

при каскадных преобразованиях на квадратичной нелинейности (см. *Оптические преобразователи частоты*).
 Б. В. Жданов.

ОПТИЧЕСКИЕ ИЗОМЕРЫ (энантимеры, оптические антиподы) — изомеры молекул, содержащих хиральный центр симметрии (напр., асимметричный атом углерода, относительно к-рого атомы могут располагаться двумя зеркально противоположными способами). Такие молекулы наз. хиральными. Физ. и хим. свойства О. и. одинаковы, различие проявляется только при их взаимодействии с плоскополяризов. светом или с др. хиральными молекулами. Так, О. и. вращают плоскость поляризации в противоположные стороны (см. *Оптическая активность*). Один из О. и. молекулы считают правым (D — dexter), другой — левым (L — laevus), что обычно не связано с направлением вращения плоскости поляризации. Правые и левые О. и. одной молекулы иногда, соединяясь друг с другом, образуют довольно прочные соединения — рацематы; такие соединения (а также смеси D - и L -изомеров в равном отношении) оптически неактивны, др. физ. свойства рацематов также отличны от свойств энантимеров, из к-рых они образовались. См. также *Изомерия молекул*.

ОПТИЧЕСКИЕ КОМПЬЮТЕРЫ — интенсивно разрабатываемое в 1980–90-е гг. новое поколение вычислит. техники (компьютеры) на основе использования оптич. излучения в качестве носителя информации. Составными частями О. к. служат устройства, к-рые формируют, передают, преобразуют и осуществляют др. операции над информац. и управляющими световыми потоками. Применение оптич. излучения в качестве носителя информации имеет ряд потенциальных преимуществ (по сравнению с электр. сигналами) благодаря след. свойствам световых потоков: 1) в линейной среде световые потоки не взаимодействуют между собой, проходя в непосредств. близости или даже пересекаясь друг с другом; 2) световые потоки могут быть локализованы в поперечном направлении до субмикронных размеров и передаваться как по световодам, так и по свободному пространству; 3) скорость распространения светового сигнала выше скорости электрического, зависящего от соотношения активных и реактивных компонент проводимости тракта передачи; 4) взаимодействие световых потоков с нелинейными средами не локализовано, а распределено во всей среде, что даёт новые степени свободы (по сравнению с электронными системами) в организации связей и создании параллельных архитектур.

Эти свойства делают О. к. способными преодолеть ограничения по быстродействию и параллельной обработке информации, свойственные совр. ЭВМ. Напр., цифровой оптич. процессор с числом параллельных каналов $\sim 10^6$ – 10^8 может совершать до 10^{13} – 10^{16} операций в секунду (при времени переключения в одном канале $\sim 10^{-8}$ – 10^{-9} с), что значительно превосходит число операций в секунду в электронных системах.

Направление развития О. к. Проникновение оптич. методов в вычислит. технику ведётся по трём осн. направлениям. Первое основано на использовании аналоговых оптич. вычислений (см. *Памяти устройства*) для решения большого класса задач, связанных с необходимостью быстрого выполнения интегральных преобразований. Однако применение аналоговых оптич. вычислений в универсальных вычислит. системах затруднено из-за недостаточной точности аналоговых методов, накопления шумов в процессе обработки информац. светового потока и из-за малого динамич. диапазона.

Второе направление связано с использованием оптич. соединений трактов (оптич. соединений) для передачи сигналов на разл. ступенях иерархии элементов и устройств вычислит. техники. Места электр. соединений в совр. ЭВМ — наименее надёжные элементы в их конструкции. Переход к гибридным (оптоэлектронным) системам — одно из возможных решений пробле-

мы. При этом в конструкции компьютера неизбежно появляются новые элементы — оптоэлектронные преобразователи электрич. сигналов в оптические и обратно.

Построение О. к., в к-ром носителем информации на всех этапах её обработки и передачи является только оптич. излучение, исключает необходимость многократного преобразования электр. энергии в световую и обратно. В результате сокращаются энергетич. затраты, устраняются многочисл. преобразоват. элементы, увеличивается быстродействие. Развитие этого, третьего направления в разработке О. к. связано, в частности, с созданием оптич. элементов вычислит. техники на основе явления *оптической бистабильности*. Экспериментально реализованы полностью оптические логич. устройства и усилители, комбинации к-рых позволяют создавать сложные информац. системы. К таким устройствам относятся элементы булевой логики, трансфазоры — оптич. транзисторы, триггеры — они же ячейки запоминающих устройств, и др.

Оптические логические устройства на основе оптической бистабильности. Полный набор полностью оптических логич. устройств для синтеза более сложных блоков О. к. реализуется, напр., на основе пассивных нелинейных резонаторов-интерферометров, в к-рых в результате светонепродукции изменения оптич. длины происходит сдвиг пика пропускания (резонанса) относительно длины волны падающего излучения. В зависимости от нач. условий (нач. положения пика пропускания и нач. интенсивности) в пассивном нелинейном резонаторе нелинейный процесс завершается установлением одного из двух устойчивых состояний пропускания (отражения) падающего излучения.

На рис. 1(а) и 2(а) приведены передаточные характеристики бистабильного интерферометра (БИ) — зависимости интенсивности выходного сигнала (отражённого $I_{отр}$ и прошедшего $I_{пр}$) от интенсивности сигнала на входе $I_{вх}$, складывающегося из сигнала подсветки I_0 и информац. сигнала I_1 или I_1 и I_2 . Если $I_0 + I_1 = I_{вкл}$ — порогу переключения — происходит переход системы из состояния с высокой интенсивностью на выходе («1») в состояние с низкой интенсивностью на выходе («0», рис. 1, а) или наоборот (рис. 2, а). Вообще говоря, гистерезис, характерный для оптич. бистабильности, в данном случае не обязателен. Важно лишь обеспечить достаточно большой перепад между высокой и

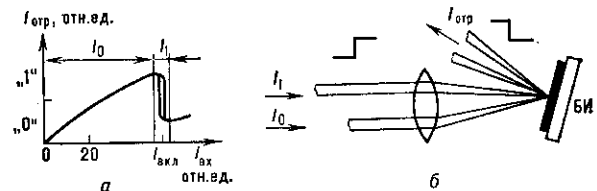


Рис. 1. Передаточная характеристика БИ в отражённом пучке (а) и схема с логической функцией «НЕ» (б).

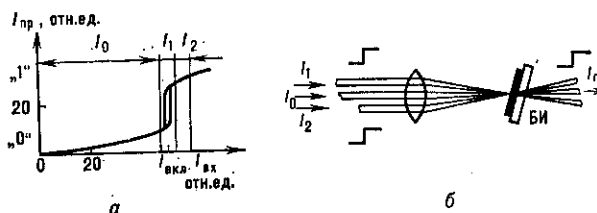


Рис. 2. Передаточная характеристика БИ в проходящем пучке (а) и схема устройства с логическими функциями «И», «НЕТ», «ДА» (б).

низкой выходными интенсивностями по отношению к изменению входной интенсивности, вызвавшей этот перепад.

Элемент «НЕ» (см. *Логические схемы*) реализуется с использованием отражённого от БИ потока (рис. 1, б).