

М. В. Коржик

**ФИЗИКА
СЦИНТИЛЛЯТОРОВ
НА ОСНОВЕ КИСЛОРОДНЫХ
МОНОКРИСТАЛЛОВ**

**МИНСК
БГУ
2003**

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
FOREWORD	7
ГЛАВА 1. СЦИНТИЛЛЯЦИИ В НЕОРГАНИЧЕСКИХ МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЯХ	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
ГЛАВА 2. САМОАКТИВИРОВАННЫЕ СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЕ КРИСТАЛЛЫ НА ОСНОВЕ КИСЛОРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ	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
ГЛАВА 3. СЦИНТИЛЛЯТОР НА ОСНОВЕ КРИСТАЛЛА ВОЛЬФРАМАТА СВИНЦА	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
ГЛАВА 4. АКТИВИРОВАННЫЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫМИ ИОНАМИ СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЕ КРИСТАЛЛЫ НА ОСНОВЕ КИСЛОРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ	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 Ce^{3+} в кристаллах алюминатов сложноструктурных окислов.....	152

4.4. Внутризонное тушение люминесценции ионов Ce^{3+} в кристаллах силикатов сложноструктурных окислов и соединениях гадолиния.....	164
4.5. Особенности межконфигурационной люминесценции и сцинтилляций ионов 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 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.....

250