

О Т З Ы В

на автореферат диссертации **Лазаревой Натальи Львовны** «Новые люминесцентные методы исследования образования и свойств дефектов в диэлектрических кристаллах», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния

Актуальность темы диссертации обусловлена высокой чувствительностью люминесцентных методов исследования и широкой областью их применения в различных отраслях науки, техники и промышленности. Все исследования, связанные с модернизацией, усовершенствованием или поиском новых путей развития люминесцентных методов, являются актуальными. В отличие от традиционных подходов, связанных с использованием косвенного параметра Келдыша, автором предложена работа по исследованию и применению прямого экспериментального метода определения механизма нелинейной межзонной фотоионизации основного вещества кристалла, что, безусловно, является актуальным.

При решении цели и задач, поставленных в диссертационной работе, автором:

- развиты новые люминесцентные методы исследования линейного и нелинейного взаимодействия лазерного излучения с диэлектрическими кристаллами;
- применены указанные методы для изучения механизмов образования и свойств точечных дефектов, индуцированных лазерным излучением или жёсткой радиацией;
- дано теоретическое обоснование и предложены варианты приборной реализации для нового пространственно модуляционного люминесцентного метода определения ориентации квантовых систем в оптически одноосных кристаллических средах;
- экспериментально найдены оптимальные условия достижения эффективных результатов;
- разработан и применён радиационно-люминесцентный метод исследования механизма роста наноразмерных зёрен в тонких плёнках фторида лития.

Лазарева Наталья Львовна в своей работе провела критический анализ имеющихся достижений и недостатков в области люминесцентных методов. В работе использован комплекс современных высокопрецизионных методов исследования, приведены основные экспериментальные методики. В процессе исследования были описаны методики экспериментов по получению всех объектов исследования и методы исследования полученных образцов. В результате исследования получены новые достоверные и надёжные экспериментальные данные. Многократная воспроизводимость результатов экспериментов в сочетании с хорошей согласованностью полученных данных между собой и с известными данными других исследователей, подтвердили выдвинутые в ходе работы гипотезы и предположения. Поэтому **достоверность** и надёжность основных результатов и выводов не вызывают сомнений.

Научная новизна исследования полученных результатов состоит в том, что автором впервые: а) предложены новые люминесцентные методы исследования линейного и нелинейного взаимодействия лазерного излучения с диэлектрическими кристаллами; б) эти методы применены для изучения механизмов образования и свойств точечных дефектов, индуцированных в кристаллах лазерным излучением и/или жёсткой радиацией; в) предложены варианты приборной реализации для нового пространственно модуляционного люминесцентного метода определения ориентации квантовых систем в оптически одноосных кристаллических средах; г) в анизотропном кристалле фторида магния воздействием когерентных пар интенсивных, сдвинутых во времени, фемтосекундных лазерных импульсов, индуцировано продольное распределение концентрации центров окраски; д) разработанным люминесцентным методом измерено реализованное распределение относительной концентрации индуцированных центров

окраски; е) выявлены критерии реализующегося механизма нелинейной межзонной фотоионизации кристаллического вещества; ж) разработан и применён радиационно-люминесцентный метод исследования механизма роста наноразмерных зёрен в тонких плёнках фторида лития.

Практическая значимость диссертации состоит в том, что в результате исследования получены: 1) теоретически обоснованный, новый, пространственно модуляционный люминесцентный метод определения ориентации квантовых систем в кристаллической среде; 2) предложен экспериментальный метод наблюдения смены механизма внутренней фотоионизации вещества при повышении интенсивности лазерного излучения; 3) установлены условия и доказана прямая пропорциональная зависимость между интенсивностью фотолюминесценции центров окраски и их концентрацией. Эти достижения имеют практическое значение для развития приложений в области фемтосекундных лазерных технологий.

Работа Лазаревой Н.Л. достаточно полно представлена научной общественности в виде статей и докладов на различных конференциях и оставляет впечатление цельного, законченного и актуального исследования. Впечатляет, что исследования выполнены не только в соответствии с планами научных исследований ИФ ИЛФ СО РАН и ИГУ, но и по 3(!) грантам РФФИ. Основные результаты диссертации опубликованы в 7 научных статьях в отечественных и международных журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus.

Вместе с тем, имеется одно замечание: Чем соискатель руководствовался когда наносил фторид лития на стеклянную подложку (стр.14)? Нельзя было изменять материал подложки?

Указанные замечания не влияют на цельность и законченность актуального исследования. Учитывая актуальность диссертационной работы Лазаревой Н.Л., научную новизну полученных результатов, практическое значение, достоверность данных, широко апробированных в научной печати, на научных конференциях, считаю, что диссертация Таким образом, соискатель Лазарева Наталья Львовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «физика конденсированного состояния».

Ведущий научный сотрудник ФГБУН
Байкальский институт природопользования
СО РАН, д.ф.-м.н., доцент

 Б.Г. Базаров

« 01 » декабря 2021 г., г. Улан-Удэ

Базаров Баир Гармаевич, ведущий научный сотрудник, доктор физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «физика конденсированного состояния», доцент по специальности «физика конденсированного состояния»

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Байкальский институт природопользования Сибирского отделения Российской академии наук
670047, Россия, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, д. 6, тел. +7(301)2-433362, e-mail: bazbg@rambler.ru

Учёный секретарь ФГБУН Байкальский
институт природопользования СО РАН



 Е.С. Пинтаева

« 01 » декабря 2021 г., Улан-Удэ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Байкальский институт природопользования СО РАН, 670047, Республика Бурятия, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, д. 6, т. 8(3012)-433676, e-mail: info@binm.bsnet.ru