МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет

информационных технологий, механики и оптики»

**Кафедра Компьютерного проектирования и дизайна**

Направление (специальность) ⎯ 09.04.02 Информационные системы и технологии

Специализация ⎯ Компьютерная графика и веб-дизайн

Научно-исследовательская работа

**ТЕМА:** Сравнительный анализ систем трехмерного моделирования для визуализации 3D-персонажей

ВЫПОЛНИЛ

Студент группы s4105 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Я.В. Яковлева

№ группы подпись, дата ФИО

ПРОВЕРИЛ д.педагог.н., профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.Б. Готская

ученая степень, должность подпись, дата ФИО

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2017 г.

**Содержание**

**Введение**

1. Обоснование разработки темы. Отечественные и зарубежные данные по исследованию аналогов с целью оценки научной и практической значимости
2. Аналитически обзор технологии трехмерной визуализации
3. Анализ программных средств для трехмерной визуализации проектных решений
4. Проработка существующих методик комбинирования
5. Требования к практической реализации и разработке к методике комбинирования

**Заключение**

**Список использованной литературы**

Объем отчета от 25 до 30 страниц

# Введение

**ВНИМАНИЕ! Текст не соответствует содержанию!**

В настоящее время трехмерная компьютерная графика является неотъемлемой частью не только медиаиндустрии, но и учебной деятельности. Практически каждый медиа-продукт, используемый в кинематографе, рекламе, телевидении, анимационном видео, компьютерных играх, Интернете и т.д., создается с помощью возможностей трехмерной графики, где главыми действующими лицами являются персонажи. Основными сферами применения являются:

* **Киноиндустрия** - трехмерные персонажи используются как цифровые дублеры реальных актеров, а так же как фантастичные существа, которых в реальной жизни не существует;
* **Реклама и телевидение** – 3D-персонажи могут быть главными героями и рекламировать продукт или услугу;
* **Компьютерные игры** – трехмерные персонажи являются главными герои от третьего лица. В тоже время и второстепенные герои или даже просто жители игрового мира тоже являются персонажами, сделанными средствами трехмерной графики;
* **Анимационные, мультипликационные фильмы** - персонажи являются главными действующими лицами, за которыми следит зритель и узнает историю, которые эти персонажи проживают;
* В последнее время все большую популярность набирает использование трехмерных персонажей в обучающих системах, которые дают возможность осваивать учебный материал в игровой форме и сделать процесс обучения более наглядным и интересным. Это обеспечивается за счет возможности погружения в виртуальную реальность через некоторую сущность, а именно персонаж, с помощью которого пользователь позиционирует самого себя в виртуальном мире. По существу, это трехмерная модель персонажа, которым управляет пользователь, поэтому для его представления необходима персонализация.

Данная работа посвящена сравнительному анализу систем трехмерного моделирования для визуализации 3D-персонажей, таких как Autodesk Maya, Autodesk 3ds Max, Autodesk Mudbox, CINEMA 4D, для выявления их основных особенностей, недостатков и достоинств.

1. **Autodesk 3ds Max** – полнофункциональная профессиональная программная система для создания, редактирования и визуализации трёхмерной графики и анимации, доразработанная компанией Autodesk. Содержит самые современные средства для художников и специалистов в области мультимедиа. 3ds Max располагает обширными средствами для создания разнообразных по форме и сложности трёхмерных компьютерных моделей, реальных или фантастических объектов, с использованием разнообразных техник и механизмов, включающих следующие:

* полигональное моделирование, в которое входят Editable mesh (редактируемая поверхность) и Editable poly (редактируемый полигон) – это самый распространённый метод моделирования, используется для создания сложных моделей и низкополигональных моделей для игр.

Как правило, моделирование сложных объектов с последующим преобразованием в Editable poly начинается с построения параметрического объекта «Box», и поэтому способ моделирования общепринято называется «Box modeling»;

* моделирование на основе неоднородных рациональных B-сплайнов (NURBS)
* моделирование на основе т. н. «сеток кусков» или поверхностей Безье (Editable patch) – подходит для моделирования тел вращения;
* моделирование с использованием встроенных библиотек стандартных параметрических объектов (примитивов) и модификаторов.
* моделирование на основе сплайнов (Spline) с последующим применением модификатора Surface – примитивный аналог NURBS, удобный, однако, для создания объектов со сложными перетекающими формами, которые трудно создать методами полигонального моделирования.

Методы моделирования могут сочетаться друг с другом.

Визуализация является заключительным этапом работы над моделируемой сценой. Дело в том, что в подавляющем большинстве случаев работа со сценой производится в упрощенном виде: размер текстур маленький, тени и источники света, различные свойства материалов (например, отражения) отключены, сложная геометрия и различные эффекты не отображаются. Только после визуализации становятся видны все свойства материалов. Для вывода конечного изображения на экран выбирают необходимый модуль визуализации (МВ), который с помощью математических алгоритмов произведет вычисление внешнего вида сцены со всеми требуемыми эффектами. При этом, время расчета может варьироваться от доли секунды до нескольких месяцев, в зависимости от сложности задачи. Большинство МВ являются отдельными программами, встраиваемыми как дополнение в 3ds Max.

Список модулей визуализации в 3ds Max достаточно велик, в рамках данной работы будет использован визуалилатор V-Ray.

1. **Autodesk Maya** – редактор трёхмерной графики, в настоящее время, ставший стандартом 3D-графики в кино и телевидении. Визуализация в Maya реализована четырьмя встроенными визуализаторами: Maya Software, Maya Hardware, Maya Vector Render и Mental ray, который будет рассмотрен в рамках данной работы.

Также существует ряд визуализаторов от сторонних разработчиков, в которых включена поддержка Maya.

1. **Autodesk Mudbox** – профессиональная графическая программа, предназначенная для моделирования высокополигональной (high poly) цифровой скульптуры и текстурного окрашивания 3D моделей, в арсенале которой 3D-кисти высокого разрешения, позволяющие моделировать скульптуры состоящие из десятков миллионов полигонов. Эта программа была разработана для удовлетворения профессиональных потребностей художников и 3D-модельеров, работающих в киноиндустрии, разработчиков компьютерных игр, дизайнеров и промышленных проектировщиков.
2. **CINEMA 4D** – сокращённо C4D фирмы MAXON является универсальной комплексной программой для создания и редактирования трёхмерных эффектов и объектов. Позволяет рендерить объекты по методу Гуро. Кроме встроенного рендера CINEMA 4D может работать и со сторонними рендерами, как встраиваемыми непосредственно в саму среду программы, так и с помощью коннекторов. Часть из сторонних рендеров напрямую поддерживаются через встроенный в пакеты CINEMA 4D Visualize, CINEMA 4D Studio и BodyPaint 3D коннектор CineMan. CINEMA 4D Studio может импортировать и экспортировать файлы в различных форматах, обеспечивая совместимость практически со всеми сторонними продуктами. Инструментарий для моделирования позволяет работать с параметрическими и полигональными объектами, сегментированными поверхностями и всеми видами деформаторов и модификаторов. Нелинейное моделирование в CINEMA 4D позволяет в любой момент вносить изменения в параметрические объекты и при этом обеспечивает легкий и быстрый рабочий процесс.

Как отмечалось ранее, существуют множество различных систем трехмерного моделирования для визуализации 3D-персонажей, как похожих друг на друга, так и весьма отличающихся. Поэтому целью моей исследовательской работы будет сравнительный анализ нескольких из таких систем.