

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ивановой Анны Валерьевны «Синтез и применение наночастиц сложных оксидов железа в исследовании клеточных структур методом просвечивающей электронной микроскопии», на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы (химические науки)

Работа Ивановой Анны Валерьевны посвящена актуальной теме связанной с разработкой нового метода детекции различных биомолекул, где впервые были использованы наночастицы сложных оксидов железа в качестве метки (регистрируемой с помощью ПЭМ в тандеме с энергодисперсионным рентгеновским анализом) и высокоспецифичные антитела к антигенам. Основное внимание автор уделяет разработке наночастиц оксида железа, а также модификации и функционализации их поверхности антителами. Кроме того в диссертации в ходе диссертационного исследования выполнены эксперименты *in vitro*, подготовлены и проведены исследования ультратонких 70 нм срезов клеток РС3 методом ПЭМ, методом СПЭМ HAADF в тандеме с энергодисперсионным рентгеновским анализом установлена точная локализация расположения наночастиц конъюгированных с антителами в клетке.

Работа выполнена на высоком уровне с применением комплекса физико-химических методов анализа для характеристики, полученных наночастиц. Большой раздел автореферата посвящен разработке оригинальной методики синтеза МНЧ  $Fe_3O_4$  и  $MFe_2O_4$  ( $M=Mn, Co, Zn$ ) в бензиловом спирте, а также исследовано влияние бензинового спирта и дибензинового эфира совместно с олеиновой кислотой на элементный состав получаемых МНЧ. Правильно подобранная функционализация поверхности МНЧ молекулами 3,4-дигидроксифенилуксусной кислоты и ПЭГ позволила получить стабильные водные коллоидные растворы МНЧ и позволила провести конъюгацию с антителами (АТ) с сохранением их иммунохимической активности. На основе последних получены конъюгаты МНЧ с АТ, методом конфокальной микроскопии и электронной микроскопии показана их специфичность с белковыми антигенами в клеточных компартментах.

А.В. Ивановой поставленные задачи были успешно решены, а полученный материал полно опубликован в 4 научных статьях, в патенте РФ на изобретение, ноу-хау и в 10 докладах на российских и международных конференциях. Результаты, полученные диссертантом, новы, актуальны и имеют практическую значимость, что вносит существенный вклад в развитие химии наноматериалов.

После прочтения автореферата диссертационной работы А.В. Ивановой возник следующий вопрос:

Методом конфокальной микроскопии можно с легкостью идентифицировать отдельные структуры клетки (ядро, митохондрии, цитоскелет, Аппарат Гольджи

и.т.д.). Существуют ли литературные данные о более точной внутриклеточной локализации распределения антигенов в органелле и визуализации их методом электронной микроскопии?

Указанные замечания носят уточняющий характер и не снижают общей положительной оценки работы - диссертационная работа представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой решены важные научные проблемы.

Работа полностью соответствует паспорту специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы (химические науки), установленным Положением о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук (3.1, 3.2, 3.6, - 3.9).

Считаю, что Иванова Анна Валерьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы (химические науки).

Заведующий кафедрой медицинских  
нанобиотехнологий МБФ ФГАОУ ВО  
РНИМУ имени Н.И. Пирогова Минздрава России  
академик РАН, профессор, д.м.н.

Чехонин В.П.

Почтовый адрес: 117513, г. Москва, ул. Осстровитянова, д. 1, стр. 9  
Контактный телефон: +7 (495) 434-43-00  
e-mail: chekhoninnew@yandex.ru



ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ  
И. секретарь ФЦНБ ИМЕНИ  
П. ПИРОГОВА Минздрава России  
  
20\_\_ г.