



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

“Научно-исследовательский институт точной механики”

АО «НИИ ТМ»



195256, Россия, г. Санкт-Петербург, пр. Непокоренных, д. 47, лит. А

Тел. +7 (812) 535 17 00

www.niitm.spb.ru

e-mail: kudr@niitm.spb.ru

Факс: +7 (812) 535 83 74

ИНН 7804028175

КПП 780401001

ОГРН 1027802484610

Код ОКПО - 07544134

ОКВЭД – 73.10, 73.20

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

АО «НИИ точной механики»

кандидат экономических наук



 К.С. Дубов

«07» декабря 2016 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **ВАРЕНИЦЫ ВИТАЛИЯ ВИКТОРОВИЧА**
«Математическое моделирование взаимодействия электромагнитных волн
терагерцового диапазона частот с наноструктурированными объектами
на основе графена» на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и
комплексы программ

Одной из перспективных научно-технических проблем, которая решается в нашей стране и за рубежом, является проблема разработки и создания устройств и приборов на основе графенов. На этапе проектирования таких изделий наиболее эффективным и универсальным методом для решения ряда прикладных задач является метод математического моделирования, который представляет собой основной научный инструмент, применяемый для практических целей. В связи с

00053215

необходимостью сокращения затрат времени и применения дорогостоящего оборудования при проведении экспериментальных исследований наноструктурированных объектов на основе графена широкое распространение получил метод компьютерного моделирования. Однако в настоящее время теоретическая база, необходимая для математического моделирования процесса взаимодействия электромагнитных волн терагерцового диапазона частот с устройствами и приборами на основе интегральных проекционных форм, недостаточно проработана. В связи с этим диссертационная работа Вареницы Виталия Викторовича, посвященная математическому моделированию взаимодействия электромагнитных волн терагерцового диапазона частот с наноструктурированными объектами на основе графена, является актуальной.

Научная новизна исследований, результаты которых представлены в диссертационной работе, заключается в разработке:

- метода математического моделирования процессов взаимодействия электромагнитных волн с многослойной структурой графен-диэлектрик и двумерной периодической структурой из нанолент графена, который обеспечивает разработку и комплексное исследование наноструктурированных устройств терагерцового диапазона частот электромагнитных волн;

- декомпозиционного численного метода решения краевой задачи дифракции в автономных блоках в виде прямоугольного параллелепипеда с однородным заполнением графеном;

- численного метода решения краевой задачи дифракции электромагнитных волн в многослойной структуре графен-диэлектрик на основе проекционно-интегральных форм для связанных систем уравнений Максвелла на комбинационных частотах в режимах параметрического усиления и генерации электромагнитных волн с использованием базисных функций с однородно-периодическими краевыми условиями

В диссертации разработан комплекс программ и получены результаты комплексных исследований процессов взаимодействия электромагнитных волн с наноструктурированными объектами на основе графена, реализующими устройства обработки сигналов терагерцового диапазона частот: управляемого фильтра; управляемого поляризатора; параметрического усилителя и генератора.

Анализ автореферата показывает, что к наиболее значимым научным результатам, полученным в диссертационной работе, относятся:

- доказательства положений, которые вносят вклад в методологию математического моделирования процессов взаимодействия электромагнитных волн с наноструктурированными объектами;
- численный проекционный метод с однородно-периодическими базисными функциями;
- доказательство эффективности вычислительных алгоритмов, построенных на основе проекционных моделей в интегральной форме;
- численный проекционный метод применительно к связанным уравнениям Максвелла, обеспечивающий создание устройств параметрического усиления и генерирования электромагнитных волн на комбинационных частотах.

Практическая значимость результатов, представленных в диссертационной работе, не вызывает сомнения. Эти результаты позволяют создавать средства компьютерного моделирования графеновых приборов терагерцового рабочего диапазона, обеспечивающие их разработку и исследование при сокращении затрат средств и времени. Кроме этого определены пределы и перспективы практического использования математических моделей наноструктурированных объектов на основе графена в практике разработки и создании устройств и приборов терагерцового диапазона частот электромагнитных волн.

Наряду с отмеченными положительными сторонами, в автореферате диссертационной работы Вареницы В.В. имеются следующие недостатки.

1. В соответствии с п. 9 Положения «Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны». По нашему мнению, в настоящей диссертации для достижения поставленной цели решается научная задача. Однако в тексте автореферата отсутствует ее формулировка.

2. Как следует из автореферата, диссертационная работа посвящена математическому моделированию высокого уровня для наноструктурированных объектов на основе графена, которое обеспечивает сокращение объема памяти и времени проведения вычислительных процедур. Однако в автореферате не приведены оцениваемые показатели, методика оценки и результаты расчетов, подтверждающие достижение поставленной цели.

3. Оформление автореферата диссертации не в полной мере отвечает требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011, в частности отсутствует структурный элемент автореферата «Степень разработанности темы исследования». Кроме того, структурные элементы автореферата «На защиту выносятся», «Основные результаты и выводы по работе», «Основные публикации по теме диссертации» должны иметь следующие названия: «Положения, выносимые на защиту», «Заключение», «Список работ, опубликованных автором по теме диссертации».

Сделанные замечания не умаляют заслуг соискателя. Содержание автореферата показывает, что диссертационная работа Вареницы В.В. полностью отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и соответствует специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Соискатель Вареница В.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Главный специалист
доктор технических наук, профессор



А.Д. Голяков

Заместитель начальника отделения
кандидат технических наук, доцент



А.А. Клюквин