

к-рое удобно использовать для изучения общих свойств оптической бистабильности.

О. б. возникает также при взаимодействии встречных волн в нелинейных средах, в схеме *обращения волнового фронта*, в гофриров. *волноводах*, при отражении от границы раздела между линейной и нелинейной средой, при взаимодействии встречных волн. Возможна О. б. в холестерич. жидком кристалле в результате светоиндуциров. изменения шага структуры для волн в брэгговском режиме взаимодействия, а также в случае, когда обратная связь возникает благодаря меж-атомным корреляциям.

Применение. О. б. является фактически оптич. аналогом тех электронных гистерезисных явлений, к-рые использовались при создании ЭВМ. Запись элементарной информации может происходить, напр., с помощью нелинейного ОР, работающего в бистабильном режиме (рис. 2, б). Так, устойчивые стационарные состояния поля, к-рым соответствуют рабочие точки *G* и *C* (соответственно интенсивности $I_{п1}$ и $I_{п2}$), могут считаться нулём и единицей в двоичной системе. Под действием управляющих импульсов возможны переключения между ними. В частности, переход из нижнего устойчивого состояния в верхнее обеспечивается одним импульсом с достаточно большой пиковой интенсивностью, если он распространяется параллельно осн. волне. При этом нач. выходная интенсивность $I_{п2}$ сначала возрастает до значения, соответствующего точке *L*, а затем уменьшается до $I_{п1}$. Оптически бистабильные устройства могут стать базовыми элементами систем *оптической обработки информации*, оптич. логич. и компьютерных систем (см. *Оптические компьютеры, Памяти устройства, Логические схемы*).

Лит.: Луговой В. Н., Нелинейные оптические резонаторы (возбуждаемые внешним излучением). Обзор, «Квантовая электроника», 1979, т. 6, с. 2053; Аракелян С. М., Оптическая бистабильность, мультистабильность и неустойчивости в жидких кристаллах, «УФН», 1987, т. 153, с. 579; Гиббс Х. М., Оптическая бистабильность. Управление светом с помощью света, пер. с англ., М., 1988; Великович А. Д., Дыкман М. И., Макаров В. А., Бистабильность, автоколебания, хаос при поляризационном самовоздействии света в резонаторах, «Изв. АН СССР, сер. физ.», 1989, т. 53, № 6, с. 1088; Розанов Н. Н., Федоров А. В., Ходова Г. В., Эффекты пространственной распределенности в оптической бистабильности и оптические вычисления, там же, с. 1083; Желудев Н. И., Поляризационные неустойчивости и мультистабильность в нелинейной оптике, «УФН», 1989, т. 157, с. 683.

ОПТИЧЕСКАЯ ДЛИНА ПУТИ между точками *A* и *B* прозрачной среды — расстояние, на к-рое свет (оптич. излучение) распространился бы в вакууме за то же время, за какое он проходит от *A* до *B* в среде. Поскольку скорость света в любой среде меньше его скорости в вакууме, О. д. п. всегда больше реально проходимого расстояния (в предельном случае вакуума равна ему). В оптич. системе, состоящей из *p* однородных сред (траектория луча света в такой системе — ломаная линия), О. д. п. равна сумме $\sum_{k=1}^p l_k n_k$, где l_k — расстояние, пройденное светом в *k*-й среде ($k = 1, 2, \dots$), n_k — показатель преломления этой среды. В среде с плавно меняющимся $n(l)$ (траектория луча в такой среде — кривая линия) О. д. п. есть $\int_A^B n(l) dl$, где dl — бесконечно малый элемент траекто-

рия луча. Понятие «О. д. п.» играет большую роль в оптике, особенно в *геометрической оптике* и *кристаллооптике*, позволяя сопоставлять пути, проходимые светом в средах, в к-рых скорости его распространения различны. Геом. место точек, для к-рых О. д. п., отсчитываемая от одного источника, одинакова, наз. *поверхностью световой волны*; световые колебания на этой поверхности находятся в одинаковой фазе. О. д. п. луча света между двумя произвольными точками пространства предметов и пространства изображений наз. *эйконалом*. См. также *Разность хода лучей, Ферма принцип*.

Лит.: Тудоровский А. И., Теория оптических приборов, 2 изд., ч. 1, М.—Л., 1948; Ландсберг Г. С., Оптика, 5 изд., М., 1976; Борн М., Вольф Э., Основы оптики, пер. с англ., 2 изд., М., 1973.

ОПТИЧЕСКАЯ ЗАПИСЬ ИНФОРМАЦИИ — процессы записи информации, переносимой оптич. излучением, а также область науки, изучающая эти процессы. О. з. и. осуществляют на т. н. оптич. носителях информации — физ. телах, используемых для сохранения в них или на их поверхности оптич. информации. О. з. и. основана на светоиндуциров. процессах в регистрирующей среде, к-рые приводят к изменению состояния или формы носителя. О. з. и. может включать в себя также дополнит. обработку носителя, напр. проявление, закрепление, изменение размеров и т. д.

Для О. з. и. можно использовать изменение любого физ.-хим. свойства регистрирующей среды (электронного состояния, атомной структуры, намагниченности и т. д.). Однако в осн. используют изменение двух параметров: комплексного показателя преломления $\tilde{n} = n - ik$ и оптич. длины пути $l = l_r n$ (l_r — геом. путь, n — показатель преломления среды, k — характеризует поглощение). Изменение величины Δk , Δn и Δl под действием оптич. излучения даёт соответственно амплитудную, фазовую и рельефно-фазовую запись. Существует неск. классов регистрирующих сред: галогенидосеребряные, фотохромные (см. *Фотохромные материалы*), электрооптические, магнитооптические и разл. полупроводники — аморфные, органич., молекулярные. В галогенидосеребряных средах можно получить амплитудную ($\Delta k \gg \Delta n$) или фазовую ($\Delta n \gg \Delta k$) запись. В аморфных полупроводниках фотофиз. реакции приводят к амплитудной записи. В органич. полупроводниках в эл.-фотогр. процессе записи реализуется амплитудная, а в фототермопластическом — рельефно-фазовая записи (см. *Фазовая рельефография*). В магнитооптических средах, меняющих намагниченность под действием света, О. з. и. и её воспроизведение происходят с использованием эффекта Фарадея.

Параметры оптической регистрации. Важнейшими параметрами оптич. регистрирующей среды являются: уд. энергия *W* (табл.), характеризующая уд. светочувствительность *S* среды ($W = 1/S$) и равная величине входного сигнала, при к-рой достигается заданное отношение сигнал/шум в выходном сигнале (обычно *W* измеряется в Дж/см²); разрешающая способность *R* (в мм⁻¹) или плотность записи (бит/см², бит/см⁸); энергия, необходимая для записи одного бита информации, характеризующая информац. светочувствительность *S*_{инф} (обычно измеряется в Дж/бит); обратимость записи, характеризуемая числом циклов перезаписи, возможность записи в реальном времени. Уд. и информац. светочувствительности среды связаны соотношением $S^{-1}_{инф} = kS \cdot R^2$, где *k* — коэф., зависящий от способа измерения *R*. Светочувствительность сред изменяется в пределах 11 порядков, соответственно, *W* от 1 до 10⁻¹¹ Дж/см². Энергия записи одного бита информации изменяется от 10⁻⁹ Дж/бит (типичная величина для прямой записи) до 10⁻¹⁶ Дж/бит (для наиб. чувствительных галогенидосеребряных сред) и до 5·10⁻¹⁵ Дж/бит (для наиб. чувствительных несеребряных сред), т. е. она значительно меньше, чем для электронных вычислит. систем (10⁻¹²—10⁻¹³ Дж/бит). Ряд сред разл. классов позволяет выполнять обратимую оптич. запись. К таким средам относятся халькогенидные типа TeO_x, окислы ванадия VO_x (число циклов перезаписи не менее 10⁶), гетероструктурные фототермопластич. среды (число циклов перезаписи не менее 10³).

Светоиндуцированные процессы в разл. веществах сводятся к трём типам реакций: фотоперенос носителей заряда (без изменения структуры вещества); светоиндуцир. фазовые переходы (фотоструктурные изменения вещества); селективное электрон-фононное преобразование центров (процессы выжигания провалов в бесфононных линиях).