

жения входной щели (в плоскости выходной щели), если та освещается *монохроматическим излучением*.

Световой поток, выходящий из М., $\Phi_\lambda = \tau_\lambda \Phi_\lambda = \tau_\lambda B_\lambda S \Omega \delta\lambda$, где τ_λ — коэф. пропускания М.; Φ_λ — световой поток, попадающий в М.; B_λ — спектральная яркость входной щели; S — площадь выходной щели; Ω — телесный угол лучей фокусирующего объектива, сходящихся на выходной щели. Произведение $S\Omega = S_0\Omega_0$ (индексы 0 относятся к входной щели) при прохождении светового потока через прибор остаётся постоянным (если световые пучки не срезаются к.-л. диафрагмами) и наз. геом. фактором прибора. Т. к. $\Omega = \pi d^2/4f^2 = \pi A^2/4$, где f , d и A — фокусное расстояние, диаметр и действующее относительное отверстие фокусирующего объектива, а $S = hb$ (h — высота, b — ширина выходной щели), то $\Phi_\lambda = (\pi/4)A^2\tau_\lambda B_\lambda hb \cdot \delta\lambda$.

При определении оптим. условий работы М. существен характер спектра источника света — линейчатый или сплошной, — к-рым освещается входная щель. В первом случае выходящий поток пропорционален ширине выходной щели, во втором случае — квадрату ширины щели b^2 , а также квадрату пропускаемого спектрального диапазона $(\delta\lambda)^2$; при заданном $\delta\lambda$ выходящий поток пропорционален линейной дисперсии М.

Объективы М. (коллиматорный и фокусирующий) могут быть линзовыми или зеркальными. Зеркальные объективы пригодны в более широком спектральном диапазоне, чем линзовые, и, в отличие от последних, не требуют перефокусировки при переходе от одного выделяемого участка спектра к другому, что особенно удобно для ИК- и УФ-областей спектра.

Из большого кол-ва существующих оптич. схем М. можно выделить, помимо традиционных (рис. 1), автоколлимационные (рис. 2), z-образные (рис. 3), схемы с расположением щелей одна над другой либо просто

скости дисперсии прибора, что очень удобно конструктивно для спектрофотометров, особенно скоростных.

В ряде случаев, когда необходимо одновременное выделение неск. недалёких узких спектральных интер-

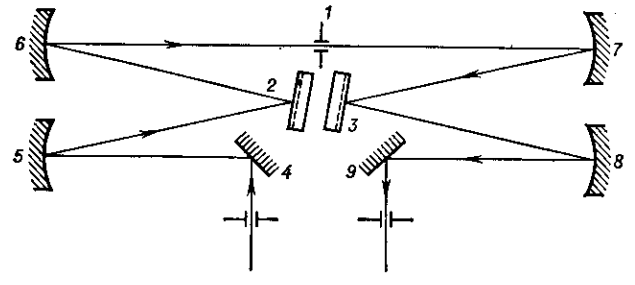


Рис. 4. Двойной монохроматор: 1 — средняя щель; 2 и 3 — дифракционные решётки, вращающиеся на общем основании; 4—9 — зеркала.

валов, применяют простые М. с несколькими выходными щелями, т. н. полихроматоры.

Лит.: Лабораторные оптические приборы, под ред. Л. А. Новицкого, 2 изд., М., 1979; Тарасов К. И., Спектральные приборы, 2 изд., Л., 1977; Пейсахсон И. В., Оптика спектральных приборов, 2 изд., Л., 1975. А. П. Гагарин.

МОНТЕ-КАРЛО МЕТОД (метод статистических испытаний) — численный метод решения разл. задач при помощи моделирования случайных событий. В приложении к физике М.-К. м. можно определить как метод исследования физ. процесса путём создания и эксплуатации стохастич. модели, отражающей динамику данного процесса.

Если физ. процесс описывается k величинами (переменными) p_1, \dots, p_k , к-рые можно рассматривать как случайные величины с плотностью распределения $F(p_1, \dots, p_k)$, и требуется оценить плотность распределения нек-рой характеристики f данного процесса, являющейся ф-цией переменных, $f = f(p_1, \dots, p_k)$, или совокупности таких характеристик f_1, \dots, f_m , то М.-К. м. состоит в следующем. Создаётся алгоритм, реализуемый в виде программы на ЭВМ или в виде спец. устройства (электронного, механического или др.). Назначение алгоритма — многократно генерировать набор величин q_1, \dots, q_k с плотностью вероятности F . Процедуру многократного получения набора $\{q_j\}$ наз. моделированием физ. процесса; числа q_j отождествляют с переменными p_j . Для каждого конкретного набора $\{q_j^i\}$ вычисляют величину $f(q_1^i, \dots, q_k^i)$; получив достаточно большое число N наборов $\{q_j\}$, можно оценить ср. значение величины f , её дисперсию и поведение ф-ции распределения плотности вероятности. Такой подход наз. **прямым моделированием**. При т. н. **косвенном моделировании** процесс описывают одним или неск. ур-ниями (дифференц., интегральными или др.), к-рые решают затем с помощью М.-К. м. С матем. точки зрения обе процедуры эквивалентны вычислению интеграла по нек-рой многомерной области. Кратность вычисляемого интеграла варьируется от 10—20 (в нек-рых задачах физики элементарных частиц) до $\sim 10^6$ (в расчётах на решётке).

М.-К. м. был сформулирован в 1949 в работах Дж. Неймана (J. Neumann), С. Улама (S. Ulam), Н. Метрополиса (N. Metropolis). Предшественник М.-К. м. — статистическое моделирование, известное ещё в 19 в. Классич. примером такого моделирования является «игла Бюффона», т. е. получение числа π путём случайного бросания иглы на горизонтальную поверхность, расчерченную сеткой равноотстоящих параллельных линий. С появлением быстродействующих компьютеров метод обрёл второе рождение и получил в 1949 назв. «метод Монте-Карло».

Техника моделирования. Обычно М.-К. м. реализуют в виде программы на универсальной ЭВМ. Ранее

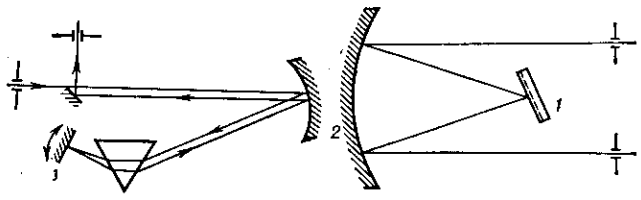


Рис. 2. Автоколлимационная схема: 1 — зеркало, вращением которого осуществляется сканирование спектра.

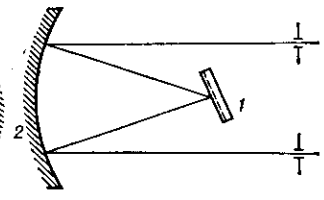


Рис. 3. z-образная симметричная схема: 1 — дифракционная решётка; 2 — сферическое зеркало.

с одной щелью, у к-рой верх. часть служит входной, а нижняя — выходной щелью, и пр. В тех случаях, когда особенно важно избежать попадания в выходную щель М. рассеянного света с длинами волн, далёкими от выделяемого участка спектра (напр., в *спектрофотометрии*), применяют т. н. двойные М., представляющие собой два М., расположенных так, что свет, выходящий из первого М., попадает во второй и выходная щель первого служит входной щелью второго (рис. 4). В зависимости от взаимного расположения диспергирующих элементов в каждом из этих М. различают двойные М. со сложением и с вычитанием дисперсий. Приборы со сложением дисперсий позволяют не только во много раз снизить уровень рассеянного света на выходе, но и увеличить разрешающую способность М., а при заданном разрешении — повысить выходящий световой поток (т. е. расширить щели). Двойные М. с вычитанием дисперсий позволяют снизить уровень рассеянного света без увеличения разрешающей способности. В них на выходную щель приходит свет того же спектрального состава, с каким он вышел из ср. щели. Такие М. менее светосильны, чем М. со сложением дисперсий, однако они позволяют проводить сканирование спектра перемещением ср. щели в пло-