

Б. П. Толубев



**ДОЗИМЕТРИЯ и ЗАЩИТА
ОТ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

Б. П. ГОЛУБЕВ

ДОЗИМЕТРИЯ И ЗАЩИТА ОТ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Под редакцией
Е. Л. СТОЛЯРОВОЙ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1963 ЛЕНИНГРАД

ЭТ-5-3

УДК 621.386.82

Излагаемый в книге материал построен на базе общего курса физики в технических вузах.

Книга соответствует основным разделам курса «Применение атомной энергии в народном хозяйстве», введенного в учебные планы этих вузов Министерством высшего и среднего специального образования РСФСР.

Рассматриваются различные методы дозиметрии ионизирующих излучений и упрощенные методы расчета защиты от гамма-излучения, от нейтронного излучения и расчет защиты ядерного реактора.

Книга может быть полезной для лиц, не специализирующихся в области ядерной физики, но работающих с использованием ядерных излучений.

Голубев Борис Павлович

Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений.

Под ред. Е. Л. Столяровой. М.—Л., Госэнергоиздат, 1963.

336 с. с черт.

* * *

Редактор *Л. Н. Синельникова*

Техн. редактор *Г. Е. Ларионов*

Сдано в пр-во 4/IV 1963 г.

Подписано к печати 2/VI 1963 г.

Формат бумаги 84×108¹/₃₂

17,22 п. л.

18,3 уч.-изд. л.

T-04154

Тираж 5 600 экз.

Цена 1 р. 09 к.

Зак. 164

Типография № 1 Госэнергоиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Введение	9
0-1. Задачи дозиметрии и защиты от ионизирующих излучений	9
0-2. Биологические действия излучений	10
Глава первая. Прохождение заряженных частиц через вещество	13
1-1. Прохождение альфа-частиц через вещество	13
1-2. Прохождение бета-частиц через вещество	18
Глава вторая. Рентгеновское излучение. Прохождение рентгеновских и гамма-излучений через вещество	24
2-1. Введение	24
2-2. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение	25
2-3. Закон ослабления рентгеновских и гамма-излучений	29
2-4. Процессы взаимодействия гамма-лучей с веществом	33
2-5. Средняя работа ионизации	50
2-6. Соотношение между дозой и интенсивностью излучения	52
Глава третья. Прохождение нейтронов через вещество. Источники нейтронов	54
3-1. Введение	54
3-2. Рассеяние и поглощение нейтронов	56
3-3. Источники нейтронов	61
Глава четвертая. Единицы измерения в дозиметрии	65
4-1. Единицы активности	65
4-2. Единицы дозы рентгеновского и гамма-излучения	68
4-3. Биологический эквивалент рентгена <i>бар</i>	75
Глава пятая. Ионизационный метод регистрации ионизирующих излучений. Кристаллические и полупроводниковые счетчики	76
5-1. Введение	76
5-2. Ионизационная камера	77

5-3. „Наперстковые“ ионизационные камеры. Электронное равновесие. Теория Грея	85
5-4. О влиянии атомного номера материала стенок на ионизацию	90
5-5. Количественные соотношения между мощностью дозы и током насыщения	92
5-6. Газовые счетчики	93
5-7. Счетчики различных конструкций и механизм разряда в них	96
5-8. Характеристики счетчиков	104
5-9. Полупроводниковые и кристаллические счетчики	107
Глава шестая. Сцинтилляционный метод дозиметрии	111
6-1. Введение	111
6-2. Сцинтилляционные счетчики	113
6-3. Люминесцирующие вещества	119
6-4. Регистрация гамма-излучения	122
Глава седьмая. Фотографический метод дозиметрии	124
7-1. Введение	124
7-2. Сенситометрические характеристики фотографических материалов	126
7-3. Фотографическое действие рентгеновских и гамма-лучей	127
Глава восьмая. Калориметрические методы дозиметрии	132
8-1. Введение	132
8-2. Измерение дозы излучения по повышению температуры или увеличению объема рабочего тела	134
8-3. Калориметрические приборы, применяемые в дозиметрии	136
Глава девятая. Химические методы дозиметрии	140
9-1. Введение	140
9-2. Жидкостные химические дозиметры	141
9-3. Газовые химические дозиметры	146
9-4. Химические дозиметры из твердых веществ	148
Глава десятая. Нейтронная дозиметрия	149
10-1. Введение	149
10-2. Расчет нейтронной дозы	150
10-3. Ионизационные действия быстрых нейтронов	152
10-4. Методы дозиметрии быстрых нейтронов в смешанном потоке гамма-нейтронного излучения	155
10-5. Методы регистрации нейтронов	160
Глава одиннадцатая. Предельно допустимые уровни радиации	172
11-1. Введение	172
11-2. Предельно допустимые потоки для рентгеновского и гамма-излучения	175

11-3. Предельно допустимые потоки для бета-излучения	178
11-4. Предельно допустимые потоки для тепловых нейтронов ($E_n=0,025 \text{ эв}$), быстрых нейтронов ($E_n=0,5—10 \text{ Мэв}$) и очень быстрых нейтронов ($E_n=10—200 \text{ Мэв}$)	180
11-5. Предельно допустимые концентрации радиоактивных веществ в воде и в воздухе	184
Глава двенадцатая. Методы измерения радиоактивности аэрозолей и газов	188
12-1. Введение	188
12-2. Методы осаждения аэрозолей	192
12-3. Методы измерения концентрации альфа-активных аэрозолей	207
12-4. Радиометрия радиоактивных газов	210
Глава тринадцатая. Краткий обзор радиометрической аппаратуры	213
13-1. Введение	213
13-2. Электроскопы и электрометры	215
13-3. Определение ионизационного тока методом разрядки (или зарядки)	218
13-4. Определение ионизационного тока методом компенсации	220
13-5. Измерение ионизационного тока по падению напряжения на высокоомном сопротивлении	223
13-6. Ламповые электрометры	223
13-7. Входной блок усилителя импульсов для регистрации альфа-частиц	227
13-8. Пересчетное устройство для регистрации излучений	231
13-9. Схемы совпадений и антисовпадений	236
13-10. Краткое описание часто употребляемых дозиметрических приборов	238
Глава четырнадцатая. Некоторые вопросы дозиметрического контроля на атомных электрических станциях	252
14-1. Введение	252
14-2. Системы контроля мощности дозы гамма-излучения и специального технологического контроля на атомных электрических станциях	254
14-3. Методы контроля и очистки радиоактивных газов, аэрозолей и жидкостей	258
14-4. Служба дозиметрии атомной электрической станции	266
Глава пятнадцатая. Защита от ионизирующих излучений	267
15-1. Приближенные способы расчета защиты от гамма-излучения (по кратности ослабления и таблицам)	267
15-2. Приближенные способы расчета толщины защитных экранов от нейтронного излучения	275

15-3. Расчет толстостенной защиты от быстрых нейтронов с использованием сечения выведения	279
15-4. Активация при облучении тепловыми нейтронами	282
15-5. Выбор защитных материалов	284
15-6. Ядерный реактор—источник нейтронного и гамма-излучений	289
15-7. Некоторые вопросы защиты реактора	294
15-8. Определение потока и плотности потока гамма-излучения от плоского источника через защиту, имеющую форму плиты. Проверочный расчет первичной защиты ядерного реактора	298
Литература	316
Приложения	321

