

Отзыв

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

Электронная микроскопия является немаловажной составляющей многих передовых научных исследований. Её используют для исследования биологических образцов, мельчайших микроорганизмов, молекул, клинических препаратов и т.д. Способность определять положение отдельных атомов внутри материала делает электронную микроскопию незаменимой в нанотехнологиях. Иммуномечение коллоидным золотом является широко используемым методом в современной электронной микроскопии для исследования биологических объектов. За счет электронно-плотного золота связанного с антителом метод позволяет проводить локализацию специфических антигенов, например можно с легкостью пометить белок ретикулон на мембранных пузырьках в ооцитах шпорцевой лягушки. Ограничением данного метода является одновременное изучение двух или более внутриклеточных структур в образце, метод трудоемок и для достижения цели используются наночастицы золота разного размера. Поиск новых инструментов визуализации до сих пор является актуальными востребованным на сегодняшний день.

В этой связи тема диссертационной работы Ивановой А.В. посвящена разработке нового метода визуализации внутриклеточных структур методом электронной микроскопии. Автор предлагает заменить наночастицы коллоидного золота на наночастицы ферритов двухвалентных металлов MFe_2O_4 , где $M=Mn^{2+}, Co^{2+}, Zn^{2+}$. Схожие морфологические характеристики и разный элементный состав получаемых наночастиц конъюгированных с антителами, использование просвечивающей электронной микроскопии с энергодисперсионным рентгеновским анализом облегчит обработку результатов, проводимых методом иммуномечения коллоидным золотом и позволит увеличить количество одновременно визуализируемых внутриклеточных структур. Разрабатываемый инструмент визуализации биомолекул в дальнейшем позволит качественно определять присутствие выбранных белковых антигенов в клеточных образцах.

Научная новизна заключается в разработке автором оригинальной методики синтеза наночастиц MFe_2O_4 ($M=Mn, Co, Zn$) в бензиловом спирте, а также исследовано влияние бензилового спирта и дибензилового эфира совместно с олеиновой кислотой на элементный состав получаемых наночастиц. Разработан оригинальный метод конъюгации антител с модифицированными наночастицами с сохранением их иммунохимической активности. Кроме того, впервые был проведен энергодисперсионный рентгеновский анализ в тандеме с СПЭМ HAADF, который позволил обнаружить с высоким разрешением единичные наночастицы $CoFe_2O_4$, связанные с белковым антигеном презентированным в митохондрии, и удалось достоверно идентифицировать катионный состав таких наночастиц.

Диссертант подкрепил достоверность научных результатов, выводов и рекомендаций использованием современных методов и апробированных методик для получения и обработки массива экспериментальных данных.

Основные результаты работы были опубликованы и успешно представлены на научных всероссийских и международных конференциях. Стиль изложения автореферата насыщен научными терминами, который ясно отражает суть исследования.

Критических замечаний по работе нет.

По объему исследований, актуальности, научной и практической значимости диссертационная работа соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева», предъявляемым к кандидатским диссертациям. Соискатель, Иванова Анна Валерьевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.6. «Нанотехнологии и наноматериалы».

Информация о лице, составившем отзыв:

к.ф.-м.н., директор Института
биомедицинской инженерии
НИТУ МИСИС



Сенатов Федор Святославович

Адрес организации:

119049, город Москва, Ленинский проспект, д.6, стр. 7, Т212, e-mail: senatov@misis.ru

Я, Сенатов Федор Святославович, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела Ивановой Анны Валерьевны.

«22» июля 2024 г.



Сенатов Федор Святославович



Подпись Сенатова Ф.С.

заверяю Кузнецова А.Е.
Сам. начальника
дела кадров

«22» 07 2024 г.