

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хабировой Софьи Юрьевны

«Функционализированные макроциклическими лигандами наночастицы оксида церия (IV) и гексаферрита стронция для хелатирования  $^{65}\text{Zn}$ ,  $^{207}\text{Bi}$ ,  $^{44}\text{Sc}$ », представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.13

Радиохимия (химические науки)

Диссертационная работа С.Ю. Хабировой посвящена разработке методик получения функционализированных макроциклическими лигандами наночастиц диоксида церия и гексаферрита стронция и исследованию полученных конъюгатов для использования в качестве платформ для радиофармпрепаратов.

В рамках данной работы были получены новые конъюгаты наночастиц диоксида церия и гексаферрита стронция с бифункциональными производными лигандов DOTA и L. Меченные структуры наночастица-лиганд-радионуклид изучались на предмет их устойчивости в биологически значимых средах, а также были получены данные об их распределении в живом организме. Как справедливо отмечено во введении к работе, наночастицы диоксида церия на данный момент крайне слабо изучены с точки зрения возможности применения в ядерной медицине, несмотря на их способность нейтрализовать активные формы кислорода, образующиеся при воздействии ионизирующего излучения на организм. Наночастицы гексаферрита стронция на также ранее не рассматривались в качестве компонента для комбинированной диагностики ПЭТ/МРТ или магнитомеханической терапии в сочетании с диагностическими или терапевтическими методами ядерной медицины. Таким образом, диссертационное исследование С.Ю. Хабировой является актуальным и практически значимым.

Научная новизна, практическая и теоретическая значимость, достоверность полученных результатов и личный вклад автора не вызывают сомнений. Работа состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, обсуждения результатов, заключения, выводов и списка цитируемой литературы. Все поставленные перед соискателем задачи успешно решены. Основные результаты исследований, изложенные в диссертации, представлены в 4 статьях в рецензируемых научных изданиях, индексируемых международными базами данных, и обсуждены на различных, в том числе международных конференциях.

Вместе с тем хотелось бы отметить в качестве замечаний по автореферату следующее:

- 1) Для повышения информативности автореферата можно было бы добавить индекс полидисперсности синтезированных наночастиц на рисунке 2 и данные электронной дифракции с выделенной области, которые в представлены в основном тексте диссертации.
- 2) По результатам проведения анализа цитотоксичности одним методом (резазуриновый тест) на один временной срок (24 часа соинкубации) автор делает заключение о том, что «Полученные данные позволяют продолжить исследования образца в условиях живого организма». Для более эффективной трансляции с системы *in vitro* на *in vivo* необходим более комплексный анализ параметров жизнеспособности клеток, включая анализ пролиферативной и метаболической активности, а также количественный анализ эффективности накопления наночастиц в данном типе клеток.
- 3) Автором не обосновывается выбор данного типа клеточной культуры для проведения тестирования на цитотоксичность.

Однако, данные замечания не влияют на основные результаты исследования. Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне с привлечением современного оборудования и представляет собой законченную научно-квалификационную работу.

Представленная диссертационная работа соответствует критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. Соискатель Хабирова Софья Юрьевна рекомендуется к присуждению ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.13 Радиохимия (химические науки).

**Попов Антон Леонидович**

Кандидат биологических наук

Ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией

Лаборатория тераностики и ядерной медицины

Институт теоретической и экспериментальной биофизики Российской академии наук

142290, Московская область, город Пущино, Институтская 3

Интернет сайт организации: <https://iteb.ru/>

[antonpopovleonid@gmail.com](mailto:antonpopovleonid@gmail.com)

+79269574377

«29» ноября 2024