

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

УДК 621.382:621.3.049.77

Гордейчук  
Дмитрий Валентинович

Анализ диодно-транзисторных структур как источников тока интегральной  
схемотехники

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра технических наук  
по специальности 1-39 80 02 – «Радиотехника,  
в том числе системы и устройства радионавигации

Магистрант Д.В.Гордейчук

Научный руководитель  
Свирид В.Л., кандидат  
технических наук, доцент

Минск 2020

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время отсутствует единое метаматематическое описание диодно-транзисторных структур как источников тока интегральной схемотехники, учитывающие изменения в пределах собственных параметров и параметров внешней цепи, что затрудняет анализ и оценки точности и реализацию микроэлектронной интегральной схемотехники. Для повышения точности анализа и схемотехнической реализации источников тока в микроэлектронной аппаратуре нужен один математический аппарат с эффективной методикой их экспериментального исследования. В связи с этим изначально нужно проанализировать ДТС на биполярных (БП), затем на полевых (ПТ) транзисторах, а после этого на БТ и ПТ совместно с учетом собственных параметров и параметров внешней цепи в виде дифференциальных сопротивлений, существенно влияющих на эквивалентные параметры источников тока в целом, затем с учетом полученных результатов целесообразно проанализировать с оценкой точности наиболее схемотехнической реализации источников тока на основе ДТС и осуществить их экспериментальные проверки с разработанной эффективной методикой экспериментального исследования.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Ключевые слова:** интегральная схемотехника, диодно-транзисторные структуры, интегральная микросхемотехника, биполярный транзистор, полевой транзистор, дифференциальный усилитель, операционный усилитель, полупроводниковая интегральная микросхема, транзисторная структура.

**Цель работы** – повышение точности анализа ДТС и их схемотехнической реализации в составе микроэлектронных устройств с экспериментальной проверкой источников тока на их основе.

**Задачи исследования:** анализ ДТС как источников тока интегральной схемотехники с учетом собственных параметров и параметров внешней цепи в виде сопротивлений, изменяющихся в широких пределах. Оценка точности формирования тока на основе ДТС в микроэлектронной аппаратуре с их экспериментальной проверкой.

**Объект исследования:** ДТС как источники тока интегральной схемотехники.

**Предмет исследования:** интегральная микросхемотехника.

**Текст обоснования:** отсутствие в настоящее время эффективного математического аппарата для оценки основных параметров ДТС как источника тока в интегральной схемотехнике, учитывающие изменения в широких пределах собственных параметров и параметров внешней цепи, не позволяет достоверно определять и оценивать точность схемотехнической реализации различных микроэлектронных устройств на их основе, предназначенных для усиления и масштабного преобразования электрических сигналов и цепей. Для повышения точности и анализа, и схемотехнической реализации источников тока в микроэлектронной аппаратуре нужен один математический аппарат с эффективной методикой на экспериментальном исследовании. В связи с этим изначально нужно проанализировать ДТС на биполярных (БП), затем на полевых (ПТ) транзисторах, а после этого на БТ и ПТ совместно с учетом собственных параметров и параметров внешней цепи в виде дифференциальных сопротивлений, существенно влияющих на эквивалентные параметры источников тока в целом, затем с учетом полученных результатов целесообразно проанализировать с оценкой точности наиболее схемотехнической реализации источников тока на основе ДТС и осуществить

их экспериментальные проверки с разработанной эффективной методикой экспериментального исследования.

**Структура магистерской диссертации:** работа изложена на 65 страницах, состоит из разделов «Введение», основной части, разбитой на главы, в которой приводится анализ научной литературы, описание использованных методов, оборудования и материалов, а также сущность и основные результаты исследования; заключение (выводы); список использованной литературы.

### **План магистерской диссертации**

Введение. Постановка задачи

1. Структуры активных элементов интегральной схемотехники
  - 1.1. Основные принципы интегральной схемотехники
  - 1.2. Транзисторные структуры
    - 1.2.1. Параметры и характеристики биполярных транзисторов
    - 1.2.2. Параметры и характеристики полевых транзисторов
2. Анализ диодно-транзисторных структур как источников интегральной схемотехники
  - 2.1. Анализ диодно-транзисторных структур на биполярных транзисторах
  - 2.2. Анализ диодно-транзисторных структур на полевых транзисторах
  - 2.3. Анализ биполярно-униполярных структур как источников тока
3. Анализ источников тока на составных структурах активных элементов
  - 3.1. Источники тока на биполярных составных структурах
  - 3.2. Источники тока на полевых составных структурах
4. Полевой транзистор как источник термостабильного тока
  - 4.1. Оценка температурной стабильности параметров полевых транзисторов
  - 4.2. Методы термокоррекции характеристик полевых транзисторов
  - 4.3. Теоретические основы полевого транзистора в режиме термостабильного тока
  - 4.4. Трансформация термостабильного тока в интегральной схемотехнике
5. Методика экспериментального исследования источников тока интегральной схемотехники
  - 5.1. Экспресс-измеритель параметров и характеристик полевых транзисторов в режиме термостабильного тока
  - 5.2. Методика измерения основных параметров источников термостабильного тока на полевых транзисторах
  - 5.3. Экспериментальные исследования полевого транзистора как источника термостабильного тока

Заключение. Выводы.

Литература.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе рассмотрены вопросы структуры активных элементов интегральной схемотехники. Был произведен анализ диодно-транзисторных структур как источников тока интегральной схемотехники.

Произведен анализ источников тока на составных структурах активных элементов. При этом применены методы термокоррекции характеристик полевых транзисторов.

Проанализирована методика экспериментального исследования источников тока интегральной схемотехники.. Проанализированы ДТС на биполярных (БП), затем на полевых (ПТ) транзисторах, а после этого на БТ и ПТ совместно с учетом собственных параметров и параметров внешней цепи в виде дифференциальных сопротивлений, существенно влияющих на эквивалентные параметры источников тока в целом, затем с учетом полученных результатов проанализированы с оценкой точности наиболее схемотехнической реализации источников тока на основе ДТС и разработана эффективная методика экспериментального исследования.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

### Статьи

1. Гордейчук Д. В. Исследование диодных структур интегральной схемотехники. <https://www.publ-online.ru/component/dclassifieds/>

Библиотека БГУИР

Автор

Д. В. Гордейчук

Заведующий кафедрой ИРТ

Н.И. Листопад

Научный руководитель

В. Л. Свирид