

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации Буняева Виталия Андреевича
«Модификация оксида графена и углеродных нанотрубок с применением меченных
тритием соединений»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 1.4.13. Радиохимия

Работа Буняева Виталия Андреевича посвящена важной для развивающегося мира науки и техники теме – взаимодействиям углеродных наноматериалов, а именно, оксида графена и углеродных нанотрубок – с малыми молекулами и биомакромолекулами. Ввиду активных попыток внедрения рассматриваемых материалов в различных отраслях, а также изящной комбинации примененных для исследования современных методов работа представляет несомненную актуальность и пользу.

Проведенные автором исследования направлены на разработку новых методов модификации оксида графена, в частности, восстановление бета-меркаптоэтанолом и гидротермальным методом. Полученный материал является восстановленным оксидом графена, как показывает автор с помощью спектроскопии комбинационного рассеяния, ИК-Фурье-спектроскопии. Автором работы исследованы особенности взаимодействия графена с атомарным дейтерием и тритием, благодаря чему был создан новый материал, перспективный в области бетавольтаческих источников.

Значительная часть работы посвящена исследованию взаимодействия углеродных наноматериалов с биомакромолекулами, которое логично построено по принципу «от простого к сложному»: изучаются взаимодействия между наноматериалами и аминокислотами, олигопептидом, белками. Автор активно применял обработку атомарным тритием материалов и их комплексов с органическими веществами, что, вместе с методами молекулярного докинга и молекулярной динамики позволило сделать оригинальные, интересные выводы об их структурах.

Наиболее заметным достоинством работы можно назвать сочетание продуманных и воспроизводимых лабораторных методик с компьютерным моделированием, которое, расширяя эксперимент, позволило глубже осознать протекающие процессы. Использованный в работе метод радиоактивных индикаторов отличается высокой чувствительностью и воспроизводимостью результатов. Методы молекулярной динамики с применением суперкомпьютера обеспечивают высокую производительность теоретических расчетов, что позволило многогранно смоделировать протекающие процессы.

Представленные результаты обладают высокой достоверностью, что подтверждается публикациями в цитируемых журналах, а практическая значимость

очевидна из выпущенного патента. Буняев В.А. является участником и призером многих международных и всероссийских конференций.

Критические комментарии к тексту автореферата следующие:

1. При исследовании изотопного обмена между атомарным тритием и даларгином использовали оксид графена, восстановленный аспарагиновой кислотой (рисунок 4). Однако было показано, что при использовании аминокислот в качестве восстановителей наилучший результат был получен для глицина (таблица 1). Чем обусловлен такой выбор восстановленного аспарагиновой кислотой оксид графена в эксперименте с даларгином?
2. Известно, что азотная кислота сильный гаситель для измерения радиоактивности меченных тритием веществ с помощью метода жидкостной сцинтилляционной спектрометрии. Как сильно снижается эффективность регистрации излучения трития при измерении образцов, после выдержки их в азотной кислоте?
3. На рисунке 4 приведены столбчатые диаграммы «а» и «б» по распределению трития по аминокислотным остаткам даларгина, нанесенного на углеродные материалы. Из текста автореферата непонятно, чем обусловлено отличие в распределении трития в одних и тех же образцах, представленных на этих диаграммах?

Тем не менее указанные замечания не умаляют значимости диссертационной работы.

Диссертационная работа Буняева Виталия Андреевича соответствует требованиям пункта 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.13. Радиохимия (химические науки).

« 12 » ноября 2025 г.

Нефедова Наталья Владимировна

Кандидат технических наук, доцент кафедры ТНВ и ЭП РХТУ им. Д.И. Менделеева