

ОТЗЫВ

на соискателя ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 – Физика полупроводников

Радченко Даниила Павловича

Диссертация Радченко Д.П. «Новые композиционные материалы на основе пиролизованного полиакрилонитрила, допированного металлическими наночастицами: строение и особенности взаимодействия с электромагнитным излучением» посвящена актуальной проблеме, нахождения новых композитных радиопоглощающих материалов на основе модифицированного ППАН. Соискателем изучены основные закономерности строения, электронно-энергетические характеристики и свойства пиролизованного полиакрилонитрила модифицированного магнитомягкими металлами и аморфизующими добавками с использованием модели молекулярного кластера и неэмпирического метода DFT. Построена модель прохождения электромагнитного излучения через слой металлокомпозита на основе ППАН, позволяющая моделировать образцы с различными характеристиками. Актуальность исследования обусловлена существующей проблемой поиска материалов, способных эффективно поглощать СВЧ излучения, что может быть использовано в числе прочего в твердотельной электронике.

Все основные результаты работы являются новыми. Достоверность результатов диссертации сомнений не вызывает. Среди наиболее значимых выделить следующие:

- изучены электронно-энергетические характеристики парных сочетаний магнитомягких металлов Fe, Co, Ni в монослое ППАН,
- изучены различные конфигурации моделей ППАН с внедренными элементами триады железа и атомом меди: Fe-Cu, Ni-Cu, Co-Cu;
- изучены различные конфигурации моделей металлокомпозитов с аморфизующими присадками в виде Si, Cr, B;
- создана модель прохождения электромагнитного излучения через слой пиролизованного полиакрилонитрила, проведены 66 операций моделирования слоя ППАН с различной шириной и характеристиками в диапазоне частот от 1 до 50 ГГц.

Теоретические расчеты электронно-энергетического строения выполнены в рамках моделей молекулярного кластера с использованием

расчетного метода DFT, моделирование процесса прохождения излучения выполнено с использованием программного пакета COMSOL.

Научно-практическая значимость работы заключается в расширении и уточнении существующих знаний о свойствах металлокомпозитов на базе ППАН, являющихся перспективными материалами в области создании новых устройств и изделий микро- и нанoeлектроники, а именно для использования в качестве покрытия, способного поглощать электромагнитное излучение в широком диапазоне частот. Результаты диссертационной работы могут быть использованы для объяснения экспериментальных данных и для выбора направления дальнейших экспериментальных исследований с учетом теоретических предсказаний.

За годы работы над диссертацией Радченко Д.П. смог достаточно широко раскрыть тему своего исследования. Об интересе к его работе со стороны научного сообщества свидетельствуют отечественные и зарубежные публикации соискателя в журналах, включенных в Перечень ВАК РФ, и журналах, входящих в базы цитирования SCOPUS, Web of Science.

Радченко Д.П. является сложившимся научным исследователем, способным генерировать и реализовывать научные идеи, вести самостоятельные научные исследования, получать, анализировать и описывать научные результаты.

Считаю, что Радченко Даниил Павлович достоин степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 – Физика полупроводников.

Научный руководитель:

профессор, доктор физико-математических наук,

директор института приоритетных технологий ВолГУ И.В. Запороцкова

30.06.2022

