

УДК 004.032

ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ВИЗУАЛЬНЫХ ЭФФЕКТОВ В ТРЕХМЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Садовничий О.А., студент, кафедра МСТ ХНУРЕ
Ладыженский П.С., студент, кафедра МСТ ХНУРЕ
Дейнеко Ж.В., к.т.н., доцент, кафедра МСТ ХНУРЕ

***Аннотация.** Исследуется профессиональное применение компьютерной трехмерной графики для создания реалистичных спецэффектов, неотличимых или трудноотличимых от реального видео. Спецэффекты оставляют яркие впечатления, благодаря использованию особых технологических приемов визуализации, они украшают готовый фильм, видеоролик, презентацию. Они применяются для визуализации сцен, которые не могут быть сняты обычным способом либо когда естественная съёмка сцены стоит слишком дорого по сравнению со спецэффектами.*

***Ключевые слова:** СПЕЦЭФФЕКТЫ, ВИЗУАЛИЗАЦИЯ, КОМПОЗИТИНГ, МОРФИНГ, ХРОМАКЕЙ, ЛЮМОКЕЙ, ТРЕХМЕРНАЯ ГРАФИКА, ВИЗУАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ, РАСКАДРОВКА.*

Визуальные эффекты – это специальные методы, используемые для создания и комбинирования несуществующих действий и сцен, получая в результате реалистичное изображение. Они применяются тогда, когда реальная реализация этих сцен слишком дорогостоящая или опасная, или попросту подобное невозможно снять вживую. Стоит обратить внимание, что «спецэффекты» и визуальные эффекты – это разные понятия. К спецэффектам относятся и всевозможные атмосферные эффекты на съёмочной площадке – дождь, снег, туман, лёгкое задымление, – и различные пиротехнические эффекты типа взрывов и попадания пуль, когда закладываются маленькие заряды и взрываются в определённое время, в то время как визуальные эффекты – это эффекты полностью выполненные на компьютере с помощью специальных программ. Они включают в себя набор различных технологий, методов и приемов. Одни из них используются во время съёмочного процесса, в то время как другие – в период последующей обработки.

Целью данной работы является ознакомление с разнообразными визуальными и спецэффектами, а также технологиями создания и применения их в мультимедийных продуктах, таких как видеоролики, рекламные клипы, фильмы. В данной работе были рассмотрены методы создания визуальных эффектов в компьютерной графике. Специалист, занимающийся данными эффектами, называется VFX-artist (visual effects artist) или же художник по спецэффектам.

В середине прошлого века в основе создания спецэффектов были такие приемы, как ускоренная, замедленная и обратная киносъёмка, рирпроекция и двойная экспозиция, стоп-камера и т.д. Именно благодаря этим эффектам, появились вполне реалистичные киноленты о чудовищах, таинственных превращениях и исчезновениях и т.д. Современная 3D-графика помогает в тех случаях, когда требуется встроить воображаемую сцену в изображение реального

мира. Такой способ называется композитинг – создание целостного изображения путём совмещения двух и более видео-слоёв материала, а также компьютерной графики и анимации. Такая ситуация типична для рекламных роликов, музыкальных клипов, кино- и видеоэффектов.

В процессе развития телевидения и кинематографа появились новые технологии, а некоторые из уже существующих устаревают и заменяются другими. Причем каждая технология или прием имеют свое обозначение, которым оперируют специалисты в профессиональной практике. Набор обозначений всех технологий визуальных эффектов классифицируют по методу изготовления, а разделив все множество технологий на подмножества по моменту использования, их можно сгруппировать в некоторые классы. На сегодняшний день в профессиональной литературе визуальные эффекты делят на специальные и визуальные эффекты, а визуальные – на оптические и цифровые [1].

Есть более современные варианты классификаций, которые так же появились под влиянием попыток разделить визуальные эффекты на категории, объединяющие их по тем или иным признакам производства. Например, классификация, которая приводится А. Кэрлоу, специалистом по производству визуальных эффектов: «В целом все спецэффекты можно разделить на четыре большие семейства, однако некоторые специфичные методы обладают перекрестными характеристиками. Некоторые спецэффекты основаны на согласовании исходного «живого» действия: таков, например, метод камерного согласования. Другие предусматривают комбинирование элементов, полученных из нескольких источников (композитинг), добавление или удаление элементов, а также преобразование исходного изображения (морфинг)» [1].

Сюда же относится классификация, приведенная Степановой М.А., которая делит визуальные эффекты на четыре категории: механические, оптические, грим и цифровые [2]. Подобная классификация удобна для специалистов как рабочий инструмент, но она не может являться главным инструментом при анализе художественной природы визуальных эффектов и их роли в формировании экранного образа.

VFX-художник делает специальные эффекты для фильмов или рекламных роликов, его работа очень разнообразна: один день он может делать выстрелы и взрывы для экшн фильма, а на следующий симуляцию воды для синематика.

Например, в фильме «Годзилла» (реж. Р. Эммерих, 1998), Годзилла идет по улице и зритель видит только хвост монстра, который задевает стену здания, стена рушится, хвост скрывается за поворотом, люди в панике кидаются в стороны (рис. 1). Конечно, этот кадр комбинированный, а Годзилла – трехмерный персонаж. Падающие камни сделаны в трехмерном пакете с использованием модулей физических взаимодействий. И хвост, и камни введены в кадр с помощью компьютерной технологии, называемой композитинг. Камера при съемке двигалась. А для того чтобы и хвост, и камни повторяли это движение, использовались или технология трехмерного трекинга или контроль движения камеры. На переднем

плане пробегает человек, он перекрывает своим телом всю сцену, это означает, что человек вырезан маской (или снят на хромакее) и наложен поверх всей сцены.



Рисунок 1 – Эффект разрушающих зданий – godzилла идет по городу

Не трудно заметить, что при создании такой небольшой сцены перемещения монстра по городу были использованы следующие визуальные эффекты: трехмерная графика, композитинг, трекинг, вырезание масок, хромакеей, моушн контроль и еще многие другие. Как правило, основной набор наиболее популярных цифровых технологий включает в себя следующие.

1. Композитинг представляет собой объединения нескольких слоев материала в один с помощью масок, полученных различными путями. Каждый слой может представлять собой: съемочный материал, фотографии, трехмерную или двумерную компьютерную графику. Композитинг является конечной операцией при создании конченого изображения.

2. Клипап. Описанный выше композитинг лежит в основе технологии клипапа «заплаток», которая используется как для удаления объектов или частей изображения из кадра, так и для добавления в кадр новых объектов. И в том и в другом случае осуществляется одна и та же операция наложения на исходное изображение фрагмента другого, заранее заготовленного изображения. Так, чтобы убрать рекламу со стены здания, необходимо эту часть изображения перекрыть заготовкой фрагмента стены.

3. Маски. При композитинге совмещение всех слоев осуществляется с помощью масок, которые позволяют выделить в слое тот или иной объект и убрать все остальные части изображения. Получить маску можно различными путями. Наиболее простой, но и самый трудоемкий путь создания маски – вырезание вручную.

4. Моушнкепчер. Эта технология используется для переноса движений с тела реального актера на фигуру персонажа, созданного средствами трехмерной графики, в процессе его анимации. Различают моушнкепчер лица и тела.

5. Хромакей – технология очень похожая на люмокей, но отличается тем, что съемки ведутся не на черном фоне, а на цветном.

6. Люмокей – технология получения маски за счет съемки на черном фоне. Применяется для съемок различных сред и субстанций (пламя, вода, пыль, дым).

7. Кеинг – это компьютерная технология, которая используется для выделения объектов, снятых с помощью люмокея и хромакея, с процессе композитинга.

8. Морфинг позволяет осуществить плавное превращение одного изображения в другое путем его постепенной непрерывной деформации. В результате плавных трансформаций форма утрачивает определенность, становится текучей, тягучей, оплазмированной.

9. Ретайминг. С помощью ретайминга можно регулировать скорость демонстрации материала в кадре, искусственно замедляя или ускоряя его.

10. Трекинг позволяет восстановить на основе данных, содержащихся в съемочном материале, все параметры движения и изменения фокусного расстояния камеры. Используя трекинг в кадре можно добавить объекты при любом, самом сложном движении камеры.

Современная трехмерная графика позволяет создавать цифровое пространство и наполнять его объектами, моделируя законы реального мира. Основной набор инструментов: трехмерные объекты, виртуальные источники света и камеры, системы частиц и прочее. Все элементы трехмерной графики могут быть анимированны. Одним из простых эффектов является – метод анимированных спрайтов. Спрайт – это участок плоскости, который все время отображается перпендикулярно линии "взгляда" камеры. Технология очень проста: создается анимированный спрайт, а в качестве текстуры накладывается последовательность кадров того или иного эффекта.

Все трехмерные спецэффекты можно разделить на несколько категорий [2]:

- симуляции частиц (particle simulation);
- симуляция твердых тел (Rbs);
- симуляция мягких тел (Sbs);
- флюидные симуляции (Flip и Fluid simulation);
- симуляции толпы (crowd simulation).

Симуляции частиц – процесс настройки системы частиц. Частицы, генерируемые компьютером, лежат в основе этого метода, суть которого состоит в симулировании движения частиц под действием различных сил. С помощью выполняемой разными способами визуализации этих частиц можно симулировать многочисленные материалы и субстанции, такие как огонь, дым, туман, жидкости, грунт и даже волосы. Частицы – это элементарные спрайты, треугольники, маленькие полигоны или геометрические фигуры малых размеров (сферы, кубы и т.д.). Каждая частица в системе динамически меняет свои координаты в соответствии с заранее прописанным алгоритмом (например, по закону всемирного тяготения). Иногда движение частиц задается путем подкачки значений координат из внешнего файла, но часто большинство разработчиков просто прописывают один общий алгоритм движения частиц.

Симуляция твердых тел. Эта технология наиболее актуальна для разбиения объектов в результате столкновения или разрушения, но, в отличие от частиц, которые движутся только в трехмерном пространстве, и вычисляется по вектору, твердые тела занимают пространство и имеют физические свойства, такие как центр тяжести, момент инерции, и, самое главное, они могут иметь шесть степеней свободы (передвижение по всем трем осям, плюс вращение в трех направлениях). Твердые тела представляют собой монолитные объекты, которые двигаются и вращаются в соответствии с назначенной им движущей силой.

Симуляция мягких тел – создание деформируемых объектов (поведение веревок, ткани, деформация машины, которая гнется под действием инерции при ударе и прочее). Есть много методов просчета данного вида динамики, но в последние годы все большую популярность завоевал FEM (finite element method) или метод конечного элемента, который ранее использовался только для инженерных расчетов, так как требовал огромных мощностей для вычислений.

Флюидные симуляции – симуляции таких эффектов как огонь, дым, взрывы, водные потоки.

Симуляция толпы – симуляция поведения огромного числа объектов с определенными похожими признаками по поведению, по перемещению, по особенностям движения, например, толпы людей на стадионе, стаи птиц, косяки рыб.

Не трудно заметить, что за последние годы произошел качественный скачок – развитие компьютерных технологий вывело спецэффекты на новый уровень. Цифровые технологии открыли перед специалистами безграничный простор для фантазии. В данной работе приведены основные технологии создания трехмерных эффектов в компьютерной графике. Однако, спецэффекты – это всего лишь инструментарий, своего рода палитра для художника, они помогают раскрыть идею, сюжет фильма или видеоролика. Результаты данного исследования могут послужить основой для создания анимационных роликов и клипов, так как спецэффекты имеют прямое отношение к анимации, ибо принципы у них одинаковые – покадровая работа с изображением.

Компьютерные технологии позволяют зрителю окунуться в неведомые миры, ощутить новую виртуальную реальность, и значение их не исчерпывается эффектом аттракциона и психологическим воздействием на зрительное восприятие, они меняют мышление, стимулируют фантазию и творчество.

Литература.

1. Керлоу, А. Искусство 3D-анимации и спецэффектов / А. Керлоу; пер. с англ. Е.В. Смолкиной. – М.: ООО «Вершина», 2004. – 480 с.
2. Степанова, М.А. Компьютерные спецэффекты на материале голливудского кино последнего десятилетия XX века : дис. канд. искусствоведения / М.А. Степанова. – М., 2005. – 215 с.
3. Ламот, А. Программирование трехмерных игр для Windows. Советы профессионала по трехмерной графике и растеризации / А. Ламот. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1424 с.