

ОТЗЫВ

На автореферат Черепанова Владимира Владимировича
«Электродинамический анализ плазмонных устройств на основе графена в
ТГц и ИК диапазоне», представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4.

Радиофизика.

В диссертационной работе поставлены и решены крупные, важные, *актуальные* для современной фотоники, плазмоники, СВЧ техники проблема - исследование линейной и нелинейной дифракции и трансформации волн на метаповерхностях, образованных графеновыми слоями.

Основные новые научные радиофизические результаты работы.

Разработан оригинальный строгий метод решения линейной краевой задачи дифракции электромагнитной волны на двумерно-периодических структурах, содержащих произвольное число диэлектрических, металлических, графеновых, плазмонных слоев и включений. Графеновые слои моделируются импедансными граничными условиями. Решение краевой задачи сведено к решению парных сумматорных уравнений относительно токов на полосках или напряженности тангенциального электрического поля на отверстиях. Эти уравнения решены методом Галеркина. Кроме того, на основе решения линейной задачи с помощью метода возмущения построена теория дифракции на нелинейных метаповерхностях.

Основное внимание в диссертации уделено исследованию одному из фундаментальных свойств графена – возможность распространения в нем поверхностного плазмон – поляритона (ППП). Замедленные ППП в графене в ТГц диапазоне более медленные, чем аналогичные в структурах с металлическими пленками.

Среди большого числа нелинейных процессов в диссертации исследованы генерация третьей частотной гармоники, смешение двух электромагнитных волн с переносом частоты смешения вверх и вниз. Хотя из общефизических соображений ясна роль ППП резонанса для усиления нелинейных свойств плазмонных метаповерхностей, но многие качественные и количественные характеристики получены в диссертации впервые.

К НЕДОСТАТКОМ РАБОТЫ СЛЕДУЕТ ОТНЕСТИ СЛЕДУЮЩЕЕ.

- 1) Не учтена пространственная дисперсия, которая проявляется, начиная с ТГц диапазона.
- 2) При рассмотрении графеновых нанолент и графеновых элементов (кластеров) следует использовать строгие квантовые модели, включая модели проводимости, которые должны зависеть от DOS (density of states) и конфигурации краев.

Считаю, что диссертация Черепанова Владимира Владимировича «Электродинамический анализ плазмонных устройств на основе графена в ТГц и ИК диапазоне» соответствует требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждение ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4. Радиофизика.

Доктор физико-математических наук (специальность 05.13.16),
профессор, профессор кафедры радиотехники и электродинамики, Институт физики ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский

государственный университет имени Н.Г. Чернышевского”



Давидович Михаил Владимирович

21 августа 2023 года

410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83.

Тел. 8-8452514562.

E-mail: davidovichmv@info.sgu.ru

Я, М. В. Давидович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета ЮФУ801.01.08, и их дальнейшую обработку.

