

проявление О. н. в оптически плотных средах — эффект *самоиндуцированной прозрачности*.

Эффект О. н. является основой ряда методов когерентной лазерной спектроскопии. Его применение в первую очередь связано с возможностью прямых измерений матричных элементов квантовых переходов.

Эффект О. н. наблюдался также и в случае многофотонных переходов — при двухфотонном поглощении (см. *Многофотонное поглощение*) и вынужденном комбинационном рассеянии света.

Лит.: Маныкин Э. А., Самарцев В. В., Оптическая эхо-спектроскопия, М., 1984; см. также лит. при ст. *Двухуровневая система*.

ОПТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ — обработка информации с использованием оптич. излучения как носителя информац. сигнала и оптич. элементов для обработки. Достоинства О. о. и связаны с возможностью быстрой параллельной обработки больших массивов информации. Наиб. характерной особенностью оптич. сигнала как носителя информации является его двумерность. Это свойство оптич. сигнала связано с малой длиной волны света $\lambda < 1$ мкм. Дело в том, что мин. размеры участка любого изображения, передаваемого с помощью волны, не могут быть меньше λ^2 . В оптич. диапазоне эта величина составляет ~ 1 мкм², что и позволяет передавать по оптич. лучу небольшого сечения (~ 1 см²) большое число (до 10^8) бит информации параллельно. Т. о., оптич. излучение даёт возможность представлять информацию в форме двумерных картинок, сменяющих друг друга во времени. Для оценки преимуществ такой формы подачи информации сравним её передачу в кино и по телевизию. В кино информация подаётся с помощью медленно движущейся киноленты со скоростью 24 кадра в секунду с большим объёмом информации в каждом кадре. В телевизионной информации передаётся по радиоканалу, последовательно точка за точкой. Скорость передачи информации ~ 6 МГц, т. е. в 250 тысяч раз быстрее, чем в кино. Но качество изображения на киноэкране значительно выше, чем на экране телевизионном. Т. о., даже медленная параллельная подача информации может иметь преимущества перед быстрой последоват. подачей.

Ввод информации в световой луч осуществляется с помощью транспаранта или пространств. *модуляторов света*. Оптич. луч, модулированный в каждой точке своего поперечного сечения, позволяет обрабатывать параллельно сразу большой массив данных, представленный в форме двумерной оптич. картинке. Оптич. устройства дают возможность очень просто и быстро реализовать ряд важных интегральных операций над двумерными сигналами, таких как преобразования Фурье, Гильберта и Лапласа, нахождение свёртки и корреляции двух ф-ций и нек-рые др. Так, обычная оптич. линза позволяет мгновенно получить фурье-спектр оптич. изображения, падающего на эту линзу. Вводя соответствующие фильтры в фокальную плоскость после линзы, можно значительно улучшить качество оптич. изображения или даже увидеть изображение невидимого фазового объекта.

Одной из важнейших проблем, решаемых при О. о., является задача распознавания обра-

поэтому после прохождения линзы световая волна становится плоской и освещает транспарант в плоскости P_1 . Фронт световой волны искажается транспарантом. В плоскости P_2 помещается транспарант, являющийся согласованным фильтром для искомой двумерной картинке. Он обладает тем свойством, что компенсирует искажения волнового фронта, если падающая на него волна является двумерным фурье-спектром от искомой картинке. Если в плоскости P_1 находится искомая картинка, то согласованный с ней фильтр точно компенсирует кривизну падающей на него волны. Поле, прошедшее транспарант в плоскости P_2 , оказывается квазиплоской волной и собирается линзой L_3 в небольшое ярко светящееся пятно в плоскости P_3 . Если в P_1 помещена к.-л. другая двумерная картинка, не искомая, то компенсации фазовых искажений в плоскости P_2 не происходит, волна после P_2 не является квазиплоской и линза L_3 разбрасывает свет по всей плоскости P_3 . Т. о., описанный процессор позволяет по появлению яркого пятна в центре P_3 определить, когда в плоскости P_1 находится искомый образ. Имея набор согласов. фильтров, легко определить, какой из известных сигналов подан на вход оптич. процессора. Подобные процессоры весьма успешно использовались для распознавания букв или даже целых слов в читающих текст машинах.

Разработаны спец. оптич. схемы, позволяющие получить фильтр, согласованный с любой заранее известной двумерной картинкой. Схемы, подобные изображённой на рис., позволяют с большой скоростью, ограничиваемой только скоростью ввода информации в плоскости P_1 и P_2 и скоростью вывода информации из плоскости P_3 , решать задачи О. о. и. Трудности О. о. и. связаны с необходимостью быстрого ввода и вывода информации в оптич. процессор, а также недостаточной точностью обработки данных, введённых в виде аналоговых сигналов в плоскости P_1 и P_2 . Последняя трудность устраняется при переходе к цифровым оптич. сигналам.

Лит.: Престон К., Когерентные оптические вычислительные машины, пер. с англ., М., 1974; Парыгин В. Н., Балакшиев В. И., Оптическая обработка информации, М., 1987.

ОПТИЧЕСКАЯ ОРИЕНТАЦИЯ в полупроводниках — возникновение преимуществ. направления спинов генерируемых носителей зарядов и взаимодействующих с ними ядерных спинов при освещении полупроводника циркулярно поляризов. светом. При правой поляризации спины ориентируются противоположно световому лучу, при левой — вдоль него. О. о. впервые обнаружена Ж. Лампелем (J. Lampel, 1968), теория создана В. И. Перелем и М. И. Дьяконовым (1971). О. о. обусловлена передачей угл. момента циркулярно поляризов. фотонов носителям заряда и ядрам. Спиновая ориентация носителей возникает в результате спи-орбитального взаимодействия. Ядерные спины ориентируются за счёт сверхтонкого взаимодействия с фотовозбуждёнными ориентиров. электронами (см. *Оверхаузера эффект*). Кристаллич. анизотропия и коллективный характер взаимодействия электронных

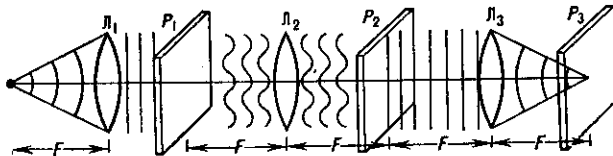


Схема оптического процессора.

зов. Если надо из набора произвольных двумерных картинок выбрать одну определённую, то для этого весь набор картинок (транспарантов) последовательно вводится в плоскость P_1 оптич. процессора (рис.). Точечный источник L расположен в фокусе линзы L_1 ,

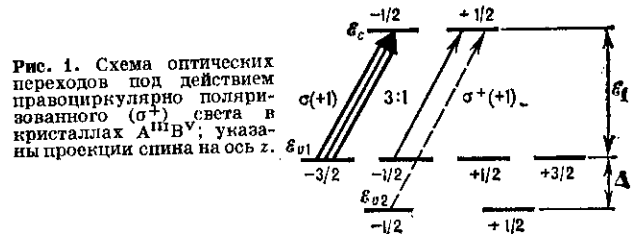


Рис. 1. Схема оптических переходов под действием циркулярно поляризованного (σ^+) света в кристаллах $A^{III}B^V$; указаны проекции спина на ось z .

и ядерных спинов определяют существенное отличие О. о. в полупроводниках от *оптической ориентации* парамагн. атомов газа.

Наиб. полно исследована О. о. спинов в Si и соединениях группы $A^{III}B^V$. На рис. 1 показана схема уровней