

Оглавление

Предисловие	3
Введение	5
Глава 1. Общие характеристики излучений	12
1.1. Виды излучений	12
1.2. Поток событий	13
1.3. Определение числа частиц, попадающих в данный интервал для потока Пуассона	15
1.4. Распределение временных и пространственных интервалов для потока Пуассона	17
1.5. Примеры применения закона Пуассона	19
1.6. Числовые характеристики распределений	21
1.7. Представление и анализ экспериментальных данных	24
1.8. Ширина спектральной линии	32
1.9. Спектры излучения	35
1.10. Импульсные потоки	41
1.11. Числовые характеристики спектра	42
Глава 2. Общие характеристики детекторов излучений	44
2.1. Различные типы детекторов	45
2.2. Линейный выход	47
2.3. Характеристики счетчика	47
2.4. Характеристики пропорционального детектора	49
2.5. Многодетекторные системы	55
2.6. Причины нарушения линейности выхода	62
2.7. Векторное представление сигналов	66
Глава 3. Определение характеристик излучения по показаниям детекторов	78
3.1. Определение интервала показаний детектора, не участвующего в измерениях	81
3.2. Синтез систем детекторов с заданными спектральными характеристиками	89
3.3. Прямая и двойственная задачи линейного программирования	94
3.4. Определение спектров излучения	99
Глава 4. Взаимодействие излучения с веществом	105
4.1. Потери энергии заряженной частицей при прохождении через вещество	105

4.2. Взаимодействие фотонов высокой энергии с веществом	120
4.3. Взаимодействие нейтронов с веществом	133
Глава 5. Преобразование энергии ионизирующего излучения в веществе	134
5.1. Общая схема процессов преобразования и переноса энергии в треке	137
5.2. Термализация электронов	139
5.3. Радиус сферы захвата	143
5.4. Соотношение между Δl и r_a	143
5.5. Диффузия	144
5.6. Дебаевский радиус экранирования	146
5.7. Квазинейтральность плазмы. Плазменная частота. Амбиполярная диффузия	148
5.8. Захват носителей заряда	149
5.9. Рекомбинация носителей заряда	154
5.10. Возбуждение основного вещества и центров свечения	158
5.11. Основные виды энергии, используемые для детектирования излучений	158
Глава 6. Эффекты, приводящие к образованию сигнала	160
6.1. Образование носителей заряда	162
6.2. Флуктуации числа пар носителей заряда	170
6.3. Образование фотонов люминесценции	174
6.4. Излучение Вавилова—Черенкова и переходное излучение	175
6.5. Тепловой эффект	175
6.6. Потенциальная энергия носителей заряда	175
Глава 7. Принципы детектирования излучений	176
7.1. Усиление и регистрация эффектов в локализованном треке	178
7.2. Усиление и регистрация эффектов в движущемся треке	183
7.3. Методы, основанные на измерении заряда поглощенных частиц	187
7.4. Калориметрические методы	188
7.5. Методы, основанные на применении явления сверхпроводимости	188
7.6. Эмиссионный метод	190
7.7. Комбинированные методы	192
7.8. Измерение энергии излучения	193
7.9. Измерение времени жизни частиц	196
7.10. Определение пространственных координат трека	196
7.11. Детектирование нейтрино	200
7.12. Детектирование промежуточных векторных бозонов	201
7.13. Детектирование отдельных атомов и молекул	203
7.14. Детектирование потоков излучения малой длительности	204
Глава 8. Ионизационный метод	205
8.1. Движение носителей заряда в электрическом поле	205
8.2. Газонаполненная ионизационная камера	216
8.3. Пропорциональный детектор с газовым усилением	224
8.4. Счетчики Гейгера—Мюллера	228
8.5. Комбинированные методы	235
8.6. Применение газонаполненных детекторов	237
8.7. Особенности полупроводниковых детекторов	239
8.8. Однородные полупроводниковые детекторы	240
8.9. Равновесные носители в собственном полупроводнике	241
8.10. Примесные полупроводники	243
8.11. Детекторы с $p-n$ -переходами	243
8.12. $p-i-n$ -Структура	249
8.13. Плазменные эффекты	249
8.14. Эффекты каналирования	250
8.15. Ударная ионизация в полупроводниках	250
8.16. Применение детекторов	251

Глава 9. Сцинтилляционный метод	253
9.1. Принцип работы сцинтилляционного детектора	254
9.2. Основные характеристики сцинтилляторов	258
9.3. Основные представления о сцинтилляционном процессе	264
9.4. Сцинтилляционный процесс в щелочно-галогидных сцинтилляторах	273
9.5. Сцинтилляционный процесс в инертных газах	287
9.6. Сцинтилляционный процесс в органических веществах	292
9.7. Влияние внешнего электрического поля на сцинтилляционный процесс	293
9.8. Моделирование сцинтилляций короткой вспышкой излучения	294
9.9. Регистрация световых вспышек	295
9.10. Характеристики сцинтилляционных детекторов	300
9.11. Применение сцинтилляционного метода	306
Глава 10. Методы, основанные на регистрации излучения Вавилова — Черенкова и переходного излучения	307
10.1. Излучение Вавилова — Черенкова	307
10.2. Детекторы излучения Вавилова — Черенкова	312
10.3. Переходное излучение	315
10.4. Детекторы переходного излучения	316
Глава 11. Многодетекторные системы	317
11.1. Телескопы и годоскопы	317
11.2. Проволочная искровая камера	319
11.3. Пропорциональные проволочные камеры	320
11.4. Дрейфовые камеры	321
11.5. Многопроволочная трехмерная пропорциональная дрейфовая камера	323
11.6. Применение многодетекторных систем	324
Глава 12. Трековые детекторы заряженных частиц	325
12.1. Камера Вильсона	331
12.2. Стримерная камера	349
12.3. Пузырьковая камера	360
12.4. Ядерные эмульсии	366
12.5. Диэлектрические трековые детекторы	383
Заключение	393
Список литературы	397
Алфавитно-предметный указатель	399