

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУКБИБЛИОГРАФИЯ

В. Бочкарёв, И. Кеирим-Маркус, М. Львова, Я. Пруслин, Измерение активности источников бета- и гамма-излучений. Изд. АН СССР, 1953, стр. 242. Цена 10 руб. 30 коп.

Как указывают авторы рецензируемой книги, при её написании ставилась задача создать «краткое пособие для научных работников, инженеров и других специалистов, ведущих работу, связанную с измерением активности радиоактивных изотопов, но не имеющих специальной подготовки в области ядерной физики». Потребность в подобной книге ощущается уже давно, и можно лишь сожалеть, что выход рассматриваемой книги так сильно задержался.

За рубежом появилось немало руководств, посвящённых технике работы с радиоактивными изотопами; часть из этих книг переведена на русский язык. Однако по понятным причинам переводные экспериментальные руководства не могут полностью удовлетворить нашего читателя.

Экспериментальные трудности, встающие на пути исследователя, измеряющего активность (в особенности абсолютную активность) радиоактивных препаратов, довольно многочисленны и разнообразны. Назначение настоящего руководства — обратить внимание на эти трудности и указать пути их преодоления. Поскольку на практике α -излучатели сравнительно мало применяются, то рассматриваются только β - и γ -излучатели.

В первой главе — «Радиоактивность» — дан краткий обзор сведений по ядерной физике, необходимых для получения ясного представления о свойствах радиоактивных атомов. Сжато изложены сведения о строении атома и атомного ядра, об основных свойствах радиоактивных элементов и их излучений и о способах получения радиоактивных изотопов. Как выбор, так и изложение этого материала мало чем отличаются от того, что можно найти в ранее вышедших руководствах.

Вторая глава — «Методы измерения активности» — на наш взгляд является наиболее ценной в книге. Кратко, но чётко разбирается работа ионизационных камер и счётчиков. При этом в соответствии с общим характером книги упор делается не на тонкости теории механизма работы этих приборов, а на практической стороне работы с ними. Подробно рассмотрен вопрос о введении различных поправок при измерениях со счётчиками, работающими в сочетании со стандартной счётной установкой. Повидимому, по случайности не затронут вопрос о введении поправок на распад изотопа. В конце главы подробно разбираются два примера определения абсолютной активности источников β -частиц (P^{32}) и γ -лучей (Cs^{134}).

Третья глава — «Измерение активности некоторых радиоактивных изотопов» — является как бы практическим приложением к первым двум главам. В ней конкретно разбираются методы измерения активности ряда наиболее часто используемых на практике изотопов и приводятся необходимые для этого сведения о методах получения каждого данного изотопа,

схеме его распада и свойствах его излучений. Эта глава ценна тем, что авторы не только обращают внимание исследователя на те особенности измерений, которые характерны для каждого данного изотопа, но и дают ему готовые рабочие таблицы и графики, облегчающие обработку результатов измерений. В частности, приведено большое число таблиц для определения зависимости активности от времени распада.

В четвертой главе рассмотрены некоторые вопросы техники безопасности, связанные с работой с радиоактивными изотопами. Приведено большое число примеров по определению доз от источников известной активности, по определению толщины защитных экранов, безопасных расстояний, допустимого времени работы и т. д. и отмечается необходимость учёта биологических факторов при определении указанных выше величин.

В целом книгу можно признать удачной. Она написана лаконичным и ясным языком. Материал разбит на небольшие параграфы, снабжённые подзаголовками, позволяющими быстро ориентироваться в содержании книги. Основное достоинство, выгодно отличающее рецензируемую книгу от большинства ей предшествующих, состоит в том, что, как правило, наиболее важные положения и формулы конкретизированы, т. е. дополнены рабочими таблицами или графиками и иллюстрированы числовыми примерами, и т. д. Такой метод изложения не только желателен, но и совершенно необходим в книге, предназначенной для неспециалиста. К сожалению, авторы не всегда придерживаются этого метода. В некоторых случаях не указываются пределы применимости приводимой формулы или не раскрывается зависимость той или иной величины от конкретных условий измерений. В других случаях сообщаются сведения, которые лишь с большими оговорками могут найти применение в практических условиях измерения. Приведём несколько примеров.

Для определения геометрической эффективности торцового счётчика приводится обычная формула $K = \frac{1}{2}(1 - \cos \alpha)$, пригодная для точечного источника. Между тем на практике размер источника и окошка счётчика обычно бывает одного порядка. Естественно, что читателю желательно знать, в какой степени приведённая формула применима к не точечным источникам и как надо рассчитать необходимую поправку в этом случае. В книге таких данных нет.

Разделы, посвящённые введению поправок на поглощение и самопоглощение β -лучей, на наш взгляд, написаны без соблюдения осторожности, необходимой в таком, довольно шекотливом вопросе. Так, например, утверждается, что поправку на поглощение можно приблизительно

определить по формуле $K = 2 - \frac{t_{\text{эфф}}}{a_{1/2}}$, и лишь мимоходом отмечается, что «форма кривой поглощения несколько зависит от геометрических условий опыта» (стр. 39). На самом же деле вид кривой поглощения может весьма сильно зависеть не только от геометрических условий измерений, но и от характера направленности падающих лучей. Поэтому и формула для учёта самопоглощения, основанная на принятии экспоненциального закона, во многих практических случаях оказывается совершенно неудовлетворительной. Это следует также и из приведённого в книге рисунка 36, из которого видно, что кривая зависимости коэффициента самоослабления от толщины источника имеет максимум (заметим попутно, что приведённое в книге объяснение этого явления настолько неясное, что вряд ли будет понятно читателю, незнакомому с сутью дела). Хотя и описываются экспериментальные методы определения поправок на самопоглощение, нам представляется, что в общем слишком большое внимание уделено методу введения поправок на поглощение и самопоглощение при помощи формул: так, во всех примерах указанные поправки определяются по формулам. Отметим, наконец, что поскольку вид кривой самопоглощения зависит от

природы носителя и от формы и метода приготовления препарата, то рассмотрение этого вопроса в книге представляется желательным.

Пожалуй, слишком общий характер носит изложение вопроса об определении статистических ошибок измерений. Приводится формула для распределения статистической ошибки по заданному числу измеренных импульсов, между тем как на практике перед исследователем стоит задача определить то минимальное число импульсов от препарата и фона, которое обеспечивает заданную относительную точность. Было бы целесообразно включить соответствующую таблицу в книгу.

Некоторая абстрактность и компилятивность изложения снижают практическую ценность книги. Однако можно считать, что авторы справились со своей задачей, создав книгу, которая принесёт пользу многим исследователям и прежде всего тем, которые, непосредственно занимаясь измерением активности радиоактивных источников, не являются физиками.

Л. Белл
