

**И.Р. Гулаков**

# **Регистрация ионизирующих излучений**

*Допущено  
Министерством образования  
Республики Беларусь  
в качестве учебного пособия  
для студентов  
учреждений высшего образования  
по специальности  
«Ядерная физика и технологии»*

# Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
<b>ГЛАВА 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ РЕГИСТРАЦИИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ.....</b>	<b>5</b>
1.1. Виды излучений.....	5
1.2. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.....	7
1.3. Физические принципы регистрации ионизирующих излучений.....	22
<b>ГЛАВА 2. ГАЗОВЫЕ ДЕТЕКТОРЫ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ.....</b>	<b>28</b>
2.1. Газовые ионизационные детекторы.....	28
2.2. Газоразрядные счетчики ионизирующего излучения.....	41
<b>ГЛАВА 3. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДЕТЕКТОРЫ.....</b>	<b>54</b>
3.1. Свойства полупроводниковых детекторов.....	55
3.2. Принцип действия полупроводниковых детекторов. Типы детекторов.....	61
<b>ГЛАВА 4. СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЙ МЕТОД РЕГИСТРАЦИИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ.....</b>	<b>79</b>
4.1. Принцип действия сцинтилляционного детектора.....	79
4.2. Неорганические сцинтилляторы.....	84
4.3. Новые сцинтилляционные материалы.....	101
4.4. Органические и пластмассовые сцинтилляторы.....	109
<b>ГЛАВА 5. ФОТОПРИЕМНИКИ.....</b>	<b>123</b>
5.1. Фотоэлектронные умножители.....	123
5.1.1. Конструкции фотоэлектронных умножителей и формирование сигнала.....	123
5.1.2. Темновой ток и шумы ФЭУ.....	137
5.1.3. Спектральная чувствительность ФЭУ.....	141
5.1.4. Временные свойства ФЭУ.....	143
5.1.5. Влияние внешних полей на характеристики ФЭУ.....	145
5.1.6. Явления последействия в ФЭУ.....	150
5.2. Твердотельные фотоприемники.....	154
5.2.1. Фотодиоды.....	154
5.2.2. Лавинные фотодиоды.....	166
5.2.3. Кремниевые фотоэлектронные умножители.....	172
5.3. Динамический диапазон трактов регистрации сцинтилляций.....	187

<b>ГЛАВА 6. СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЕ ДЕТЕКТОРЫ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ</b> .....	194
6.1. Светособирание в сцинтилляционных детекторах .....	194
6.2. Сцинтилляционные детекторы .....	205
6.2.1. Сцинтилляционные детекторы для радиометрии .....	205
6.2.2. Энергетическое разрешение сцинтилляционного детектора .....	208
6.2.3. Сцинтилляционные детекторы на основе сборки сцинтиллятор-твердотельный фотоприемник .....	214
6.2.4. Временные характеристики сцинтилляционных детекторов .....	221
6.3. Стабилизация спектрометрического тракта сцинтилляционных детекторов .....	232
6.3.1. Источники нестабильности сцинтилляционных детекторов и способы их компенсации .....	232
6.3.2. Стабилизация и калибровка в рабочем режиме измерительных трактов сцинтилляционных детекторов .....	235
 <b>ГЛАВА 7. ТРЕКОВЫЕ И ДРУГИЕ ДЕТЕКТОРЫ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ</b> .....	 238
7.1. Черенковские детекторы .....	238
7.2. Детекторы переходного излучения .....	243
7.3. Трековые детекторы .....	246
7.4. Люминесцентные детекторы .....	256
7.5. Детекторы прямого заряда .....	259
7.6. Калориметрические детекторы .....	262
7.7. Химические детекторы .....	269
 <b>ГЛАВА 8. ПРИМЕНЕНИЕ ДЕТЕКТОРОВ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ</b> .....	 272
8.1. Регистрация ионизирующих излучений в зависимости от вида излучения и решаемой задачи .....	272
8.2. Дозиметры, радиометры и спектрометры ионизирующего излучения .....	280
 <b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	 285