

Отзыв

**на автореферат диссертации Дзеранова Артура Альбертовича
«рН-Чувствительные магнитные мезопористые сорбенты
ципрофлуксацина», представленную на соискание ученой степени
кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия
(химические науки)**

Несмотря на значительный интерес исследователей к проблеме создания систем доставки биологически активных соединений и быстрое развитие этой области, поиск эффективных носителей до сих пор остается на стадии исследований. Одним из перспективных вариантов решения этой проблемы является применение рН-чувствительных систем, что решает проблемы отложенной токсичности и скопления частиц в печени, почках и других органах. В этой связи диссертационная работа А.А. Дзеранова, направленная на комбинирование подходов к получению рН-чувствительных композитных наноматериалов на основе наночастиц магнетита в мезопористой матрице органосилоксанов и их модификаций с гуминовыми кислотами для доставки лекарственных препаратов, является актуальной.

В рамках диссертационной работы автором найдены пути конструирования мезопористых наноматериалов как эффективных сорбентов ЦИП, обеспечивающих высвобождение в условиях, близких к физиологическим. Следует отметить выбранный автором перспективный подход к последовательному решению поставленных задач путем оптимизации процесса получения мезопористой матрицы на основе (амино)органосилоксанов, приводящей к увеличенным ёмкостным характеристикам по отношению к целевым молекулам, с одной стороны, и увеличенным дзета-потенциалам, с другой. Эта характеристика является не только индикатором коллоидной стабильности получаемых частиц, но также и количественным показателем заряда поверхности, что важно для взаимодействия с амфотерным аналитом – ципрофлуксацином.

Автором рассмотрены различные варианты получения магнитных мезопористых наноносителей путем ковалентной иммобилизации органосилоксанов на поверхность наночастиц магнетита и их нековалентной адсорбции в мезопористой матрице и модификации анионным полиэлектролитом - гуминовыми кислотами (M-R1R2, R1R2-M, MR1, MR2 и др.), что привело к получению серии материалов с разными функциональными свойствами. Так, системы с поверхностными наночастицами магнетита (R1R2-M) за счет пары $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ могут проявлять каталитические свойства, например, в реакциях Фентона; системы типа ядро-оболочка M-R1/R2 показали высокий рН-чувствительный потенциал, подтвержденный кинетическими экспериментами в физиологически релевантных системах и их описанием моделью Корсмейера-Пеппаса. Эти результаты имеют практическое значение для разработки адресных систем контролируемой доставки биологически

активных соединений, способных направленно доставлять целевые молекулы в заданную область.

Особого внимания заслуживает проведенный автором детальный анализ фазового состояния наночастиц оксидов железа с применением рентгенофазового анализа и мессбауеровской спектроскопии, что обеспечило высокую достоверность полученных результатов. Автором убедительно подтвержден механизм сорбции ЦИП корреляцией значений дзета-потенциалов сорбентов и сорбционной емкостью при разных pH, а также анализом изотерм сорбции с использованием различных моделей.

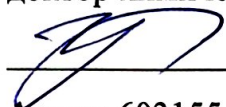
Основные результаты работы А.А. Дзеранова опубликованы в 8 статьях в высокорейтинговых журналах, реферируемых в базах Scopus и Web of Science.

Вместе с тем имеются замечания: из автореферата неясно, как используются магнитные свойства полученных нанокмполитов при таргетной доставке терапевтических агентов. Было бы интересным исследование поведения полученных сорбентов по отношению к ЦИП в среде конкурирующих ионов или белковых молекул. Эти аспекты могли бы составить предмет дальнейших исследований.

Считаю, что автореферат диссертации А.А. Дзеранова представляет собой завершенное научное исследование, выполненное на высоком академическом уровне. Полученные результаты обладают существенной новизной и имеют важное теоретическое и практическое значение. Работа полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор А.А. Дзеранов заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 "Физическая химия".

01.12.2025 г.

Профессор кафедры «Технология электрохимических производств и химия органических веществ» образовательно-научного института физико-химических технологий и материаловедения ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ), доктор химических наук по специальности 02.00.04 - физическая химия:

 Гринвальд Иосиф Исаевич

Адрес: 603155, г. Нижний Новгород, ул. Минина д. 24, НГТУ, комн.1222

Телефон: +7 (831) 436-03-51

Электронная почта: grinwald@mts-nn.ru

Подпись Гринвальда Иосифа Исаевича заверяю: Ученый секретарь Ученого Совета НГТУ, канд. техн. наук, доцент

 Мерзляков Игорь Николаевич

