

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Юрьева Глеба Олеговича на тему «Синтез композитов на основе углеродных наноструктур и диоксида кремния и исследование их физико-химических и биомедицинских свойств», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по научной специальности 1.4.15. Химия твердого тела.

Рассматриваемая работа состоит из введения, литературного обзора, обсуждения результатов, заключения, экспериментальной части, списка литературы, состоящего из 169 ссылок. Материалы изложены на 143 страницах машинописного текста и содержат 16 таблиц и 106 рисунков

Появившиеся в последние десятилетия целый ряд новых углеродных материалов (различные виды фуллеренов, углеродных нанотрубок, графена) благодаря своим уникальным свойствам привлекают внимание многих исследователей из различных областей науки. Создание с их использованием композиционных материалов на основе традиционных видов кремнеземных матриц (аэросил, силохром), состав, структура и свойства которых хорошо изучены, позволяет расширить области применения таких материалов.

В работе представлены результаты по синтезу, физико-химическим исследованиям минерально-углеродных материалов и их функциональным свойствам. Идентификация синтезированных образцов проведена автором с применением широкого набора современных физико-химических методов (ИКС, просвечивающая и сканирующая электронная микроскопия, РФЭС-ЭСХА, термогравиметрия и др.). При изучении функциональных характеристик синтезированных продуктов как сорбентов для хроматографического выделения фуллерена C_{70} , разделения легких фуллеренов, в качестве гемосорбентов, антиоксидантов автором использованы специальные биомедицинские методики (оценка биосовместимости и биологической активности материалов, антиоксидантных свойств, гемосорбционных свойств, фотобличинг и др.

С учетом перспективности выбранных объектов исследования - минерально-углеродных материалов, областей их применения, в том числе, в социально значимом медицинском направлении, а также согласно сформулированным цели и задачам работы, **актуальность рассматриваемой диссертационной работы** не вызывает сомнений.

Анализ представленных в диссертации результатов с точки зрения научной новизны позволяет разделить их на две группы: 1 - разработанные новые методики синтеза минерально-углеродных материалов и их идентификация с применением широкого набора современных физико-химических методов исследования; 2 - новые данные по функциональным характеристикам полученных гибридных материалов.

Автором разработаны методики модифицирования предварительно аминированных аэросилогелей водорастворимыми производными C_{60} , определена степень покрытия поверхности молекулами модификатора, плотность их прививки; синтезированы с применением механо-химической обработки композиты на основе диоксида кремния и многослойных углеродных трубок. В зависимости от состава и строения минерально – углеродных композитов выявлены закономерности протекания с их использованием различных медико-биологических и сорбционных процессов и получены новые данные по их хроматографическим свойствам при разделении легких фуллеренов, гемосовместимости, антиоксидантным характеристикам и др. Таким образом, отмеченное выше свидетельствует о научной **новизне проведенных исследований.**

Полученные новые экспериментальные результаты по синтезу минерально-углеродных материалов могут в дальнейшем иметь практическое значение при оптимизации состава и строения указанных продуктов в зависимости от их функционального назначения. Синтезированные в работе композиты прошли практическую апробацию и подтвердили перспективность применения в качестве сорбентов для хроматографического разделения легких фуллеренов, антиоксидантов, гемосорбентов и др. Особо следует отметить важность использования полученных материалов в такой социально значимой области, как здоровье человека.

Можно также предполагать расширение в перспективе областей применения полученных гибридных продуктов, а также возможность использования предлагаемых синтетических подходов для получения новых видов минерально-углеродных композитов.

На основании изложенного, достаточно убедительно подтверждена и **практическая значимость** диссертационной работы

Научная новизна и практическая значимость проведенных исследований подтверждены двумя патентами, а также отражены в пяти опубликованных работах в научных журналах и в тезисах докладов на всероссийских и международных конференциях.

По содержанию работы и полученным результатам имеется ряд вопросов и пожеланий.

1. Выполнен значительный объем исследований, но в качестве замечания необходимо отметить, что в целом ряде моментов нет достаточно полного обоснования предлагаемых подходов на разных этапах исследований: обоснование выбранных режимов синтеза, методов исследования.

2. В тексте диссертации приведено много рисунков, отражающих результаты физико-химических исследований. Например, в разделе 3.1 с 56 по 80 страницы приведен 41

рисунок. Целесообразно было бы расширить обсуждение полученных результатов, а похожие рисунки представить в приложениях.

3. Необходимо более четко проанализировать результаты механо-химической обработки углеродных нанотрубок. Представляется не очень удачным называть данный процесс «измельчением» наноразмерного продукта. Также не совсем четко отражает содержание выражение метод «химической сборки». Ведь химическую сборку можно осуществлять различными методами, например, химическим осаждением из газовой фазы, методом молекулярного наслаивания, методами модифицирования, предложенными в рассматриваемой диссертационной работе.

4. В работе имеется ряд опечаток. В частности, на стр. 21 упоминаются авторы, создававшие методом молекулярного наслаивания углеродные покрытия на минеральных носителях «Группа ученых в составе Е. П. Смирнова, В. Б. Алесковского, В. Б. Копылова, С. И. Кольцова для получения минерально-углеродных сорбентов разработала метод химической сборки [89, 90]» и далее «К методу химической сборки относится метод молекулярного наслаивания [87, 91]».

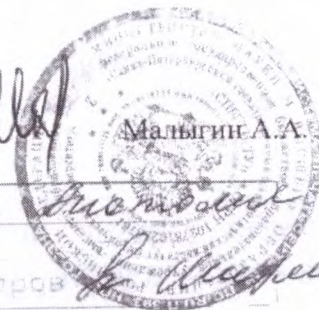
Приведенные ссылки не в полной степени отражают суть высказываний и не являются публикациями названных авторов.

Несмотря на отмеченные замечания, работа, в целом, оставляет благоприятное впечатление, является значительным по объему экспериментальным исследованием, имеющим как научную, так и практическую ценность.

На основании изложенного, считаю, что диссертация Юрьева Глеба Олеговича на тему: «Синтез композитов на основе углеродных наноструктур и диоксида кремния и исследование их физико-химических и биомедицинских свойств» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», а соискатель Юрьев Глеб Олегович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по научной специальности 1.4.15. Химия твердого тела. Пункты 9 и 11 указанного Порядка диссертантом не нарушены.

Член диссертационного совета
доктор химических наук, профессор,
заведующий кафедрой химической
нанотехнологии и материалов
электронной техники Санкт-Петербургского
государственного технологического института
(технического университета)

Мальгин А.А.



Подпись *Мальгина*
Александрова
Начальник отдела кадров

24

Мальгин А.А.