О Т З Ы В

научного руководителя выпускника аспирантуры физического факультета МГУ
Дьяконова Евгения Алексеевича - автора диссертации по теме ***"Брэгговская дифракция света на ультразвуке в средах с сильной оптической и акустической анизотропией»***,
представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика

В отличие от подавляющего большинства абитуриентов, Евгений Алексеевич Дьяконов поступил на физический факультет МГУ в 2003 году в возрасте 14 лет после окончания средней школы с золотой медалью. Приступил к научной работе на кафедре Физики колебаний физического факультета МГУ в 2007 году, когда был студентом 4-го курса университета. Для научных исследований ему была предложена акустооптическая тематика и, в частности, изучение невзаимного эффекта при коллинеарной дифракции света ни гиперзвуке в кристалле ниобата лития. Студент сразу обратил на себя внимание исключительными способностями, глубокими знаниями и удивительными для молодого человека экспериментальными навыками. Уже в студенческие годы Е.А.Дьяконов фактически сформировался как молодой физик, способный самостоятельно решать серьезные научно-технические задачи. В январе 2009 года Е.А.Дьяконов в возрасте 19 лет окончил Московский университет и получил диплом с отличием, при этом дипломная работа Е.А.Дьяконова получила премию на кафедральном конкурсе имени академика В.В.Мигулина. Результаты научной работы дипломника были представлены на нескольких международных конференциях и опубликованы в рейтинговом журнале «Applied Optics».

Учеба Е.А.Дьяконова в аспирантуре в 2009-2015 годах (с учетом академического отпуска) и работа над темой диссертации была активной и эффективной. При работе над диссертацией аспирант проявил исключительную самостоятельность, поэтому роль научного руководители была, фактически, ограничена лишь указанием цели исследования, периодическим контролем состояния дел и обсуждением полученного научного материала.

Разносторонние знания в области акустооптики и смежных областях позволили Е.А.Дьяконову успешно провести весьма сложные эксперименты и получить важные экспериментальные данные, которые были теоретически обоснованы. В частности, аспирант предложил физическую модель процесса дифракции ограниченных световых пучков на ультразвуке в изотропных, а также оптически и акустически анизотропных

средах. В отличие от существующих моделей акустооптического взаимодействия, разработанная аспирантом модель впервые позволила изучить процесс дифракции световых пучков произвольного сечения на ультразвуке при произвольных направлениях распространения взаимодействующих волн и при любой конфигурации области взаимодействия. Основой модели является двумерное уравнение связанных мод, описывающее изменение амплитуды электромагнитной волны каждого из дифракционных порядков в зависимости от двух пространственных координат.

Аспирантом Е.А.Дьяконовым исследован процесс обмена энергией между световыми пучками дифракционных порядков в режиме дифракции Брэгга при различных соотношениях углов падения и дифракции света. Им же предсказан эффект пространственного перераспределения энергии электромагнитного поля, приводящий к изменению формы поперечного сечения взаимодействующих пучков. Показано, что в случае произвольных значений углов дифракции света на ультразвуке необходимо учитывать пространственное ограничение области взаимодействия по двум координатам за счет конечной апертуры светового и ультразвукового пучков.

Исключительно важным результатом диссертационной работы является то, что впервые изучен режим дифракции света на ультразвуке в упруго анизотропной среде, при котором световой пучок одного из дифракционных порядков направлен строго вдоль ультразвукового столба. Данный режим объединил в себе признаки известных поперечного и коллинеарного режимов дифракции, поэтому для его обозначения диссертант предложил использовать термин "полуколлинеарный". Е.А.Дьяконовым теоретически и экспериментально доказано, что характеристики полуколлинеарного режима взаимодействия, в отличие от известных режимов, принципиально определяются пространственным ограничением области взаимодействия по двум координатам. Важно, что диссертантом осуществлено первое экспериментальное наблюдение полуколлинеарного акустооптического взаимодействия в кристалле парателлурита.

Наконец, Е.А.Дьяконовым самостоятельно проведено рассмотрение низкочастотного и высокочастотного режимов коллинеарного акустооптического взаимодействия. Исследовано влияние затухания ультразвука и коэффициента акустооптической связи на форму аппаратной функции, ширину частотной полосы взаимодействия и эффективность дифракции. Проанализировано влияние амплитудной невзаимности на характеристики акустооптического взаимодействия в низкочастотном и высокочастотном режимах для различных акустооптических материалов.

Диссертационное исследование Е.А.Дьяконова интересно и с точки зрения практики: полученные диссертантом данные можно использовать при разработке новых акустооптических устройств на основе сильно анизотропных сред.

Следует отметить, что в качестве исполнителя работ Е.А.Дьяконов неоднократно принимал участие в исследованиях, проводимых по грантам РФФИ, РНФ и др. Работы Е.А.Дьяконова в области акустооптики хорошо известны специалистам. Аспирант успешно выступал с докладами на престижных международных конференциях, и результаты его исследований были неоднократно представлены в стране и за рубежом.

Таким образом, являясь научным руководителем аспиранта, считаю, что Е.А.Дьяконов является высококвалифицированным специалистом самого высокого международного уровня. По уровню квалификации как специалиста-физика, по степени владения предметом исследования, а также по новизне и важности полученных научных результатов Е.А.Дьяконов заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук. Диссертационная работа Е.А.Дьяконова, несомненно, удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности «радиофизика - 01.04.03».

Научный руководитель аспиранта,
кандидат физико-математических наук,
доцент Физического факультета
Московского государственного
университета им. М.В.Ломоносова

В.Б.Волошинов

16.11.2015 г.

Подпись кандидата физико-математических наук, доцента физического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова удостоверяю.

Ученый секретарь
физического факультета МГУ
профессор

В.А. Караваев