

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный университет
им. П.М.Машерова»

ББК 22.374.03

УДК 548,0: 535,33

№ ГР 20021206

Инв № _____

К 65

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по научной работе



Г.И.Михасев

«29» декабря 2005 г.

ОТЧЕТ

О научно-исследовательской работе
«Конфигурационное взаимодействие в теории спектров лазерных
кристаллов истеклов»

Заключительный

Навукова-
бібліяграфічны
аддзел

Научный руководитель

А.А.Корниенко


Начальник НИС

А.Н.Галкин

Витебск, 2005г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

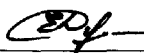
Научный руководитель
доктор физ.-мат. наук,
профессор, г.н.с

23.12.05 
дата, подпись

Корниенко Алексей
Александрович

Исполнители:

кандидат физ.-мат. наук,
доцент, с.н.с.


дата, подпись

Дунина Елена
Брониславовна

аспирант, м.н.с.


дата, подпись

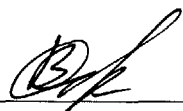
Фомичёва Людмила
Александровна

Инженер


дата, подпись

Сапежинский Валерий
Степанович

Нормоконтролёр


дата, подпись

Сапежинский Валерий
Степанович

РЕФЕРАТ

Отчет 46с., 10 табл., 46 источников.

ПРАЗЕОДИМ, ТУЛИЙ, ЛАЗЕРНЫЕ КРИСТАЛЛЫ, КРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ ПОЛЕ, ИНТЕНСИВНОСТИ.

Объектом исследования являются кристаллы $\alpha\text{-KY}(\text{WO}_4)_2\text{Pr}^{3+}$ и $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}\text{:Tm}^{3+}$.

Цель работы – исследовать влияние конфигурационного взаимодействия на штарковское расщепление мультиплетов и интенсивности межмультиплетных переходов.

В процессе работы проводились только теоретические исследования и компьютерное моделирование штарковского расщепления мультиплетов и интенсивностей межмультиплетных переходов в кристаллах низкой симметрии.

В результате исследований впервые сделан вывод о наиболее адекватном приближении для описания спектроскопических свойств оксидных лазерных материалов.

Установлена принципиально новая закономерность – корреляция между тонкими деталями штарковской структуры и интенсивностями межмультиплетных переходов. Получены формулы и соотношения, которые позволяют предсказывать характеристики интенсивности поглощения и люминесценции на основе анализа штарковской структуры мультиплетов.

Степень внедрения – результаты частично уже применяются другими исследователями: S.Pinelli, S.Bigotta, A.Toncelli et al. *Optical Materials* 25 (2004) 91-99(Italy); В.Е.Bowlby, В.Di Bartolo *J. Lumin.* 100 (2002) 131-139(USA). Кроме того по результатам исследований издан курс лекций, который использовался ВГУ им. П.М.Машерова на спецкурсах.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	6
1 Адекватность различных приближений конфигурационного взаимодействия при описании спектроскопических свойств кристалла α -KY(WO ₄) ₂ :Pr ³⁺	6
1.1 Основные формулы теории кристаллического поля	6
1.2 Основные формулы теории интенсивностей $f-f$ переходов	9
1.3 Сравнение с экспериментом	14
2 Определение параметров интенсивности по тонким деталям штарковской структуры энергетического спектра иона Tm ³⁺ в Y ₃ Al ₅ O ₁₂	22
2.1 Вводные замечания	22
2.2 Эффективный гамильтониан кристаллического поля	24
2.3 Эффективный оператор силы линии.	26
2.3.1 Приближение промежуточного конфигурационного взаимодействия	26
2.3.2 Приближение слабого конфигурационного взаимодействия	28
2.4 Сравнение с экспериментом.	29
2.4.1 Штарковская структура и параметры межконфигурационного взаимодействия	29
2.4.2 Параметры интенсивности	32
2.5 Заключительные замечания	39
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	41
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	43