



Акционерное общество
«Научно-исследовательский институт точного машиностроения»
(АО НИИТМ)

«20» 05 2020,

Москва

№ 123

В диссертационный совет Д409.001.01
на базе АО «НПП «Исток» им. Шокина»

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Темнова Александра Михайловича «Гибридно-монокристалльные интегральные схемы СВЧ», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах».

Диссертационная работа Темнова А.М. посвящена актуальной проблеме создания и развития нового типа отечественных интегральных схем – гибридно-монокристалльных интегральных схем (ГМИС) СВЧ с параметрами и характеристиками, удовлетворяющими требованиям высоконадежной бортовой радиоэлектронной аппаратуры систем вооружения, средств связи и космической техники.

В работе обобщены научные и практические результаты от формирования концепции до практической реализации производства ГМИС СВЧ.

Автором получены новые научные и практические результаты, а именно:

- Применена на практике концепция создания ГМИС СВЧ с высокими СВЧ параметрами и надежностью, малыми массогабаритными характеристиками и низкой себестоимостью.

- Впервые в отечественной и зарубежной практике автором предложена оригинальная базовая конструкция ГМИС СВЧ на основе подвешенной копланарной линии и монокристалльной сапфировой платы, содержащей все сосредоточенные пассивные (R , L , C) элементы, межсоединения, выводы, а навесными на плате являются кристаллы активных компонентов.

- Разработаны и внедрены технологические процессы изготовления МДМ-конденсаторов и пассивированных резисторов. Создан сапфировый технологический базис, обеспечивающий устойчивое промышленное производство ГМИС СВЧ с процентом выхода порядка 70 %.

- Создан функциональный ряд промышленных усилительных, преобразовательных и генераторных маломощных ГМИС СВЧ диапазона 0,4...20 ГГц с выходной мощностью до 100 мВт на

кристаллах GaAs ПТШ, а также ряд ГМИС СВЧ мозаичной конструкции повышенной мощности на кристаллах GaAs и GaN ПТШ.

- Впервые в отечественной и зарубежной практике автором предложена конструкция ГМИС СВЧ на основе алмазной платы из поликристаллической алмазной пленки (ПАП), в том числе ГМИС СВЧ поверхностного монтажа с объемной алмазной крышкой и создан алмазный технологический базис для развития мощных ГМИС СВЧ.

При разработке технологии изготовления ГМИС СВЧ на алмазе возникла проблема группового формирования отверстий в алмазной плате. Для решения проблемы совместно с АО «НИИТМ» создана отечественная установка плазмохимического травления алмаза – «Плазма ТМ5», которая стала составной частью алмазного технологического базиса для развития мощных ГМИС СВЧ.

Важным моментом в работе является стремление автора использовать в своих разработках преимущественно отечественные материалы и отечественное технологическое оборудование, чтобы обеспечить технологическую независимость при изготовлении ГМИС СВЧ.

Достоверность полученных научных результатов подтверждается их эффективным использованием и серийным производством ГМИС СВЧ с общим объемом выпуска порядка 100 000 шт./год.

Практическая значимость результатов работы подтверждается широким использованием разработанных ГМИС СВЧ в системах связи, радиолокации, радиопротиводействия, разрабатываемых и выпускаемых десятками предприятий радиоэлектронной промышленности России.

ГМИС СВЧ наряду с ГИС и МИС СВЧ составляют основу отечественной электронной компонентной базы (ЭКБ) СВЧ.

Представленная диссертационная работа соответствует научной специальности 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах». Результаты, полученные автором, опубликованы в одной монографии, 20 научных статьях и научных докладах, автором получены 21 патент Российской Федерации и одно авторское свидетельство на изобретение по теме диссертации.

К недостаткам работы, судя по автореферату, можно отнести следующее:

- неполно изложен процесс изготовления ГМИС СВЧ на алмазе;
- кратко описан процесс травления отверстий в алмазе.

Однако указанные выше недостатки связаны с ограничением объемов автореферата, поэтому это не снижает качество работы и не затрагивает принципиальные научные результаты, полученные автором.

По степени новизны, научной значимости и практической ценности диссертация А.М. Темнова «Гибридно-монокристалльные интегральные схемы СВЧ» удовлетворяет требованиям п. 9 Постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 «Положение о присуждении ученых

степеней», предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Темнов Александр Михайлович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро - и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах».

Отзыв составил:

Зам. генерального директора по науке АО НИИТМ,

д.т.н., профессор

 В.В. Одинокоев

Научная специальность: автоматизированные комплексы микроэлектроники

Начальник лаборатории АО НИИТМ, к.т.н.

 В.М. Долгополов

Место работы: АО НИИТМ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТОЧНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ».

Почтовый адрес: 124460, Москва, Зеленоград, Панфиловский проспект 10.

Телефон: 8(495)229-75-00

E-mail: info@niitm.ru

Подпись заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета,

к. ф. н.

 НИИТМ

 Г.Я. Павлов