

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации  
Терешкина Евгения Валентиновича

«Обращенные гетероструктуры с донорно – акцепторным легированием и цифровыми барьерами для увеличения коэффициента усиления полевых транзисторов миллиметрового диапазона длин волн»

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.2 – «Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств»

Диссертация Терешкина Е.В. посвящена исследованию физических процессов в полупроводниковых гетероструктурах и разработке методов создания и совершенствования гетероструктур с донорно-акцепторным легированием и цифровыми потенциальными барьерами, предназначенными для изготовления мощных полевых транзисторов СВЧ и КВЧ диапазонов частот. Предлагаемый в работе механизм формирования полупроводниковых гетероструктур позволяет существенно улучшить характеристики и поднять эффективность приборов (транзисторов), технология изготовления которых будет использовать данные гетероструктуры – увеличить удельную мощность и коэффициент усиления полевых транзисторов на сверхвысоких частотах, уменьшая при этом стоимость их производства за счет использования оптической литографии и упрощенного затвора. Направление исследований автора и полученные результаты являются весьма актуальными как в теоретической, так и в практической областях.

К научной новизне диссертационной работы относятся теоретические и практические результаты исследований влияния характеристик и введения цифровых барьеров в обращенные гетероструктуры с донорно-акцепторным легированием на увеличение дрейфовой скорости электронов в области сильного поля. Практическая значимость полученных в диссертационной работе результатов состоит в возможности применения разработанных методов для создания новых эффективных гетероструктур для мощных полевых транзисторов с повышенным коэффициентом усиления для СВЧ электроники.

Высокая эффективность разработанных в диссертационной работе Терешкина Е.В. методов, обоснованность и достоверность теоретических выводов подтверждается экспериментальными результатами – исследованиями и анализом характеристик полученных СВЧ транзисторов. Материалы диссертации докладывались на международных и всероссийских конференциях, опубликованы в рецензируемых научных изданиях, включенных в международные библиографические базы данных и список ВАК.

По тексту автореферата диссертации можно сделать следующие замечания:

1. В выражениях (1) и (2) используемые физические величины являются одномерными функциями ( $\Psi(x)$ ,  $\varphi(x)$  и др.) и, соответственно, не уделено внимание анализу влияния краевых эффектов на характеристики реальных многомерных гетероструктур.

2. На рис. 3-5 отсутствуют интервалы погрешностей, а также не приведено обоснование принятых моделей аппроксимации экспериментальных данных, представленных на рис. 3.

3. Не приводится статистика по количеству выполненных измерений (из подписи к рис. 4 «Зависимости для транзистора с шириной единичного затвора 50 мкм...» можно понять, что дальнейшие выводы сделаны по единичному измерению).

4. В автореферате отсутствует информация по диапазону температур, в котором гарантируется стабильность полученных автором частотных и усилительных характеристик мощных СВЧ-транзисторов.

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационного исследования Терешкина Е.В. В работе получен ряд теоретических и практических результатов, представляющих существенный интерес для решения задач разработки элементной базы СВЧ электроники.

На основе анализа текста автореферата можно сделать вывод, что тематика диссертации соответствует специальности 2.2.2 – «Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств». Диссертационная работа Терешкина Евгения Валентиновича «Обращенные гетероструктуры с донорно – акцепторным легированием и цифровыми барьерами для увеличения коэффициента усиления полевых транзисторов миллиметрового диапазона длин волн» соответствует всем требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ, предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор Терешкин Евгений Валентинович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.2 – «Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств»

Морозов Олег Александрович

доктор физико-математических наук по специальности 01.04.03 – Радиофизика, профессор, и.о. зав. кафедрой информационных технологий в физических исследованиях физического факультета Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского».

Даю согласие на обработку персональных данных.

603950, г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, 23, корп. 3.

Тел. +79103988818

e-mail: oa\_morozov@nifti.unn.ru

Подпись Морозова Олега Александровича заверяю

Проректор по науке и инновациям  
ННГУ им. Н.И. Лобачевского



15.03.2024

Грязнов М.Ю.