

Отзыв научного руководителя

на диссертацию Шевченко Глеба Михайловича

«Повышение качества моделирования РЭА за счет использования эквивалентной схемы полупроводникового диода с неквазистатическими эффектами прямого и обратного восстановления»

по специальности 2.2.13 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения» на соискание ученой степени кандидата технических наук

Компьютерное проектирование радиоэлектронных средств и систем в настоящее время является основным инструментом их создания радиоинженерами. От точности моделирования зависит количество итераций макетирования, а значит стоимость и сроки разработки. В свою очередь, точность моделирования, в основном, определяется качеством моделей нелинейных элементов – диодов и транзисторов. Диссертационная работа Шевченко Г.М. посвящена повышению качества моделей диодов.

Современные модели диодов физического уровня описывают их работу с хорошей точностью, однако в радиотехнических системах автоматизированного проектирования (САПР) используются модели в виде эквивалентных схем. В подавляющем большинстве случаев это упрощенные квазистатические модели разработки 70-х годов прошлого века. При этом динамика работы диодов (как при их открывании, так и при запираии) отражается с весьма большими погрешностями, а некоторые аспекты переходных процессов не моделируются вовсе.

Неквазистатические модели диодов из литературы известны, однако они также не учитывают некоторые существенные моменты, а также нуждаются в программировании «на низком уровне», что затрудняет их реализацию на пользовательском уровне инженерами в существующих САПР. В данной работе рассматриваются уточненные неквазистатические модели, математический аппарат которых выражен на языке эквивалентных схем, поэтому они могут быть реализованы непосредственно инженерами (пользователями САПР).

В защищаемых положениях и научной новизне отражены два аспекта неквазистатического поведения диодов: зависимость последовательного сопротивления потерь от количества диффузионного заряда (который накапливается и релаксирует с задержкой относительно открывающего тока), а также зависимость времени жизни неравновесных носителей заряда от прямого тока диода. На примере нескольких импульсных радиотехнических устройств показана более высокая точность предложенных моделей, а в некоторых случаях и полная непригодность классических квазистатических моделей для анализа импульсных схем. Защищаемые положения содержат новые научные результаты и, на мой взгляд, в полной мере доказаны в работе.

Результаты работы внедрены в практику инженерной деятельности. В частности, в АО «НИИПП» они используются для создания уточненных компьютерных моделей существующих и вновь проектируемых диодов, а также для определения требований к проектируемым диодам, исходя из работы их компьютерных моделей в тех схемах, в которых их намереваются использовать заказчики.

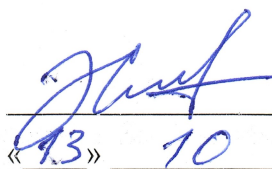
Диссертация сопровождается обзором литературных источников, на все работы, которые взяты за основу или использованы в диссертации, имеются соответствующие ссылки. Личный вклад автора оговорен; для всех работ, выполненных совместно с коллегами, имеются соответствующие указания.

Основные положения диссертации опубликованы в соответствии с требованиями предъявляемыми ВАК: две статьи в журналах из перечня ВАК, пять докладов на

конференциях, в том числе одна индексируемая в Scopus. Имеется свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Считаю, что диссертация является завершенным научным исследованием, обладающим актуальностью, новизной и практической значимостью, соответствует требованиям, установленным в п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 в редакции от 26.09.2022, а Шевченко Г.М. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

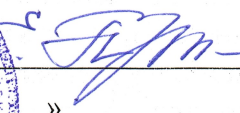
Профессор кафедры радиоэлектроники
и систем связи ТУСУР
д.т.н., доцент



Э.В. Семенов

«13» 10 2022

Подпись Семенова Эдуарда Валерьевича
удостоверяю. Ученый секретарь ТУСУР



Е.В. Прокопчук

» 2022