

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, Счастливецова Евгения Леонидовича на диссертационную работу Голохваста Кирилла Сергеевича **«Нано- и микроразмерные частицы атмосферных взвесей и их экологический эффект (на примере городов юга Дальнего Востока)»**, представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 – экология.

Актуальность избранной темы.

Загрязнение атмосферного воздуха городских агломераций является одной из крупнейших проблем современности, поскольку признается одним из ведущих факторов риска для здоровья населения. Загрязненность воздуха приводит к существенному росту числа респираторных заболеваний, как на производстве, так и в быту. Это достоверно установлено многочисленными исследованиями.

Работа Голохваста К.С. посвящена исследованию абиотического фактора среды, который ранее не выделялся из понятия «пыль» - природным атмосферным взвесям. Автором убедительно показана несомненная необходимость такого выделения. Многочисленными исследованиями профессиональной патологии работников, занятых в пыльных цехах и при добыче полезных ископаемых было показано, что частицы минералов оказывают выраженное влияние на организмы. Так было известно, что некоторые минералы (асбест и эрионит) могут вызвать пневмокониозы и опухолевые процессы в легких, но комплексное цитофизиологическое и токсикологическое изучение влияния свойств частиц минералов на организмы *in vivo* и *in vitro*, изучение дозозависимого эффекта и влияния размеров частиц на токсичность, на сегодняшний день отсутствуют.

Актуальность исследования, целесообразность его реализации в диссертационном материале подтверждена содержанием обзора литературы, который включает как классические, так и современные исследования (763 источника), изучавших атмосферные переносы, природные взвеси, а также прикладные ме-

дицинские и ветеринарные научные работы, связанные с использованием минералов в производственной деятельности человека.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Научные положения, выводы и рекомендации, представленные в работе, обосновываются большим объемом экспериментально-натурных и лабораторных исследований, проведенных как самим соискателем, так и в кооперации с другими исследователями. Это подтверждается, как анализом огромного объема литературных источников по теме диссертации, так и данными по отбору проб и лабораторными исследованиями, приведенными в главах 2, 3 и 4 рассматриваемой работы.

По результатам исследований автором получены 5 патентов на изобретения и полезные модели РФ и 2 положительных решения.

Достоверность и новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Тщательный анализ собранного материала, позволил автору сформулировать методологически привлекательную исследовательскую концепцию, которая заключается в комплексности исследований:

- ✓ атмосферных взвесей на примере крупных городов;
- ✓ подбора минералов коры выветривания Дальнего Востока для моделирования взвесей атмосферы;
- ✓ в фармакотехнологических подходах к изучению механизмов влияния частиц минералов на организмы через их физико-химические свойства;
- ✓ в выборе экспериментальной модели для исследования влияния частиц минералов на основные естественные ткани и органы-мишени.

Соискатель подробно и грамотно в главе «Материалы и методы исследования» дает методическое обоснование эксперимента и принципы научности и эффективности его проведения. К числу несомненных заслуг автора можно

отнести выбор экспериментальных мишеней - тканей и органов. Так, изучение системы местного иммунитета дыхательных путей легких целесообразно, т.к. сложная клеточная кооперация одной из первых подвергается действию физических, химических и биологических поражающих агентов. Анализ динамики ее функциональной активности при разных физико-химических воздействиях может внести определенный вклад в понимание общих закономерностей функционирования и роли иммунокомпетентных клеток в проявлении органного и организменного уровня толерантности.

В результатах автором показано, что в атмосферных взвешах крупных городов Дальнего Востока, основными минералогическими типами являются природные минералы - алюмосиликаты, кварцы и глины. Достаточно аргументированно показаны отличия между воздушной средой разных городов, что обусловлено географическими предпосылками их расположения и влиянием техногенного пресса. Так, в городе-порте Владивостоке показано влияние морского побережья, проявляющееся в преобладание природных частиц морского происхождения - галит, сильвинит, кварц и морская органика. Автором обнаружено выраженное влияние лесного массива заповедника Бастак на качественный состав воздушной среды Биробиджана, и в свою очередь, воздух заповедника оказался зараженным техногенной взвесью города.

Одним из важнейших результатов работы, по моему мнению, является обнаружение и верификация наночастиц в атмосфере городов Дальнего Востока, что должно обратить на себя пристальное внимание контролирующих органов.

Голохваст К.С. сгруппировал взвешенные частицы в 7 размерных классов, согласно размерам и такая классификация позволила автору на основе учета доли этих частиц в природной минеральной пыли оценить их экологический эффект. Эта предложенная автором классификация частиц, на мой взгляд, дополняет и расширяет комплексное представление об атмосферных взвешах.

Стоит отметить, что К.С. Голохвастом впервые обнаружены и показаны ранее неизвестные биологические свойства минералов - иммунные, а также изучены механизмы данных эффектов.

Приоритетом настоящей диссертационной работы явилось обнаружение микрочастиц серебра, золота и меди в цеолитовом туфе Вангинского месторождения, чем обусловлены их бактериостатические свойства.

Несомненным достижением автора диссертации является выдача Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии РФ свидетельства на государственный стандартный образец состава и свойств туфа Дальневосточных и Сибирских месторождений.

Достоверность и надежность полученных научных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается использованием современных приборов для проведения исследований, методов анализа, хорошей сходимостью результатов лабораторных исследований.

Результаты исследований автора доложены на 44 Всероссийских и Международных научных конференциях.

Значимость для науки и практики полученных автором результатов.

Автором теоретически обоснованы и экспериментально подтверждены закономерности воздействия нано- и микрочастиц атмосферного воздуха на живые организмы. Установлено распределение взвешенных нано- и микрочастиц в атмосферном воздухе городов Дальнего Востока и состав приоритетных природных минералов в атмосферных аэрозолях этих городов. Разработанная автором классификация атмосферных взвесей позволяет выделить классы частиц с наиболее высокой токсичностью и требующих особенно пристального внимания при оценке их влияния на состояние здоровья населения.

Разработанные автором подходы, позволяют с высокой степенью достоверности оценить биологическую активность основных компонентов атмосферных взвесей. Установлено, что частицы туфов с размерами от 0,1 до 1 мкм при

пероральном поступлении проявляют наиболее токсичные свойства к тканям желудка, кишечника, почкам и печени подопытных животных.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Результаты исследований автора могут быть использованы при ранжировании урбанизированных территорий по степени риска экологической опасности, связанной с содержанием и составом нано- и микрочастиц в их атмосферных аэрозолях.

В целом, проведенное автором исследование является не только актуальным, но и имеющим ряд приоритетных и перспективных научных теоретических и прикладных направлений. Оно представляет интерес для широкого круга специалистов – экологов, гигиенистов, пульмонологов, иммунологов, цитофизиологов, патофизиологов.

Содержание диссертации, ее завершенность.

Содержание диссертационной работы К.С. Голохваста полностью раскрывает и обеспечивает решение автором поставленных задач по изучению закономерностей распределения нано- и микрочастиц в атмосферных аэрозолях крупнейших городов Дальнего Востока и выявления потенциальной ответной реакции живых организмов на их действие.

Представленная диссертационная работа написана в понятных научных терминах, оформлена в соответствии с действующими нормативами и представляет собой завершенный научный труд.

Сделанные автором выводы отражают суть результатов. Автореферат соответствует содержанию диссертации. Содержание публикаций и автореферата соответствует содержанию диссертации, и полностью раскрывают ее суть.

Основные материалы достаточно полно изложены в 3 монографиях, 60 статьях, в журналах рекомендованных Высшей аттестационной комиссии РФ, Scopus и Web of Science. По результатам исследований получены 5 патентов

РФ и 2 положительных решения. Основные результаты исследований доложены на 44 всероссийских и международных научных конференциях.

Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации.

К достоинствам диссертации следует отнести обобщение огромного теоретического материала и данных полевых и лабораторных исследований позволило соискателю по новому подойти к проблеме мониторинга атмосферных аэрозолей в крупных промышленных центрах Дальнего Востока. Содержащийся в диссертации большой объем экспериментально-натурных и лабораторных исследований выполненных, как самим соискателем, так и в кооперации с другими исследователями позволяет более пристально рассмотреть проблему влияния атмосферных аэрозолей на состояние здоровья населения крупных агломераций.

Безусловным достоинством работы является так же то, что в ней отражены основные аспекты ранжирования урбанизированных территорий по степени риска экологической опасности, связанной с содержанием и составом нано- и микрочастиц в их атмосферных аэрозолях.

Стоит отметить и ряд недостатков данной работы.

Во-первых, стоит отметить достаточно разное число проб снега, взятых автором в качестве источника взвесей в исследованных городах. В Благовещенске, например, пробы брались в 25 точках, в Уссурийске - 10, а в Биробиджане - только в 5. Непонятно, чем руководствовался автор при выборе числа точек отбора. С другой стороны, конечно, чтобы сделать обоснованную оценку атмосферного переноса и состава атмосферных взвесей 4 регионов Дальневосточного федерального округа необходимо выполнить объем работ, рассчитанный не на одно десятилетие.

Во-вторых, автор мало привлекает для обсуждения результаты исследований из области профессиональной патологии. В СССР, в том числе в научных учреждениях Кузбасса, велись глубокие изыскания по влиянию на организм рабочих, например, пыли асбеста и угля.

В-третьих, в диссертации Голохваста К.С. не используются математические модели переносов, необходимых для построения карт распределения, что могло бы усилить теоретические выводы работы и использоваться в дальнейшем при прогнозировании возможных техногенных катастроф.

В-четвертых, как известно из литературы, один из основных патогенетических механизмов пылевой патологии - активация перекисного окисления липидов. Исследование процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы, которые в работе отсутствуют, могли бы дать дополнительные данные для оценки риска воздействия тех или иных размерных форм частиц.

В-пятых, в качестве недостатка работы необходимо отметить отсутствие исследования реакции частиц минералов на систему крови. Ведь, как известно внутренняя среда организма является удобным объектом для исследования и оценки воздействия новых факторов. Для понимания общих закономерностей влияния частиц взвесей на организм можно было провести достаточно доступный общий, клинический и биохимический анализы крови, что к сожалению сделано не было.

Несмотря на отмеченные недостатки, имеющие технический характер и легко устранимые в последующей работе, диссертация К.С. Голохваста, по моему мнению, выполнена на высоком научном уровне и производит сильное впечатление своей масштабностью и глубиной. Она представляет значительный интерес, как в теоретическом, так и в практическом отношении, вносит существенный вклад в понимание влияния абиотических факторов среды на организмы на планете Земля.

Заключение.

Таким образом, в диссертации Голохваста Кирилла Сергеевича на соискание ученой степени доктора биологических наук решена крупная, имеющая важное социально-экономическое значение проблема, заключающаяся в теоретическом обосновании формирования качества воздушной среды в крупных

индустриальных центрах Дальнего Востока с учетом местных природных условий и технологическом решении, связанном с организацией системы социально-гигиенического мониторинга и оценке влияния взвешенных в атмосфере нано- и микро частиц природных минералов на иммуногенные свойства животных и человека.

Диссертация соответствует направлению «факториальная экология» в паспорте специальности «03.02.08 – экология», так как посвящена исследованию влияния абиотических факторов на живые организмы в природных и лабораторных условиях.

Работа имеет существенное значение для развития урбанизированных территорий, соответствует критериям п. 9 Постановления № 842 « О порядке присуждения ученых степеней» от 24 сентября 2013 г., а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Официальный оппонент, заведующий лабораторией моделирования геоэкологических систем Института вычислительных технологий СО РАН, Кемеровский филиал

доктор технических наук

Евгений Леонидович Счастливцев

Подпись Счастливцева Е.Л. заверяю:

Заместитель директора Института
вычислительных технологий СО РАН

В.А. Детушев

29.09.2014



проспект Академика Лаврентьева, 6

г. Новосибирск, 630090

телефон +7(383) 330-6150, факс: +7(383) 330-6150

e-mail: ict@ct.nsc.ru, сайт: <http://www.ict.nsc.ru>