

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации, представленный на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4. Радиофизика: *«Ослабление отраженной СВЧ волны структурой планарного метаматериала, содержащего тонкие пленки»* Болдырева Николая Алексеевича

Диссертация выстроена как последовательное усложнение объекта исследования: одиночный резонатор → однонаправленная решётка → двусоставная шахматная метаповерхность → спиралевидная треугольная структура → комбинированное покрытие с резистивным слоем. Такая логика построения работы удобна с точки зрения проектирования радиоэлектронных устройств, поскольку каждый последующий этап опирается на количественно установленную закономерность предыдущего - в частности, установленный автором принцип суперпозиции частотных характеристик составных элементов шахматной структуры фактически представляет собой правило синтеза, которым можно пользоваться при проектировании новых конфигураций без полного цикла электродинамического моделирования.

По содержанию автореферата возникает ряд вопросов, относящихся к инженерной стороне полученных результатов.

Во-первых, в автореферате практически не обсуждается роль диэлектрических прослоек в итоговой пятислойной структуре (зеркало - диэлектрик - метаструктура - диэлектрик - плёнка). Между тем известно, что толщина и диэлектрическая проницаемость подложки существенно влияют на резонансную частоту и добротность планарных резонаторов; без указания параметров этих слоёв воспроизведение структуры сторонними исследователями затруднено.

Во-вторых, оптимизация геометрических параметров резонаторов (соотношение размеров, период решётки) в автореферате описана по результату - приведена лучшая из исследованных конфигураций (спиралевидная треугольная), но не описана как систематическая процедура: неясно, использовался ли

параметрический перебор в CST Studio, генетические алгоритмы или иной метод оптимизации, либо конфигурации отбирались из ограниченного набора вариантов.

В-третьих, представленная электродинамическая модель (первое положение, выносимое на защиту) не сопровождается сведениями о её вычислительной эффективности в сравнении с прямым полноволновым моделированием сложной пятислойной структуры - с инженерной точки зрения этот аспект важен для оценки применимости модели на этапе эскизного проектирования.

Сделанные замечания носят частный характер и не умаляют значимости полученных результатов. Представленная работа полностью отвечает критериям, установленным для диссертаций на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4. Радиофизика, а Болдырев Николай Алексеевич достоин присуждения этой степени.

«04» 09 2026 г.

Клюев Д.С.

Клюев Дмитрий Сергеевич, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой радиоэлектронных систем ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики».

443010, г. Самара, ул. Л. Толстого, 23

тел. +7 (846) 339-11-21, e-mail: d.klyuyev@psuti.ru

Я, Клюев Дмитрий Сергеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета ЮФУ 801.01.19, и их дальнейшую обработку.

«04» 09 2026 г.

Клюев Д.С.

Подпись Клюева Дмитрия Сергеевича заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета ПГУТИ, кандидат экономических наук, доцент

«09» 09 2026 г.

Стефанова Н.А.

