

ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТА 3D MAX ДЛЯ СОЗДАНИЯ МНОГОМЕРНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ МЕДИЦИНСКОГО И БИОЛОГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Н. О. Анкуда

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Научный руководитель Н. А. Кондратьева

Быстрое развитие технологий в последнее время привело к стремительному росту в области техники. Сегодня благодаря массовому распространению программ создания компьютерной графики, в том числе трехмерного моделирования, спецэффектами в кино никого уже не удивишь. В медицине применение трехмерных технологий развивается сразу в нескольких направлениях:

1. Сканирование органов.
2. Выпуск 3D-моделей отсканированных органов.
3. Создание имплантов на основе трехмерных изображений пациента.
4. Создание искусственных костей, тканей, кровеносных сосудов, вен и даже органов пациента.

Перспективы 3D-технологий огромны. Их использование в медицине позволяет сократить вероятность ошибки до минимума. Так, например, имея макет органа, который предстоит оперировать, хирург может намного лучше подготовиться к операции.

Для получения одно- или двумерных медицинских изображений можно использовать:

- электромагнитное излучение;
- ультразвук.

Методами получения двумерных медицинских изображений являются:

- цифровая радиология;
- компьютерная томография;
- ядерный магнитный резонанс;
- 2D-ультразвук.

Методами и источниками трехмерных изображений являются:

- последовательность радиологических изображений или томографическое изображение динамического объекта;
- объемное томографическое изображение части статического объекта.

Один из основных методов получения трехмерных изображений – 3D-томография. 3D-сканирование постепенно вытесняет пленочные плоскостные снимки. Такие аппараты обладают высоким потенциалом, активно используются в стоматологических исследованиях, челюстно-лицевой хирургии. Преимущество трехмерных снимков – возможность выявить дефекты, часто упускаемые в обычных изображениях. Это позволяет определить комплексное состояние проблемных зон, установить более точное лечение. 3D-томография – это качественное изображение, минимум облучения, а также скорость исследования и достоверная диагностика без дополнительных исследований.

3D-моделирование в медицине позволяет создавать объемные модели. Трехмерные снимки пациентов, сделанные с помощью компьютерной томографии, трансформируются в изображение с хорошим разрешением, а затем – в трехмерные твердые 3D-модели. Существует несколько примеров использования печати в медицине. В настоящее время трехмерная печать наиболее широко используется в стоматологии, хирургии. С ее помощью можно изготовить цельный имплант. 3D-принтер в медицине позволяет создавать недорогие модели, которые служат для изучения

особенностей болезни. В настоящее время такой аппарат в медицине также широко используют для изготовления различных искусственных частей тела:

- зубы;
- протезы конечностей;
- слуховые аппараты и др.

Технология позволяет создавать с помощью принтера различные протезы, которые идеально будут подходить для отдельного пациента. Трехмерные модели производятся из пластика или металла. Данные материалы контактируют с теплом человека, но не контактируют с кровью.

В настоящее время с помощью 3D-принтеров создают небольшие фрагменты человеческих органов. Такой процесс называется биопечатью. Вместо красок на таком принтере используются различные типы клеток. Первые искусственные ткани, произведенные таким образом, использовались для тестирования лекарств. Применение 3D-технологий открывает множество преимуществ, одно из которых – совместимость импланта с конкретным пациентом, чего сложно было добиться в случае с применением моделей, произведенных на конвейере.

Сегодня 3D-технологии в медицине применяются для создания трехмерных снимков, на основе которых производятся точные копии переломов для обучения врачей, а также для изготовления точных моделей протезов. Одной из программ трехмерной графики, предназначенных для работы на компьютерах, является 3D Studio Max. За счет своих уникальных возможностей и доступности в освоении эта программа сегодня имеет наибольшее количество пользователей. Осталось мало сфер деятельности человека, связанных с трехмерной графикой, в которых не используется 3D Max. Эту программу используют для создания игр, фильмов, в архитектуре, строительстве, медицине, физике и в других областях.

Целью работы является создание объемных моделей при помощи пакета 3D Max, а также их преобразование и изменение геометрических и качественных характеристик.

Задача 1. Создание 3D-модели глазных яблок, которые будут двигаться относительно определенного объекта (рис. 1). Для начала берется обычная сфера из вкладки object type и размещается на виде перспективы. Чтобы глаз получился более естественным (гладкий, без резких переходов), количество полигонов увеличивается. Далее нужно сделать зрачок и радужку. Для этого сфера конвертируется нажатием правой кнопки мыши в edit poly. Переходим в редактирование ребер (edge), где выделяется двойным щелчком тот ряд, где будет находиться радужка. Выбирается команда chamfer и уменьшается радиус выделенной окружности. Также выделяется вторая окружность (зрачок) и доводится до нужного размера. Далее берется инструмент move, с помощью которого малый радиус вдавливается внутрь. После выбирается на боковой панели редактирование вершин (vertex); касаемся оставшейся вершины и также вдавливаем ее внутрь до такого же уровня, как и предыдущую окружность. На боковой панели выбирается polygon. При нажатии grow автоматически выделяется весь нужный радиус. Если выделились лишние, то при удержании клавиши alt они убираются. В начале выделяется вся сфера для дальнейшей окраски объекта. Для этого открывается вкладка State material editor. Окрашиваем глаз в белый цвет, потом окрашиваем зрачок в черный цвет и радужку глаза в зеленый, выделяя полигоны по нужной окружности. Один глаз готов. Теперь нажатием правой кнопкой мыши выбираем clone options и copy (на клавиатуре shift). Объект копируется и теперь имеем два глаза. Выбирается любой объект из вкладки Object Type, на который будут смотреть глаза, размещаем его. Выделяются одновременно две наши

сферы, чтобы связать их с размещенной фигурой. На главной панели выделяем Animation, Constraints, Look At Constraint (смотреть на объект). Поправляем наши глаза, чтобы были повернуты в нужную сторону (ставим галочку Keep Initial Offset для каждого по отдельности). В итоге мы получаем модель, которая показана на рис. 1.

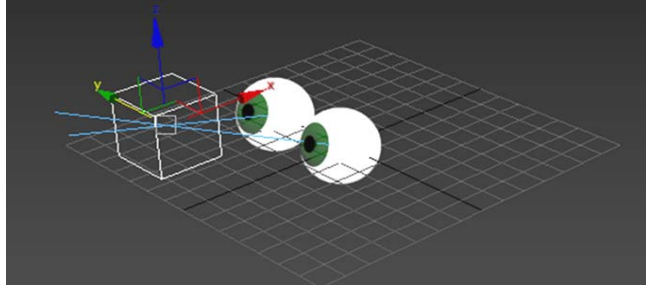


Рис. 1

Задача 2. Чтобы создать 3D-модель зуба, на вкладке Object Type выбирается цилиндр и размещается на виде перспективы. Далее переходим в режим Edit Poly (полигонное моделирование), который основан на манипуляциях с гранями, вершинами и ребрами объектов. Он позволит сформировать нужную форму, используя также инструменты: выделение и перемещение, выделение и вращение и масштабирование объектов. Переходим в редактирование вершин (vertex) и выделяем те точки, форма которых будет изменяться. После того, как модель приняла реалистичный вид, применяется модификатор TurboSmooth, который предназначен для сглаживания объектов. В результате получается модель, как показано на рис. 2.

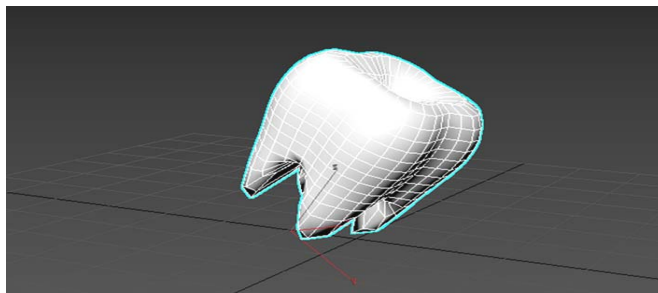


Рис. 2

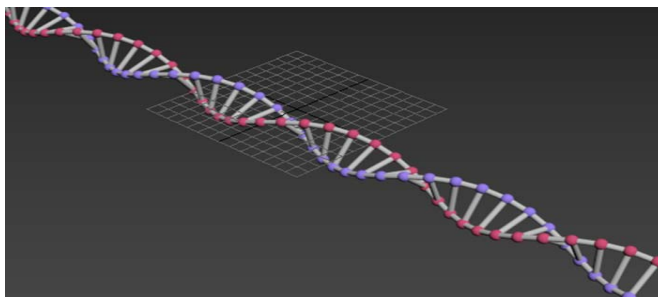


Рис. 3

Задача 3. Создание молекулы ДНК (рис. 3) начинается с размещения плоскости (plane), которая находится на вкладке Object Type. Для создания данной модели будут использоваться несколько модификаторов. Один из которых – модификатор Twist. Он обеспечивает скручивание объекта, применяется, когда необходимо создать объекты в виде спирали. Тут устанавливаем ось, по которой будет происходить кручение и угол. Вторым модификатором lattice помогает быстро создать из сетки объекта и его вертексов решетку. Выбирается режим Both, в котором отображаются точки и решетка вместе, также устанавливаются нужные нам параметры для прутьев (количество сегментов, сторон) и для точек объекта (форма, радиус, количество сегментов). Последний модификатор – это Edit Mesh (редактирование поверхности). Его используют для выделения сеток или их подобъектов с целью применения различных модификаторов. Выделяются нужные части модели и далее они окрашиваются (так же как и в задаче 1, т. е. заходим в state material editor).

Литература

- 1 Medical Insider / Сетевое изд. – 2013–2017. – Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС 77–71 883 от 13 дек. 2017 г. ; выд. М-вом Рос. Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.