

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Смолиной Екатерины Олеговны**
на тему: «Структура и динамика локализованных состояний в линейных и нелинейных
топологических фотонных решетках»
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.4. Радиофизика

Фотоника критически связана с современными технологиями. Она лежит в основе создания не только высокоскоростных систем оптической связи, но и внедряется в области вычислительных систем, медицинской диагностики и терапии, сенсорики, а также сопрягается с системами искусственного интеллекта. В сравнении с электронными системами, для фотонных характерны большая пропускная способность, энергоэффективность и устойчивость к помехам. Развитие фотоники требует решения ряда актуальных задач, связанных с управлением свойствами электромагнитных волн в соответствующих системах; в частности, обладающих локализацией света. При высокой локализации рассеяние света на неоднородностях может привести к потере данных. Перспективные решения, позволяющие подавить этот эффект, связаны с применением концепции топологии, что дало рождение новому быстроразвивающемуся направлению физики – топологической фотонике. В этой связи, лежащая в русле данного научного направления диссертационная работа Смолиной Екатерины Олеговны обладает высокой степенью актуальности.

Исследование Смолиной Е. О. направлено на создание теоретической основы для исследования топологических фотонных систем, сопряжено с развитием отдельных направлений и включает аналитическое исследование с привлечением нелинейных дираковских моделей, проведение численного моделирования и использование методов машинного обучения. В рамках изучения физических процессов с применением разработанных подходов, исследованы три разные топологические структуры, каждая из которых обладает уникальной конфигурацией и функционалом. Эти структуры основаны на волноводных решётках и резонансных метаповерхностях на основе двумерных материалов. Практическая значимость полученных результатов обеспечивается реализацией теоретических моделей в реальных физических системах – массивах диэлектрических волноводов, фотонных кристаллах и гибридных платформах.

Особый интерес представляет проведенный анализ нелинейной динамики краевых импульсов с учётом эффектов модуляционной неустойчивости и формирования градиентной катастрофы. Это критически важно для понимания пределов устойчивости топологических режимов распространения солитонов. В работе также продемонстрирована нетривиальная спиральная поляризационная структура формируемая в дальне зоне модой топологического дефекта и показано, что ее киральная характеристика связана с топологическим параметром кластеризации Кекуле.

Автореферат написан доступным и грамотным научным языком, хорошо структурирован, содержит все необходимые положения и информацию. Стоит также акцентировать внимание на 7 работах, опубликованных в ведущих международных журналах первого квартиля, что свидетельствует о высокой экспертной оценке результатов научным сообществом.

При прочтении текста автореферата возникли следующие комментарии:

1) В работе представлен интересный результат и соответствующее защищаемое положение, связанные с укрупнением профиля краевого импульса по мере его распространения. При этом в отличие от «классического» случая, происходит укрупнение не переднего фронта, а заднего. Существует ли простое объяснение данного эффекта и возможно ли его наблюдение экспериментально?

Указанный комментарий несет уточняющий характер и не умоляет высокой научной ценности диссертации. Работа выполнена на высоком профессиональном уровне, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 1.3.4 — Радиоп физика.

Считаю, что диссертация Смолиной Е.О. является законченным научным исследованием, содержащим значительный объем самостоятельных результатов, обладающих научной новизной и практической ценностью, достоверность и воспроизводимость которых не вызывает сомнения. Считаю, что автор диссертации Смолина Екатерина Олеговна, заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 — радиофизика.

Даю согласие на обработку персональных данных.

Отзыв составил:

«20» 11 2025 г.

 Николаев Назар Александрович,
кандидат технических наук (специальность 01.04.05 Оптика),
заведующий лабораторией терагерцовой фотоники (№ 20) Федерального
государственного бюджетного учреждения науки Института автоматики
и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук
(ИАиЭ СО РАН)
(Адрес: 630090, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, д. 1; тел. 8 (383)
330-79-69, e-mail: iae@iae.nsk.su; <https://www.iae.nsk.su/ru>)

Подпись Николаева Н. А. заверяю:

Ученый секретарь

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт автоматики и электрометрии
Сибирского отделения Российской академии наук (ИАиЭ СО РАН)
кандидат физико-математических наук

«20» 11 2025 г.

 Иваненко Алексей Владимирович
