

АППАРАТНАЯ ФУНКЦИЯ

Авторы: В. В. Лебедева

АППАРАТНАЯ ФУНКЦИЯ, характеристика оптич. прибора, функция, устанавливающая связь величины на выходе прибора с её истинным значением на входе устройства. Наиболее часто А. ф. используется для характеристики телескопов, микроскопов, спектральных приборов.

А. ф. оптич. прибора, создающего изображение, описывает распределение освещённости в создаваемом прибором изображении точечного источника излучения.

А. ф. позволяет установить связь между распределением освещённости в изображении объекта и распределением яркости самого объекта.

Идеальный оптич. прибор изображает точечный источник в виде точки, его А. ф. везде, кроме этой точки, равна нулю. В реальных приборах вследствие дифракции, aberrаций и др. факторов изображение точечного источника «размазано», имеет вид пятна. Расчёт А. ф. в реальных случаях затруднён, и её часто определяют экспериментально.

С А. ф. связана *разрешающая способность* прибора, характеризующая возможность раздельной регистрации соседних объектов. Критерий разрешения таков: два объекта разрешены, если расстояние между их изображениями примерно равно ширине А. ф. на половине высоты её контура.

В спектральных приборах А. ф. представляет собой «спектр», записываемый прибором при наблюдении монохроматич. излучения. Результат записи спектра $f(l)$ является свёрткой истинного спектра источника

$\varphi(l)$ и А. ф. прибора

$a(l)$:

$$f(l) = \int_{-\infty}^{\infty} a(l - l') \varphi(l) dl.$$

Здесь

l и

l' – координаты на спектре. Отыскание

$\varphi(l)$ называют редукцией к идеальному прибору или исключением А. ф. Наблюдаемое распределение

$f(l)$ включает в себя ошибки измерений и не всегда бывает известно с необходимой точностью, поэтому задача редукции к идеальному прибору некорректна.

Дифракционная А. ф. (результат дифракции на действующем отверстии прибора) присуща всем оптич. приборам. Её боковые лепестки можно уменьшить аподизацией (созданием с помощью фильтров соответствующего распределения амплитуд и фаз), искусственно ослабляя при этом волну на периферийных участках. Однако основной максимум А. ф. расширяется.

А. ф. щелевых спектральных приборов представляет собой ширину участка спектра, накрываемого изображением входной щели. Вид щелевой А. ф. зависит от характера освещения входной щели. При когерентном освещении щели А. ф. весьма причудлива, причём её ширина оказывается меньше ширины геометрич. изображения щели.

Фурье-спектрометры и др. приборы модуляционного типа имеют А. ф. сложной формы, поэтому в них всегда используют аподизацию, приводящую форму их А. ф. к дифракционной.

Литература

Лит.: Раутиан С. Г. Реальные спектральные приборы // Успехи физических наук. 1958. Т. 66. № 3. С. 475; Лебедева В. В. Техника оптической спектроскопии. 2-е изд. М., 1986; она же. Экспериментальная оптика. 1994; Прокофьев В. К., Лебедева В. В., Орлов М. И., Соколовский Р. И. Об аподизации в оптических телескопах // Кинематика и физика небесных тел. 1988. Т. 4. № 6.