

Отзыв на автореферат
диссертационной работы *Забавичева Ильи Юрьевича* «Отклик носителей
заряда в Si и GaAs наноразмерных структурах на нейтронное
воздействие с учетом динамики вторичных процессов
дефектообразования и ионизации», представленной на соискание ученой
степени кандидата физико-математических наук по специальности
2.2.2. – Электронная компонентная база микро- и наноэлектроники,
квантовых устройств

В автореферате И. Ю. Забавичева изложены результаты решения важной задачи, связанной с исследованием отклика носителей заряда в полупроводниковых наноструктурах при облучении нейтронами с учетом вторичных процессов. В настоящее время оценка стойкости современных наноразмерных приборов к воздействию радиации на стадии их разработки возможна с использованием физико-топологического моделирования. По мере уменьшения размеров полупроводниковых приборов для корректной оценки при моделировании необходимо учитывать ряд особенностей, связанных с эффектами «горячих» носителей заряда и их реакции на радиационное воздействие.

Научная новизна проведенных исследований заключается в том, что впервые проведены расчеты изменения подвижности носителей заряда в Si и GaAs при воздействии потока мгновенных нейтронов спектра деления, учитывающие динамику распределения пространственного заряда внутри наноразмерного кластера радиационных дефектов. Также впервые предложен механизм обратимого сбоя в ячейках статической памяти, созданных на основе наноразмерных кремниевых (Si) транзисторов, причиной которого является формирование единичного кластера радиационных дефектов, а не ионизация полупроводникового материала.

Практическая значимость полученных результатов определяется тем, что Забавичевым И. Ю. разработан программный комплекс для анализа результатов моделирования образования дефектов в ПО TRIM и LAMMPS с целью оценки изменения размеров разупорядоченной области во времени и в пространстве. Полученные результаты вместе с оригинальным пакетом прикладных программ для оценки изменения переноса носителей заряда после радиационного воздействия позволили оценить вероятность сбоя статических ячеек памяти, выполненных на базе современных транзисторов с проектными нормами от 7 до 20 нм.

В качестве замечания можно отметить, что в автореферате не приводятся конкретные значения параметров потенциалов рассеяния носителей заряда на кластерах радиационных дефектов, для которых проведено сравнение с литературными данными и получено хорошее согласование с ними. Данные результаты имеют большую практическую

значимость для дальнейшего численного моделирования и могли быть представлены в качестве практического результата.

Указанное замечание носит частный характер и не снижает высокого уровня выполненной работы.

Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в ведущих рецензируемых научных журналах и неоднократно докладывались на конференциях всероссийского и международного уровня.

Автореферат дает исчерпывающее представление о содержании диссертации, хорошо структурирован и достаточно полно отражает физику рассматриваемых процессов. Описанная методологическая база позволяет судить о высокой достоверности результатов. Основные выводы и положения представляются достоверными и обоснованными. Самостоятельность и оригинальность исследований, а также личный вклад автора в рассматриваемую область, не вызывают сомнения.

Автореферат представляет содержание законченной научно-квалификационной работы, которая удовлетворяет требованиям действующего «Положения о порядке присуждения учёных степеней». Автор данной работы, Забавичев Илья Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.2.2. – Электронная компонентная база микро- и наноэлектроники, квантовых устройств.

Кандидат физико-математических наук (01.04.06 – Акустика), доцент кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин, Волго-Вятский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

603011, г. Нижний Новгород,
ул. Менделеева, д.15.
телефон: +7 (831) 245-44-15
адрес электронной почты:
vvf@mtuci.ru

Миронов Никита Андреевич

31.10.2025

Подпись заверяю,

Ведущий специалист

по кадрам ВВА МТУСИ

С.В. Митрофанова

