

## Отзыв научного руководителя

на диссертацию Крутяк Наталии Романовны «Оптические и люминесцентные свойства новых сцинтилляционных кристаллов вольфраматов и пути их улучшения», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – «Оптика»

Крутяк Наталия Романовна с отличием окончила физический факультет по специальности «Физика» в 2001 г. и аспирантуру по специальности «Физика полупроводников и диэлектриков» Львовского национального университета имени И. Франко (Украина) в 2004 г. После окончания аспирантуры и до октября 2005 г. она работала младшим научным сотрудником на кафедре физики полупроводников факультета электроники ЛНУ, а в 2006 - 2009 гг. работала в НИИЯФ МГУ на должности младшего научного сотрудника (0.5 ставки). С 2011 года работает на должности младшего научного сотрудника на кафедре оптики, спектроскопии и физики наносистем физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Научная работа Крутяк Н.Р. на протяжении всей ее деятельности была связана с экспериментальным исследованием процессов люминесценции в широкозонных диэлектриках, при этом ею были разносторонне исследованы такие процессы, влияющие на характеристики сцинтилляционных материалов, как рост в различных атмосферах, легирование различными примесями, варьирование катионных и анионных составляющих решетки. Для объяснения полученных экспериментальных результатов Крутяк Н.Р. предложены теоретические модели, которые могут быть полезны и в других исследованиях.

Крутяк Н.Р. было показано, какими методами могут быть улучшены сцинтилляционные характеристики вольфрамата свинца, получившего широкую известность, благодаря его использованию в калориметре Большого Адронного Коллайдера в ЦЕРНе. Этот же материал предполагается использовать в создаваемом в настоящее время калориметре детектора PANDA в Дармштадте, Германия, где планируются эксперименты по исследованию процессов антипротонной аннигиляции. Большое значение представленные в диссертационной работе результаты имеют для развития актуального в настоящее время направления регистрации редких событий в физике элементарных частиц; исследованные в работе вольфраматы кальция и цинка являются подходящими кандидатами для использования в криогенных болометрах, которые могут применяться для регистрации двойного бета-распада, безнейтринного двойного бета-распад, а также слабо взаимодействующих массивных частиц (WIMP). Таким образом, проведенные в работе исследования, несомненно, являются актуальными.

Исследованные в диссертационной работе Крутяк Н.Р. вольфраматы представляют собой сложные оксиды, возбужденные состояния в которых могут релаксировать по нескольким каналам. К сильным сторонам работы следует отнести убедительный анализ вкладов различных каналов релаксации, учет пространственного распределения термализованных электронов и дырок при формировании энергетической и температурной зависимости квантового выхода, а также объяснение немонотонного изменения светового выхода люминесценции автолокализованных экситонов в смешанных оксидных кристаллах на примере  $Zn_xMg_{1-x}WO_4$ .

Полученные Крутяк Н.Р. результаты опубликованы в 11 статьях и представлены в 42 докладах на российских и международных конференциях, где они всегда вызывали интерес коллег. Использование современного оборудования и комплексного подхода определяет достоверность полученных результатов, а достоверность представленных выводов обеспечена использованием современных теоретических методов анализа.

За время работы на кафедре Крутяк Н.Р. зарекомендовала себя талантливым и увлеченным экспериментатором, владеющим современными методиками исследования и обработки результатов. Она всегда находит время на участие в учебном процессе и других кафедральных делах, таких как, например, составление библиографии работ МГУ по синхротронному излучению. Она активно участвует в работах по проекту «Создание научно-технической базы для ВУФ-спектроскопии твердых тел в масштабе коротких времен на современных накопителях и лазерах на свободных электронах» в рамках ФЦП. Результаты, представленные ею в диссертационной работе, имеют большую научную и практическую ценность. Выполненная работа удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям. Считаю, что Крутяк Наталия Романовна, безусловно, заслуживает присвоения ей учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 - «Оптика».

Доцент кафедры оптики, спектроскопии  
и физики наносистем  
физического факультета МГУ  
к.ф.-м.н.

Каменских И.А.

Подпись И.А. Каменских удостоверяю.

Учёный секретарь физического факультета  
МГУ имени М.В. Ломоносова  
профессор, д.ф.-м.н.



22.06.2016г.

В.А. Каравеев