



Федеральное медико-биологическое агентство
(ФМБА России)

Федеральное государственное унитарное
предприятие

"Научно-исследовательский институт
гигиены, профпатологии и экологии человека"
Федерального медико-биологического агентства
(ФГУП «НИИ ГПЭЧ» ФМБА России)

188 663, Ленинградская область, Всеволожский район,
г.п. Кузьмолковский, ст. Капитолово, корп. №93

т/факс (812) 449-61-77; (812) 449-61-68; (812) 606-62-80; (812) 606-62-83
E-mail: gpech@fmbamail.ru; niigpech@rihophe.ru

ИНН 4703008032, КПП 470301001 ФГУП «НИИ ГПЭЧ» ФМБА России филиал ОПЕРУ ОАО Банк ВТБ в Санкт-Петербурге г. Санкт-Петербург, р/с 40502810236000000178 к/с 30101810200000000704
БИК 044030704 ОКПО: 11170739, ОКВЭД: 73.10, ОКФС 12, ОКОПФ 15241, ОКОГУ 1320760, ОКАТО 41212558000

УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГУП
«НИИ ГПЭЧ» ФМБА России
д.м.н., профессор Рембовский В. Р.

« 7 » 03 2017 г.

ОТЗЫВ

на диссертационную работу Гусева Александра Анатольевича «**Экотоксикологические характеристики высокодисперсного кристаллического углерода**», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 – Экология (биологические науки)

Высокодисперсные загрязнения – один из факторов, негативно влияющих на здоровье человека. Особую опасность представляют частицы размером менее 2,5 мкм, содержание которых в окружающей среде достаточно трудно контролировать. Углеродные наноматериалы, в частности, многостенные углеродные нанотрубки (МУНТ), обладают малоисследованными токсикологическими свойствами, поэтому работа Гусева А.А. является актуальной.

Гусевым А.А. впервые разработана методология экологической оценки МУНТ, включая применение средств объективного контроля их содержания в средах. Методом концептуального моделирования оценен уровень потенциальной опасности МУНТ. Разработана и проведена комплексная оценка эколого-биологических эффектов МУНТ с использованием представителей различных эколого-функциональных групп организмов. Показаны различия в биологических эффектах, связанные с особенностями структуры углеродных материалов на примере технического углерода и МУНТ. Обнаружено бактерицидное действие исследуемого углеродного НМ (УНМ) на бактериях, при этом в ряде случаев отмечен нелинейный дозозависимый эффект воздействия МУНТ. Выявлено, что наиболее устойчивым к изучаемому фактору из исследованных бактерий и гидробионтов являются личинки насекомых *Ch. riparius* и ракообразные *C. affinis*. Установлена безопасная концентрация НЧ в водной среде, составляющая 2 мг/л для микроводоросли *Sc. quadricauda*. На полигенных хромосомах *Ch. riparius* обнаружен выраженный цитогенетический эффект МУНТ. Установлен факт биоаккумуляции МУНТ в тканях растений на примере *O. arenaria*, что расширяет существующие представления о механизмах воздействия НЧ на живые организмы и возможности переноса МУНТ в пищевых цепях.

Полученные в ходе подготовки диссертации данные всесторонне освещены автором на многочисленных научных конференциях, результаты исследований опубликованы в рецензируемых изданиях, включая журналы перечня ВАК и входящие в международные системы цитирования.

Принципиальных замечаний по диссертации не имеется. При положительном впечатлении о работе в процессе её рецензирования возникли вопросы:

1. В выводах не представлена итоговая таблица по диапазону выбранных показателей при выполнении данной работы: биохимических, цитологических, токсикологических и прочих. Почему?

2. Почему в работе не представлены собственные расчеты по определению степени потенциальной опасности МУНТ? В выводах только указано, что МУНТ принадлежат к веществам III класса опасности, а собственные расчеты как таковые отсутствуют. Представленные в работе формулы расчета потенциальной опасности МУНТ взяты из методики, рекомендованной Роспотребнадзором РФ (2009). Как вы можете это прокомментировать.

3. В работе указано, что одним из важных путей воздействия МУНТ на природные объекты является их бионакопление в тканях растений, однако как показал ряд исследований, в настоящее время МУНТ не представляют риска для окружающей среды. Основная часть продуктов, содержащих нанотрубки или идет в повторный цикл или попадает в установки для сжигания мусора, где МУНТ в присутствии кислорода сгорают практически полностью. Более того, при средней концентрации НЧ в стабильных водных дисперсионных системах порядка 1 мг/л, указанная для крысы токсидоза содержится в 1 кубометре воды. Даже при аккумуляции НЧ в растениях (например, нанотрубки могут аккумулироваться в проростках овса до 39,7 г/кг сырого веса) указанная токсидоза может быть получена только с 30 килограммами пищи. Как вы можете прокомментировать данный момент?

Заключение. Работа Гусева А.А. является выполненным на актуальную тему с применением современных научно-методических подходов целостным экотоксикологическим исследованием, в результате которого получены важные научные результаты, значимые как в фундаментальном, так и в прикладном аспектах.

В целом диссертационная работа «Экотоксикологические характеристики высокодисперсного кристаллического углерода» выполнена на высоком научно-методическом уровне, вносит существенный вклад в развитие науки, соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Гусев Александр Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биологические науки).

Отзыв обсужден и одобрен на заседании Ученого Совета ФГУП НИИ ГПЭЧ (протокол № 1 от 26 января 2017 г.)

Ведущий специалист международного отдела
ФГУП НИИ ГПЭЧ ФМБА РФ
Кандидат медицинских наук
14.00.07 – Гигиена



Глушкова Анжела Викторовна

Подпись Глушковой А.В. заверяю
Ученый секретарь
«ФГУП НИИ ГПЭЧ» ФМБА РФ
Доктор медицинских наук



Козяков Владимир Павлович