

**ОТЗЫВ**  
**на автореферат диссертации Смирнова Александра Михайловича**  
**«Резонансные нелинейно-оптические явления в коллоидных растворах**  
**нанокристаллов», представленной на соискание ученой степени доктора**  
**физико-математических наук по специальности 1.3.11 – «Физика**  
**полупроводников»**

Диссертационная работа Смирнова А.М. посвящена изучению оптических и электрооптических процессов, ответственных за нелинейную модуляцию поглощения коллоидных растворов полупроводниковых квантовых точек (КТ) и нанопластиинок при стационарном и нестационарном резонансном однофотонном возбуждении основных экситонных переходов. В работе проведены исследования, направленные на определение роли процессов заполнения состояний и фазового-пространства экситонов, обмена энергией между экситонными состояниями, а также экситон-фононного взаимодействия на нелинейную модуляцию поглощения коллоидных растворов КТ и нанопластиинок на основе селенида кадмия. Установлена возможность управления фотолюминесценцией в ближней инфракрасной области и нелинейно-оптическим откликом коллоидных растворов легированных медью КТ CdSe и гетероструктурных нанотетраподов CdTe/CdSe при варьировании степени легирования медью и интенсивности однофотонного возбуждения экситонных переходов лазерными импульсами.

Автором выявлены физические процессы, ответственные за нелинейное изменение показателя преломления и поглощения коллоидных растворов КТ, а также приводящие к самодифракции лазерных импульсов на наведенной диафрагме и двух лазерных импульсов на наведенной одномерной динамической дифракционной решетке в случае одно- и двухфотонного резонансного возбуждения основных экситонных переходов в КТ. Результаты данных исследований позволили перейти к созданию взаимодействующими лазерными импульсами динамических фотонных кристаллов с заданными параметрами при однофотонном возбуждении экситонов в коллоидных растворах полупроводниковых КТ и выявить особенности распространения лазерных импульсов в созданных структурах.

Актуальность работы обоснована поиском новых наноразмерных систем с возможностью управления их оптическими и электронными свойствами при комнатных температурах. Растущий интерес, направленный на изучение свойств динамических фотонных кристаллов, определен как созданием устройств, основанных на их нелинейно-оптических свойствах, так и установлением величин оптических нелинейностей в исследуемых средах. Достоверность результатов, достигнутых в диссертационной работе Смирнова А.М., определяется комплексным использованием различных взаимодополняющих экспериментальных методов и сопоставлением результатов с теоретическими моделями. Обоснованность результатов подтверждается материалами 38 статей в рецензируемых научных журналах, входящих в международные и российские базы данных научных изданиях.

Можно заключить, что содержание автореферата и диссертационной работы соответствует специальности 1.3.11 - «Физика полупроводников» и удовлетворяет требованиям, установленным в Положении о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова к докторским диссертациям на соискание ученой степени доктора наук. Таким образом, соискатель Смирнов Александр Михайлович заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.11 - «Физика полупроводников».

Доктор физико-математических наук  
Заместитель главного конструктора –  
начальник научно-исследовательского отделения  
ФГУП «ВНИИА»  
Зверев Владимир Игоревич

19.10.2022

Контактные данные:

тел.: 7 (915) 474-36-86, e-mail: vizverev@vniiia.ru

Адрес места работы:  
115030, г. Москва, ул. Луганская, д. 9,  
ФГУП «ВНИИА»  
Тел.: 7 (499) 978-78-03; e-mail: vniiia@vniiia.ru

Подпись В.И. Зверева удостоверяю:  
кадровый работник ФГУП «ВНИИА»

O.V. Суркова  
19.10.2022

ОТДЕЛ  
КАДРОВ  
4

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МАШИНОСТРОЕНИЯ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА" (ФГБНУ ВНИИПМ им. М.В.Ломоносова)  
125009, г. Москва, ул. Луганская, д. 9  
19.10.2022