

« УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по науке, инновациям  
и цифровизации ФГБОУ ВО «ВГУ»,

Д.Х.Н.

Козадеров О.А.

июля 2022 г



## ОТЗЫВ

ведущей организации «Воронежский государственный университет» на диссертацию Самойличенко Марии Александровны «Повышение качества защиты от нежелательных импульсных воздействий в конфигурациях полосковых линий передачи с дополнительными проводниками в заземленном основании» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

### Актуальность и научная ценность диссертации

Научная ценность диссертации состоит, прежде всего, в изучении особенностей влияния различных параметров поперечного сечения нескольких конструкций модальных фильтров на их временные отклики на воздействие сверхкороткого импульса. Дополнительно показано влияние таких факторов как асимметрия поперечного сечения, удаление опорных проводников и наличие экрана на разложение импульса в ряд импульсов меньшей амплитуды. Кроме того, исследована более сложная структура: многопроводного модального фильтра с лицевыми и боковыми связями, в частности, в том числе с удалением пассивных проводников, а также при каскадном соединении таких фильтров. Для рассмотренных модальных фильтров выявлены закономерности появления во временном отклике дополнительных импульсов: с задержками кратными линейным комбинациям погонных задержек мод  $T$ -волн, распространяющихся в многопроводной линии передачи. Наконец, выполнен сравнительный анализ рассмотренных модальных фильтров.

Подтверждается научная ценность диссертации 21 докладом по её результатам на научных конференциях различного уровня, в том числе 5 на конференциях с публикацией в журнале и 2 на конференциях с публикацией материалов, которые индексируются в Scopus и WoS, а также 14 на отечественных конференциях, индексируемых в РИНЦ, включая конференцию МЭС из перечня ВАК. Кроме этого, результаты опубликованы в ряде статей в научных журналах: кроме упоминавшихся, их 6, в том числе 3 из перечня ВАК, а 3 из Scopus и WoS, причем, 2 из них входят в Q1 Scopus, что подтверждает высокий научный уровень результатов.



## **Практическая ценность диссертации**

Практическая ценность диссертации определяется разработанными и изготовленными макетами предложенных модальных фильтров, поскольку они подтвердили реализуемость новых технических решений на практике, позволили провести экспериментальные исследования их частотных и временных характеристик и доказали достижимость результатов, полученных моделированием. Кроме того, для 6 структур получены оптимальные значения параметров поперечного сечения, при которых достигается максимальное ослабление модального фильтра, что ценно для приближения к наилучшим результатам на практике.

Практическая ценность диссертации подтверждена двумя актами внедрения её результатов на практике. Так, особенно ценно внедрение на предприятии АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва», являющемся одним из ведущих в России производителей космических аппаратов. Ценно внедрение и в учебный процесс своего университета, поскольку оно позволяет студентам приобрести навыки разработки новых устройств помехозащиты, причем, используя своё программное обеспечение для их предварительного моделирования, как делал и автор диссертации. Реальность этого подтверждена тремя патентами на изобретение и двумя свидетельствами о государственной регистрации программы для ЭВМ, относящимися непосредственно к исследуемым в работе новым модальным фильтрам.

### **Значимость полученных автором диссертации результатов для развития технических наук**

В первом пункте научной новизны и выносимых на защиту положений представлен нетрадиционный подход к использованию микрополосковой линии, позволяющий ослабление распространяющегося по ней сверхкороткого импульса. Его значимость для развития технических наук состоит в открывающейся возможности получения и исследования широкого ряда конкретных технических решений по использованию этого подхода там, где микрополосковые линии широко применяются, но назрела острая необходимость в защите от сверхкороткого импульса, а применение традиционной помехозащиты имеет серьезные ограничения. Указанное полностью относится и ко второму результату: касающемуся копланарной линии и различных вариантов её использования в целях помехозащиты. Наконец, в третьем пункте научной новизны и соответствующем ему положении говорится об экспериментальном подтверждении появления дополнительных (к основным импульсам мод) импульсов во временном отклике определенных структур. Его значимость для развития технических наук состоит в перспективном выявлении условий, при выполнении которых такие импульсы позволят наилучшим образом усовершенствовать характеристики помехозащиты.

В заключение раздела о значимости результатов для развития технических наук представляется важным отметить, что в работе, по сути, предлагается развитие направления помехозащиты, использующего для этого не отдельные дополнительные устройства, а сами линии передачи,



измененные так, что у них самих появляются возможности защиты. Значимость развития этого направления подтверждается тем, что оно ещё довольно слабо развито, поскольку довольно наукоёмко и сложно в исследовании, но перспективно, так как может давать решения, практически не требующие дополнительных материальных затрат для обеспечения помехозащиты, а даже, наоборот, уменьшающие их.

### **Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации**

Автор приводит список из 11 пунктов использования результатов в различных научных проектах, большей частью, фундаментальных исследований, в частности, 3 грантов РФФИ (Научное наставничество, Стабильность, Аспирант) и 2 грантов РФФИ. Этот факт позволяет рекомендовать использовать результаты автора в ходе последующих поисковых и прикладных НИР. В дальнейшей перспективе возможно использование и в ОКР, для более широкой реализации на практике.

Специфика предложенных автором решений позволяет рекомендовать их реализацию именно в двусторонних печатных платах, массово используемых и самых дешевых. Что касается области применения, то это критичная радиоэлектронная аппаратура, стабильное и устойчивое функционирование которой в условиях воздействия помех особенно важно. В частности, это бортовая аппаратура и её защита от преднамеренных силовых электромагнитных воздействий. Альтернативность предложенных автором устройств традиционным средствам помехозащиты предполагает возможности их полной или частичной замены, а также совместного использования. В этой связи можно рекомендовать использование этих устройств для импортозамещения электронной компонентной базы. В дополнение к этому целесообразно рекомендовать сбор разработанных и апробированных автором математических моделей в единой базе данных, которую можно было бы использовать разработчикам, например, в перспективной отечественной САПР печатных плат. Таким образом, будет внесен вклад в импортозамещение не только электронной компонентной базы, но и САПР.

### **Замечания**

1. Сбор большого числа экспериментальных результатов в отдельном разделе, а не в предыдущих разделах, по месту результатов моделирования каждой из исследуемых структур, затрудняет восприятие результатов.

2. В работе при моделировании используется только один вид воздействия (в форме трапеции), тогда как для исследования полезны и доступны и другие воздействия: стандартизованные и специальных генераторов.

3. Выбор подложки печатной платы ограничен в работе материалом с малой диэлектрической проницаемостью, увеличение которой улучшило бы помехозащиту.

Однако, указанные замечания не снижают научной и практической ценности диссертации и значимости её результатов

### **Выводы.**

Диссертационная работа выполнена на актуальную тему, имеет научную новизну и значимость для науки и практики, является законченной научно-квалификационной работой, раскрывающей сформулированную соискателем цель и задачи.

Основные результаты, полученные в работе, опубликованы в достаточной степени и известны специалистам в области радиотехники.

Автореферат диссертации достаточно полно отражает ее основное содержание и оформлен в соответствии с требованиями ВАК Российской Федерации.

### **Заключение.**

Считаем, что работа удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением правительства РФ от 24.09.2013 №842 (ред. от 28.08.2017), а её автор, Самойличенко Мария Александровна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Отзыв на диссертационную работу обсужден и одобрен на заседании кафедры электроники ВГУ от 06 июля 2022 г., протокол № 12

Доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой электроники Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет»

Бобрешов Анатолий Михайлович

E-mail: [bobreshov@phys.vsu.ru](mailto:bobreshov@phys.vsu.ru)

394006, Россия, г. Воронеж, Университетская пл., 1, к. 234.

Телефоны: +7 (473) 220-82-84 (раб.); 8-910-749-79-45 (сот.)

