

Отзыв

научного руководителя
на диссертационную работу **Сидоренковой Ольги Сергеевны**
“ Объемные и поверхностные магнитные и оптические поляритоны”,
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.04.05 – оптика, лазерная физика

Объемные и поверхностные фонон-поляритоны, возникающие при распространении электромагнитного излучения в диэлектрической среде, представляют значительный интерес как с фундаментальной, так и с прикладной точек зрения. Это связано с многочисленными задачами проектирования и создания устройств магнито- и оптоэлектроники в широком диапазоне частот. На основе поляритонных моделей удастся наиболее полно описать физические механизмы взаимодействия электромагнитного излучения со средой. Поляритонные модели позволяют описать динамику генерации и распространения линейных и нелинейных волн в различных средах в широком частотном диапазоне. На основе линейных и нелинейных поляритонных моделей можно проектировать полностью оптические логические элементы, управляемые фильтры и линии задержки, другие элементы терагерцевых и оптических линий передачи информации. Поляритоны в диэлектрических средах активно исследуются в настоящее время в связи с задачами генерации и управления излучением в различных диапазонах частот, для изучения свойств магнитных диэлектриков в области резонансных частот, которые проявляют и оптические, и магнитные свойства в инфракрасном диапазоне.

В данной области исследований продолжают открывать новые направления и, как следствие, новые практические применения. Спектральные характеристики различных сред существенно зависят от напряженности внешнего электромагнитного поля, поэтому исследования нелинейной динамики объемных и поверхностных поляритонов актуально и перспективно.

В последние годы активно исследуются поверхностные плазмон-поляритоны, возникающие на границе раздела диэлектрической и проводящей сред. Благодаря этим исследованиям появилось новая отрасль в оптике – «плазмоника». Исследования поверхностных плазмон-поляритонов имеют перспективы, связанные с миниатюризацией процессоров на основе полностью оптических логических элементов, а также с созданием квантовых компьютеров.

Однако, влияние интенсивности и направления внешних статических электрического и магнитного полей на спектр объемных и поверхностных поляритонных

волн в немагнитных диэлектрических средах, магнитных и бигиротропных средах, в настоящее время изучено недостаточно. Также имеются пробелы в исследовании свойств поляритонов в нелинейных средах. Этими причинами и обусловлен выбор темы диссертационной работы. Работа **Сидоренковой Ольги Сергеевны**, лежит в области одного из актуальных направлений оптики – проблеме генерации и исследованию свойств поляритонов, в линейных и нелинейных диэлектрических средах под воздействием электромагнитных полей.

Целью диссертационной работы является теоретическое исследование свойств объемных и поверхностных поляритонов в линейных и нелинейных диэлектрических средах, с магнитной и без магнитной подсистемы, на основе использования классического макроскопического подхода.

Соискатель ученой степени **Сидоренкова Ольга Сергеевна** является сотрудником научно-исследовательской части Таврического национального университета имени В.И.Вернадского. Перед ней были поставлены основные задачи:

- 1) теоретически исследовать физические механизмы возникновения ветвей поляритонного спектра в линейных и нелинейных диэлектрических средах без магнитной подсистемы, и с магнитной подсистемой;
- 2) произвести анализ неустойчивости поляритонных волн, соответствующих ветвям спектра в диэлектрической среде с кубичной нелинейностью;
- 3) произвести анализ трансформации плоской поляритонной волны в пространственный солитон либо кноидальную (нелинейную периодическую) волну в диэлектрической среде с кубической нелинейностью для потока объемных поляритонов;
- 4) теоретически исследовать физический механизм трансформации электромагнитного импульса в поверхностные плазмон-поляритонные импульсы, приобретающие формы светлого и темного солитонов, на границе металл-диэлектрик. Рассмотреть взаимодействие поверхностных плазмон-поляритонных импульсов с несущими частотами на первой и на второй гармонике на границе металла и диэлектрической среды с учетом квадратичной нелинейности среды.

При решении этих задач она проявила себя как грамотный исследователь и ответственный исполнитель. Для выполнения поставленных задач соискатель **Сидоренкова О.С.** успешно освоила и применяла методы численного моделирования, освоила ряд специализированных компьютерных научных программ. В настоящий момент **Сидоренкова О.С.** является квалифицированным специалистом в области нелинейной оптики, который обладает необходимым набором знаний и умением променять их на практике. Результаты ее исследований широко обсуждались на научных семинарах и

доложены на многочисленных международных научных конференциях. Основные результаты диссертации изложены в статьях, опубликованных в ведущих оптических отечественных и зарубежных журналах.

Считаю, что данная диссертационная работа отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к такого рода работам, а соискатель **Сидоренкова Ольга Сергеевна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика, лазерная физика.

Научный руководитель,
доктор физ.-мат. наук,
профессор кафедры экспериментальной физики

Дзедолик И.В.

