

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Али Аббаса Мохсин Али **«Исследование структурных превращений нанокластерных элементов радиоустройств и организации технологии их защиты от радиации»**, представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

XXI век характеризуется бурным развитием радиоэлектронных средств, применяемым в них наноструктур. Создатель американской водородной бомбы Э. Теллер обосновано утверждал, что страна, обладающая самыми высокими нанотехнологиями, займет ведущее место в экономике мира.

Надежность радиоаппаратуры в космическом пространстве зависит от интенсивности космического солнечного и галактического излучений. Поэтому космическая радиоаппаратура имеет определенные защитные экраны для снижения эффекта радиации и повышения надежности функционирования радиоаппаратуры. К сожалению, применяемые меры защиты не всегда эффективны и технологичны. Необходимость повышения качества защитных экранов является важной научно-технической проблемой, которой посвящена диссертационная работа Али Аббаса Мохсина Али.

Целью работы является исследование структурных превращений модельных нанокластерных элементов радиоустройств и создания защиты в условиях радиации.

Согласно поставленной цели автор решает в своей работе научные задачи:

1. Анализ проблем, возникающих при переходе радиоэлектронных устройств (РЭУ) на наноуровень.
2. Создание основы методики расчета наноструктурных радиосхем, которая необходима для моделирования (и проектирования) РЭУ на наноуровне. Для чего, нужно исследовать вопросы комбинаторики и симметрии нульмерных нанокластеров, одномерных замкнутых циклов, двумерных (слоистых) и 3D - гетероструктур, как связанных элементов радиосхем.
3. Проведение серии компьютерных экспериментов по расчету модельных нанокластеров с использованием программы «Компьютерный наноскоп» для отработки методики проектирования сборки элементов радиотехнических устройств.
4. Исследование на моделях нанокластеров радиационных эффектов, приводящих к перестройке их структуры, для чего создать необходимую базу данных по нанокластерам веществ, применяемых в радиотехнике, которые связаны с возможными радиационными превращениями.
5. Разработка методики компьютерного расчета реальных и модельных нанокластеров для проектирования устройства защиты радиосистем на наноуровне, используя программу многоцентровой задачи роста структур.
6. Разработка организационной структуры технологии сборки общей системы защиты радиотехнических устройств на наноуровне.

В заключении показано, что все поставленные задачи успешно решены. Особенно хотелось отметить интересное решение создания активного многослойного экрана выполненного в «зонтиковой» конструкции и имеющего возможность подстраиваться под определенный вид радиации с помощью подбора материалов слоев. Данный экран можно использовать при лабораторных испытаниях на радиационную стойкость.

Достоверность результатов базируется на используемых в работе фундаментальных принципов работы микро- и наноэлектроники. Работа хорошо представлена в научных публикациях автора, в т.ч. в 3-х журналах из списка ВАК. Для отработки метода прогнозирования сборки элементов радиотехнических устройств удачно использована программа «Компьютерный наноскоп». Моделирование наноструктурных элементов позволит создать базу данных для проектирования.

Научная новизна проведенной исследовательской работы, заключается в следующем:

1. Разработана методика проектирования гетероструктуры защитного слоя нанозащитных радиоустройств методом согласования слоев, выполняющих различные функции.
2. Создана база данных по нанокластерам, используемым в радиотехнических устройствах наноэлектроники.
3. Предложена классификация одномерных (колец) и двумерных (слоев) гетероструктур на основе теории групп симметрии.
4. Введено понятие и произведен расчет нанополикластерной системы элементов радиотехнических устройств.

К особенным интересным моментам практической значимости следует отнести резкое уменьшение весогабаритных характеристик защитного слоя в 9-10 раз.

К недостаткам работы можно отнести:

1. Не ясно, как использование модели кольца позволяет сократить время расчетов схемы.
2. Не объяснена методика перемножения элементов групп при построении таблицы Кэли (рис. 2 автореферата)

Несмотря на отмеченные недостатки, в целом работа выполнена на высоком научном уровне. Все составляющие исследования глубоко проработаны и подтверждены соответствующими выкладками. Работа соответствует требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор Али Аббас Мохсин Али заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – Радиотехника, в т.ч. системы и устройства телевидения.

Зав. кафедрой радиоэлектронных средств
ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»
д.т.н. профессор

Петров Евгений Петрович

Почтовый адрес: 610000, г. Киров,
ул. Московская, 29, к. 3-210
Телефон рабочий: +7 (8332) 74-25-25, +7 (8332) 74-25-26
Email: epetrov@mail.ru

Подпись Е.П. Петрова заверяю
Начальник управления по работе с персоналом
ФГБОУ ВО «ВятГУ»
Е.Н. Михайленко



EP
17.03.2016