

можно осуществлять загоризонтную связь, используя рассеяние света атмосферой — лазерные линии связи с атм. каналом рассеяния.

Среди открытых линий связи перспективны линии связи Земля — космос и космос — космос, где на больших расстояниях (напр., $1,6 \cdot 10^8$ км до планеты Марс) необходимо передать большой объем информации с большой скоростью (10^6 бит/с).

Закрытые линии связи. В земных условиях наиб. перспективны закрытые волоконно-оптич. линии связи (ВОЛС). Малое затухание оптич. сигналов в одномодовых волоконных световодах на основе кварцевого стекла (см. *Волоконная оптика*) и ряд их принципиальных преимуществ перед проводной связью дают возможность широкого использования их в протяжённых линиях связи.

Многомодовые ВОЛС имеют принципиальные ограничения по протяжённости и по скорости передачи цифровой информации, определяемые затуханием и уширением импульсов оптич. сигналов. Последнее обусловлено модовой и хроматич. дисперсиями многомодового оптич. волокна. Использование одномодовых волоконных световодов с малым затуханием (0,2 дБ/км) совместно с полупроводниковыми лазерами, работающими с мин. шириной спектра излучения, позволяет свести к минимуму влияние дисперсии на $\lambda = 1,3$ мкм и передавать цифровую информацию с высокой скоростью и на большие расстояния.

Параметром для оценки возможностей высокоскоростной передачи информации является произведение скорости передачи информации на расстояние. Для одномодовых ВОЛС на длине волны излучения 1,55 мкм этот параметр может превышать 200 (Гбит/с)·км.

Специфич. особенностью систем О. с. в сравнении с радиотехн. системами является ограниченная величина энергетич. потенциала — отношение мощности источника излучения к мощности оптич. сигнала, поступающей с выхода волоконной линии в фотоприёмник и необходимой для регистрации сигнала с требуемой вероятностью ошибки (не более 10^{-9}).

Для выделения информац. сигнала на приёмник должно поступать определённое число фотонов. При увеличении скорости передачи информации и сохранении при этом одной и той же вероятности ошибки должна возрастать оптич. мощность, детектируемая фотоприёмником. Поэтому актуальной задачей является разработка волоконных световодов с малым затуханием и эфф. систем ввода и вывода излучения из световода.

Наряду с быстродействием и помехозащищённостью волоконные линии передачи сигналов информации должны обладать достоверностью и стабильностью метрологич. характеристик. Это практически исключает использование в ВОЛС амплитудной модуляции, т. к. величина сигнала на выходе линии связи зависит от обстановки в линии связи, в частности от затухания. Кроме того, деградация со временем излучателей и приёмников, температурные эффекты и др. факторы могут приводить к ухудшению качества связи. Наиб. перспективной является передача цифровой информации с помощью импульсных методов модуляции.

Разработка долгоживущих ($\sim 10^4$ ч) полупроводниковых лазеров с $\lambda = 1,3$ мкм и полосой частот модуляции до 10 ГГц, широкополосных высокочувствит. фотоприёмных устройств, а также световодов с малыми потерями приведёт к доминирующему положению О. с. уже в ближайшее время.

В наст. время (90-е гг.) построены и успешно эксплуатируются многочисл. волоконные линии О. с. Перспективно применение ВОЛС для кабельного телевидения, передачи информации в вычислит. технике и системах спец. внутриобъектовой связи, межконтинентальных линиях связи.

Развитие линий О. с. связано с развитием *интегральной оптики*. Использование планарных волноводных модуляторов, переключателей, ответвителей, фильт-

ров и т. д. позволит создать быстродействующие, широкополосные, эфф. линии О. с. для высокоскоростной передачи информации.

Лит.: Прайт В., Лазерные системы связи, пер. с англ., М., 1972; Волоконно-оптическая связь. Приборы, схемы и системы, пер. с англ., М., 1982; Оптические системы передачи информации по атмосферному каналу, М., 1985; Хинрикус Х. В., Шумы в лазерных информационных системах, М., 1987; Техника оптической связи. Фотоприёмники, пер. с англ., М., 1988; Гауэр Д., Оптические системы связи, пер. с англ., М., 1989. Ю. В. Попов, В. Б. Волковский.

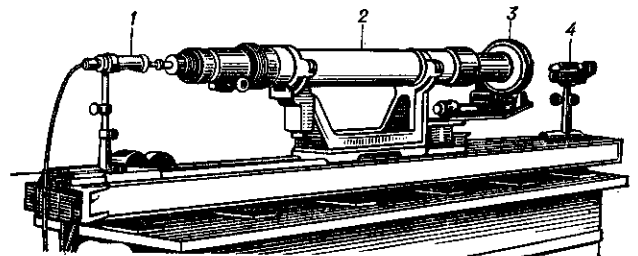
ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА (Ф) — величина, характеризующая преломляющую способность осесимметричных оптич. систем (линз и систем таких линз). Преломление луча, проходящего через оптич. систему с О. с. Φ , определяется по Φ -ле $\Phi = (n'\alpha' - n\alpha)/h$, где α и α' — углы параксиального луча с осью системы до и после преломления; h — высота пересечения луча с гл. плоскостями H и H' ; n' и n — показатели преломления сред, расположенных соответственно за и перед оптич. системой (рис.).

О. с. сферич. поверхности радиуса r , разделяющей две среды с n и n' , равна $\Phi = (n' - n)/r$. О. с. — величина, обратная фокусному расстоянию системы. $\Phi = n'/f' = n/f$; f' и f — заднее и переднее фокусные расстояния системы (см. *Кардинальные точки оптической системы*). Для системы, находящейся в воздухе ($n = n' = 1$), $\Phi = 1/f'$. О. с. измеряется в диоптриях (m^{-1}), она положительна для собирающих систем и отрицательна для рассеивающих.

О. с. системы из двух компонентов (двух линз или двух сферич. поверхностей), обладающих О. с. Φ_1 и Φ_2 , определяется Φ -лой $\Phi = \Phi_1 + \Phi_2 - d\Phi_1\Phi_2$, где d — расстояние между задней гл. плоскостью первого компонента и передней гл. плоскостью второго для случая двух линз в воздухе. $d = \Delta/n'$ для двух сферич. поверхностей (Δ — расстояние между вершинами сферич. поверхностей, n' — показатель преломления среды).

Понятием О. с. особенно широко пользуются в очковой оптике (см. также *Линза*).

ОПТИЧЕСКАЯ СКАМЬЯ — установка, состоящая из длинной прямолинейной станины спец. сечения с устанавливаемыми на ней рейтерами, к-рые могут свободно вдоль неё перемещаться или жёстко закрепляться (рис.). Рейтеры состоят из различных оптич. устройств и держателей для крепления оптич. деталей,



Оптическая скамья ОСК-2: 1 — осветитель; 2 — коллиматор; 3 — суппорт с вращающейся универсальной оправой; 4 — микроскоп.

узлов и приборов, к-рые расположены на одной оптич. оси. О. с. предназначается для визуальных, фотогр. и фотозелитрич. исследований оптич. приборов. С её помощью определяют центрированность и разрешающую способность оптич. систем и измеряют их оптич. характеристики: фокусные расстояния, увеличения, диаметры входных и выходных зрачков, коэф. пропускания света, абберации и т. д.

Лит.: Афанасьев В. А., Оптические измерения, М., 1961.