

с большим относительным отверстием кома исправляется двухлинзовым, почти афокальным корректором, установленным в сходящемся пучке лучей перед гл. фокусом. Д. Д. Максуповым выполнен менисковый телескоп, в к-ром используется *менисковая система*, состоящая из сферич. зеркала (более простого в изготовлении, чем параболическое) и линзы.

К зеркальным поверхностям Р. предъявляются более высокие требования, чем к линзовым; допускается погрешность одиночного зеркала $\approx \lambda/8$. Зеркала Р. изготавливают из пирекса, кварца, ситала, нержавеющей стали и др. металлов. Поперечник кружка рассеяния для Р. не должен превышать долей угл. секунды. См. также *Оптический телескоп*.

Лит.: Максупов Д. Д., *Астрономическая оптика*, 2 изд., Л., 1979.

РЕФРАКТОМЕТР (от лат. refractus — преломлённый и греч. metréō — измеряю) — прибор для измерения показателей преломления n веществ (жидких, твёрдых, газообразных). Существует неск. видов Р., принцип действия к-рых основан на следующих методах: методе прямого измерения углов преломления света при прохождении им границы раздела двух сред; методе, основанном на явлении *полного внутреннего отражения* (ПВО) света; интерференц. методе (см. *Интерференция света*).

Для измерения n по углу преломления образцу из исследуемого материала придают форму призмы с преломляющим углом α и, добываясь поворотом призмы мин. угла отклонения луча δ (рис. 1, а), что имеет место при равенстве углов входа луча в призму i_1 и выхода из неё i_2 , вычисляют n по ф-ле

$$n = \sin[(\alpha + \delta)/2] / \sin(\alpha/2).$$

Для определения этим методом n жидкости её заливают в тонкостенную призматич. кювету или в призматич. выемку в материале с известным показателем преломления N

(рис. 1, б). При $\alpha = 90^\circ$ и $\gamma_1 = \gamma_2 = 45^\circ$ величина n жидкости связана с измеряемым углом выхода β соотношением

$$n = \sqrt{N^2 + \sin^2 \beta} / \sqrt{N^2 - \sin^2 \beta}.$$

Точность определения n этим методом $\sim 10^{-5}$, минимально измеряемые разности n двух веществ $\sim 10^{-7}$.

При использовании для измерения n явления ПВО образец измеряемого материала приводится в *оптиче-*

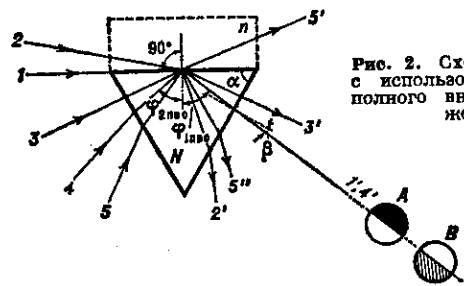


Рис. 2. Схема измерения n с использованием явления полного внутреннего отражения.

ский контакт с эталонной призмой из материала с высоким и заранее точно известным показателем преломления N (рис. 2). Свет может направляться как со стороны образца, так и со стороны призмы. В обоих случаях в определенном и очень узком интервале уг-

лов падения пучка лучей на границу раздела образца и призмы в поле зрения наблюдательной зрительной трубы появится граница, разделяющая темный и светлый участки поля и соответствующая предельному, или критическому, углу падения луча: $1 - 1', 2 - 2' -$ ход лучей при освещении со стороны исследуемого образца; $1 - 1' -$ предельный луч, соответствующий углу $\phi_{к.п.в.}$ в материале призмы; $3 - 3', 4 - 4', 5 - 5' -$ ход лучей при освещении со стороны призмы; $4 - 4' -$ предельный луч, при падении к-рого под углом $\phi_{к.п.в.}$ на границу раздела призмы и образца происходит ПВО; A и $B -$ схематич. изображения поля зрения наблюдат. трубы; n связан с измеряемым углом β между направлением предельного угла и нормалью к грани призмы $\phi -$ ой

$$n = \sin \alpha \sqrt{N^2 - \sin^2 \beta} \pm \cos \alpha \sin \beta,$$

где $\alpha -$ преломляющий угол призмы. Точность метода, использующего ПВО, $\sim 10^{-5}$. Примером Р., основанного на ПВО, является *Аббе рефрактометр*.

В интерференц. методах разность Δn сравниваемых сред определяют по числу порядков интерференции лучей, прошедших через эти среды. На рис. 3 дана схема, поясняющая принцип действия интерференц. Р.

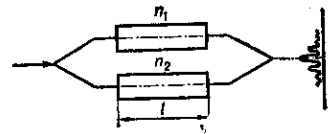


Рис. 3. Принцип действия интерференционного рефрактометра.

Две части светового луча, проходя через кюветы длиной l , заполненные веществами с различными n , приобретают разность хода и, сведённые вместе, дают интерференц. картину (схематически показана справа). Разность $\Delta n = n_2 - n_1 = k\lambda/2$, где $\lambda -$ длина волны света, $k -$ число интерференц. порядков. Точность этих методов достигает $10^{-7} - 10^{-8}$. Их применяют, напр., при измерениях n газов и разбавленных растворов. Примерами Р., основанных на интерференц. методе, являются *интерферометр Жамена*, *интерферометр Рэлея*.

Р. широко применяют в физ. химии для определения состава и структуры вещества, а также для контроля качества и состава разл. продуктов в хим., фармацевтич., пищевой и др. отраслях промышленности. Знание градиентов n позволяет производить расчёты градиентов плотности и концентрации. Р. используют при проверке однородности твёрдых образцов и жидкостей в аэро- и гидродинамич. исследованиях. Особое значение имеют Р. в оптич. промышленности, т. к. n и дисперсия стекла и др. оптич. материалов являются их важнейшими характеристиками.

Лит.: Иоффе Б. В., *Рефрактометрические методы химии*, 2 изд., Л., 1974; Ш и ш л о в с к и й А. А., *Прикладная физическая оптика*, М., 1961. М. В. Лейкин.

РЕФРАКТОМЕТРИЯ — раздел оптич. техники, посвящённый методам и средствам измерения показателя преломления n твёрдых, жидких и газообразных сред в разл. участках спектра оптич. излучения. Приборы для определения n наз. рефрактометрами. О методах Р. см. в ст. *Рефрактометр*.

РЕФРАКЦИЯ ВОЛН — см. *Преломление волн*.
РЕФРАКЦИЯ ЗВУКА (от позднелат. refractio — преломление) — изменение направления распространения звука в неоднородной среде (атмосфера, океан, толща земли), скорость звука в к-рой является ф-цией координат. Ход лучей в данном случае определяется ур-ниями *геометрической акустики*. Звуковые лучи поворачивают всегда к слою с меньшей скоростью звука. Р. з. выражена тем сильнее, чем больше относит. градиент скорости звука.

Р. з. в атмосфере обусловлена пространственными изменениями темп-ры воздуха, скорости и направления