



КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Авторы: В. Е. Калашников

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА (машинная графика), система методов, алгоритмов, программных и аппаратных средств для ввода, обработки и отображения графич. информации, а также для преобразования данных в графич. форму. К. г. позволяет создавать, изменять, анализировать, стирать изображения, а также работать с цветом и яркостью всего изображения и отдельных его фрагментов, реализовать на экране дисплея движущееся цветное изображение. Конечным продуктом К. г. является изображение (напр., математич. график, технич. чертёж, книжная иллюстрация, трёхмерное изображение архит. вида предполагаемой конструкции, кадр фильма), которое может сохраняться (напр., в памяти компьютера), выводиться на экран дисплея, на бумажные листы (посредством принтера) и др. Осн. области применения К. г.: конструирование и *дизайн* разл. объектов и систем, интернет-дизайн, обработка и монтаж цифровых изображений, подготовка полиграфич. и картографич. продукции, компьютерная анимация, создание спецэффектов для кино и телевидения, также виртуальных объектов и пространств (компьютерные игры, тренажёры).

Прообразом К. г. можно считать использовавшиеся с 1950-х гг. системы математич. моделирования форм и пространственных сред, находившие применение в Системе автоматизированного проектирования (САПР) и Автоматизированной системе управления (АСУ). В следующем десятилетии дальнейшее развитие К. г. обеспечили успехи амер. учёных (А. Сазерленд и др.) в сфере программного и аппаратного обеспечения интерфейса и рос. исследователей (группа Н. Н. Константинова) – в методах моделирования сложной динамики объекта, позволивших создавать компьютерные анимационные фильмы (см. *Компьютерная анимация*).

Преобразование закодированного изображения в видимый сигнал монитора осуществляется *видеокартой*. Собственно рисование может проводиться при помощи клавиатуры и мыши или на спец. планшетах. Принципиальная проблема, которую приходится решать в К. г., – представление изображения в электронном виде. Здесь выделяются 2 типа изображения: двухмерная (2D) и трёхмерная (3D) графика. 2D-графика создаётся несколькими способами. В векторной графике изображение задаётся совокупностью формул, описывающих т. н. примитивы, т. е. простейшие фигуры, их координаты и расположение в пространстве. Растровая графика представляет объекты в виде матриц пикселей, т. е. небольших прямоугольников разл. цвета. Осн. практическое различие между этими способами заключается в существенном ухудшении качества изображения при увеличении и др. преобразованиях в растровой графике и в сложности реализации фотореалистичных объектов в векторной графике. Для огранич. класса объектов применимо описание посредством т. н. *фракталов* (геометрич. фигур, обладающих свойством самоподобия, т. е. состоящих из частей, каждая из которых подобна всей фигуре).

Трёхмерность в 3D-графике достигается путём матричных преобразований отд. частиц-примитивов – полигонов (преим. треугольников), изменяющих их ориентацию в пространстве и масштаб; построением т. н. сплайновой огибающей кривых, выстроенных по опорным точкам; сфероидным моделированием, создающим плавные перетекания отд. соседствующих элементов друг в друга; моделированием частиц, позволяющим изображать

динамичные среды, в которых существуют отд. объекты. Достоверность изображения создаётся посредством просчёта рядом методов текстуры объектов, определяющей и их цвет, эффектов возд. перспективы, рефлексов, прозрачности, преломления, освещения (см. также [Графический редактор](#)).

Разработка новых технологий и создание программных продуктов для К. г. является в настоящее время одной из самых активно развивающихся отраслей бизнеса и информатики. Науч. аспект находит отражение в деятельности конференций [National Association of Broadcasters (NAB), Siggraph (обе – в США); CGevent (CGсобытие), GraphCon (обе – в России)]. Один из крупнейших центров развития К. г. – Лаборатория компьютерной графики при ф-те вычислит. математики и кибернетики МГУ под рук. Ю. М. Баяковского.

В К. г. реализуется стремление к самостоятельному худож. творчеству, что определяется доступностью таких популярных программных продуктов, как PhotoShop, 3D Studio Max; знакомясь с их описаниями, начинающие художники осваивают элементарные представления о перспективе, конструктивном обобщении формы, цветоведении и т. п. Существует значит. число интернет-сообществ и виртуальных галерей, в которых авторы размещают продукты своих экспериментов в области К. г. Этот процесс стимулируется развитием цифровых технологий, в т. ч. фотографии и сканирования, продукты которых служат зачастую исходным материалом.

Одна из осн. тенденций развития К. г. – замещение традиц. форм изобразит. деятельности. Поэтому в 2D-графике наблюдается предельное разнообразие стилистики, повторяющее ситуацию совр. худож. жизни. В 3D-графике преобладает стремление к достоверности, предметности изображения, что в сочетании с обилием в этой области дилетантов определяет предпочтение стилистики [фэнтези](#), [сюрреализма](#) и [гиперреализма](#), «анимэ». Напротив, условность языка К. г. не скрывается при демонстрации исследовательских или проектных результатов.

Вместе с тем в собственно худож. сфере К. г. играет пока вспомогат. роль – либо на стадии эскиза и проекта, либо как средство оформления PR-сопровождения. Чисто компьютерными изделиями являются лишь анимац. фильмы, технология изготовления которых, во многом близкая традиц. мультипликации, позволяет значительно экономить средства и время на производство. Однако взыскательная часть публики отдаёт предпочтение привычной стилистике рисованной и кукольной анимации, что в большой степени определяется ограниченностью возможностей пластич. и колористич. выразительности существующих методов К. г. по сравнению с приёмами традиц. живописи и графики.

Мотивы К. г. стали неотъемлемой частью стилистики худож. кинематографа, телевидения, т. н. актуальных форм иск-ва ([видео-арт](#) и др.).

Литература

Лит.: Cybernetics, art, and ideas / Ed. J. Reichardt. L., 1971; Дуда Р., Харт П. Распознавание образов и анализ сцен. М., 1976; Гилой В. Интерактивная машинная графика. М., 1981; Прэтт У. Цифровая обработка изображений. М., 1982. Т. 1–2; Павлидис Т. Алгоритмы машинной графики и обработки изображений. М., 1986; Livingstone M. Art, illusion and the visual system // Scientific American. 1988. № 1; Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики. М., 1989; он же. Математические основы машинной графики. М., 2001; Culture, technology & creativity in the late twentieth century / Ed. P. Hayward. L., 1990; Popper F. Art of the electronic age. N. Y., 1997; Шикин Е. В., Боресков А. В. Компьютерная графика. Динамика, реалистические изображения. М., 1998; они же. Компьютерная

графика. Полигональные модели. М., 2005; Энджел Э. Интерактивная компьютерная графика. 2-е изд. М., 2001; Shapiro L., Stockman G. Computer vision. Upper Saddle River; L., 2001; Порев В. Н. Компьютерная графика. СПб., 2002; Тихомиров Ю. OpenGL. Программирование трехмерной графики. 2-е изд. СПб., 2002; Кэмпбелл М. Компьютерная графика. М., 2007.