

## Отзыв

на автореферат диссертации Ишуткина Сергея Владимировича «Разработка технологии и создание монолитного Ga As СВЧ малошумящего усилителя с металлизацией на основе пленок Al и Cu», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук (специальность 01.04.04 – Физическая электроника).

Создание современной отечественной сверхвысокочастотной электронной базы в значительной мере сдерживается отсутствием отлаженных надежных и экономичных технологий, в частности технологий изготовления МИС СВЧ-диапазона с малой долей использования Au. Кроме снижения себестоимости, замена материала металлизации может дать и определенное улучшение технических параметров устройств. На этом фоне тема диссертационной работы С.В.Ишуткина, несомненно, важна и своевременна.

Диссертационная работа, судя по автореферату, содержит результаты детального исследования возможности создания МИС СВЧ с металлизацией на основе пленок Al и Cu, результаты оптимизации конструкции таких МИС, оценки их основных электрофизических параметров и надежности. Работа содержит ряд новых результатов – методик и конструктивов их реализации, которые могут быть положены в основу создания серийного производства МИС на без применения драгметаллов. Особый интерес представляет потенциальная возможность гетероинтеграции Ga As и Si интегральных схем.

Эффективность предложенных методик и конструктивных решений убедительно подтверждена экспериментами и сомнений не вызывает. Результаты работы прошли достаточную апробацию, опубликованы большим числом работ, включая необходимые публикации в журналах списка ВАК, защищена 3-я полученными и одним заявленным патентами. Личный вклад автора выделен корректно.

Замечания к автореферату:

- все полученные результаты сведены к созданию МИС малошумящих усилителей. Не приведен перечень (пусть и примерный) других устройств, которые могли бы быть реализованы с применением предложенной технологии.
- в работе приведено много новых технических решений, но все они поданы как шаги одного многошагового технологического процесса, в то время как, возможно, какие-то из них имеют самостоятельное значение и могут быть применены для решения других задач микроэлектроники, эти возможности никак в автореферате не выделены.

Указанные недостатки никак не влияют на в целом положительную оценку работы. Судя по автореферату, диссертационная работа Ишуткина Сергея Владимировича «Разработка технологии и создание монолитного Ga As СВЧ малошумящего усилителя с металлизацией на основе пленок Al и Cu» соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Заслуженный работник высшего образования РФ,  
доктор технических наук, профессор,  
зав.кафедрой радиоэлектроники НИ ТГУ

14.12.16

Дунаевский Григорий Ефимович

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский  
Томский государственный университет»  
Ленина пр.,36, г. Томск, 634050,  
Тел. (3822)529852, факс (3822)529585,  
E-mail: [rector@tsu.ru](mailto:rector@tsu.ru), <http://www.tsu.ru>

