

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Сваховского Сергея Евгеньевича «Динамическая дифракция фемтосекундных лазерных импульсов в одномерных фотонных кристаллах», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 - лазерная физика.

Диссертация состоит из введения, 4-х глав и заключения и посвящена исследованию эффектов, возникающих при распространении электромагнитной волны в слоистых средах. Важно отметить, что в последнее время стремительное развитие оптических технологий привело к созданию новой области оптики – оптики периодических структур, так называемых фотонных кристаллов. Данная диссертация посвящена созданию фотонных кристаллов и исследованию фемтосекундной динамической дифракции в них в геометрии Лауэ.

Во введении отмечена важность исследования как для современной фундаментальной физики, так и для многочисленных приложений. Актуальность диссертации обусловлена фундаментальными вопросами распространения излучения в периодических средах.

Первая глава посвящена обзору теоретических и экспериментальных результатов исследований в области динамической дифракции в периодических средах. В частности, подробно рассмотрены численные и аналитические методы расчета оптических свойств фотонных кристаллов, а также динамическая дифракция на периодических структурах как в рентгеновском, так и в оптическом диапазоне.

Во второй главе соискатель рассмотрел технологию создания фотонных кристаллов на основе пористого кремния и оксида кремния. Автором был усовершенствован метод электрохимического травления для создания структур, содержащих большое (до нескольких тысяч) число слоев. При этом исследования, проведенные методом оптической спектроскопии, показали высокую степень периодичности на всей глубине структуры.

Третья глава посвящена экспериментальному исследованию линейного эффекта дифракционного деления фемтосекундных импульсов света в слоистых фотонных кристаллах в геометрии Лауэ. Также было проведено численное моделирование методом конечных разностей, показавшее хорошее согласие с экспериментом.

Четвертая глава посвящена исследованию возможности управления фемтосекундными импульсами при помощи временного деления в слоистых фотонных кристаллах. В этой главе исследована зависимость эффекта временного деления от поляризации падающей волны. Также исследован вклад решеточной анизотропии и анизотропии материальных компонент в эффект дифракционного деления фемтосекундных импульсов.

Положительно оценивая большую и разностороннюю работу Свяховского Сергея Евгеньевича, содержание которой достаточно полно отражено в диссертации, должен сделать некоторые замечания. В качестве недостатка диссертации следует упомянуть не выясненный вопрос о влиянии неоднородности распределения пор на эффективную диэлектрическую проницаемость слоя пористого оксида кремния. Неоднородность пор должна привести к переходу части когерентного излучения в диффузионное излучение и, следовательно, к наличию эффективных потерь.

Автором проявлена хорошая эрудиция в области современной оптики. Результаты диссертации были опубликованы в престижных международных журналах (в том числе в *Physical Review* и *Journal of Applied Physics*), а также представлены на многочисленных российских и международных конференциях, на семинарах в ведущих Российских и зарубежных институтах. Важно отметить, что в данной работе соискатель провел полный комплекс исследований от самостоятельного создания образцов и экспериментального измерения их свойств до аналитических расчетов и создания собственных пакетов программ для расчета распространения импульса света.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа С.Е. Свяховского на тему «Динамическая дифракция фемтосекундных лазерных импульсов в одномерных фотонных кристаллах» отвечает критериям ВАК РФ и требованиям Положения о порядке присуждения

учёных степеней в редакции Постановления №842 Правительства РФ от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Свяховский Сергей Евгеньевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 (лазерная физика).

Официальный оппонент
кандидат физико-математических наук,
Ведущий научный сотрудник ИТПЭ РАН

А.М. Мерзликин

Подпись А.М. Мерзликина заверяю
кандидат физико-математических наук,
Ученый секретарь ИТПЭ РАН



А.Т. Кунавин