

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Н. П. ОГАРЁВА»



**XIX Международный Феофиловский
Симпозиум
по спектроскопии кристаллов,
легированных ионами редкоземельных
и переходных металлов**

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ XIX МЕЖДУНАРОДНОГО
ФЕОФИЛОВСКОГО СИМПОЗИУМА
ПО СПЕКТРОСКОПИИ КРИСТАЛЛОВ,
ЛЕГИРОВАННЫХ ИОНАМИ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ
И ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ (IFS2025)**

10–14 ноября, 2025 г.
г. Саранск, Россия

САРАНСК
ИЗДАТЕЛЬСТВО МОРДОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
2025

УДК 538.9:535-1/3:536.3

ББК В3

С 232

Редакционная коллегия:

Попова М. Н. (отв. ред.), Волкова Т. В. (отв. секр.),

Рябочкина П. А., Малкин Б. З.

Сборник тезисов XIX Международного Феофиловского Симпозиума по спектроскопии кристаллов, легированных ионами редкоземельных и переходных металлов (IFS2025). г. Саранск, Россия. 10–14 ноября 2025 г. / редкол.: М. Н. Попова (отв. ред.) [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2025. – 1 CD-ROM. – Текст : электронный.

ISBN 978-5-7103-4998-4

В сборнике представлены материалы XIX Международного Феофиловского Симпозиума по спектроскопии кристаллов, легированных ионами редкоземельных и переходных металлов. Симпозиум проходил в период с 10 по 14 ноября 2025 г. в г. Саранске на базе МГУ им. Н. П. Огарёва. Симпозиум продолжает серию симпозиумов, начатую в 1965 г. Первые девять проводились в формате национальных совещаний. Уже более 20 лет симпозиумы собирают исследователей, работающих в области оптической спектроскопии и физики конденсированных сред, со всего мира. В последнее время IFS проводятся каждые 3 года (Казань – 2001, Екатеринбург – 2004, Озеро Байкал – 2007, Санкт-Петербург – 2010, Казань – 2013, Санкт-Петербург – 2015, Екатеринбург – 2018, Москва – 2022). Представленные приглашенные, устные и стеновые доклады охватывают все аспекты теоретических и экспериментальных исследований явлений, связанных с f- и d-ионами в конденсированных средах. Актуальные области исследований включают физику конденсированных сред, материаловедение и новые методы данных исследований.

Научное издание

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ XIX МЕЖДУНАРОДНОГО
ФЕОФИЛОВСКОГО СИМПОЗИУМА ПО СПЕКТРОСКОПИИ КРИСТАЛЛОВ,
ЛЕГИРОВАННЫХ ИОНАМИ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ
И ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ (IFS2025)**

Издательство Мордовского университета
430005, г. Саранск, ул. Советская, 24

ISBN 978-5-7103-4998-4

© Коллектив авторов, 2025

© ФГБОУ ВО «МГУ

им. Н. П. Огарёва», 2025

© Оформление. Издательство

Мордовского университета, 2025

ВОЗБУЖДЕНИЕ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ИОНОВ Ln^{3+} ЗА ПРЕДЕЛАМИ ИХ ПОЛОС ПОГЛОЩЕНИЯ В АКТИВИРОВАННЫХ СТЕКЛАХ

Г.Е. Малашкевич, В.В. Ковгар, А.А. Суходола, В.Н. Сигаев

ЭФФЕКТ МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НЕВЗАИМНОСТИ В СУБМИЛЛИМЕТРОВОЙ ЭПР-СПЕКТРОСКОПИИ ПРИМЕСНЫХ ИОНОВ $^{166}\text{Er}^{3+}$ В МОНОКРИСТАЛЛЕ $^7\text{LiYF}_4$

М.В. Еремин, В.Ф. Тарасов

СУБТЕРАГЕРЦОВЫЕ СПЕКТРЫ ВОЗБУЖДЕНИЙ В КРИСТАЛЛАХ $\text{LiY}_x\text{Dy}_{1-x}\text{F}_4$

Г.С. Шакуров, А.Д. Шишкин, И.В. Романова, В.В. Семашко, О.А. Морозов, С.Л. Кораблева

ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В НЕЦЕНТРОСИММЕТРИЧНОМ АНТИФЕРРОМАГНЕТИКЕ CuB_2O_4

Р.В. Писарев

НЕВЗАИМНОСТЬ В ДИАГРАММАХ ИЗЛУЧЕНИЯ АНТИФЕРРОМАГНЕТИКА CuB_2O_4

А.Р. Нурмухаметов, М. В. Еремин

ЦИРКУЛЯРНЫЙ ДИХРОИЗМ В ПОЛЯРНОМ АЛЬТЕРМАГНЕТИКЕ $\text{Fe}_2\text{Mo}_3\text{O}_8$

К.В. Васин, I. Kezsmarki, S. Bordacs, V. Turkan, J. Deisenhofer

ЛЮМИНЕСЦЕНТНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ $\text{CaWO}_4:\text{Ho}^{3+}$

М.Н. Попова, М. Диаб, Н.Н. Кузьмин, К.А. Субботин, А.И. Титов, Б.З. Малкин

ОПТИЧЕСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ НАНОЧАСТИЦ ZrO_2 , HfO_2 , ЛЕГИРОВАННЫХ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫМИ ИОНАМИ

П.А. Рябочкина, С.А. Хрущалина, А.С. Алексеева, А.С. Бикеев, В.И. Шляпкина, О.А. Куликов, Н.Ю. Табачкова

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛОВУШЕК В ШИРОКОЗОННЫХ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ МАТЕРИАЛАХ

М.В. Заморянская, К.Н. Орехова, Г.А. Гусев, В.А. Кравец, Е.В. Дементьев, П.А. Дементьев, А.Н. Трофимов

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ СПЕКТРОВ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ФТОРИДОВ, ЛЕГИРОВАННЫХ ИОНАМИ Eu^{2+}

Н.М. Хайдуков, М.Н. Бреховских, Н.Ю. Кирикова, В.А. Кондратюк, В.Н. Махов

МИКРОСКОПИЧЕСКАЯ ПРИРОДА ТЕМПЕРАТУРНОГО УШИРЕНИЯ СПЕКТРОВ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ОДИНОЧНЫХ КВАНОВЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ

А.В. Наумов

ИЗМЕРЕНИЕ СВОЙСТВ АНСАМБЛЯ ЛЮМИНЕСЦИРУЮЩИХ ЦЕНТРОВ В КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СРЕДЕ ПО ХАРАКТЕРИСТИКАМ ЕГО ЕДИНИЧНЫХ ЦЕНТРОВ

Е.Ф. Мартынович, Я.И. Григоров, А.А. Тютрин, В.П. Дресвянский

СУБТЕРАГЕРЦОВЫЕ СПЕКТРЫ ВОЗБУЖДЕНИЙ В КРИСТАЛЛАХ $\text{LiY}_x\text{Dy}_{1-x}\text{F}_4$

Г.С. Шакуров¹, А.Д. Шишкун¹, И.В. Романова², В.В. Семашко^{1,2},
О.А. Морозов^{1,2}, С.Л. Кораблева²

¹Казанский физико-технический институт ФИЦ КазНЦ РАН, Казань,
Россия

²Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань,
Россия

E-mail: shakurov@kfti.knc.ru

Кристаллы двойных фторидов содержащие редкоземельные примеси интенсивно изучаются уже в течение многих лет. Интерес к этим соединениям связан с многочисленными приложениями в различных областях физики. Они используются как эффективные лазеры и как модельные системы для изучения процессов туннелирования в молекулярных магнитах. Множество работ посвящено изучению в них процессов магнитооптики и оптоакустики. Одной из интересных особенностей этих соединений является достаточно близкое расположение возбужденных состояний в пределах основного мультиплета. В частности, у $\text{LiYF}_4:\text{Ho}^{3+}$ штарковские уровни: 0, 6.8, 23 cm^{-1} , у $\text{LiYF}_4:\text{Er}^{3+}$: 0, 17 cm^{-1} , у $\text{LiYF}_4:\text{Dy}^{3+}$: 0, 14.4 cm^{-1} , у $\text{LiYF}_4:\text{Tm}^{3+}$: 0, 31 cm^{-1} . Это обстоятельство делает их весьма привлекательными системами для применений в технике терагерцового диапазона, одной из актуальных задач которой является создание чувствительных приемников. Недавно было предложено регистрировать терагерцовое излучение по изменению спектров люминесценции. Для этого необходимо, чтобы детектор интенсивно поглощал терагерцовые волны, что приведет к увеличению температуры детектора и изменению спектра люминесценции. Кристаллы двойных фторидов, допускающие вхождение редкоземельных ионов от долей процента до концентрированных систем, обладают необходимыми свойствами. Более того, наличие близкорасположенных штарковских уровней позволяет увеличить поглощение терагерцовых волн, а зависимость электронных состояний редкоземельного иона от магнитного поля изменять область полос резонансного поглощения. Поэтому подробное спектроскопическое исследование является необходимым условием для применения двойных фторидов в технике терагерцового диапазона. Мы представляем результаты изучения кристаллов $\text{LiY}_x\text{Dy}_{1-x}\text{F}_4$ в субтерагерцовой (50–600 ГГц) области частот с использованием методов ЭПР-спектроскопии.

Ранее разбавленная система ($\text{LiYF}_4:\text{Dy}$ 0.05%) была изучена нами методом ЭПР спектроскопии в субтерагерцовом диапазоне [1]. Была измерена величина штарковского расщепления между основным и первым возбужденным дублетом основного мультиплета $^6\text{H}_{15/2}$, а

также построена частотно-полевая зависимость резонансных переходов между дублетами. В настоящей работе установлено, что увеличение концентрации ионов диспрозия приводит к заметному уменьшению штарковского расщепления и сильному увеличению эффективного *g*-фактора при наблюдении междублетных переходов. В концентрированном образце эффективный *g*-фактор более чем в два раза превышает значение, полученное для разбавленного кристалла в ориентации, когда магнитное поле перпендикулярно оси симметрии. Кроме того, обнаружена анизотропия интенсивностей сигналов ЭПР при вращении кристалла вокруг оси симметрии. В докладе обсуждаются возможные причины наблюдаемых особенностей изученной концентрационной серии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. G.S. Shakurov et al., Phys. of the Solid St. **50**, 1619 (2008).