

## **ОТЗЫВ**

### **на автореферат диссертации Ефимова Александра Сергеевича**

«Интеграция кристаллов полупроводниковых СВЧ приборов с применением метода перевернутого монтажа на основе тонкоплёночной системы металлов Au-Sn», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.2 – «Электронная компонентная база микро- и наноэлектроники, квантовых устройств»

Судя по автореферату, диссертационная работа Ефимов А. С. посвящена вопросам конструктивного исполнения СВЧ микросхем, точнее, вопросам соединения входящих в её состав кристаллов. Тема актуальна, поскольку рассмотренные и предлагаемые в работе решения позволяют существенно расширить диапазон рабочих частот, а также улучшить иные параметры микросхем.

В работе предложены и исследованы технические решения по реализации локальных соединений кристаллов с топологическим размером до 10 мкм, конструкция ГМИС СВЧ с беспроводными межсоединениями, исследованы их частотные свойства и тепловые характеристики. Показано, что рассмотренные решения позволяют существенно снизить уровень потерь и расширить частотный диапазон.

Справедливость предлагаемых решений подтверждена результатами экспериментов.

#### **Замечания.**

1. В тексте автореферата не указаны топологические размеры контактных площадок монтируемых кристаллов, что ставит под сомнение утверждение о локальности соединений с минимальным топологическим размером до 10 мкм.

Отмеченный недостаток не снижает ценности диссертационной работы.

