

## Отзыв

на автореферат диссертации Билевича Дмитрия Вячеславовича  
«Проектирование и синтез драйверов управления для  
многофункциональных интегральных схем СВЧ диапазона на основе GaAs  
pHEMT технологии», представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук  
по специальности: 2.2.14 « Антенны, СВЧ-устройства и их технологии».

Диссертация Билевича Д. В. посвящена вопросам разработки регистров преобразования последовательного кода в параллельный для схем управления амплитудой и фазой сигналов СВЧ, аттенюаторов и фазовращателей, которые находят широкое применение в приемо-передающих модулях (ППМ) и выполняются, как правило, на основе GaAs pHEMT технологии. Использование дискретных цифровых схем для управления амплитудой и фазой сигналов СВЧ, например, на основе кремния не позволят уменьшить габариты ППМ. Последнее делает целесообразным разработку цифровых схем формирования управляющих сигналов на основе GaAs pHEMT технологии для интегрирования совместно высокочастотной части и цифровой на одном кристалле. Поэтому рассмотренные Билевичем Д.В. вопросы проектирования и синтеза логических схем на основе GaAs технологии являются крайне актуальными.

Однако базовые логические элементы, которые используются для разработки любой логической схемы, включая последовательную, выполненные на основе GaAs pHEMT технологии отличаются высоким энергопотреблением из-за невозможности использования схем на основе комплементарных транзисторов. В своей работе Билевич Д.В. исследует методы синтеза цифровых схем на основе GaAs pHEMT со сниженным потреблением мощности.

К **положительным** сторонам работы возможно отнести следующие:

1. Автором исследованы и развиты схемотехнические решения цифровых схем на основе на основе GaAs pHEMT технологии.

2. В работе представлены разработанные автором методики синтеза для автоматизации проектирования цифровых логических схем на основе GaAs pHEMT технологии.

3. Экстрагированы параметры моделей TOM3 и Angelov GaAs pHEMT транзисторов с топологическими нормами 0.25 мкм.

**Научной новизной** в работе обладают следующие результаты исследований:

1. Методика синтеза последовательно-параллельного драйвера управления на основе GaAs pHEMT транзисторов.

2. Сравнительный анализ эффективности использования моделей ТОМЗ, Angelov и ЕЕНЕМТ GaAs рНЕМТ транзисторов при проектировании цифровых схем на основе GaAs рНЕМТ технологии для анализа характеристик во временной области, который показал, что выбор модели ТОМЗ приводит к наилучшим результатам.

Нельзя не отметить, что практическая значимость и актуальность работы подтверждена результатами измерений экспериментальных исследований образцов спроектированных МИС.

Опубликованные автором работы представлены в изданиях, входящих в перечень ВАК. Основные результаты доложены на нескольких научно-технических конференциях.

Имеются следующие **замечания**:

1. В автореферате отсутствует рисунок 2б, хотя в тексте автореферата на стр.9 присутствует ссылка на данный рисунок.
2. В автореферате не приведены критерии, по которым осуществлялась валидация моделей транзисторов после экстракции параметров для использования при анализе электрических схем во временной области.

Указанные замечания не снижают значимости диссертационной работы Билевича Д. В.

Как следует из материала автореферата, диссертация является завершенной научно-исследовательской работой. Диссертационная работа Билевича Дмитрия Вячеславовича удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 2.2.14 "Антенны, СВЧ-устройства и их технологии", автор достоин присвоения ученой степени кандидата технических наук.

Балашов Евгений Владимирович

Кандидат технических-наук (05.12.04 –Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения), доцент

Доцент

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Адрес: ул. Политехническая, д. 29, Санкт-Петербург, 195251

Адрес электронной почты: balashov\_ev@spbstu.ru

Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих ~~персональных~~ данных, необходимых для процедуры защиты диссертации



«13» декабря 2023 г.  
Е.В. Балашов