

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора биологических наук, доцента Гусева Александра Анатольевича
на диссертацию Саяпиной Нины Витальевны «Эколого-биологическая оценка углеродных наноматериалов как загрязняющих веществ», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности
03.02.08 — Экология (биологические науки).

Актуальность работы.

С увеличением производства наноматериалов с малоизученными свойствами растут риски их непреднамеренного воздействия на природные водные системы, и соответственно, на живые организмы. Таким образом, необходима комплексная оценка экологической безопасности промышленных наноматериалов, среди которых доля углеродных составляет более 40%. Актуальность данной работы обусловлена быстрым развитием наноиндустрии, при этом в Российской Федерации нет действующих ГОСТов или СанПиНов, устанавливающих предельно допустимые концентрации наночастиц, а также отсутствуют эффективные методы фильтрации воды от наноразмерных поллютантов.

Цель диссертационной работы, сформулированная исходя из актуальности исследования, заключается в необходимости проведения эколого-биологической оценки углеродных наноматериалов как загрязняющих веществ антропогенного происхождения.

Задачи исследования логично вытекают из его цели.

1. Исследовать химическую структуру и «поведение» углеродных наноматериалов (УНМ) в окружающей среде (на примере водной среды) и дать экологическую оценку.
2. Оценить морфологические изменения при воздействии углеродных нановолокон на организм животных при пероральном введении.
3. Исследовать биохимические показатели крови у крыс при пероральном употреблении углеродных наноматериалов.
4. Изучить в динамике изменения показателей высшей нервной деятельности у животных на фоне воздействия углеродных наноматериалов как экологического фактора при пероральном введении.

Научная новизна заключается в том, что впервые было показано, что углеродные наноматериалы в воде являются длительно персистирующими токсикантами. Увеличение агрегатов углеродных нановолокон при ультразвуковом диспергировании. Углеродные нановолокна, как тип загрязняющих веществ, при краткосрочном введении крысам в виде агрегатов вызывают морфофункциональные отклонения в органах желудочно-кишечного

тракта, снижая адаптивность животных. Установлено, что органы желудочно-кишечного тракта механически повреждаются всеми исследованными типами углеродных нановолокон. Впервые исследована реакция ткани головного мозга крыс на введение углеродных наноматериалов. Впервые изучено и проанализировано влияние загрязняющих веществ на компоненты врожденного и приобретенного поведения у крыс.

Практическая значимость работы связана с тем, что полученные данные имеют ценность в ходе оценки экологических рисков при проектировании, включая расположение по отношению к водным объектам, и эксплуатации предприятий по производству наноматериалов.

Оценка структуры и содержания диссертации.

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, результатов исследования, выводов и списка использованной литературы. Работа изложена на 125 страницах, включает 24 рисунка и 24 таблиц. Список литературы включает 146 источников, в том числе 77 опубликованных в зарубежных журналах.

Во введении автор формулирует цель и задачи исследования, обосновывает выбор тематики, актуальность исследования, научную новизну и практическую значимость.

Первая глава представляет собой литературный обзор, в котором автор подробно проанализировал и систематизировал существующие научные данные о влиянии на окружающую среду и живые организмы исследуемых углеродных наноматериалов.

Вторая глава содержит подробное описание использованных в исследовании материалов и методов. Автором были комплексно изучены физико-химические свойства исследуемых материалов: структура углеродных нанотрубок и нановолокон изучена с помощью рамановской спектроскопии, «поведение» углеродных наноматериалов в водопроводной воде моделировалось с помощью ультразвукового диспергирования и исследовалось методом спектрофотометрии. Подробно описаны биологические методы работы с живыми объектами (лабораторными крысами).

В третьей главе изложены основные результаты диссертации, полученные с помощью статистической обработки экспериментальных данных. Построены таблицы и гистограммы, отражающие изменения показателей поведения животных, представлены рисунки гистологического исследования тканей желудочно-кишечного тракта и головного мозга крыс после употребления углеродных наноматериалов. Для всех показателей оценена погрешность с использованием доверительного интервала с уровнем доверия 95%. Глава содержит анализ полученных результатов, основываясь на литературных данных, автором представлены возможные механизмы влияния воспалительного процесса в органах желудочно-кишечного тракта на высшую нервную деятельность.

Таким образом, тщательный анализ полученных результатов экспериментов и глубокая проработка литературных данных позволили автору сформулировать четкие, понятные и обоснованные выводы, которые соответствуют и раскрывают поставленную цель и решают поставленные задачи. Достоверность основных выводов обеспечивается большим объемом экспериментального материала и его статистической обработкой. В диссертации не содержится не приемлемых положений и суждений, по которым могли бы быть высказаны принципиальные несогласия, рекомендации и пожелания к их пересмотру.

Вместе с тем, следует отметить некоторые недостатки:

1. В названии, цели, задачах и выводах автор использует слишком общий термин "углеродные наноматериалы". Лучше было их либо перечислить, либо использовать формулировки "на примере...", "исследованные углеродные наноматериалы".
2. Автору следовало уделить больше внимания исследованию физико-химических характеристик исходных наноматериалов и коллоидных систем на их основе. В частности, приведенные в работе результаты спектрофотометрии не дают полного представления о свойствах исследованных суспензий.
3. Вероятно, размер агрегатов углеродных наноматериалов менялся в ходе перемешивания с кормом для животных. Это как-то учитывалось?
4. При оценке воздействия углеродных наноматериалов на высшую нервную деятельность животных автору следовало провести гистологическую оценку головного мозга у групп с использованием углеродных нанотрубок.

Приведенные выше замечания не меняют общего положительного впечатления о диссертационной работе, которая является законченным научно-исследовательским трудом. По результатам диссертационного исследования имеется 7 публикаций, в том числе 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК и 2 статьи в зарубежных журналах. Результаты работы обсуждались на международных и всероссийских конференциях.

Заключение по диссертации:

Диссертация Саяпиной Нины Витальевны «Эколого-биологическая оценка углеродных наноматериалов как загрязняющих веществ» является самостоятельной законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится комплексное и обоснованное решение актуальной задачи по оценке экологической опасности и определению возможных механизмов токсичности углеродных нанотрубок и нановолокон на живые организмы. Диссертация хорошо логически построена и читается, как объемный труд, обобщающий собственные результаты исследований имеющих важное

экологическое значение. Анализируя диссертационную работу Н.В. Саяпиной, считаю, что соискатель проделал большую исследовательскую работу в области оценки воздействия углеродных наноматериалов на окружающую среду и живые организмы.

Автореферат в полной мере отражает содержание диссертационной работы, по объему и структуре соответствует требованиям ВАК РФ.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности **03.02.08** — Экологии (биологические науки).

Диссертационная работа Н.В. Саяпиной соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук, а Саяпина Нина Витальевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 — Экологии (Биологические науки).

«30» января 2020 г.

Официальный оппонент

доктор биологических наук, доцент
директор НИИ экологии и биотехнологии,
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Тамбовский государственный
университет имени Г. Р. Державина»

А.А. Гусев

Подпись А.А. Гусева заверяю:

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный
университет имени Г.Р. Державина»



Юрина Е.А.

Гусев Александр Анатольевич, доктор биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биология), доцент, заведующий лабораторией НИИ нанотехнологии и наноматериалы; доцент кафедры природопользования и землеустройства; директор НИИ экологии и биотехнологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г. Р. Державина», 392008, г. Тамбов, Защитный переулок, д. 7, каб. 31.
Тел. 8 (4752) 72-34-34; e-mail: nanosecurity@mail.ru