

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Красникова Дмитрия Викторовича

«Новые методы создания и модификации углеродных наноматериалов»

по специальности 1.4.15 Химия твердого тела

на соискание ученой степени доктора химических наук

Диссертационная работа посвящена актуальной проблеме современной химии – разработке новых подходов к синтезу и направленной модификации однослойных углеродных нанотрубок (ОУНТ) и однослойного графена. Высокая химическая и термическая стабильность углеродных наноматериалов, а также широта их потенциальных применений от прозрачной электроники до терагерцовой оптики и биомедицины делают задачу управления их структурой и свойствами очень востребованной. Красниковым Д.В. предложены новые подходы, лежащие на стыке каталитического синтеза, методов машинного обучения и многоуровневого структурного дизайна для получения ОУНТ и однослойного графена с заданными характеристиками.

Научная новизна и значимость результатов не вызывают сомнений. В работе впервые получена кинетическая кривая для аэрозольного катализатора при синтезе ОУНТ, обнаружено влияние фазового перехода $\alpha\text{-Fe} \leftrightarrow \gamma\text{-Fe}$ на механизм реакции Будуара, интегрированы методы машинного обучения в полупромышленную технологию синтеза, развиты тандемные реакторы для модификации аэрозоля. Также разработан новый метод синтеза однослойного графена с использованием диспропорционирования СО при атмосферном давлении, а также концепция многоуровневой настройки свойств пленок ОУНТ.

Теоретическая значимость подтверждается тем, что удалось уточнить особенности протекания процесса синтеза углеродных нанотрубок, а также предложены скорость-лимитирующие стадии. Практическая значимость подтверждается получением высоких характеристик для прозрачных электродов и термоэлектрических генераторов, созданием регенерируемых мембран для EUV-литографии, а также масштабированием процесса до полупромышленного уровня. Разработанный метод синтеза графена защищен патентами (WO2021002770A1, Ru 2757239).

Достоверность результатов обеспечивается воспроизводимостью данных, согласованностью результатов, полученных независимыми методами, а также публикациями в ведущих рецензируемых журналах (Carbon, Chem. Eng. J., Adv. Mater. и др.). В этом контексте тема диссертации, несомненно, является актуальной и практически значимой.

Автореферат диссертации отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.4.15. Химия твердого тела (по химическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова. Диссертационное исследование оформлено согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, а её автор Красников Д.В. заслуживает присуждения учёной степени доктора химических наук по специальности 1.4.15 - Химия твердого тела

Заведующий лабораторией молекулярного имиджинга и фотоакустики ИФПМ СО РАН, доктор физ.-мат. наук (1.3.8 – Физика конденсированного состояния) Пономарев Александр Николаевич

11 июня 2026 г.

_____ Пономарев АН.

Почтовый адрес: 634055, г. Томск, просп. Академический, 2/4, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики прочности и материаловедения им. В.Е. Панина Сибирского отделения Российской академии наук (ИФПМ СО РАН). Телефон: . E-mail:

Подпись Пономарёва А.Н., удостоверяю,

учёный секретарь ИФПМ СО РАН,

кандидат физ.-мат наук

Матолыгина Наталья Юрьевна