

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Вареницы Виталия Викторовича «Математическое моделирование взаимодействия электромагнитных волн терагерцового диапазона частот с наноструктурированными объектами на основе графена», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

В настоящее время научные исследования в области графена в основном носят фундаментальный характер. Для практического использования графена в устройствах и приборах терагерцового диапазона частот требуется определенный переход от фундаментальных исследований к прикладным исследованиям. Графен является новым конструкционным материалом, наноструктуры на его основе исследованы не достаточно полно, здесь основным направлением исследований возможностей создания приборов и устройств нового поколения является компьютерное моделирование, которое в настоящее время проводится исключительно конечно-разностным методом во временной области (FDTD). Геометрические размеры графеновых включений составляют десятки нанометров, это предполагает использование сетки с малым шагом, что требует больших затрат памяти и времени на проведение комплексных исследований управляемых устройств терагерцового диапазона частот электромагнитных волн. Применение метода FDTD для обоснования технических решений перспективных приборов оказывается весьма проблематичным. Требуется развития новых подходов к математическому моделированию, опирающихся на мощные вычислительные методы электродинамики.

Диссертация посвящена разработке методов компьютерного моделирования нано структурированных графеновых объектов, которые базируются на идеях отечественной школы математического моделирования в области электродинамики и являются ее дальнейшим развитием в области проекционных методов. Актуальность избранной диссертантом темы не вызывает сомнений.

Наиболее существенными научными результатами диссертационных исследований являются:

- численный проекционный метод решения краевой задачи для автономного блока с графеновым включением с определением матрицы проводимости, которая используется в декомпозиционном алгоритме;

- результаты комплексного исследования параметрического усиления и генерации в многослойных структурах графен-диэлектрик с применением технологии вычислительного эксперимента.

Практическая ценность работы состоит в том, что программно исполненные декомпозиционные алгоритмы и численные методы позволяют определять предельно-достижимые характеристики управляемых устройств и приборов терагерцового диапазона частот на этапах их проектирования.

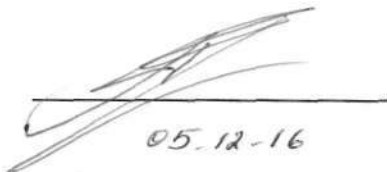
Основные научные материалы диссертационных исследований опубликованы в 10 научных статьях, в том числе 8 статей в изданиях, предусмотренных «Перечнем изданий ВАК». Тематика научных статей соответствует научным исследованиям диссертационной работы. Основные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на конференциях и симпозиумах межвузовского уровня. Объем публичных выступлений диссертанта вполне достаточен для апробации диссертационной работы. По содержанию, судя по автореферату, диссертационная работа соответствует специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

В качестве замечания необходимо отметить, что в автореферате не достаточно наглядно показан переход от поверхностной проводимости графена, определяемой формулой Кубо, к удельной проводимости, которая используется в математическом моделировании наноструктурированных объектов.

Указанный недостаток не снижают общей ценности диссертационной работы и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации. В целом работа производит весьма хорошее впечатление, автор грамотно подошел к построению новых математических моделей и успешно реализовал их в виде комплекса программ. Замечание носит рекомендательный

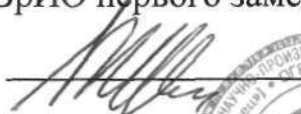
характер.

Диссертационная работа, судя по автореферату, отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям с точки зрения актуальности, новизны и практической значимости полученных результатов, а ее автор Вареница Виталий Викторович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».


05.12.16

Попов Владимир Кузьмич, к.т.н., старший научный сотрудник, заместитель директора по науке

Подпись Попова В. К. заверяю, ВрИО первого заместителя генерального директора – директора по науке



В. Л. Копнов



195043, г. Санкт-Петербург, ул. Челябинская, д. 95

Тел. (812) 527-60-57, e-mail: krasnozn@mail.ru