

Отзыв официального оппонента Ершова Ю. А.
на диссертацию Абраменко Наталии Борисовны
«Исследование и моделирование токсического действия наночастиц серебра на
гидробионтах»,

представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности
02.00.04 – физическая химия в диссертационный совет
Д 501.001.90

В последние десятилетия достигнуты большие успехи в изучении и применении наноразмерных материалов в различных областях естественных наук. Особый интерес представляют применение наночастиц в катализе, оптике и электронике, а также пищевой и фармацевтической промышленности. Перспективным направлением для создания новых приложений наноматериалов в медицине является наносеребро в связи с увеличением количества новых штаммов бактерий, устойчивых к самым мощным антибиотикам.

Благодаря малым размерам наночастицы легко проникают в клетки и ткани животных, преодолевая защитные барьеры. Эта особенность обуславливает особую остроту вопросов экологического эффекта наноматериалов.

Диссертационная работа Абраменко Н.Б. посвящена изучению связи биологической активности наночастиц серебра с их характеристиками и строением, а также условиями проведения эксперимента на примере водных организмов.

Работа Абраменко Н.Б. - органическое продолжение и развитие исследований по изучению биоактивности наночастиц. В связи с этим работа актуальна и значима.

Вместе с тем эта работа непосредственно связана с дальнейшим совершенствованием и интерпретацией накопленного экспериментального материала. Следовательно, выбранная тематика исследования является актуальной и востребованной.

Тема диссертации соответствует пункту 10 «Связь реакционной способности реагентов с их строением и условиями осуществления химической реакции» по паспорту специальности 02.00.04 – Физическая химия и может быть представлена к защите по выбранной специальности.

Оценка содержания диссертации, ее завершенности

Диссертационная работа Абраменко Н.Б. построена по традиционной схеме и включает: введение, три главы, заключение, выводы, библиографический список. Работа изложена на 122 страницах, содержит 25 рисунков и 24 таблицы. Библиографический список содержит 156 наименования.

Во Введении автор освещает актуальность диссертационной работы, цель и задачи исследования, выделяет научную новизну, практическую и теоретическую значимость работы.

1-я глава содержит литературный обзор методик оценки токсичности химических веществ, описаны механизмы взаимодействия наночастиц с клетками и живыми организмами, рассмотрено влияние характеристик наночастиц на их биологическую активность.

Рассмотрены модели, описывающие свойства наночастиц, а также проводится детальный анализ экспериментальных данных по токсичности металлических наночастиц, которые могут быть использованы в полуэмпирических моделях.

На основе обзора литературы сделан вывод о степени изученности влияния характеристик наночастиц на их физико-химические и биологические свойства, а также о

необходимости применения математических подходов для оценки безопасности их применения.

2-я глава - экспериментальная часть диссертации. Описаны методы получения наночастиц серебра разной формы и размера. Приведен перечень различных методов исследования наночастиц и методов тестирования на биообъектах.

В описании моделирования токсических свойств наночастиц изложены подходы к математическому представлению наночастиц и формированию базы данных свойств наночастиц, приводятся методы машинного обучения, используемые для построения и оптимизации моделей токсичности наночастиц.

3-я глава - результаты исследования и их обсуждение. Объем материала, представленный диссертантом очень значителен и, существенно превосходит средний объем современных квалификационных работ на соискание кандидатской степени по химическим наукам. Автором проведен трудоемкий эксперимент по определению ключевых свойств наночастиц, которые могут оказывать влияние на их активность по отношению к живым организмам. Автор отобрал, осмыслил и систематизировал большой массив литературных данных по токсичности наночастиц для биологических видов, который может быть использован в качестве справочного материала.

Отдельно в 3-ей главе (раздел 3.6) изложены результаты математического моделирования токсических свойств наночастиц, обсуждается связь биологической активности с характеристиками наночастиц.

Основные результаты изложены в 15 публикациях, в том числе в 4-х статьях, опубликованных в рецензируемых иностранных и российских журналах, рекомендованных ВАК РФ. 1 статья в сборнике и 10 тезисов докладов, представленных на российских и международных конференциях.

Автореферат и опубликованные работы полностью отражают основное содержание диссертации.

Достоверность полученных результатов и обоснованность выводов обусловлена применением в работе современных физических и физико-химических методов исследования наноматериалов, использованием отработанных методик испытания образцов, строгой статистической обработкой полученных результатов.

Новизна результатов.

В ходе обширной экспериментальной работы автором установлены закономерности влияния характеристик наночастиц и стабилизирующего компонента на токсические свойства водных суспензий наночастиц серебра.

Следует отметить, что полученные результаты позволяют выделить существенно влияние формы наночастиц на их взаимодействие с живыми организмами.

Существенно, что в работе показана возможность применения методов QSAR, связующих токсичность наночастиц с их характеристиками, для описания их биологических свойств.

Полученные в работе результаты и сделанные выводы показывают, что задачи, сформулированные автором, полностью и успешно решены. Результаты имеют очевидную практическую значимость для исследований в области безопасности использования наноматериалов и продуктов на их основе.

Диссертация не лишена недостатков.

1. В литературном обзоре недостаточно полно описаны существующие методы математического моделирования, применяемые для наночастиц, и недостаточно обоснован выбранный подход для моделирования (метод QSAR).
2. В экспериментальной части не хватает количественного определения серебра в тканях и клетках для разных тест - объектов.
3. Глава 2 является важной частью работы, однако, она перегружена излишне подробным описанием методик биологических тестов.

По объему, актуальности, уровню научных и практических результатов представленная диссертационная работа «Исследование и моделирование токсического действия наночастиц серебра на гидробионтах» является научно-классификационной работой и отвечает требованиям ВАК, включая п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 в редакции от 21.04.2016 г.), а ее автор Абраменко Н.Б. заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – «Физическая химия».

Доктор химических наук,
профессор кафедры БМТ-2 медико-технических
информационных технологий Федерального
государственного бюджетного учреждения науки
«Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана (национальный
исследовательский университет)»

Адрес организации:
105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5
e-mail: ershov_54@mail.ru, тел.: +7 (495)263-67-73

Дата 22.03.17

Ершов Юрий Алексеевич

