

**М. В. Коржик**

**ФИЗИКА  
СЦИНТИЛЛЯТОРОВ  
НА ОСНОВЕ КИСЛОРОДНЫХ  
МОНОКРИСТАЛЛОВ**

**МИНСК  
БГУ  
2003**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	5
<b>FOREWORD</b> .....	7
<b>ГЛАВА 1. СЦИНТИЛЛЯЦИИ В НЕОРГАНИЧЕСКИХ МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЯХ</b> .....	9
1.1. Явление сцинтилляций.....	9
1.2. Классификация сцинтилляционных материалов на основе неорганических монокристаллических соединений.....	14
1.3. Взаимосвязь свойств кристаллических соединений, спектрально-люминесцентных и сцинтилляционных параметров неорганических сцинтилляторов.....	18
1.4. Активаторные ионы для создания сцинтилляционных материалов на основе кислородных соединений.....	33
<b>ГЛАВА 2. САМОАКТИВИРОВАННЫЕ СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЕ КРИСТАЛЛЫ НА ОСНОВЕ КИСЛОРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ</b> .....	43
2.1. Люминесценция автолокализованных экситонов и сцинтилляции в широкозонных сложноструктурных кислородных монокристаллических соединениях.....	43
2.2. Собственная люминесценция и сцинтилляции в широкозонных однокомпонентных оксидных соединениях.....	54
2.3. Сцинтилляторы на основе кристаллов вольфраматов, молибдатов, танталатов и соединений висмута.....	65
<b>ГЛАВА 3. СЦИНТИЛЛЯТОР НА ОСНОВЕ КРИСТАЛЛА ВОЛЬФРАМАТА СВИНЦА</b> .....	74
3.1. Спектроскопия и механизм возникновения сцинтилляций в кристаллах вольфрамата свинца.....	74
3.2. Влияние примесных ионов Mo на спектроскопические и сцинтилляционные характеристики кристаллов вольфрамата свинца.....	91
3.3. Электронные и дырочные центры в кристаллах вольфрамата свинца.....	99
3.4. Увеличение выхода сцинтилляций кристаллов вольфрамата свинца.....	113
<b>ГЛАВА 4. АКТИВИРОВАННЫЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫМИ ИОНАМИ СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЕ КРИСТАЛЛЫ НА ОСНОВЕ КИСЛОРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ</b> .....	123
4.1. Механизм возникновения сцинтилляций в активированных редкоземельными ионами кислородных монокристаллах.....	123
4.2. Кинетика и выход сцинтилляций в сложноструктурных кислородных соединениях, активированных ионами Се.....	131
4.3. Внутризонное тушение люминесценции ионов $\text{Ce}^{3+}$ в кристаллах алюминатов сложноструктурных оксидов.....	152

4.4. Внутризонное тушение люминесценции ионов $\text{Ce}^{3+}$ в кристаллах силикатов сложноструктурных окислов и соединениях гадолиния.....	164
4.5. Особенности межконфигурационной люминесценции и сцинтилляций ионов $\text{Pr}^{3+}$ в сложноструктурных окислах.....	175
4.6. Влияние ионов иттербия на сцинтилляционные свойства кристаллов неактивированных и активированных ионами редкоземельных ионов.....	185

## **ГЛАВА 5. РАДИАЦИОННОЕ ПОРАЖЕНИЕ СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫХ СВОЙСТВ КРИСТАЛЛОВ.....**

5.1. Радиационное повреждение кристаллических соединений.....	195
5.2. Радиационное поражение оптического пропускания кристаллов вольфрамата свинца .....	204
5.3. Радиационно-индуцируемые изменения оптического пропускания кристаллов $\text{YAlO}_3$ , $(\text{Lu}_{0.7}\text{-Y}_{0.3})\text{AlO}_3$ , активированных ионами Се.....	214
5.4. Общий подход к увеличению радиационной стойкости сцинтилляционных кристаллов на основе сложных оксидных соединений.....	219
5.5. Индуцируемые ионизирующим излучением эффекты нелинейности выхода сцинтилляций в неорганических сцинтилляционных кристаллах .....	225

## **ГЛАВА 6. ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ КИСЛОРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ .....**

6.1. Роль сцинтилляционных детекторов в ядерно-физических измерениях.....	230
6.2. Применение сцинтилляционных детекторов в экспериментах по физике частиц высоких энергий.....	232
6.3. Применение сцинтилляционных детекторов для спектрометрии ионизирующих излучений.....	236
6.4. Применение сцинтилляционных детекторов в медицинской диагностике.....	241

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....**

## **ЛИТЕРАТУРА.....**