



Акционерное общество
"Научно-производственное
объединение "Поиск"
(АО "НПО "Поиск")



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
188662, Ленинградская обл., Всеволожский р-н,
пос. Мурино, ул. Лесная, д. 3
тел: (812)318-51-81, факс: (812)416-42-39
www.npo-poisk.ru
e-mail: info@npo-poisk.ru
ИНН 4703142849
ОГРН 1144703004380

№ _____
на № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ:
Председатель НТС –
генеральный директор
АО «НПО «Поиск»
А. Н. Гладков
2016 г.



ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Вареницы Виталия Викторовича, выполненной на тему «Математическое моделирование взаимодействия электромагнитных волн терагерцового диапазона частот с наноструктурированными объектами на основе графена», представленной на защиту по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Актуальность темы диссертационной работы В.В.Вареницы определяется всё возрастающим применением в различных отраслях машино- и приборостроения, а также в изделиях военной техники оборонной отрасли наноматериалов и нанотехнологии. Диссертационная работа посвящена исследованию взаимодействия электромагнитных волн терагерцового диапазона частот с наноструктурированными объектами на основе графена. В настоящее время научные исследования в области графена в основном носят фундаментальный характер. Для практического использования графена в устройствах и приборах требуется определенный переход от фундаментальных исследований к прикладным исследованиям. В связи с тем, что графен является новым конструкционным материалом, наноструктуры на его основе исследованы недостаточно, 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 (метод FDTD). Геометрические размеры графеновых включений составляют десятки нанометров, что предполагает использование сетки с малым шагом и соответственно 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 развитие новых подходов к математическому моделированию, опирающихся на мощные вычислительные методы электродинамики.

Диссертация посвящена разработке методов компьютерного моделирования наноструктурированных графеновых объектов, которые базируются на научных положениях отечественной школы математического моделирования в области электродинамики и являются её дальнейшим развитием в области проекционных методов.

Научная новизна результатов диссертационной работы Вареницы В.В. состоит в следующем:

- в разработанном методе математического моделирования процессов взаимодействия электромагнитных волн с многослойной структурой графен-диэлектрик и двумерной периодической структурой из нанолент графена;
- в разработанном численном проекционном методе решения краевой задачи дифракции для автономных блоков с графеновым включением с определением матрицы проводимости, которая используется в декомпозиционном алгоритме;
- в результатах комплексного исследования параметрического усиления и генерации в многослойных структурах графен-диэлектрик с применением технологии вычислительного эксперимента.

Практическая ценность работы заключается в создании средств компьютерного моделирования графеновых приборов терагерцового

рабочего диапазона, обеспечивающих их разработку и исследование при сокращении затрат средств и времени, а также в определении пределов и перспектив практического использования математического моделирования наноструктурированных объектов на основе графена при разработке устройств и приборов терагерцового диапазона частот электромагнитных волн.

Основные научные материалы диссертационных исследований опубликованы Вареницей В.В. 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 научных исследований диссертации 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 по автореферату В.В.Вареницы можно отметить, что автор недостаточно показал в автореферате переход от поверхностной проводимости графена, определяемой формулой Кубо (1), к удельной проводимости, которая используется в математическом моделировании наноструктурированных объектов в третьей главе.

Отмеченное замечание не снижает ценность данной работы и положительное впечатление о ней.

Заключение

Судя по автореферату, диссертация В.В.Вареницы представляет законченную научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для разработчиков нового поколения интенсивно развивающихся устройств терагерцового диапазона частот. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы. Работа отвечает критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемых к кандидатским

диссертациям, а её автор, Вареница Виталий Викторович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Отзыв подготовил

Доктор технических наук, профессор,
главный научный сотрудник



А.П.Смирнов

Отзыв на автореферат обсужден и одобрен на заседании Президиума
НТС АО «НПО «Поиск» «02» декабря 2016г, протокол №12

Ученый секретарь НТС,
кандидат технических наук, доцент



В.Н.Жилин

ОТВЕТ

Смирнов Александр Павлович

199691, Ленинградская область, Всеволожский район, Кудрово,
ул. Областная, д.1, кв.663

Тел. 8 -911- 25-00-345

АО «НПО «Поиск»

Главный научный сотрудник