

## **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 интенсивно ведутся научные работы по разработке и созданию наноструктурированных материалов для устройств терагерцового диапазона частот. Особое место в этом направлении занимает графен. Наибольший интерес представляют разработки по созданию управляемых приборов терагерцового диапазона частот на основе наноструктурированных графеновых объектов. Графен является новым функциональным материалом, структуры на его основе исследованы не достаточно полно, здесь математическое моделирование является одним из основных направлений исследования. Метод конечных разностей во временной области, который широко используется в практике разработок графеновых устройств, адекватен технологиям сегодняшнего дня, но не включает изучение глубоких физических процессов при интеграции графена с другими материалами, формирование сложных топологий рисунков, на которых будут базироваться устройства в ближайшем будущем, из-за большого объема памяти и времени расчетов.

Актуальность избранной диссертантом темы не вызывает сомнений. Диссертация посвящена разработке эффективных методов математического моделирования взаимодействия электромагнитных волн математические волн со сложными графеновыми структурами на основе вычислительных методов.

Наиболее существенными результатами научных исследований

диссертационной работы являются:

- метод математического моделирования двумерных периодических структур из графеновых лент конечной длины;
- численный метод решения задачи дифракции для связанных уравнений Максвелла на комбинационных частотах в многослойной структуре графен-диэлектрик.

Практическая значимость работы определяется тем, что пакет прикладных программ, реализованный на декомпозиционных алгоритмах и численных методах, позволяет проводить комплексные исследования управляемых фильтров, управляемых поляризаторов, параметрических усилителей на этапах их проектирования.

По материалам диссертационной работы опубликовано 10 работ, в том числе 8 – в рецензируемых журналах, входящих в перечень 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 достаточен для апробации диссертационной работы. Автореферат оформлен аккуратно. Тема диссертации, судя по автореферату, соответствует специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

В качестве замечания необходимо отметить, что в диссертационной работе, судя по автореферату, не отражен вопрос об особенностях реализации декомпозиционного алгоритма на основе автономных блоков в многопроцессорных вычислительных комплексах.

Отмеченный недостаток принципиально не снижает ценность работы. 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 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».

Член-корреспондент РАН,  
доктор физ.-мат. наук



Ринкевич А.Б.

Ринкевич Анатолий Брониславович

Зам. директора по научной работе,  
Зав. лабораторией углеродных наноматериалов  
Федерального государственного учреждения науки  
Институт физики металлов имени М.Н.Михеева  
Уральского отделения Российской академии наук

620990 Екатеринбург  
ул. С.Ковалевской, 18  
тел.: (343) 374-43-31  
e-mail: rin@imp.uran.ru



Подпись *Ринкевича*  
заверяю  
Руководитель общего отдела  
*Лямина* Н.Ф. Лямина  
"05" 12 2016 г.