

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лексикова Андрея Александровича «Многослойные многопроводниковые полосковые резонаторы и устройства частотной селекции сигналов на их основе» по специальности 1.3.4 – Радиофизика на соискание ученой степени доктора технических наук.

Частотно-селективные устройства играют важнейшую роль в СВЧ-технике и телекоммуникационных технологиях, радиолокации и радионавигации: от них во многом зависят размеры и цена разрабатываемого прибора в целом. В последнее время все чаще особое внимание уделяется полосковым и микрополосковым конструкциям, как наиболее миниатюрным, надежным в работе, технологичным и дешевым в производстве. Кроме того, они хорошо рассчитываются с привлечением известных программных средств электродинамического моделирования, что существенно облегчает их проектирование. Вместе с тем обозначился ряд проблем, решение которых способствовало бы значительному прогрессу в этой области. Во-первых, сравнительно низкая собственная добротность микрополосковых резонаторов не позволяет увеличивать селективность микрополосковых фильтров простым увеличением количества звеньев в нем. Во-вторых, микрополосковые фильтры, как и все селективные устройства на линиях с распределенными параметрами, имеют сравнительно узкую высокочастотную полосу заграждения, ограничиваемую паразитной полосой, формируемой более высокочастотными резонансами. В этой связи для достижения наилучшего результата при проектировании устройств частотной селекции, важно применять не только традиционные резонаторы, но и резонаторы оригинальных миниатюрных конструкций, обладающие высокой собственной добротностью и разряженным спектром собственных частот. Кроме того, все возрастающие требования к элементам СВЧ-техники стимулируют поиск и разработку новых принципов их построения, которые позволили бы создавать устройства с существенно улучшенными характеристиками.

Основываясь на вышеизложенном, считаю, что тема диссертационной работы Лексикова А.А. является, безусловно, актуальной.

Важными результатами диссертационной работы следует считать следующие:

- Предложены конструкции многослойных многопроводниковых полосковых резонаторов, которые позволяют реализовывать миниатюрные конструкции полосно-пропускающих фильтров, отличающихся широкой высокочастотной полосой заграждения, что снимает необходимость при построении систем связи отказаться от использования фильтров нижних частот и упрощает процесс проектирования.

- Показано, что применение полупроводниковых технологий, в частности технологии атомно-слоевого осаждения оксида алюминия, дает возможность создавать сверхминиатюрные устройства частотной селекции сигналов, в частности фильтры промежуточной частоты. Этот результат открывает возможность создания в рамках единого технологического цикла миниатюрных микросхем конвертации и фильтрации частот.

- Предложен способ повышения серийности устройств, изготавливаемых по технологии многослойных печатных плат, который может быть использован не только для изготовления устройств частотной селекции сигналов, но и других многослойных систем, чувствительных к технологическому процессу изготовления.

- Разработаны новые конструкции согласующих цепей каналов диплексера с общим входом, которые позволяют снизить размеры устройств и повысить их серийность.

- Разработаны и изготовлены устройства частотной селекции сигналов, которые вошли в состав серийной продукции. А результаты работы были использованы для создания нового производства.

Изложенные в диссертации результаты, безусловно, достоверны, т.к. получены с использованием современной, высокоточной аппаратуры и программных продуктов, прошедших широкую апробацию. Сформулированные научные положения и выводы не вызывают сомнения, так как они базируются на достоверных результатах и их физической трактовке, логически вытекающей из законов электродинамики. Научная ценность результатов непосредственно следует из выносимых на защиту положений.

Автореферат диссертации Лексикова А.А. не лишен недостатков:

1. В таблице 1 в 6 столбце вместо знака «х» использована буква «Ч». А в заголовке к столбцу использована ранее не определенная величина «L<sub>0</sub>»

2. Не приведены данные по проценту выхода годных конструкций для оценки серийности предложенных результатов.

Указанные недостатки не снижают ценность работы. Считаю, что диссертационная работа «Многослойные многопроводниковые полосковые резонаторы и устройства частотной селекции сигналов на их основе» отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям (пункт 9 Положения о порядке присуждения учёных степеней от 24 сентября 2013 г. № 842), а её автор, Лексиков Андрей Александрович, заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 1.3.4 – Радиофизика.

кандидат технических наук,  
первый заместитель генерального директора  
129075, Россия, Москва, Мурманский проезд, д. 14  
АО «Научно-производственный концерн «Барл»  
Телефон: +7 916 148 31 41  
Электронная почта: rachinsky@barl.ru

Дата: 20.06.2022 г.

 / Рачинский Андрей Григорьевич /

Подпись Рачинского Андрея Григорьевича заверяю

*Маврина Елена*  
*по кадрам* *М.А. Абакина*

