

ных через склеенный с отпечатком лизовый растр. При этом объект фотографируют с разных сторон фотокамерой, движущейся вокруг него (рис. 6). Съёмка ведётся на фотоматериал P , прикрытый лизовым растром R и, в свою очередь, сдвигаемый во время съёмки на величину периода (шага) лизового растра, для того чтобы распределить на фотоматериале раздельную запись последоват. ракурсов в виде кодированных дорожек. (Создаётся т. н. параллаксграмма, стереоскопически считываемая через декодирующий лизовый растр.)

Дальнейшим развитием многоракурсных С. и является интегральная фотография, позволяющая записывать изменение ракурсов объекта одновременно, как в горизонтальном направлении, так и в вертикальном (см. *Растровые оптические системы*).

Наиб. существ. отличие многоракурсных С. и от одностереопарных является то, что первые создают более комфортные условия для наблюдения объёмного изображения и сохраняют неизменность пространственных соотношений картины при относительных перемещениях наблюдателя, тогда как при наблюдении одностереопарного С. и глубина и форма наблюдаемой картины меняются в зависимости от дистанции и местоположения наблюдателя.

Лит.: В. Л. Яценко В. И., Полиграфическое производство стереоизображений с лизовым растром, М., 1978; Мамчев Г. В., Стереотелевидение, М., 1982; Вэллус Н. А., Стерео: фотография, кино, телевидение, М., 1986; Дудников Ю. А., Рожков Б. К., Растровые системы для получения объёмных изображений, Д., 1986; Касс Б., Касс А., Практическая стереофотография, Минск, 1987. Н. А. Валюс.

Стереоскопическое изображение компьютерное

Появление персонального компьютера, снабжённого сканером и высококачественным принтером (размер точки $1/300$ дюйма), позволило конструировать компьютерные стереокарточки и стереослайды (аналогичные обычным стереофотографиям и стереослайдам) и создавать объёмные компьютерные копии реальных объектов. Однако это возможно только в том случае, когда известна трёхмерная структура объекта или сцены, С. и к-рых надо построить.

Примером объекта с известной структурой является любая макромолекула (молекула белка, нуклеиновой кислоты и т. п.), пространственная форма и размеры к-рой известны (обычно их находят методами рентгеновского структурного анализа). Для построения С. и молекул выбирают такую систему координат, начало отсчёта к-рой находится в центре тяжести молекулы (заранее найденном), ось X проходит горизонтально (параллельно прямой, соединяющей зрачки глаз наблюдателя), ось Z проходит вдоль направления наблюдения, а ось Y перпендикулярна им обеим. В этой системе отсчёта атом с координатами x, y, z будет виден левым глазом так, как если бы он находился в плоскости в точке с координатами

$$x_1 = (x-d)L/(L-z), \\ y_1 = yL/(L-z),$$

где L — расстояние до центра молекулы, d — расстояние между зрачками; соответственно для правого глаза:

$$x_2 = (x+d)L/(L-z).$$

Поэтому одним из вариантов построения стереопары на мониторе компьютера будет изображение левой и правой точек u_1, v_1 и u_2, v_2 :

$$u_1 = x_0 + R + m x_1, \\ u_2 = x_0 - R + m x_2, \\ v = y_0 - m y_1,$$

где x_0, y_0 — координаты центра монитора, R — расстояние между правой и левой половинами стереопары, m — масштабный фактор, определяющий размер С. и.

Если построена последовательность компьютерных стереопар, то на мониторе компьютера можно наблюдать стереофильмы (невооружённым глазом либо с помощью стереоскопа).

Возможность построить стереопару по картине или рисунку художника зависит от того, использовались ли художником законы перспективы [1]. Если на рисунке, выполненном с использованием прямой перспективы, ясно видна точка перспективы, можно найти предполагаемые пространственные координаты всех точек С. и. При построении стереопары пейзажа можно отделить объекты пейзажа вынести в разные параллельные плоскости, в разл. степени удалённые от зрителя.

На рис. 7 приведена компьютерная стереопара, построенная по картине В. А. Серова «Ида Рубинштейн».

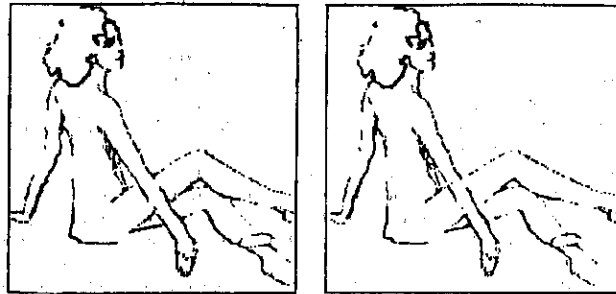


Рис. 7.

Построение С. и невидимого. В окружающем мире имеется целый ряд измеряемых, но не видимых человеческим глазом физ. величин, пространственное распределение к-рых часто необходимо знать в практич. целях. К таким величинам относятся, напр., интенсивность гамма-излучения естественных или техногенных радиоактивных веществ, абс. значения вредных атомарных или молекулярных примесей в загрязнённом воздухе, воде и т. д., распределение темп-ры, влажности воздуха и т. п. Компьютеры позволяют визуализировать измеренные величины, в частности построить для них условные С. и. Большое значение трёхмерная визуализация имеет в разл. мед. диагностиках, в частности в ЯМР-, рентгеновской и ультразвуковой томографии.

Восстановление трёхмерной сцены по стереопаре. Наряду с построением стереопар иногда необходимо решить обратную задачу — провести анализ оцифрованной фотостереопары для получения информации об изображённой на ней трёхмерной сцене [2]. Это бывает необходимо, напр., для дистанц. определения рельефа поверхности Земли или др. планеты, морского дна, для автономной навигации передвигающегося робота. Осн. идея всех подходов к этой задаче — найти соответствующие (гомологичные) точки на левой и правой половинах стереопары и по расстоянию между этими точками определить локальную глубину данной точки в изображении сцены. Для решения этой задачи было предложено много алгоритмов [3]. Однако задача эта очень сложна и, по-видимому, ещё далека от решения: анализ стереопары предполагает наличие в памяти ЭВМ весьма обширных знаний о мире, без к-рых расшифровка стереопары в общем случае маловероятна.

При построении системы анализа стереопар очень важно уменьшить число элементов изображения — для облегчения нахождения соответствующих точек. Как правило, в прикладных задачах оказывается, что анализировать необходимо не всю информацию, содержащуюся в стереопаре, а лишь небольшую её часть. В ряде случаев, напр., особый интерес представляют сведения о прямых линиях, в частности о вертикаль-