

## Глава 1

# Трехмерная графика — виртуальное представление реального мира



## Пространственное видение и другие особенности создания трехмерного пространства

В настоящее время, наверное, каждый человек согласится с тем, что компьютер прочно вошел в нашу жизнь наряду с другими цифровыми системами, призванными улучшить условия существования и добавить комфорта в повседневную обыденность. Но в отличие от бытовой электроники, которая служит для какой-то определенной цели и с помощью которой сложно что-либо создать, компьютер может выступать в качестве инструмента производственных и творческих процессов. В частности большое развитие на сегодняшний момент получила компьютерная графика.

Впервые для создания графических образов компьютерная техника была применена в 50-х годах прошлого века. Хотя в то время она использовалась лишь для работы в системах автоматизированного проектирования, и ни о каком художественном применении речь пока не шла. Однако с развитием компьютерных систем появилась возможность использовать компьютеры в кино- и видеоиндустрии. Наряду с плоскостной 2D-графикой (2D — двумерный) развивалась трехмерная, которая давала возможность проектировать виртуальное пространство в трех измерениях. На сегодняшний день существует множество художественных работ, созданных с применением трехмерной графики, которые позволяют отбросить всяческие сомнения относительно того, что трехмерная графика относится к определенному виду цифрового искусства. Инструментом создания его, безусловно, является компьютер. И как следствие, одна из основных задач трехмерной графики — как можно реалистичнее передать виртуальную действительность. Даже если зритель наблюдает совершенно фантастическую неподвижную или анимационную сцену, необходимо заставить его поверить в то, что такой мир может существовать. Это предполагает использование формы, движений, цветовых сочетаний и схем освещенности сцены, максимально приближенных к реалистичным, что зачастую требует солидных вычислительных ресурсов. Надо сказать, что современные компьютеры (как профессиональные графические системы, так и мощные персональные мультимедийные станции) успешно справляются с этой задачей в отличие от домашних компьютеров предыдущих лет, на которых достаточно сложно было создавать трехмерную графику в том виде, который на данный момент представлен в различных сферах цифрового искусства.

### Сфера использования

В наши дни расширилась и область применения трехмерной графики — от анимационных фильмов и рекламы до компьютерных игр и научно-исследовательских разработок. Сейчас практически любой пользователь может увидеть великолепную трехмерную графику в реальном времени на своем компьютере. Полнометражные анимационные фильмы и сцены со спецэффектами в художественных лентах, множество игр с визуализацией по ходу действия (и это далеко не

полный перечень) — могут быть созданы с использованием компьютерной 3D-графики (от англ. *3 Dimensional* — трехмерный). В связи с этим все больше людей стремятся овладеть навыками трехмерного моделирования и анимации. Широкое применение трехмерная графика нашла на телевидении. С ее помощью можно оформить студию и создать декорации, не прибегая к бутафории. Достаточно снять сцену на нейтральном фоне, с помощью компьютера наложить на этот фон виртуальные декорации и менять элементы сцен в режиме реального времени. Таким способом можно сотворить совершенно фантастическую атмосферу, повысив зрелищность телепрограмм. Данная технология называется совмещением компьютерной графики с рирпроекционным фоном. Термин *рирпроекционный фон* означает как сцены реальной видеосъемки с объектами внешней среды, так и фон нейтрального цвета. Одним из примеров использования таких технологий является увеличение количества объектов с помощью компьютера в художественных фильмах. Небольшое количество объектов снимают реальной камерой на нейтральном зеленом или синем фоне, а затем с помощью компьютера и специального программного обеспечения производят замену фона и увеличивают количество объектов до нужного числа. Точно таким же способом можно работать с группами людей, увеличивая их до нужного количества и придавая каждой группе свои отличительные свойства, хотя в работе сдвигающимися персонажами существуют свои сложности и особенности.

Рекламные ролики, созданные с применением трехмерной графики, поражают разнообразием спецэффектов и дают понять, насколько неограниченные возможности способна предоставить компьютерная графика в создании виртуальной окружающей среды. С ее помощью можно создать персонаж, вымышленный или реально существующий, наделить особыми свойствами объекты, сымитировать космические бои. Часто при создании анимационных роликов используется такая интересная возможность виртуальной трехмерной среды, как *морфинг* (*morfing*). Одна из его разновидностей — технология растяжения и сжатия трехмерных объектов. Именно она позволяет осуществить визуальное изменение формы и размера объекта анимационной сцены так, что при всей «утрированности» оно будет казаться естественным. Преобразование одного объекта в другой также относится к одному из видов морфинга. Достаточно программы для работы с трехмерной графикой и морфинг-редактора.

В современных системах автоматизированного проектирования давно и повсеместно используются трехмерные объекты, смоделированные в программах управления виртуальным пространством. Например, для изготовления скульптуры сложной формы применяется технология создания виртуального трехмерного объекта с последующим разбиением компьютерной модели на части, а затем изготовление отдельных частей промышленным способом и сборка из этих частей скульптуры. Еще одна технология создания сложных промышленных объектов, в которой используются возможности 3D-графики, — *стереолитография*. В программе трехмерного моделирования создается нужная модель, которая затем посредством пакета автоматизированного проектирования преобразуется в специальный файл. В нем содержатся координаты объекта и команды управления агрегатом, состоящим из прямоугольного контейнера с жидким пластиком и двух лазерных установок, направленных на него с разных

сторон под углом 90° (рис. 1.1.). Учитывая данные файла с координатами объекта, лазерные установки передвигаются по вертикали и горизонтали и на пересечении их лучей пластик застывает. Таким образом можно получить полуую форму или монолитный объект из пластика, соответствующий трехмерной модели, созданной ранее.



**Рис. 1.1.** Создание модели стереолитографическим способом

Нелишним будет отметить еще одну возможность трехмерной графики — со-вмещение объектов, созданных в средах объемного моделирования, с фоном (его роль может играть, к примеру, фотография) и приведение одного в соответствие другому. Она широко используется в одной из разновидностей архитектурных визуализаций. Такое совмещение дает возможность увидеть спроектированное здание в предполагаемом месте задолго до того, как это здание начнут строить.

Трехмерная графика в настоящее время облегчает взаимодействие человека с компьютером путем применения специальных интерфейсов.

Наряду с приемами построения статичных изображений существуют технологии *визуализации (rendering)* и обработки виртуальных сцен в движении. Одной из них является визуализация в реальном времени. Данные технологии применяются в 3D-играх, а также для создания тренажеров и симуляторов, используемых космонавтами, пилотами и военными для имитации различных ситуаций, которые могут возникнуть при управлении техникой в реальной жизни. В режиме реального времени строятся модели погодных условий и катаклизмов. При условии определения изменений корректной математической моделью можно предсказывать развитие событий и предупреждать стихийные бедствия.

Нельзя не отметить, что трехмерная графика нашла свое применение и в Интернете. С появлением редакторов объемной графики и специальной технологии *VRML*

(Virtual Reality Modeling Language — язык моделирования виртуальной реальности) стало возможным создание виртуальных пространств и трехмерных миров в глобальной Сети, которые затем можно просматривать с помощью браузеров, поддерживающих данную технологию. Примеры подобных технологий можно найти на сайте [www.viewpoint.com](http://www.viewpoint.com). На данный момент технология VRML считается устаревшей, однако развитие получили некоторые другие системы создания виртуальной реальности на ее основе. Так как обеспечение онлайнового взаимодействия нескольких пользователей между собой в виртуальных пространствах является перспективным направлением и продолжает развиваться, новым стандартом для создания трехмерных миров стал X3D (Extensible 3D). На сегодняшний день вышеописанный язык взаимодействия, визуализации и размещения виртуальных миров в Сети заменил технологию VRML.

Очень интересное свойство трехмерной графики открыли не так давно американские ученые. Оказывается, смоделированная реальность позволяет лечить людей от заболеваний психологического характера и разного рода фобий. Чтобы избавиться, к примеру, от страха высоты или боязни летать, достаточно нескольких сеансов виртуальной терапии. Специальный шлем погружает человека в мир трехмерной графики, моделирующей ситуацию реального полета или хождения по высотным конструкциям. Компьютер генерирует соответствующие звуки, а с помощью специальных перчаток можно управлять виртуальным миром. Кроме того, во время этих сеансов ученые отмечали снижение болевого порога у пациентов. Возможно, в недалеком будущем анестезия будет производиться немедикаментозным способом с помощью приборов, создающих виртуальную реальность. Исследования в этой области идут полным ходом.

Широкое применение трехмерная графика нашла также в области дизайна интерьера и архитектурных визуализаций. Ведь для заказчика важно увидеть помещение, в котором ему, возможно, придется жить или работать, в представлении, максимально приближенном к реальности. В идеале наиболее приемлемо фотографическое сходство эскиза с будущим помещением. Если открыть любой иллюстрированный журнал, посвященный декорированию комнат, практически в каждом номере можно увидеть проекты, сделанные в той или иной программе трехмерного моделирования. Конечно, нужно отдать дань авторским проектам, выполненным по классическим канонам в акварели (рис. 1.2), но это более трудоемкий процесс, и в случае большого количества заказов создание вариантов декора с помощью красок, мелков и карандаша займет много времени. К тому же моделирование помещений в специализированных программах позволяет достичь почти фотографического сходства с реальными объектами. Кроме того, компьютерный проект, в отличие от художественного, позволяет легко внести изменения в соответствии с желанием заказчика. Все изображения в цифровом виде остаются в студии или у дизайнера как «портфолио» (от итал. *portfolio* — «папка с документами») выполненных проектов. Сегодня многие дизайн-студии имеют в штате специалиста по трехмерной графике или обучают своих сотрудников работать с программами компьютерного моделирования. С помощью данной книги вам предлагается самостоятельно освоить такую программу и научиться созданию проектов интерьера.