**Задание!**

***В данной работе проводится с обзор приложений для трехмерной графики, далее на основе этого обзора, производиться обоснование выбора конкретной программы.***

***Необходимо данные свести в таблицу, в которой будут наглядно видны характеристики и преимущества выбранной программы.***

**Обзор и сравнение приложений трехмерной графики**

Рынок программных пакетов, позволяющих создать трехмерную графику обширен. Есть явные лидеры и сильные конкуренты. Каждый продукт имеет свои преимущества и свои недостатки. Выбор определенного программного продукта зависит от того, что именно необходимо создать. Для некоторых целей используются связки из нескольких программ.

Последние годы устойчивыми лидерами в области *3D* моделирования являются коммерческие продукты, такие как: "Autodesk 3ds Max", "Autodesk Maya", "Autodesk Softimage", "Cinema 4D", "LightWave 3D".

**Autodesk 3ds Max**

*"Autodesk 3ds Max*" - полнофункциональная профессиональная программная система для создания и редактирования трёхмерной графики и анимации, разработанная компанией *"Autodesk"*.

Занимает доминирующее положение в области трехмерной графики, использует повсеместно, как начинающими пользователями, так и крупными студиями. Содержит современные средства для художников и специалистов в области мультимедиа и располагает обширным набором инструментов, техник и механизмов для создания трехмерных моделей, включающие: полигональное моделирование, моделирование на основе неоднородных рациональных *B*-сплайнов (*NURBS*) (практически не используется пользователями данного пакета из-за неконкурентоспособной реализации), моделирование на основе поверхностей Безье (*Editable patch*). Имеет удобный механизм анимации персонажей, который позволяет построить логически связанные последовательности костей и составных частей механизмов.[7]

В ранних версиях включал механизм расчета физики *"Reactor"*, позволявший моделировать поведения твердых и мягких тел, тканей с учетом силы тяжести и других воздействий. В последних версиях заменен модулем *"MassFX"*.

Имеет большое количество встроенных модулей визуализации и средств, облегчающих моделирование сложных спецэффектов. Помимо стандартного пакета, существуют сторонне разработанные решения, с помощью которых можно расширить функционал программы, для достижения более реалистичной визуализации.

Данный программный пакет имеет бесплатную ─ студенческую версию, который предоставляет полную версию программы, но ее нельзя использовать в коммерческих целях.[8]

**Autodesk Maya**

*"Autodesk Maya"* ─ редактор *3D* графики, принадлежащий *"Autodesk"*. В настоящее время стала стандартом трехмерной графики на телевидении и в кинематографе. С помощью *"Autodesk Maya"*, были созданы популярные мультфильмы ("Южный парк", "Последняя фантазия: Духи внутри" и другие), спецэффекты для популярных блокбастеров("Человек паук", "Властелин колец", "Матрица" и другие), реализованы персонажи кино и мультфильмов (Халк, Стюар Литтл, Дейви Джонс ("Пираты Карибского моря") и другие).

Одна из наиболее важных особенностей программы ─ открытость для сторонних разработчиков и возможность преобразовывать ее в специальную версию, удовлетворяющую требованиям профессиональных студий, которые адаптируют код программы для своих специфических потребностей.[9]

Среди средств моделирования присутствуют средства редактирования *NURBS*, а так же различные сложные механизмы наложения текстур и настройки их координат. Встроенная технология рисования *"Paint technology"* дает возможность создавать текстуры объектов без использования сторонних продуктов.

Имеет четыре встроенных модуля визуализации: *"Maya Software"*, *"Maya Hardware"*, *"Maya Vector Render"*, *"metal ray"*, а также существует ряд сторонних разработок.

Данный программный пакет имеет бесплатную студенческую версию, который предоставляет версию программы при регистрации на сайте.[8]

**Autodesk Softimage**

*"Autodesk Softimage*" - полнофункциональный редактор трехмерной графики, принадлежащий "Autodesk", включает возможности моделирования *3D* объектов, анимации и создания визуальных эффектов. Применяется в индустрии компьютерных игр *("Crysis"*, *"Hitman"*, *"Resident Evil 5"*, *"Star Wars: Battlefront"* и другие), рекламе (*Coca-Cola*, *M&M’s* и другие) и кинематографе ("300 cпартанцев", "Аватар", "Трансформеры" и другие).

Предоставляет пользователю широкий спектр возможностей полигонального моделирования и процедурного в среде *ICE* (платформа визуального программирования, позволяющая расширить возможности *"Softimage"*). Реализованы решения для симуляции физических эффектов высокого качества без написания кода.[9] Важными особенностями данного программного продукта являются возможность внесения изменений на любом этапе работы, что упрощает работу крупных студий, а также *ICE* платформа, предоставляющая пользователю открытый доступ к любой части кода программы. Использование *ICE* привело к ненадобности использования плагинов, так как пользователь может быстро создавать и обмениваться инструментами, редактируя и совершенствуя их для решения своих задач. Еще одна интересная особенность программы ─ *"Crown Simulation"* (симуляция толпы), позволяющая легко создать тысячи бегущих человек.

Из средств визуализации стоит отметить фотореалистичный *"metal ray"* и *"Hardware"* рендер. Хорошо взаимодействует с конкурирующими продуктами. Имеет бесплатную студенческую версию.

**Cinema 4D**

*"Cinema 4D*" - универсальный пакет для создания трехмерной графики и анимации, разработан компанией *"MAXON"*. Применяется при создании *3D*-анимации в кинематографе и мультипликации, хорошо зарекомендовал себя на телеканалах *"BBC"*, *"NBC"*, *"Fox"*. Значительно реже применяется в игровой сфере из-за функционального уклона в анимационную сферу. Программа предоставляет три основных типа моделирования: полигональное, сплайновое и *HyperNurbs*.

Поддерживает высококачественный рендеринг. Имеет множество стандартных и дополнительных модулей анимации, позволяющих имитировать поведение объектов в соответствии с физическими законами.[9]

Имеет относительной простой интерфейс и встроенную поддержку русскоязычности.

**LightWave**

*"LightWave*" - полнофункциональный профессиональный редактор трехмерной графики, разработанный компанией *"NewTek"*. Применяется на телевидении и в киноиндустрии ("Титаник", "Геракл", "Зена ─ Королева воинов", "Аватар"). Содержит мощную функциональную систему полигонального моделирования. Не поддерживает *NURBS*-моделирование.

Приложение включает развитую систему анимации, поддерживает высококачественный рендеринг. В поздних версиях программы присутствует средство *"Spreadsheet Editor"*, облегчающее работу со сложными сценами, позволяет увидеть сцену в схематичном упрощенном виде.[9]

Основные преимущества пакета заключаются в инструментах визуализации. Встроенный механизм *"Hyper Voxes"* позволяет легко генерировать дым, огонь, природные явления и жидкости. Различные дополнительные средства позволяют создать реалистичный ландшафт, шерсть и волосяной покров. Сложная система расчета столкновений позволяет имитировать физические явления. Интерфейс программы отличается от конкурирующих решений разделением процесса моделирования, анимации и рендеринга на отдельно запущенные приложения, что удобно при использовании двух мониторов, а так же отсутствием пиктограмм кнопок управления (только текстовые надписи), что существенно экономит место на рабочей области.

**ГЛАВА 2. ВЫБОР ПРОГРАММЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Все перечисленные «в главе 1» программные продукты имеют много общего и хорошо подойдут для трехмерного моделирования низко полигональных моделей, но у каждой из них есть свои достоинства и недостатки в той или иной области. Сравним выбранные программы по следующим критериям, наиболее важным для реализации данного проекта:

Область применения и ориентированность:

* *"Autodesk 3ds Max".* Располагает обширными средствами для создания разнообразных по форме и сложности трехмерных моделей. Хорошо подходит для создания объектов для интерактивных систем. Наиболее часто применяется в игровой индустрии из-за удобства работы с полигональными моделями.
* *"Autodesk Maya".* Как и *"Autodesk 3ds Max"* имеет мощный функционал для *3D* моделирования, но наибольшее распространение получил в кинематографе за счет мощных инструментов анимации и визуальных эффектов.
* *"Autodesk Softimage".* Имеет богатый функционал, подходящий для создания трехмерной графики практически любой сложности. Программа востребована в киноиндустрии, индустрии видеоигр, а так же в рекламе.
* *"Cinema 4D".* Данная программа хорошо подходит для работы с трехмерной графикой, но изначально создавалась преимущественно для создания персонажей и анимации.
* *"LightWave 3D".* Продукт обладает хорошей системой полигонального моделирования. Ориентирован на теле, видео и киноиндустрии, хотя можно использовать и для моделирования объектов интерактивных систем.

Требовательность к ресурсам: все программы трехмерной графики в той или иной степени требовательны к ресурсам компьютера и требования возрастают вместе с задачами, поставленными перед программой. Для рендеринга высоко полигональных сцен с множеством объектов и эффектов необходимы высокопроизводительные процессоры с современнейшими видеокартами и большим количеством оперативной памяти, иначе обработка отдельных кадров может занять несколько часов, а короткая анимация до нескольких дней. Для данной работы рекомендованные системные требования можно считать показателем, так как работа ведется с низко полигональными моделями и ресурсов они требуют значительно меньше. Тем не менее, плавность работы программы и интерфейса очень важна для удобной и быстрой работы. Системные требования указаны для общей анимации и воспроизведения отдельных деталей и изделий малой и средней сложности (не более 1000 деталей или 100000 полигонов. Рассматривались последние 32-х битные версии программ:

**Autodesk 3ds Max**

* Процессор Intel Pentium 4 с тактовой частотой 1,4ГГц или аналогичный AMD с поддержкой SSE2;
* 2ГБ оперативной памяти (рекомендуется 4ГБ);
* 2ГБ в файле подкачки (рекомендуется 4ГБ);
* 3ГБ свободного места на жестком диске;
* Не менее 512МБ памяти на видеокарте (рекомендуется 1ГБ и выше).[8]

**Autodesk Maya**

* Процессор *Intel Pentium 4* с тактовой частотой 1,4ГГц или аналогичный *AMD* с поддержкой *SSE3*;
* 2ГБ оперативной памяти (рекомендуется 4ГБ);
* 10ГБ свободного места на жестком диске;
* Не менее 512МБ памяти на видеокарте (рекомендуется 1ГБ и выше).[8]

**Autodesk Softimage**

* Процессор *Intel Pentium D* рабочая станция (или выше);
* Аппаратная поддержка *OpenGL 1,5* (или выше);
* 2ГБ оперативной памяти (рекомендуется 4ГБ);
* 2ГБ в файле подкачки (рекомендуется 4ГБ);
* 1,5ГБ свободного места на жестком диске;
* Профессиональная видеокарта с последними драйверами от производителя.[8]

**Cinema 4D**

* Процессор *Intel Pentium 4* с тактовой частотой 1,4ГГц или аналогичный *AMD* с поддержкой *SSE2*;
* Аппаратная поддержка *OpenGL 2,1* (или выше);
* 1ГБ оперативной памяти (рекомендуется 2ГБ);
* 7ГБ свободного места на жестком диске;
* Профессиональная видеокарта с последними драйверами от производителя.[10]

**LightWave 3D**

* Двухъядерный процессор *Intel Core 2Duo* или *AMD Athlon II* (или выше);
* 2ГБ оперативной памяти (рекомендуется 4ГБ);
* 750МБ свободного места на жестком диске;
* Не менее 512МБ памяти на видеокарте (рекомендуется 1ГБ и выше).[11]

3. Документация:

*"Autodesk 3ds Max, "Autodesk Maya".* Существует множество обучающих материалов, литературы, методических пособий, видеоуроков. Стоит отметить, что *"Autodesk"* поддерживает пользователей своих продуктов и предоставляет большое количество бесплатных обучающих материалов.

*"Autodesk Softimage".* Имеет значительно меньше обучающей информации из-за меньшей популярности и распространенности. *"Autodesk"* предоставляет большое количество бесплатной обучающей литературы, но этого не всегда достаточно.

*"Cinema 4D".* Существует множество обучающих материалов, видеоуроков, созданных пользователями программы, но имеет меньше литературы, предоставленной производителем.

*"LightWave 3D". "NewTek"* предоставляет меньшую поддержку обучающим материалом, чем "Autodesk", а найти подходящий видеоурок или литературу сложнее, чем у конкурирующих решений из-за меньшей популярности.

4. Легкость освоения и удобство интерфейса:

*"Autodesk 3ds Max".* Большая функциональность данной программы требует длительного времени изучения, но интерфейс логично понятен, практически нет подводных камней и изучение не вызывает серьезных трудностей.

*"Autodesk Maya".* Имеет мощный функционал. На всестороннее освоение пакета и его инструментов могут уйти годы, а профессионалы в работе с данной программой могут ежедневно открывать новые функции и различные вариации реализации тех или иных задач. Имеет большие возможности по настройке интерфейса под конкретного пользователя.

*"Autodesk Softimage".* Превосходит своих конкурентов удобством работы визуальной среды *ICE*, но в освоении ряда других функций могут возникнуть трудности. Интерфейс не всегда понятен и архаичен.

*"Cinema 4D".* Один из самых простых в изучении многофункциональных *3D*-пакетов вследствие простоты и понятности. Интерфейс так же интуитивно логичен и доступен для понимания в кротчайшие сроки.

*"LightWave 3D".* Выделяется на фоне конкурентов разделенным интерфейсом на два отдельно запущенных приложения, что удобно при использовании рабочей станции с двумя дисплеями. Отсутствие пиктограмм экономит место на экране. Отсутствует стек модификаторов, что для людей, ранее работающих в других программах трехмерного моделирования, может вызвать некоторые трудности в освоении.

5. Доступность:

*"Autodesk 3ds Max".* Цена данного продукта варьируется от 100 до 130 тысяч рублей, в зависимости от версии. Существует бесплатная студенческая версия, включающая все функции и возможности платной версии, кроме коммерческого использования.

*"Autodesk Maya".* Цена данного продукта варьируется от 100 до 130 тысяч рублей, в зависимости от версии. Существует бесплатная студенческая версия, включающая все функции и возможности платной версии, кроме коммерческого использования.

*"Autodesk Softimage"* Цена данного продукта варьируется 90 до 110 рублей. Существует бесплатная студенческая версия, включающая все функции и возможности платной версии, кроме коммерческого использования.

*"Cinema 4D"* Цена данного продукта варьируется от 100 до 110 тысяч рублей, в зависимости от версии. Бесплатного пакета нет.

*"LightWave 3D"* Цена данного продукта варьируется от 50 до 55 тысяч рублей, что значительно ниже предложений конкурентов, но бесплатной версии нет.

Проанализировав особенности, недостатки и преимущества наиболее популярных программ трехмерного моделирования, для реализации данного проекта была выбрана "*Autodesk 3D Max",* как наиболее оптимальное решение, сочетающее в себе большие возможности полигонального моделирования, относительную легкость изучения, доступность обучающих материалов, удобство интерфейса. Так же важно, что "*Autodesk 3D Max",* предоставляет все свои возможности бесплатно.