

Отзыв

на автореферат диссертации Гусева Александра Анатольевича
«Экотоксикологические характеристики высокодисперсного кристаллического углерода», представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 - Экология (биология)

Представленная работа посвящена исследованию влияния многостенных углеродных нанотрубок (МУНТ) на представителей различных эколого-функциональных групп для формирования методических подходов по установлению пределов толерантности и оценке устойчивости организмов к данному фактору природно-техногенного происхождения в лабораторных условиях.

Экологические эффекты УНТ к настоящему времени мало изучены. Нерешенной проблемой экотоксикологической оценки УНТ является создание алгоритмов их комплексных исследований, выявление ключевых тест-объектов и тест-функций, формирование основ для разработки нормативов по экологической безопасности. Поэтому тема диссертационной работы, безусловно, актуальна.

В работе анализировались МУНТ марки «Таунит», промышленно выпускающиеся ООО «НаноТехЦентр» (г. Тамбов). В качестве 4 тест-объектов использовались представители различных эколого-функциональных групп организмов: сапротрофы (бактерии); водные авто- и гетеротрофы (фитопланктон, зоопланктон, личинки насекомых); наземные автотрофы (высшие растения) и гетеротрофы (грызуны).

В ходе исследования, с учетом поставленных комплексных задач, применен широкий диапазон методов исследования: характеристика МУНТ методами просвечивающей и сканирующей электронной микроскопии, экспериментальные исследования концентрации и дисперсности наночастиц в атмосферном воздухе, изучение поведения МУНТ в коллоидных растворах, исследования токсичности МУНТ в экспериментах *in vitro* и *in vivo*, оценка влияния МУНТ на высшие растения по показателю всхожести семян, энергии прорастания, линейным размерам надземных и подземных частей растений, определение активности ферментов, фитогормонов, содержания хлорофиллов и каротиноидов в присутствии МУНТ. Такое широкое сочетание методических подходов отвечает современному уровню исследований и позволило успешно решить поставленные задачи.

Для проведения комплексной экотоксикологической характеристики разработана методология экологической оценки МУНТ. Большинство предлагаемых методов является экспрессными и доступными широкому кругу исследователей, что обуславливает практическую значимость работы.

Впервые оценен уровень потенциальной экологической опасности МУНТ. Разработана и проведена комплексная оценка эколого-биологических эффектов МУНТ с использованием представителей различных эколого-функциональных групп организмов. Автором установлено, что МУНТ являются экологическим фактором природно-техногенного происхождения, обладающим ранее не описанными

эколого-токсикологическими характеристиками. Показаны различия в биологических эффектах, связанные с особенностями структуры углеродных материалов на примере сажи (технического углерода) и МУНТ. Установлена безопасная концентрация НЧ в водной среде, составляющая 2 мг/л для микроводоросли *Sc. quadricauda*. На политенных хромосомах *Ch. riparius* обнаружен выраженный цитогенетический эффект МУНТ. Впервые установлен факт биоаккумуляции МУНТ в тканях растений на примере *O. arenaria*. Установлена репродуктивная токсичность МУНТ при субхроническом пероральном введении коллоидного водного раствора лабораторным мышам в среднесуточных дозировках от 0,3 мг/кг и более. Созданы научно-методические основы для определения пределов толерантности биообъектов по отношению к МУНТ и разработки экологически обоснованных норм их содержания в средах. Установлена принадлежность МУНТ к веществам III-его класса опасности; показано, что безопасная для бактерий и гидробионтов концентрация МУНТ не превышает 2 мг/л; для организма млекопитающих безопасная среднесуточная дозировка при пероральном поступлении не более 0,3 мг/кг.

Полученные результаты являются новыми и вносят существенный вклад в решение научной проблемы, посвященной экологотоксикологической характеристике новых материалов. Результаты исследования могут быть рекомендованы для использования как в Российской Федерации, так и за рубежом.

По теме диссертации опубликовано 49 статей, в том числе 30 – в рекомендованных ВАК рецензируемых изданиях. Результаты апробировались на нескольких всероссийских и международных конференциях.

В целом, диссертационная работа Гусева Александра Анатольевича соответствует критериям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», и ее автор заслуживает присуждения искомой степени.

Профессор кафедры гигиены, медицины труда
ФГБОУ ВО «Казанский государственный
медицинский университет»
Минздрава России, д.м.н., проф. акад. РАН
14.02.01 - Гигиена (медицинские науки)



Иванов Анатолий Васильевич

Адрес: 420012 г.Казань, ул.Бутякова, д.49
Тел.: +7-843-2367820

Подпись <i>Иванова А.В.</i>	удостоверяю.
Специалист по кадрам <i>Севрюжанина</i>	
« »	20 Г.