

Фотопереносом электронов обусловлено большинство фотохромных реакций в ионных кристаллах и органич. соединениях, а также процессы фоторефракции в эл.-оптич. кристаллах. В халькогенидных стеклообразных полупроводниках фотоперенос заряда является определяющим при интенсивности света $< 100 \text{ Вт/см}^2$, а при больших интенсивностях процессы носят фототермич. характер. Световые индуцированные фазовые переходы в большинстве случаев фототермические, поглощённая световая энергия вызывает нагрев вещества. Фототермич. запись наиб. детально изучена в аморфных халькогенидных полупроводниках (теллур, бинарные соединения типа $\text{As}_x\text{S}_{100-x}\text{TeO}_x$). В них индуцированные светом реакции фазовых переходов «аморфное состояние — кристаллич. состояние» по светочувствительности не уступают реакциям фотопереноса (см. табл.). Селективное электрон-фононное преобразование центров в твёрдых телах путём лазерного

Параметры регистрирующих сред для оптической записи

Регистрирующие среды	W , Дж/см ²	S , ед. ГОСТ	R , мм ⁻¹	S инф., Дж/бит
Галогенидосеребряные:				
Polaroid Type 410	10^{-11}	10^4	10	10^{-16}
Royal X—Pan Kodak	$(1-5) \cdot 10^{-10}$	10^3	60	$10^{-15} \div 2 \cdot 10^{-16}$
Kodak 649F	$3 \cdot 10^{-5}$	0,01	$5 \cdot 10^3$	10^{-14}
Фотохромные:				
ионные кристаллы	$10^{-2}-5$	—	—	$10^{-8} \div 2 \cdot 10^{-10}$
стёкла				
Электрооптич. кристаллы:				
кристаллы LiNbO_3	$5 \cdot 10^{-5}$	—	$4 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^{-14}$
керамика	0,1—0,6	—	—	—
Аморфные полупроводники	$10^{-2}-10^{-4}$	—	$3 \cdot 10^3$	10^{-9}
Магнитооптические	10^{-2}	—	—	10^{-9}
Органич. полупроводники:				
фототермопластики	$5 \cdot 10^{-6}$	0,1	$2 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^{-14}$
реоксан	10^{-2}	—	—	—
фотохромные	1	—	—	10^{-8}
Молекулярные	10^{-2}	—	—	10^{-9}
Оптические бистабильные VO_2	10^{-5}	—	$2 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^{-14}$
Гетероструктурные:				
CdSe-термопластик	10^{-7}	10^3	500	$5 \cdot 10^{-15}$

выжигания спектральных провалов на бесфононных линиях реализуется на молекулярных центрах в ионных кристаллах, органич. твёрдых телах и др. Спектры поглощения и люминесценции молекулярных центров в твёрдых телах и замороженных растворах состоят из характерных бесфононных линий (часто электронные переходы) с широкими фононными крыльями. Если интенсивность бесфононных линий существенно превышает интенсивность фононных крыльев, то с помощью лазера можно сделать спектральный провал — «выжечь» узкую бесфононную линию в пределах всего спектра неоднородного уширения. Лазерное возбуждение переводит центр в метастабильное или ионизов. состояние. Меняя частоту лазера, можно выжигать $\sim 10^6$ бесфононных линий в пределах полосы фононных крыльев. Этим способом удаётся существенно превысить дифракц. предел оптич. записи на двумерных средах (10^8 бит/см^2), доводя его до 10^{11} бит/см^2 .

Для светоиндуциров. процессов, согласно закону Эйнштейна, один поглощённый квант света вызывает один элементарный акт в веществе. Для количеств. характеристики действия света вводят понятие *квантового выхода* η , определяемого как отношение ср. количества элементарных актов светоиндуциров. процессов или реакций N_a , возникших под действием N поглощённых квантов света, к числу этих квантов: $\eta = N_a/N$. В прямых светоиндуциров. реакциях без дополнит. усиления эффекта, вызванного светом, квантовый выход не может превышать единицу. Он может быть больше единицы (до десятков), если вызванная светом

реакция связана с распадом высокоэнергетич. электронного состояния на неск. низкоэнергетич. состояний или с разномножением электронных возбуждений в сильном электрич. поле. Такими процессами являются, напр., фотонное умножение в полупроводниках и распад высокоэнергетич. электронных состояний в щёлочно-галогенидных кристаллах, галогенидосеребряных средах, аморфных и органич. полупроводниках. Величина η и уровень усиления первичной записи определяют предельную светочувствительность сред.

Основные типы носителей оптической информации. Существуют три способа оптич. записи: аналоговый, побитовый, голографический, к-рые используются со всеми типами оптич. носителей информации. Первые исследования по О. з. и. были выполнены Гольдбергом (Goldberg) в 1926 на фотоэмульсиях в виде микрофотографий. Была достигнута предельная плотность записи информации для двумерной записи 10^8 бит/см^2 . Микрофотографии (микрофиши) обладают высокой разрешающей способностью, и информация на них может храниться десятилетиями. Однако этот способ не получил широкого распространения для обработки информации ввиду трудностей выборки микрофотогр. информации. Разработки регистрирующих сред для прямой О. з. и. в реальное время завершились появлением в 1982 оптич. дисков памяти (см. *Памяти устройства*), к-рые используются на мировом рынке в видеопроигрывателях и видеоприборах. Высокое качество звуко- и видеовоспроизведения обеспечило их широкое распространение. В оптич. дисках памяти применяется оптич. побитовая запись в тонких металлич. и полупроводниковых плёнках. Сравнительно простая технология, низкая стоимость носителей и процессов записи (запись одного бита информации в $\sim 10^8$ раз дешевле, чем магнитная на дисках и лентах), а также надёжность в эксплуатации явились решающими факторами их широкого практич. применения. Они обладают высокой разрешающей способностью (плотность записи 10^8 бит/см^2) и высокой светочувствительностью (10^{-8} Дж/бит), позволяющей осуществлять запись с маломощными (5—10 мВт) полупроводниковыми лазерами.

Пространственно-временные модуляторы света обладают высокой светочувствительностью, с ними возможны быстрые запись и стирание, высокая цикличность, они используются для ввода оптич. некогерентных изображений в информац.-вычислит. системы, в оптич. спецпроцессорах для обнаружения, опознавания образов и слежения, для анализа и преобразования изображений.

О голографическое записи информации см. в ст. *Голограммы, Голографическое распознавание образов, Голография*.

Лит.: Фризер Х., Фотографическая регистрация информации, пер. с нем., М., 1978; Бугаев А. А., Захарченя Б. П., Чудновский Ф. А., Фазовый переход металл — полупроводник и его применение, Л., 1979; Акимов И. А., Черкасов Ю. А., Черкашин М. И., Сенсibilизированный фотоэффект, М., 1980; Несеребряные фотографические процессы, под ред. А. Л. Каргужанского, Л., 1984; Шварц К. К., Физика оптической записи в диэлектриках и полупроводниках, Рига, 1986; Пространственные модуляторы света, М., 1987; Черкасов Ю. А., Буров Ш. А., CdSe-ФТП — новая регистрирующая среда для пространственных модуляторов света широкой области спектра, «Труды ГОИ», 1988, т. 70, в. 204, с. 67 (Июника, кн. V).

Ю. А. Черкасов.

ОПТИЧЕСКАЯ ЛОКАЦИЯ — обнаружение, определение координат и распознавание разл. объектов с помощью эл.-магн. волн оптич. диапазона. О. л. как самостоят. область науки и техники возникла и определилась с появлением лазеров в нач. 60-х гг.

Малая длина волны излучения оптич. диапазона приводит к качеств. отличию О. л. от радиолокации. Применение лазеров позволяет формировать узкую диаграмму направленности излучения ($\sim 10^{-3}$ рад) при относительно небольших диаметрах коллимирующей оптики, что обеспечивает большую точность определения угл. координат объектов, распознавания их фор-