

импульсных анализаторов, использующих ряд простых дискриминаторов с последовательно возрастающим смещением, включённых соседними ячейками на антисовпадение. Однако область применения такого прибора ограничена невозможностью правильной работы при времени нарастания переднего фронта исследуемых импульсов меньше 1 мксек. Надо надеяться, что будут найдены пути, улучшающие работу входной части опрокидывающей цепи.

*Н. Лазарев*

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. D. H. Wilkinson Proc. Phil. Soc. 46, № 3 (1950).
2. D. H. Wilkinson, Journ. Scient. Instr. 27, 36 (1950).
3. D. H. Wilkinson, Electronics, March, 1948, стр. 122.

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИСТИННОЙ ФОРМЫ ДИФФРАКЦИОННОЙ ЛИНИИ НА РЕНТГЕНОГРАММЕ ПОЛИКРИСТАЛЛА

Диффракционная линия на рентгенограмме поликристалла обладает некоторой шириной, которая зависит как от условий эксперимента (размер образца, расходимость пучка, нестрогая монохроматичность пучка и наличие дублета в  $K_{\alpha}$ -излучении и т. д.), так и от кристаллической структуры, а именно, размера кристаллических зёрен и характера искажения решётки. Исследование этих двух особенностей кристаллической структуры при помощи измерения расширения диффракционных линий служило предметом весьма значительного количества работ. Было предложено множество способов оценки и расчёта «истинной» ширины диффракционной линии. Все они страдают существенными дефектами, так как содержат ряд произвольных допущений.

Даже если считать некоторые из этих методов удовлетворительными в отношении оценки полуширины линии, то всё же всем им свойствен тот недостаток, что они не дают нам сведений о форме кривой, т. е. о распределении интенсивности  $P(2\theta)$  в диффракционной линии. В то время, как суждение о свойствах образца по одному лишь параметру является весьма несовершенным, исчерпывающее описание свойств образца может быть получено, если нам известна функция  $P(2\theta)$ .

В недавно проделанной работе<sup>1</sup> было показано, что существует прямая, объективный способ воспроизведения формы диффракционной кривой по данным рентгеновского измерения.

Обозначим через  $f(x)$  интенсивность диффрагированного луча в точке  $x$  (где  $x$  отсчитывается вдоль плёнки от некоторого определённого начала) для случая, когда расширение линии обусловлено лишь свойствами образца.  $f(x)$  и будет искомой функцией, пересчитываемой сразу в  $P(2\theta)$ . Обозначим через  $g(x)$  экспериментальную кривую, полученную от образца с достаточно крупным и ненапряжённым зерном, и через  $h(x)$  — кривую интересующего нас образца.

Таким образом,  $g(x)$  есть кривая, расширенная за счёт условий эксперимента,  $h(x)$  — кривая, расширенная за счёт условий эксперимента и свойств образца.

Введённые три функции связаны равенством<sup>2</sup>

$$h(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(y) g(x-y) dy.$$

На практике мы измеряем  $g$  и  $h$  через дискретные интервалы. Поэтому интеграл можно заменить суммой

$$h(x) = \sum f(y) g(x - y) \delta y,$$

где  $\delta y = 0.1$  мм (или такого порядка). Таких равенств мы получим из опыта от 20 до 50.

Для определения  $f(x)$  разложим все три функции в ряд Фурье в интервале от  $-\frac{a}{2}$  до  $+\frac{a}{2}$ , выбранном так, чтобы  $g(x)$  и  $h(x)$  в концах интервала равнялись нулю. Тогда

$$f(x) = \sum_{t=-\infty}^{+\infty} F(t) e^{-2\pi i t \frac{x}{a}},$$

$$g(x) = \sum_{t=-\infty}^{+\infty} G(t) e^{-2\pi i t \frac{x}{a}},$$

$$h(x) = \sum_{t=-\infty}^{+\infty} H(t) e^{-2\pi i t \frac{x}{a}},$$

где  $t$  — целое число — индекс суммирования, а  $F, G, H$  — комплексные амплитуды.

Вычисление коэффициентов  $G(t)$  и  $H(t)$  производится при помощи табличек синусов и косинусов, имеющих в во многих рентгеновских лабораториях, после чего действительная и мнимая части искоемых коэффициентов  $F$  определяются по формулам

$$F_{\text{действ}} = \frac{H_{\text{действ}} G_{\text{действ}} + H_{\text{мним}} G_{\text{мним}}}{(G_{\text{действ}})^2 + (G_{\text{мним}})^2};$$

$$F_{\text{мним}} = \frac{H_{\text{мним}} G_{\text{действ}} - H_{\text{действ}} G_{\text{мним}}}{(G_{\text{действ}})^2 + (G_{\text{мним}})^2}.$$

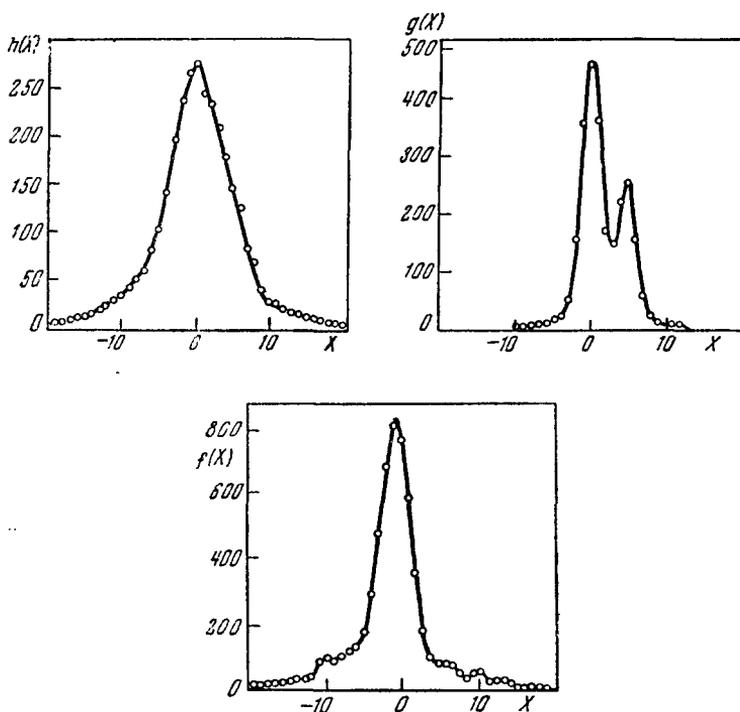
Остаётся синтезировать нужную функцию, для чего производится ещё два суммирования (при помощи табличек) по формуле

$$f(x) = \sum_t F_{\text{действ}}(t) \cos 2\pi t \frac{x}{48} + \sum_t F_{\text{мним}}(t) \sin 2\pi t \frac{x}{48}.$$

Вся работа занимает время не более 4—5 часов.

В качестве примера на рисунке приводятся все три кривые. Как видно на кривой  $g(x)$ , ярко выражен  $K_{\alpha}$ -дублет; несмотря на это, в описанном методе не приводится каких-либо мер для учёта его присутствия. Влияние дублета, как и всех остальных условий эксперимента, учитывается автоматически.

Условие, при котором интегрирование можно заменить суммированием, состоит в следующем: коэффициенты  $H(t)$  и  $G(t)$  должны становиться равными нулю при значениях  $t$ , меньших  $\frac{a}{2}$ . Если  $a=48$ , то, следовательно, величины  $H$  (аналогично и  $G$ ), начиная примерно с  $H_{20}$ , должны быть близки нулю. Если этого нет, то деление участка на 48 частей недостаточно. Опыт показывает, напротив, что разбиение на 48 частей вполне достаточно.



Разумеется, точность полученного распределения интенсивности зависит от ошибок фотометрирования. Можно показать, что эти ошибки не будут играть заметной роли, в особенности в том случае, если линия  $g(x)$  достаточно узка по сравнению с  $h(x)$ .

*А. И. Китайгородский*

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. A. R. Stokes, Proc. Phys. Soc. **61**, 382 (1948).
2. А. И. Китайгородский, Рентгеноструктурный анализ, 1950, стр. 592.