

Отзыв научного руководителя
на диссертационную работу Кулинича Ивана Владимировича
«Микроэлектромеханический переключатель для сверхвысокочастотных широкополосных интегральных схем», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии»

Диссертационная работа выполнена Кулиничем И.В. во время обучения в аспирантуре ТУСУР на кафедре «физическая электроника». Все это время он совмещал работу над диссертацией с основной работой в должности инженера-технолога в «Научно-производственная фирма «Микран» (АО «НПФ «Микран»)). Кроме этого, соискатель успешно совмещал научную работу с преподавательской деятельностью. На кафедре физической электронике ТУСУР он вел курс лекций и практических занятий по дисциплинам «Вакуумная электроника», «Гетероструктурная наноэлектроника» и «Моделирование и проектирование микро и наносистем». Под руководством Кулинича И.В. были выполнены и защищены с отличием 6 бакалаврских и 3 магистерских работы.

Диссертационная работа Кулинича И.В. посвящена исследованию и разработке конструкции микроэлектромеханического СВЧ ключа, технологии его изготовления на основе пленок меди. Разработка технологии основывалась на технологии изготовления GaAs сверхвысокочастотных монокристаллических интегральных схем (СВЧ МИС), что дает возможность для проектирования СВЧ МИС с характеристиками выше аналогов, за счет использования СВЧ микроэлектромеханические ключи в составе МИС. В настоящее время гетероинтеграция СВЧ МИС с МЭМС являются актуальной задачей, что подтверждается публикациями как в отечественных, так и зарубежных журналах.

Научная новизна диссертационной работы состоит в разработке микроэлектромеханического СВЧ переключателя на основе медной металлизации, разработке технологии корпусирования на уровне пластины на основе каркасной системы в едином технологическом цикле на единой подложке с GaAs СВЧ МИС.

Практическая значимость работы заключается в возможности изготавливать GaAs СВЧ МИС включающие СВЧ МЭМ ключи на одной подложке по технологии без использования золота.

Данная диссертационная работа представляет собой продолжение работ, осуществляемых в Научно-производственном комплексе «Микроэлектроника» АО «НПФ «Микран» совместно с Научно-образовательным центром «Нанотехнологии» ТУСУР по исследованию проблемы применения бездрагметалльных композиций в технологии GaAs СВЧ МИС.

В процессе работы над диссертацией Кулинич И.В. проявил умение самостоятельно ставить сложные задачи и решать научно-технические проблемы, продемонстрировал способность к постановке грамотного научного эксперимента, анализу экспериментальных результатов, а также системное мышление при разработке конструкции СВЧ МЭМ ключа и технологического маршрута его изготовления полностью совместимым с технологическим маршрутом изготовления GaAs СВЧ МИС. Результаты, полученные в процессе выполнения работы, свидетельствуют о высокой научной квалификации соискателя.

Считаю, что диссертационная работа Кулинича И.В. соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Заведующий каф. Физической электроники ТУСУРа,

д.т.н. Троян Павел Ефимович

«25 сентя 2019г.

Подпись *Троян Павел Ефимовича* удостоверяю.

Ученый секретарь ТУСУР Прокопчук Елена Викторовна

