

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Вареница 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 сложилось определенное противоречие между фундаментальными исследованиями в области графена и его практическим использованием в устройствах и приборах наноэлектроники. Сегодня 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.

Актуальность избранной диссертантом темы не вызывает сомнений. Диссертация посвящена разработке методов компьютерного моделирования наноструктурированных графеновых объектов, которые базируются на идеях отечественной школы математического моделирования в области

электродинамики и являются ее дальнейшим развитием в области проекционных методов.

Наиболее существенными научными результатами диссертационных исследований являются:

- метод декомпозиционного математического моделирования двумерной периодической структуры из нанолент графена конечной длины;
- результаты комплексного исследования параметрического усиления и генерации в многослойных структурах графен-диэлектрик с применением технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента.

Практическая значимость работы определяется тем, 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 следующее: в автореферате не достаточно наглядно определены границы применения поверхностной проводимости графена в форме Кубо для математического моделирования взаимодействия электромагнитных волн с наноструктурированными объектами.

Указанный недостаток не снижают общей ценности диссертационной работы и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Диссертационная работа, судя по автореферату, «Математическое моделирование взаимодействия электромагнитных волн терагерцового диапазона частот с наноструктурированными объектами на основе графена» 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».

Данилов Александр Максимович,
д.т.н., профессор, зав.кафедрой
математики и математического моделирования
ФГБОУ «Пензенский государственный
архитектурно-строительный университет»
(440028, г.Пенза, ул.Германа Титова, 28;
тел. 89093229504; e-mail: regas@pguas.ru)

24.11.16



Подпись *Данилов Александр Максимович*
ЗАВЕРЯЮ
Зав. канцелярией *И.И. Савельев Н.Ю.*