвертировать сцены, чтобы источники света, материалы и объекты внутри них могли быть изменены на те, что используются самыми передовыми технологиями рендеринга.

Благодаря этому, они смогут применять многочисленные функции рендеринга, такие как новые физические материалы и среды, а также точные настройки. Кроме того, они смогут гибко преобразовывать источники света,

материалы и объекты между движками рендеринга, предоставляя возможность конвертировать только те, которые им нужны.

Подводя итоги, можно сказать, что в 3Ds Max есть диалоговый инструмент под названием Material Editor, который позволяет пользователям создавать и редактировать материалы и карты в своих сценах, применять креативные текстуры, а также имитировать преломления, отражения и другие эффекты при назначении материалов объектам [5].

Это одна из самых первых программ для работы с трёхмерной графикой. Она очень “тяжёлая”, сложна для понимания, но может производить продукты высочайшего качества.

Большинство библиотек, пресетов, плагинов, написаны именно под неё, что устраняет конкуренцию моментально – даже, если пользователь захочет пересест с 3Ds Max на другое ПО, то он останется без своих любимых инструментов.

2.4 ZBrush

Программа ZBrush от компании Pixologic – это мощный профессиональный инструмент для создания и редактирования трехмерной графики. В первую очередь программа направлена на работу с так называемой «цифровой глиной», из которой можно буквально вылепливать объекты при помощи разнообразных инструментов. Аналогов такому подходу практически нет в других пакетах для 3D моделирования [6].

Такая цифровая лепка идеальна для создания людей, животных, и вообще всего органического. Тем не менее, ZBrush может использоваться для твердотельного 3D моделирования и оснащен для этого специальными инструментами. Огромный набор специальных кистей направлен на достижение максимальной реалистичности при создании 3D моделей, а инструменты наложения текстур и визуализации дополняют функционал программы.

3D модели, созданные в этой программе, востребованы в первую очередь в кино и игровой индустрии, где чрезвычайно важны детализация и реалистичность. С ее помощью создавались персонажи и атрибуты многих знаменитых компьютерных игр и фильмов, в том числе анимационных.

Как было сказано выше, в ZBrush пользователь работает с цифровой глиной. Весь этот процесс носит название «скульптинг», по понятным причинам. Программа оснащена множеством удобных функций и инструментов для скульптинга, большинство из которых представлены в виде так называемых кистей. С их помощью художник деформирует поверхность модели по своему усмотрению, формируя желаемый объект.

ZBrush – это очень гибкий пакет 3D графики, который можно настроить согласно своим собственным предпочтениям. Интерфейс программы полностью программируем, настроить можно все, вплоть до размера шрифта. Наряду с такой гибкостью, в программе нет единого алгоритма построения моделей. ZBrush – это совершенно творческое приложение, в котором можно работать так, как душе угодно. В нем вы не работаете с полигональной сеткой напрямую, а взаимодействуете на нее косвенно [7].

Полезные инструменты и возможности ZBrush

- DynaMesh. Выравнивает сетку полигонов, устраняя неровности, полученные в результате деформации модели. Значительно упрощает работу со сложными 3D объектами;
- FiberMesh. Инструмент для создания волос, шерсти, травы и т.д. Предоставляет огромную свободу в моделировании, позволяет «причесывать» получившуюся растительность и управлять ней как угодно;
- Projecting. Позволяет перенести детализацию с высокополигональной модели на низкополигональную;
- NanoMesh. Удобный способ добавления множества небольших деталей на 3D модель, преимущественно с жесткой поверхностью.

Предоставляет возможность масштабировать, вращать, распределять и управлять миниатюрными объектами на поверхности модели;

- PolyPaint. С его помощью можно раскрашивать 3D модель прямо в программе;
- А эта опция уже позволяет спроецировать на поверхность модели выбранную текстуру;
- ZModeler. Особая кисть для 3D моделирования, аналогов которой нет ни в одной программе. Предоставляет возможность простого создания твердотельных объектов;
- Альфы (Alphas). По официальному определению, это карта интенсивности оттенков серого. В ней содержатся данные о высоте, глубине и смещении. По сути, это данные о рельефе. Или, если проще, объемный узор, который можно перенести на определенный участок, либо всю модель. В программе предусмотрена возможность создания собственных альф на основе рисунка, текстуры, модели, изображения и т.д.

2.5 Формирование критериев сравнения

Для определения оптимального инструмента для 3D моделирования можно выделить следующие критерии:

- 1) Вид лицензии;
- 2) Основные системные требования;
- 3) Язык интерфейса;
- 4) Наличие обучающих материалов на русском языке;
- 5) Простота использования;
- 6) Сложность освоения;
- 7) Наличие сообщества пользователей;
- 8) Поддержка рендеринга;
- 9) Поддержка анимации.

2.6 Сравнение аналогов и выбор инструмента разработки

Опираясь на техническую информацию, находящуюся в свободном доступе на официальных сайтах по для 3D моделирования, а также на основе изученных материалов был проведён анализ, с целью определения оптимального инструмента. Результат анализа приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Функциональное сравнение с аналогами.

Критерий	Blender	Cinema 4D	3Ds Max	ZBrush
Вид лицензии	Бесплатно	Условно - бесплатно	Условно - бесплатно	Условно - бесплатно
Минимальные системные требования	64 битный процессор 4 Гб оперативной памяти Видеокарта с 1GB памяти, с поддержкой OpenGL 3.3	64 битный процессор 4 Гб оперативной памяти видеокарта: дискретная с поддержкой OpenGL	Процессор 4 ядра и больше, 8 Гб оперативной памяти Видеокарта с 1GB памяти	64 битный процессор 4 Гб оперативной памяти Почти любая видео карта
Язык интерфейса	Русский	Русский	Русский	Русского нет
Наличие обучающих материалов на русском языке	+-	+	+	+-
Простота использования	Средне	Легко	Сложно	Средне
Сложность освоения	Легко	Легко	Сложно	Средне
Наличие сообщества пользователей	+	+	+	+
Поддержка рендеринга	+	+	+	+
Поддержка анимации	+	+	+	+

По результатам проведенного анализа видно, преимущество разделили Blender и Cinema 4D. В сравнении с Blender, Cinema 4D предназначена больше

для анимированные, чем для 3D моделирования, также Blender полностью бесплатный. Поэтому выполнение курсовой работы будет проходить в Blender.