

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Мазина Алима Сеит-Аметовича на тему
«Особенности взаимодействия электромагнитных волн с проводящими и
полупроводниковыми наноструктурированными средами»,
представленной на соискание ученой степени доктора физико-
математических наук по специальностям
1.3.4 - Радиофизика и 1.3.11 - Физика полупроводников**

Одной из отличительных особенностей, представленной диссертационной работы, является исследование физических явлений, происходящих при поглощении и трансформации электромагнитных волн в двух параллельных частотных диапазонах – сверхвысокочастотном (СВЧ) и оптическом. Именно на данных частотах, в промежутках от 1 - 30 ГГц и 10 - 700 ТГц, передается почти вся потоковая информация в современной инфокоммуникационной системе. Физические процессы, возникающие при взаимодействии электромагнитных волн со средами, размерность которых составляет считанное количество атомных слоев, сложны и не однозначны. Но, именно за этими исследованиями лежит будущее телекоммуникации, хранения и обработки информации. Необходимость глубокого анализа колебаний и волн в СВЧ и оптическом частотных диапазонах диктуется, в первую очередь, стремлением современной микроэлектронной промышленности к минимизации потребляемых мощностей при значительных скоростях обработки сигналов. К тому же, полное понимание физики процессов позволяет изучать физические свойства проводящих и полупроводниковых материалов, а также их применение в фундаментальных и прикладных исследованиях.

Стоит отметить, обширный спектр методов, используемых в исследованиях, охватывают широкий частотный диапазон. Это потребовало задействования большого количества измерительных систем с применением ряда радиофизических методик, которые дополнительно позволили получить истинность значений, порой не совсем очевидных закономерностей. К тому же, специфика тонких (сверхтонких) проводящих и полупроводниковых пленок, а также их различные гетероструктурные комбинации, вызвала дополнительные трудности, связанные с чувствительностью аппаратуры и предельными режимами воздействия электромагнитных полей на тонкопленочные структуры.

Автореферат диссертационного исследования Мазина Алима Сеит-Аметовича позволяет сделать вывод о том, что декларируемые цели и задачи соискателем успешно достигнуты. Поставленные задачи решены полностью и полученные закономерности, в результате комплексных исследований экспериментальных воздействий электромагнитных волн на проводящие и полупроводниковые структуры в сочетании с предложенными теоретическими подходами физических явлений, происходящих при преобразовании волновой энергии падающего поля в электрическую и тепловую энергии, являются основой общих выводов.

В качестве дискуссионной полемики стоит отметить следующие вопросы. В соответствии с выводом о механизме влияния на предельные режимы эксплуатации радиоэлектронного оборудования при взаимодействии СВЧ излучения, выделено два механизма. Первый, при котором наводится разрушающий потенциал, создаваемый падающей электромагнитной волной и второй, тепловой пробой в проводящих пленках (страница 27 автореферата). Исходя из данного утверждения, можно ли заключить, что многослойная структура электронного прибора,

подвергнутая мощному импульсному воздействию электромагнитного поля, разрушается лишь в низкоомных проводниках? Как и каким образом ведут себя токоведущие каналы, подзатворные диэлектрики и другие составляющие полупроводниковых интегральных схем?

Заданные вопросы являются лишь обсуждением широкого круга проблем физических процессов, происходящих при трансформации волновой энергии, выносимых докторантом на общую полемику. Содержание рукописи соискателя, представленное рецензируемым авторефератом, задачи, объекты и предмет исследований соответствуют радиофизическим и полупроводниковым научным направлениям, смежным по своей сути и создающих основу радиоэлектроники.

Диссертационная работа «Особенности взаимодействия электромагнитных волн с проводящими и полупроводниковыми наноструктурированными средами», представленная на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальностям 1.3.4 - Радиофизика и 1.3.11 - Физика полупроводников отвечает всем требованиям предъявляемым к таким работам ВАК Российской Федерации, а Мазинов Алим Сеит-Аметович, как её автор, заслуживает присвоение ему ученого звания доктора физико-математических наук.

Согласен на обработку персональных данных.

Отзыв составил: **Афонин Игорь Леонидович**

Должность: заведующий кафедрой

«Радиоэлектронные системы и технологии»

Института радиоэлектроники и информационной безопасности

Полное название места работы:

ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Ученая степень (с указанием номера специальности), звание:

доктор технических наук (20.02.14 – Вооружение и военная техника),

профессор (аттестат 12 ПР 007666 от 17.02.2012 г.)

Подпись

И. Л. Афонин

Расшифровка

20 апреля 2022 года

Почтовый адрес: 299053, Севастополь, ул. Университетская, 33, СевГУ

Телефон: +7 978 749 51 43

E-mail: ILAfonin@sevsu.ru

Подпись профессора Афонина Игоря Леонидовича удостоверяю:

Ученый секретарь ученого совета

ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»



Печать

Подпись

С. П. Строкина

Расшифровка