

В диссертационный совет Д 74.1.008. 01
при АО «НПП «Исток»,
141190, Московская область, г. Фрязино,
Вокзальная, д. 2а

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лукашина Владимира Михайловича «Гетероструктурные СВЧ полевые транзисторы с селективным донорно-акцепторным легированием», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.2 «Электронная компонентная база микро – и наноэлектроники, квантовых устройств».

Прогресс современных радиоэлектронных систем, таких как высокоскоростные системы беспроводной передачи данных, системы радиолокации, целеуказания и радиоразведки, устройств по контролю работы двигателей, контролю движения летательных аппаратов, устройств предупреждения столкновений автомобилей связан с усовершенствованием сверхвысокочастотной твердотельной электронной компонентной базы (СВЧ ЭКБ), на основе которой они построены. Ключевым элементом СВЧ ЭКБ являются усилители СВЧ мощности на полевых транзисторах с барьером Шоттки на основе полупроводниковых соединений типа A_3B_5 . В настоящее время наиболее перспективными мощными транзисторами считаются приборы на основе нитрида галлия, которые в ближайшей перспективе заменят транзисторы на основе арсенида галлия в аппаратуре сантиметрового и миллиметрового диапазона длин волн. Тем не менее, потенциал совершенствования транзисторов на основе арсенида галлия далеко не исчерпан.

Диссертационная работа Лукашина В.М. посвящена разработке нового типа гетероструктур и СВЧ полевых транзисторов на основе арсенида галлия с повышенной удельной выходной мощностью и коэффициентом усиления и разработке технологии изготовления транзисторов.

Актуальность работы как с научной так и с прикладной точки зрения не вызывает сомнений, так как с одной стороны разработка новой конструкции гетероструктур и транзисторов дает возможность существенно расширить возможности арсенид галлиевых СВЧ усилителей, с другой стороны разработка технологии изготовления транзисторов позволяет повысить их воспроизводимость и выпускать их серийно.

В диссертационной работе получены новые значимые результаты:

- оригинальная конструкция псевдоморфных гетероструктур $AlGaAs/InGaAs/GaAs$ (DA-pHEMT) с локализуемыми потенциальными барьерами по обеим сторонам $InGaAs$ канала, сформированными с помощью селективного донорно-акцепторного легирования;
- оригинальная квантово-гидродинамическая модель полевого разогрева электронов в канале DA-pHEMT транзистора;
- оригинальные конструкции и технологические процессы изготовления мощных DA-pHEMT транзисторов;
- оригинальная конструкция отвода тепла в мощных транзисторах;

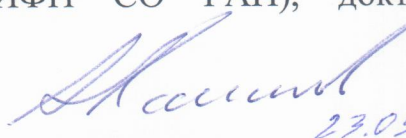
- продемонстрированы высокие характеристики DA-pHEMT транзисторов в сантиметровом и миллиметровом диапазоне длин волн.

Научные результаты диссертационной работы и основные положения опубликованы в достаточном количестве работ, апробированы на международных и всероссийских конференциях.

Замечания касаются оформления автореферата, выглядящего местами несколько небрежным. В качестве примера можно привести несколько примеров только со стр. 2 - 6. Так, со стр. 2 (третий абзац) используется ранее не расшифрованная аббревиатура ПС. Латинская аббревиатура MGS в п. 5 на стр. 5 расшифровывается там же на русском языке, как «малосигнальный коэффициент усиления». П. 4 на стр.6 привлекает внимание сразу в 3-х местах. «...На боковых поверхностях мезы...» является жаргонизмом. Не согласованы времена «исключить» и «получать». Размерность удельного сопротивления - Ом·см, а не Ом·мм, как в тексте.

Указанные замечания не снижают высокой научной и практической ценности диссертации. В целом, судя по автореферату и опубликованным работам, диссертация Лукашина В.М. содержит в себе новое решение научной проблемы, развивает направление совершенствования конструкции и технологии изготовления мощных СВЧ транзисторов. Диссертация соответствует паспортам вышеуказанной специальности и требованиям ВАК России, предъявляемым к докторским диссертациям, пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор – Лукашин В.М. заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.2 «Электронная компонентная база микро – и наноэлектроники, квантовых устройств»

Главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения Российской академии наук (ИФП СО РАН), доктор физико-математических наук

 А.Э. Климов
23.05.2023

Научная специальность: 01.04.10 – Физика полупроводников

Почтовый адрес: 630090, Россия, Новосибирск, пр. ак. Лаврентьева, 13

Телефон: 8 (383) 330-66-31

E-mail: klimov@isp.nsc.ru

Подпись **Климова Александра Эдуардовича** заверяю.

Ученый секретарь ИФП СО РАН,

кандидат физико-математических наук



С.А. Аржанникова