

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Попова Артема Александровича

на тему:

«Построение моделей наногетероструктурных полевых транзисторов для усилительных и управляющих функциональных блоков СВЧ монолитных интегральных схем»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 1.3.5 – «Физическая электроника» и 2.2.14 – «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии»

Диссертационная работа А.А. Попова посвящена решению ряда **актуальных** задач, направленных на повышение точности расчёта малосигнальных и нелинейных характеристик наногетероструктурных полевых транзисторов в системах схемотехнического моделирования, что по своей сути позволяет снизить затраты и ускорить цикл разработки современных усилительных и управляющих функциональных блоков СВЧ монолитных интегральных схем (МИС). Данные задачи решены автором за счёт применения новых подходов к аналитической экстракции параметров малосигнальных эквивалентных схем переключаемых и усилительных СВЧ-транзисторов, а также за счёт подробного исследования и частичной модификации уравнений физической компактной модели ASM-HEMT.

Особую практическую ценность имеют экспериментальные результаты верификации и валидации построенных малосигнальных и нелинейных моделей GaAs pHEMT-транзисторов, подтверждающие работоспособность предложенных автором методик и алгоритмов. Кроме того, достоверность полученных результатов подтверждается согласованностью с известными теоретическими и экспериментальными данными, а также апробацией в форме публикаций и докладов на международных конференциях. Также следует отметить, что результаты диссертации использовались при выполнении двух научных проектов и реальных практических задач, о чём свидетельствует акт внедрения.

Замечания:

1. Автор не приводит наименование среды разработки в которой проводился электромагнитный анализ топологии транзистора.

Указанные замечания не влияют на общее положительное впечатление от работы. Автореферат написан ясным научным языком и даёт достаточно полное представление о содержании всех разделов диссертации. Стиль и оформление автореферата не вызывают замечаний. Считаю, что диссертационная работа «Построение моделей наногетероструктурных полевых транзисторов для усилительных и управляющих функциональных блоков СВЧ монолитных интегральных схем», представленная на

соискание учёной степени кандидата технических наук, соответствует всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а её автор, Попов Артем Александрович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальностям 1.3.5 – «Физическая электроника» и 2.2.14 – «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии».

Галеев Ринат Гайсеевич

д. тех. н.

Генеральный директор

АО «НПП «Радиосвязь»

Адрес: 660021, г. Красноярск, ул. Декабристов, д. 19

Тел.: 8 (391) 204-12-38

Адрес электронной почты: info@krtz.su



(подпись)

Галеев Ринат Гайсеевич

«02» 05 2023 г.

