

Заключение диссертационного совета МГУ.013.4
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от 30 октября 2024 г. № 12.

О присуждении Новикову Илье Алексеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Нестационарная магнитооптическая и терагерцовая спектроскопия одномерных плазмонных кристаллов» по специальности 1.3.19. Лазерная физика (физико-математические науки) принята к защите диссертационным советом «27» июня 2024 г., протокол № 6.

Соискатель Новиков Илья Алексеевич, 1996 года рождения, в 2019 году окончил магистратуру физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова по специальности «Физика». В 2023 году окончил очную аспирантуру физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова по специальности «Лазерная физика».

Соискатель работает младшим научным сотрудником на кафедре нанофотоники физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Диссертация выполнена на кафедре нанофотоники физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Научные руководители:

- Долгова Татьяна Викторовна, кандидат физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», физический факультет, старший научный сотрудник кафедры квантовой электроники
- Федянин Андрей Анатольевич, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», физический факультет, заведующий кафедрой нанофотоники

Официальные оппоненты:

- Дьяков Сергей Александрович, доктор физико-математических наук, Автономная некоммерческая организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий», доцент Центра инженерной физики
- Мерзликин Александр Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор РАН, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт теоретической и прикладной электродинамики Российской академии наук (ИТПЭ РАН)», Дирекция, Заместитель директора по научной работе
- Шкуринов Александр Павлович, доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН, Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», физический факультет, кафедра общей физики и волновых процессов, профессор

дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался тем, что они являются специалистами в области лазерной физики, плазмоники и терагерцовой фотоники, и имеют публикации по схожей тематике. Указанные оппоненты не имеют совместных проектов и публикаций с соискателем.

Соискатель имеет 4 опубликованные научные работы, из них 4 научных работы по теме диссертации, в том числе 4 научных статьи (2.85 п.л.), опубликованные в рецензируемых научных изданиях, удовлетворяющих Положению о присуждении ученых степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова и рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.3.19. Лазерная физика (физико-математические науки). Все представленные в работе результаты получены автором лично или при его непосредственном участии.

1. I. A. Novikov “Ultrafast magneto-optics in nickel magnetoplasmonic crystals” / **I. A. Novikov**, M. A. Kiryanov, P. K. Nurgalieva, A. Yu. Frolov, V. V. Popov, T. V. Dolgova, A. A. Fedyanin Nano Letters, 20 (12), 8615–8619 (2020), WoS JIF: 10.8 / 0.7 п.л. / вклад соискателя: 30 %
2. M. A. Kiryanov Surface profile-tailored magneto-optics in magnetoplasmonic crystals / M. A. Kiryanov, A. Yu. Frolov, **I. A. Novikov**, P. A. Kipp, P. K. Nurgalieva, V. V. Popov, A. A. Ezhov, T. V. Dolgova, A. A. Fedyanin APL Photonics, 7 (2), 026104 (2022), WoS JIF: 5.6 / 0.85 п.л. / вклад соискателя: 25 %
3. И. А. Новиков Пространственно неоднородное сверхбыстрое размагничивание никелевого магнитоплазмонного кристалла / **И. А. Новиков**, М. А. Кирьянов, А. Ю. Фролов, В. В. Попов, Т. В. Долгова, А. А. Федянин Письма в Журнал экспериментальной и теоретической физики, 118 (8), 584–589 (2023), ИФ РИНЦ: 0.53 / 0.54 п.л. / вклад соискателя: 25 %

Переводная версия: I. A. Novikov “Spatially Inhomogeneous Ultrafast Demagnetization of a Nickel Magnetoplasmonic Crystal” / M. A. Kiryanov, A. Yu. Frolov, V. V. Popov, T. V. Dolgova, A. A. Fedyanin JETP Letters, 118 (8), 574–578 (2023), WoS JIF: 1.4/0.48 п.л./вклад соискателя: 25 %

4. И. А. Новиков Времяразрешающее детектирование терагерцового отклика фотодинамически сформированных плазмонных метаповерхностей/ **И. А. Новиков**, М.А. Кирьянов, В.И. Стадничук, Т.В. Долгова, А.А. Федянин Письма в Журнал экспериментальной и теоретической физики 119 (9), 651-657 (2024), ИФ РИНЦ: 0.53 / 0.75 п.л. / вклад соискателя: 35%

Переводная версия: I. A. Novikov “Time-Resolved Detection of Terahertz Response in Photodynamically Induced Plasmonic Metasurfaces” M. A. Kiryanov, V. I. Stadnichuk, T. V. Dolgova, A. A. Fedyanin JETP Letters, 119 (9), 665–671 (2024) WoS JIF: 1.4 / 0.74 п.л. / вклад соискателя: 35 %

На диссертацию и автореферат поступило 3 дополнительных отзыва, все положительные.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержится решение задач, имеющих значение для развития лазерной физики и нанофотоники. Диссертационная работа посвящена экспериментальному исследованию особенностей магнитооптических эффектов и их фемтосекундной динамики в одномерных никелевых плазмонных кристаллах с различной формой профиля поверхности, а также изучению терагерцового отклика фотоиндуцированных на поверхности арсенида галлия одномерных решеток и возможности возбуждения в них поверхностных плазмон-поляритонов. Показано, что резонансное усиление экваториального магнитооптического эффекта Керра в одномерных никелевых плазмонных кристаллах зависит от соотношения между потерями плазмон-поляритонов на поглощение в материале и на излучение в дальнюю зону и достигает максимума при их равенстве. Обнаружено, что резонансное возбуждение поверхностных плазмон-поляритонов импульсом зондирования позволяет увеличить чувствительность детектирования лазерно-индуцированной динамики экваториального магнитооптического эффекта Керра в никелевом плазмонном кристалле. Для плазмонного кристалла, поддерживающего баланс плазмонных потерь, проведено разделение магнитного и немагнитного вкладов в лазерно-индуцированную динамику экваториального магнитооптического эффекта Керра. Экспериментально обнаружено возбуждение терагерцовых поверхностных плазмон-поляритонов в перестраиваемых субмиллиметровых решетках, фотоиндуцированных на поверхности низколегированного арсенида галлия.

Результаты диссертации могут быть использованы для повышения эффективности уже существующих устройств нанофотоники и терагерцовой оптики, включая датчики и сенсоры, модуляторы, волноводы, поляризаторы, системы передачи, обработки и хранения данных, а также стать основой для разработки динамических устройств нового поколения. Предлагаемые в работе методы могут также быть использованы для решения фундаментальных задач, например, для исследования лазерного размагничивания и лазерно-индуцированной динамики отклика в магнитных материалах и структурах на их основе.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Величина резонансного экваториального магнитооптического эффекта Керра в одномерных никелевых плазмонных кристаллах достигает максимума при равенстве омических и радиационных потерь поверхностных плазмон-поляритонов.
2. В никелевом плазмонном кристалле в условиях критической связи возможно разделение термооптического и магнитного вклада в сверхбыструю динамику экваториального магнитооптического эффекта Керра при резонансном возбуждении поверхностных плазмон-поляритонов зондирующим импульсом.

3. В одномерных перестраиваемых фотоиндуцированных субмиллиметровых решетках, сформированных на поверхности низколегированного арсенида галлия, при достижении пороговой плотности энергии импульса накачки возбуждаются поверхностные плазмон-поляритоны терагерцового диапазона.

На заседании 30 октября 2024 диссертационный совет принял решение присудить Новикову Илье Алексеевичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **17** человек, из них **7** докторов наук по специальности 1.3.19. Лазерная физика (физико-математические науки), участвовавших в заседании, из **24** человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» – **17**, «против» – **0**, недействительных бюллетеней – **0**.

Председатель
диссертационного совета МГУ.013.4
доктор физико-математических наук,
профессор

Андреев Анатолий Васильевич

Учёный секретарь
диссертационного совета МГУ.013.4
кандидат физико-математических наук

Коновко Андрей Андреевич

Дата оформления заключения: 30 октября 2024 г.