

О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы Ишуткина Сергея Владимировича «Разработка технологии и создание монолитного GaAs СВЧ малошумящего усилителя с металлизацией на основе плёнок Al и Cu», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.04.04 – Физическая электроника

Несмотря на то, что производители кремниевых СБИС и СНК давно уже используют медную металлизацию, в производстве GaAs СВЧ МИС по-прежнему металлизация основана на применении золота. Более высокая электропроводность и теплопроводность Cu, а также хорошо отработанная технология получения плёнок Al, их очевидная дешевизна по отношению к Au, тем не менее, до сих пор не стали основанием для их применения в массовом производстве GaAs СВЧ МИС. Главными причинами этого оставались нерешённые проблемы, связанные с электромиграцией Al, химической активностью и быстрой диффузией атомов Cu в GaAs, в решётке которого эти атомы играют роль акцепторов.

Таким образом, при всей очевидной практической значимости и актуальности отказа от применения Au для металлизации в производстве GaAs СВЧ МИС, на пути создания и внедрения новых перспективных технологий металлизации стоял ряд научно-технических барьеров.

Из представленного на отзыв автореферата следует, что соискателю удалось успешно преодолеть эти и другие барьеры. Он предложил ряд оригинальных конструктивно-технологических и научно обоснованных решений в области создания пассивных элементов, процессов литографии, формирования T-образных затворов транзисторов, а также металлизации обратной стороны.

Отдельно следует отметить, что полученные соискателем результаты продемонстрированы не на специально созданных для этого тестовых структурах, а на серийно выпускаемых МИС в виде малошумящих СВЧ усилителей и могут быть быстро внедрены в технологию промышленного производства.

Представленные в автореферате результаты являются новыми, а выводы – обоснованными. По материалам диссертации опубликовано 26 работ, в том числе 6 статей опубликованы в журналах, входящих в перечень ВАК, 4 статьи изданы в зарубежных журналах, получено 3 патента РФ и подана ещё одна заявка на патент. Текст автореферата диссертации изложен чётко, включённые в него материалы соответствуют многочисленным публикациям в научных изданиях.

К недостаткам представленного автореферата следует отнести отсутствие краткой оценки экономического эффекта от внедрения, предлагаемой соискателем технологии.

Диссертационная работа Ишуткина С.В. соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и автору может быть присвоена ученая степень кандидата технических наук по специальности «Физическая электроника» (01.04.04).

Генеральный директор ООО «Иннотра», 119311, А/я 82,
тел/факс +7 (495) 228 1630, danilin@innotra.ru

Подпись А.Б. Данилина удостоверяю, помощник
генерального директора

д.ф.-м.н., Данилин
Алексей Борисович,

А.В. Михайлова
24.11.2016

