

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Красникова Дмитрия Викторовича
«Новые методы создания и модификации углеродных наноматериалов»,
представленной на соискание ученой степени доктора химических наук

1.4.15 - Химия твердого тела

Цель данной работы заключалась в разработке и оптимизации контролируемых методов получения однослойных углеродных нанотрубок (ОУНТ) и однослойного графена с заданными характеристиками, с последующей «настройкой» свойств полученных материалов на разных уровнях для практических приложений (оптоэлектроника, энергетика и телекоммуникации). Актуальность выполнения подобных комплексных исследований связана с необходимостью формирования глубоких знаний о механизме роста и модифицирования графена и нанотрубок, что даёт ключ к созданию устойчивых технологий контролируемого получения столь важных материалов для науки и техники. Без сомнения, представленный цикл исследований находится на передовом крае современной науки.

Среди важнейших результатов, достигнутых автором, хотелось бы отметить разработку и совершенствование метода получения ОУНТ с использованием аэрозольного катализатора, а также успешное применение машинного обучения для оптимизации технологии синтеза ОУНТ в реакторах химического осаждения. Автором предложена концепция так называемых «тандемных реакторов», отработаны различные способы модификации аэрозоля (селективное окисление, функционализация и распределение в других материалах). Разработаны способы многоуровневой модификации свойств тонких плёнок на основе ОУНТ. И наконец, предложен новый перспективный способ синтеза однослойного, практически бездефектного, графена с использованием реакции Будуара. Представленный материал отличается высокой степенью научной новизны и чёткой ориентацией на конкретные практические приложения.

Материал диссертации, изложенный в автореферате, показывает, что исследования проведены на высочайшем научно-техническом уровне. Достоверность результатов и состоятельность выводов не вызывает сомнений. Выполненная работа находится на самом острие науки, о чём красноречиво свидетельствует большое количество статей, опубликованных автором в ведущих высокорейтинговых журналах (Carbon, Chemical Engineering Journal, Advanced Science и др.). Автореферат логично построен, изложен ясным и чётким языком, а также отлично иллюстрирован.

По тексту автореферата возник ряд незначительных замечаний:

1. Стр. 15: Каким образом в экспериментальной работе контролировали (или оценивали) *степень активации катализатора*, на которую, по указанию автора, влияют различные факторы (Архимедова сила, добавление водорода в состав реакционного газа и др.)?
2. На Рисунке 21 (б) представлены оптические спектры ОУНТ до и после осаждения олова. Боюсь, мне не удалось разглядеть на этом графике *ни чёрную, ни красную линии*. Шкалы на снимках РЭМ (Рис. 21 (г, д)) также обозначены не совсем удачно.
3. В тексте работы имеется небольшое количество опечаток. Встречаются и не совсем точные выражения, например:
 - стр. 12: «спектроскопические подходы анализа»;
 - стр. 32: «... при температурах, на которых Sn становится летучим»;
 - стр. 36: «...получение графена из СО позволяет получать...».

Указанные замечания ни в коей мере не влияют на прекрасное впечатление от ознакомления с данной работой и её высочайшую оценку.

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 Дмитрий Викторович** заслуживает присуждения учёной степени доктора химических наук по специальности 1.4.15 - Химия твердого тела.

Даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Красникова Д.В., и их дальнейшую обработку.

Мишаков Илья Владимирович, доктор химических наук по специальности 1.4.14 Кинетика и катализ, ведущий научный сотрудник, руководитель НТК исследования наноструктурированных катализаторов и сорбентов, Институт катализа СО РАН.

Адрес: 630090, г. Новосибирск, пр. Лаврентьева, 5

Тел.:

e-mail:

_____ Мишаков Илья Владимирович

Дата: 12 мая 2026