

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»

Графен среди всех твердых тел обладает максимальной подвижностью электронов, которой можно управлять, что и объясняется его перспективностью для создания нового поколения приборов терагерцового диапазона частот электромагнитных волн. Графен недостаточно хорошо изучен. Экспериментальные исследования графеновых приборов связаны с разработкой и построением специального технологического и измерительного оборудования, являются дорогостоящими и требуют больших затрат времени для разработок. Основным методом исследования и проверки технических решений представляется метод компьютерного моделирования.

В настоящее время основными методами математического моделирования наноструктурированных графеновых объектов являются метод конечных элементов (*FEM*) и конечно-разностный метод во временной области (*FTDT*). Графеновые кластры составляют десятки нанометров, это предполагает создание сетки с малым шагом, что требует больших затрат памяти и времени на выполнение расчетных процедур. Усложнение геометрии наноструктурированных объектов, использование в них метаматериалов на основе графена требует развития новых подходов к математическому моделированию, опирающихся на мощные вычислительные методы.

Тема диссертации несомненно является актуальной, она посвящена разработке методов математического моделирования графеновых наноструктурированных объектов на основе декомпозиции объекта с применением аналитических и численных проекционных решений для базовых элементов (автономных блоков). Данный подход базируется на отечественной школе ученых, основателями которой являются А.Г. Свешников, В.И. Дмитриев, А.С. Ильинский, В.В. Никольский, Б.З. Каценеленбаум.

Наиболее существенными научными результатами диссертационных исследований являются:

– проведено комплексное исследование управляемого фильтра на основе многослойной структуры графен-диэлектрик с поверхностной проводимостью графена, которая является случайной величиной, с применением технологии вычислительного эксперимента;

– проведено комплексное исследование параметрических явлений в многослойной структуре графен-диэлектрик с применением технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента.

Практическое значение результатов работы определяется тем, что разработанный пакет прикладных программ математического моделирования наноструктурированных графеновых объектов использовался в практике деятельности предприятий в АО «НИТИ им. П.И. Снегирева» (г. Санкт-Петербург), АО «НПП «Краснознаменец» (г. Санкт-Петербург), АО «НПП «Рубин».

Замечание. Из текста автореферата не обосновано насколько удачно выбрана система функций с однородно-периодическими краевыми условиями для математического моделирования взаимодействия электромагнитных волн с графеновыми наноструктурированными объектами.

Указанное замечание не снижает общей ценности диссертационной работы и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации. Замечание носит рекомендательный характер и может быть учтено автором при подготовке доклада, представляемого к защите.

Основные научные материалы диссертационных исследований опубликованы в 10 научных публикациях, в том числе 8 статьях в изданиях, предусмотренных «Перечнем изданий ВАК». Тематика опубликованных статей соответствует научным исследованиям диссертационной работы. Основные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на конференциях и симпозиумах межвузовского уровня.

Из содержания автореферата следует, что диссертационная работа соответствует профилю научной специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Диссертационная работа «Математическое моделирование взаимодействия электромагнитных волн терагерцового диапазона частот с наноструктурированными объектами на основе графена» соответствует требованиям ВАК, а ее соискатель Вареница Виталий Викторович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Главный научный сотрудник
АО Центральный научно-исследовательский
технологический институт "Техномаш",
доктор технических наук, профессор (специальность 05.27.06)
Белянин Алексей Федорович.

РФ, 121108 Москва, ул. Ивана Франко 4,
Тел.: 916-961-81-39. E-mail: belyanin@cniitn.ru

Подпись Белянина А.Ф. заверяю

*Начальник канцелярии
Сорочкова Н.С.*



А.Ф. Белянин
5.12.16