устраняя ближайшие к центру один-два светлых дифракц. кольца.

В спектроскопии А. облегчает обнаружение сателлитов спектральных линий, в астрономии — разрешение двойных звёзд с сильно различающейся видимой яркостью.

Лит.: Марешаль А., Франсон М., Структура оптического изображения, пер. с франц., М., 1964.

Г. Г. Слюсарев.

АПОСТИ́ЛЬБ (асб) — устаревшая единица *яркости*; 1 асб$=1/\pi\cdot 10^{-4}$ стильб$=0{,}3183$ кд/м^2-10^{-4} *ламберт*.

АПОХРОМА́Т — оптич. система, отличающаяся от *ахромата* более совершенным исправлением *хроматических аберраций*, и в первую очередь исправлением вторичного спектра, к-рый проявляется в несовпадении плоскости резкого изображения для лучей нек-рой длины волны λ_3 с совмещёнными в результате ахроматизации изображениями для лучей длин волн λ_1 и λ_2 при $\lambda_1<\lambda_3<\lambda_2$. Радикальным средством для апохроматизации линзовых оптич. систем является применение пары оптич. материалов, обладающих существенно разл. дисперсиями $n_{\lambda_1}-n_{\lambda_2}$ и равными или близкими по численным значениям относит. частными дисперсиями $(n_{\lambda_1}-n_{\lambda_3})/(n_{\lambda_1}-n_{\lambda_2})$. Такими свойствами обладает, в частности, пара: флюорит (CaF_2) и стекло из группы «особый флинт». А. по сравнению с ахроматами либо применяются в более широкой области спектра, либо при одинаковой области спектра создают более совершенное изображение. Наиб. широко А. используются в качестве объективов для микроскопов.

Лит. см. при ст. *Аберрации оптических систем.*

А. П. Грамматин.

АППАРА́ТНАЯ ФУ́НКЦИЯ — характеристика линейного измерит. устройства, устанавливающая связь измеренной величины на выходе устройства с истинным значением этой величины на его входе. Наиб. часто с помощью А. ф. характеризуют *спектральные приборы*. Математически А. ф. определяется из ур-ния

$$f(x)=\int_{-\infty}^{\infty} a(x-x')\,\varphi(x')\,dx', \qquad (*)$$

где $f(x)$ — измеренное распределение физ. величины, $\varphi(x)$ — истинное распределение, $a(x)$ — А. ф. Во мн. исследованиях возникает задача вычисления истинного распределения $\varphi(x)$ по измеренному $f(x)$ и известной А. ф. Эта задача сводится к решению интегрального ур-ния (*) относительно ф-ции $\varphi(x)$. Для решения ур-ния

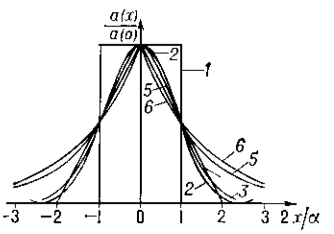

Рис. 1. Аппаратные функции различных форм.

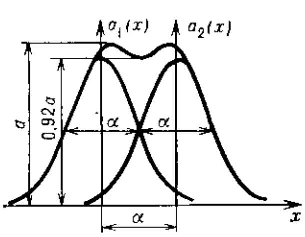

Рис. 2.

(*) применяется преобразование Фурье, при этом решение может быть выполнено только для немногих видов ф-ции $f(x)$ и $a(x)$. Это возможно, в частности, если эти ф-ции имеют вид дисперсионной и гауссовой кривых (рис. 1, кривые *5*, *3*). Во многих случаях применяются разнообразные приближённые методы вычисления.

А. ф. может быть рассчитана теоретически по известным параметрам измерит. устройства, однако это представляет собой достаточно сложную задачу и даёт, как правило, приближённые результаты. Поэтому очень часто А. ф. определяют эксперим. путём. Так, А. ф. оптич. спектрометра может быть измерена с достаточно большой точностью, если для освещения входной щели использовать излучение с выхода др. спектрометра с известной А. ф., на 1—2 порядка меньшей ширины, чем у данного, либо использовать источник с узкой спектральной линией, в окрестностях к-рой перестраивается (по длинам волн, частотам или обратным сантиметрам) спектрометр с измеряемой А. ф. При таком измерении форма и ширина А. ф. будут определены точнее, чем расчётным путём, т. к. при этом учитываются даже неточности юстировки, к-рые никак не могут быть учтены при расчёте. Рассчитанная или измеренная А. ф. реальных приборов на практике аппроксимируется с помощью ряда ф-ций; графики наиболее часто используемых ф-ций приведены на рис. 1.

$$1 - \text{щелеобразная} \quad a(x)=\begin{cases} \dfrac{1}{\alpha} & \text{при } \dfrac{|x|}{\alpha}<\dfrac{1}{2}; \\[2mm] 0 & \text{при } \dfrac{|x|}{\alpha}>\dfrac{1}{2}; \end{cases}$$

$$2 - \text{дифракционная} \quad a(x)=\frac{1}{s_0}\left[\frac{\sin(\pi x/s_0)}{\pi x/s_0}\right]^2, \quad \alpha=0{,}886 s_0$$

$$3 - \text{гауссова} \quad a(x)=\frac{2}{\alpha}\sqrt{\frac{\ln 2}{\pi}}\exp\left\{-4\ln 2\,\frac{x^2}{\alpha^2}\right\};$$

$$4 - \text{треугольная} \quad a(x)=\begin{cases} \dfrac{1}{\alpha}\left(1-\dfrac{|x|}{\alpha}\right) & \text{при } \dfrac{|x|}{\alpha}\leqslant 1; \\[2mm] 0 & \text{при } \dfrac{|x|}{\alpha}>1; \end{cases}$$

$$5 - \text{дисперсионная} \quad a(x)=\frac{\alpha/2\pi}{x^2+(\alpha/2)^2};$$

$$6 - \text{экспоненциальная} \quad a(x)=\frac{\ln 2}{\alpha}\exp\left\{-2\frac{|x|}{\alpha}\ln 2\right\}.$$

Все графики приведены к одной и той же ширине α. Под шириной А. ф. понимают разность абсцисс, при к-рых значения ф-ции в 2 раза меньше её макс. значения. Часто ширину А. ф. наз. «полушириной», иногда «спектральной шириной щели» или реже «спектральной шириной А. ф.». Ширина А. ф. характеризует разрешающую способность спектрометра. Действительно, если расположить на расстоянии ширины две кривые, напр. гауссовой формы (рис. 2), их суммарная огибающая обладает минимумом в центре, составляющем 0,92 от её максимума. При этом можно считать, что две регистрируемых полосы излучения или поглощения разрешены. Т. о., приближённо предельное разрешение прибора равно предельно малой ширине его А. ф. При увеличении ширины А. ф. соответственно ухудшается разрешение.

А. ф. оптич. прибора, создающего изображение (телескоп, микроскоп и др.), описывает распределение освещённости в создаваемом прибором изображении бесконечно малого (точечного) источника излучения. Идеальный оптич. прибор изображает точечный источник излучения в виде точки $\varphi(x, y)$, его А. ф. везде, кроме этой точки, равна нулю. Реальные оптич. приборы изображают точку в виде пятна рассеянной энергии; А. ф. таких приборов не равна нулю в области конечных размеров $f(x, y)$. Величина этой области и вид А. ф. для разных приборов различны. В безаберрац. приборах величина А. ф. определяется *дифракцией света* и может быть рассчитана для разных форм апертурной диафрагмы. Угловые размеры области, в к-рой А. ф. отлична от нуля, по порядку величины равны λ/D, где λ — длина волны, D — размер входного зрачка (см. также *Дифракционная расходимость*). Аберрации и дефекты изготовления оптич. деталей приводят к дополнит. расширению области, в к-рой А. ф. отлична от нуля. Площадь конечных размеров $f(x, y)$, к-рую занимает изображение точечного источника реальным прибором, является в этом случае А. ф. этого оптич. прибора $a(x, y)$. Расчёт А. ф. при наличии аберраций очень сложен и практически не всегда возможен, поэтому часто её определяют эксперим. путём. А. ф. позволяет оценить разрешающую способность оптич. приборов: чем шире А. ф., тем хуже разрешение, так же как и для спектрометров. В табл. приводятся разрешающая способность и А. ф. нек-рых оптич. приборов.