

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ключева Алексея Викторовича «Флуктуационные эффекты в полупроводниковых структурах с потенциальными барьерами и физических системах с правилами льда», представленной к защите на соискание степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.03 - Радиофизика

Диссертационная работа А.В. Ключева посвящена исследованию шумов различных элементов полупроводниковой электроники и магнитных соединений с правилами льда. Выявление природы и механизмов шумов и флуктуаций в твердотельных элементах и устройствах остается одной из фундаментальных проблем радиофизики, поскольку шумы, с одной стороны, ограничивают чувствительность радиоустройств, а с другой стороны, анализ характеристик шумов позволяет исследовать физические процессы в электронных приборах и осуществлять их неразрушающую диагностику. Это подтверждает актуальность темы диссертации и фундаментальный характер исследования А.В. Ключева.

Работа обладает новизной, достоверностью и обоснованностью полученных результатов. Для решения поставленных в работе задач автор привлекает известные и развивает новые теоретические и экспериментальные методы. В работе представлены следующие новые научные результаты:

- Показано, что причиной НЧ шума в квантово-размерных светодиодах и лазерах является неоднородность протекания тока, обусловленная формированием квазиомических шунтов и областей с пониженной высотой барьера.

- Установлена корреляция между флуктуациями напряжения на лазерном диоде с квантовыми ямами и флуктуациями интенсивности его излучения, что позволяет по флуктуациям напряжения судить об излучательных свойствах диода.

- Установлена обратно пропорциональная зависимость уровня спектральной плотности мощности дробового шума в диодах Шоттки и в диодах с p - n переходом от коэффициента неидеальности ВАХ.

- Аналитически решена задача преобразования случайных процессов детекторами на низкобарьерных диодах.

- Показано, что ток термополевой эмиссии, обусловленный наличием областей с локально избыточной концентрацией донорных примесей в диодах с контактом металл-полупроводник (n -типа), наряду с током утечки, является причиной возникновения фликкерного шума.

- Предложен метод анализа флуктуаций числа пар магнитных дефектов (монополь) в спиновом льду. Определён спектр шума генерации-рекомбинации магнитных монополь. Предложен новый метод экспериментального обнаружения магнитных монополь в спиновом льду, успешно апробированный в эксперименте других авторов.

Достоинством работы является использование автором единого методологического подхода к объяснению механизмов шума в различных

По автореферату имеются следующие замечания.

2. В автореферате на приведены оценки погрешностей измерения спектральной плотности мощности шумового напряжения исследуемых приборов в разных частотных диапазонах.

На мой взгляд, диссертационная работа А.В. Клюева является законченным научным исследованием, имеет научную ценность и практическую значимость, соответствует критериям «Положения о порядке присуждения учёных степеней» ВАК Минобрнауки России, а ее автор Алексей Викторович Клюев, заслуживает присуждения учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.03 – Радиофизика.

Ульяновский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова Российской академии наук

Телефон: (8422) 44-29-96

Вебсайт: <https://ulireran.ru/>

Электронная почта: sva@ulstu.ru

Сергеев Вячеслав Андреевич

Дата, печать



28.09.2021