

Яркой особенностью С. д., отличающей его от др. эффектов воздействия излучения на движение частиц газа, является то, что для возникновения направленного движения газовых компонентов не обязательно прямой или косвенный обмен импульсом и энергией между излучением и внеш. степенями свободы частиц газа. Особенно отчётливо это видно на примере сугубо радиационной релаксации возбуждённого состояния поглощающих частиц (что характерно для электронных переходов атомов): поглощённый частицей фотон в результате спонтанного испускания снова возвращается в поле излучения практически без изменения энергии. Т. о., энергия поступает, движения газовых компонентов черпается из тепловой энергии, а действие излучения, выступающего в роли своеобразного «демона» Максвелла, состоит в преобразовании хаотич. (теплого) движения частиц газа в упорядоченное (направленное) движение компонентов смеси. Незбежное при этом уменьшение энтропии газовой подсистемы компенсируется увеличением энтропии второй подсистемы — излучения: из упорядоченного (направленного) оно преобразуется в изотропно рассеянное излучение в результате спонтанного испускания после акта поглощения.

Благодаря уникальным особенностям С. д. применяется в широких областях физики (неравновесной газовой динамики, физике атомных и молекулярных столкновений, физике твёрдого тела, ядерной физике и др.) и астрофизики (в частности, для объяснения феномена т. н. пекулярных звёзд). Действие С. д. как селективного оптич. насоса оказывается полезным для ряда прикладных задач (разделение изотопов и ядерных изомеров, в особенности короткоживущих, разделение ядерных спиновых модификаций тяжёлых молекул, регистрация микропримесей и т. д.).

Лит.: 1) Гельмуханов Ф. Х., Шалагин А. М., Светоиндуцированная диффузия газов, «Письма в ЖЭТФ», 1979, т. 29, с. 773; 2) Анцыгин В. Д. и др., Светоиндуцированная диффузия паров натрия, там же, 1979, т. 30, с. 262; 3) Панфилов В. Н. и др., Светоиндуцированный дрейф и разделение компонентов смеси $^{14}\text{CH}_3\text{F} + ^{14}\text{CH}_3\text{F}$ в поле непрерывного ИК-излучения, там же, 1981, т. 33, с. 52; 4) Скок Э. М., Шалагин А. М., Светоиндуцированный дрейф электронов в полупроводниках, там же, 1980, т. 32, с. 201; 5) Дыкне А. М. и др., Резонансное возбуждение фототока в полупроводниках, «Доклады АН СССР», 1980, т. 254, с. 599; 6) Кравченко А. Ф. и др., Фотоэкс. индуцированная импульсом фотона при оптических переходах между уровнями Ландау, «Письма в ЖЭТФ», 1983, т. 38, с. 328; 7) Мироненко В. Р., Шалагин А. М., Светоиндуцированный дрейф многоуровневых систем, «Изв. АН СССР. Сер. физ.», 1981, т. 45, с. 995; 8) Rattan S. G., Shalagin A. M., Kinetic problems of non-linear spectroscopy, Amst. — Oxf., 1991. А. М. Шалагин.

СВЕТОКЛАПАНЫЙ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ

ПРИБОР — электронно-лучевой прибор из группы проекционных приёмных электронно-лучевых приборов, в к-ром взаимодействие пучка электронов с двумерной мишенью обеспечивает пространственно-временную модуляцию широкого светового потока, внешнего по отношению к С. э.-л. п. источника света. Для реализации этого принципа используется неск. видов светомодулирующих сред, в к-рых под действием поля вносимых пучком зарядов изменяется к.-л. оптич. свойство: поглощение, преломление, дифракция, поляризация световых волн.

Один из принципов построения С. э.-л. п. связан с деформацией поверхности непроводящей или слабопроводящей мишени из вещества, обладающего малой вязкостью или высокой эластичностью. Деформации, к-рые возникают под действием сил притяжения между зарядами, наносимыми пучком на поверхности мишени, и её проводящей подложкой, изменяют ход световых лучей, что в сочетании с использованием систем щелей позволяет модулировать падающий на мишень свет (рис. 1). С помощью источника света 1 и линзы 3 первая система щелей 2 отображается в плоскости второй системы щелей 5, расположенной так, что свет, прошедший через щели первой, перехватывается «прутками» второй, если поверхность мишени 4 не де-

формирована. При возникновении деформаций под действием электронного пучка 7 часть света, тем большая, чем сильнее деформация, в результате преломления и дифракции проходит через щели 5. Изображение мишени проецируется объективом 6 со значительным увеличением на отдалённый внеш. экран (не показан). На

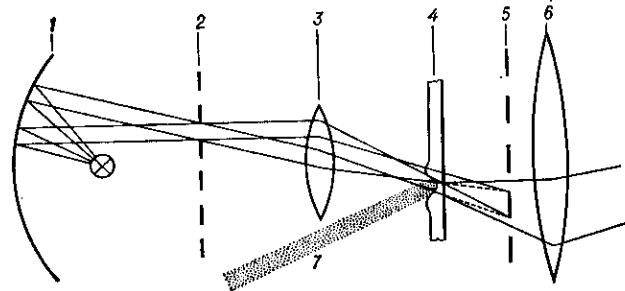


Рис. 1.

основе этого принципа при разл. модификациях оптич. схемы, работающих на просвет или отражение, создан ряд устройств: телевизионный проектор «Эйдофор» с непрерывной откачкой, в к-ром площадь проекц. экрана достигает 100 м², а светомодулирующей средой является обновляемая масляная плёнка; односторонне отапливаемые монохромные и полноцветные проекторы с экраном 5—10 м², с такой же светомодулирующей средой; приборы с эластомерной или термопластич. мишенью.

Др. принцип работы С. э.-л. п. связан с эффектом наведённого двулучепреломления в нек-рых одноосных электрооптич. кристаллах с отсутствующим или скомпенсированным естеств. двулучепреломлением (*Поккельса эффект*). Если на мишень 6, представляющую собой такой кристалл (рис. 2), покрыто с одной стороны прозрачным проводящим слоем 5, а с другой — диэлектрич. зеркалом 7 и помещённую в

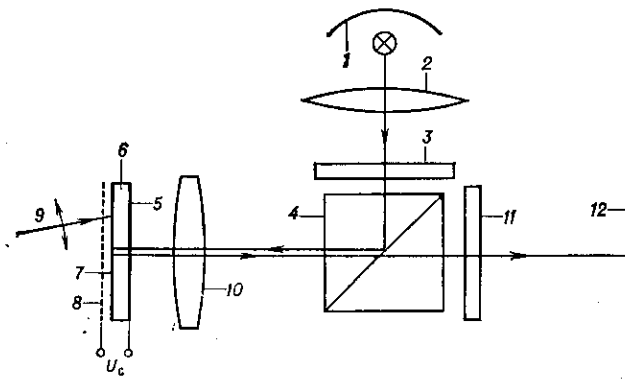


Рис. 2.

С. э.-л. п., направить поляризованный поляризатором 3 свет, излучаемый источником 1 и коллимированный конденсором 2, то в отсутствие электрич. напряжения на кристалле отражённый от зеркал 7 свет после прохождения светорасщепителя 4 не пройдёт через скрещённый с поляризатором 3 анализатор 11. Там, где сканирующий электронный пучок 9 вследствие изменения при подаче входного сигнала U_c условий отбора вторичных электронов на сетку 8 заряжает поверхность кристалла, из-за возникающего поля кристалл становится двухосным с наведённой разностью показателей преломления, пропорциональной напряжению на гранях кристалла. Это приводит к повороту плоскости поляризации и к