

О Т З Ы В

официального оппонента **доктора биологических наук Сенотрусовой Светланы Валентиновны** 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 (биология)

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

119991, Москва, Ломоносовский проспект, д. 27, корпус 4.

Телефон: +7 (495) 939-53-38 Факс: +7 (495) 939-27-83 E-mail: office@sra.msu.ru

Актуальность исследования. Современная эпоха характеризуется дальнейшим ускорением темпов урбанизации, расширением промышленного производства, постоянным ростом количества средств транспорта и все большим загрязнением природной среды. Антропогенные воздействия на биосферу в процессе взаимодействия человека с окружающей средой оказались деструктивными. Одной из сложнейших проблем экологии является установление и объективное подтверждение причинно-следственных связей между загрязнением окружающей среды и нарушением здоровья живых организмов.

Сложная экологическая обстановка в таком важном экономически развитом регионе России, как Дальний Восток, требует комплексного изучения и оценки антропогенных воздействий на воздушную среду и живые организмы. В связи с этим диссертационная работа Голохваста К.С., посвященная анализу нано- и микроразмерных частиц атмосферных взвесей и изучению влияния типичных представителей атмосферных взвесей на живые организмы, является, безусловно, актуальной, исключительно важной в научном и практическом отношении.

Научная новизна результатов заключается в том, что впервые на территории Дальнего Востока выделены и описаны формы частиц - наночастицы, являющиеся важнейшим экологическим фактором для здоровья населения. Выявлено, что частицы, размером от 1 до 10 мкм при ингаляционном введении не проявляют токсических свойств, в то же время

частицы размером от 0,1 до 1 мкм демонстрируют ярко выраженные токсические свойства при пероральном введении. Предложена классификация частиц атмосферных взвесей, с выделением 7 размерных классов: 1) менее 1 мкм, 2) от 1 до 10, 3) от 10 до 50, 4) от 50 до 100, 5) от 100 до 400, 6) от 400 до 700, 7) более 700 мкм. Предложена экспериментальная модель для оценки биологического действия основных компонентов атмосферных взвесей на естественные мишени - органы, ткани и клетки животных.

Теоретическая и практическая значимость исследования диссертационной работы состоит в том, что выделен и изучен фактор среды - нано- и микрочастицы атмосферных взвесей, который ранее относился к понятию «взвешенные вещества», или «пыль» и не вычленялся из их общей массы. Разработан комплексный подход для изучения и оценки атмосферных взвесей территорий. Предложен способ приготовления стандартных образцов атмосферных взвесей, который позволяет моделировать атмосферные взвеси любой территории при наличии информации о естественном аналоге. Полученные материалы могут использоваться в курсах общей, социальной, региональной экологии и экологии человека.

Структура и объем диссертации. Диссертация построена по классической схеме, с соблюдением стандартной структуры. Работа состоит из введения, 4 глав, включающих обзор литературы, описание региона работ, материала и методов исследования, собственных исследований, выводов, списка литературы, который включает 851 источник, в том числе 375 иностранных. Текст изложен на 316 страницах, иллюстрирован 60 таблицами и 99 рисунками.

В первой главе диссертации на основе анализа литературных источников обсуждаются экологическая характеристика нано- и микроразмерных природных и техногенных частиц (стр. 24-27). Рассматриваются молекулярные основы взаимодействия организмов и минералов (стр. 30-51), приводятся сведения о токсикологической оценке

частиц минералов (стр. 52-57), дается токсикологическая оценка частиц минералов (стр. 58-65). Автор приводит работы в которых описано влияние цеолитов на иммунную систему (стр. 66-69), останавливается на методологии этих работ, отмечает, что ряд работ посвящен оценке микробиологических и противовирусных свойств цеолитов (стр. 70-72). Проведен анализ работ, выполненных по оценке влияние перорального применения частиц минералов на нервную систему и поведение животных, исследованы ветеринарные и агротехнические аспекты применения минералов (стр. 75-80). В целом, обзорная часть выполнена на хорошем уровне и свидетельствует о хорошем знании автором существа изучаемой проблемы.

Во второй главе приводятся сведения о районе работ используемом материале и методах исследования (стр. 83-106). Автором проанализирован огромный объем информационного материала, сам по себе сбор которого представляет трудную задачу.

В третьей главе исследован качественный и количественный анализ взвеси атмосферных осадков в Приморском крае (города Владивосток и Уссурийск) (стр. 108-132), в Хабаровском крае (Хабаровск) (стр. 133-146), в Еврейской автономной области (Биробиджан и заповедник Бастак) (стр. 147-159), в Амурской области (Благовещенск) (стр. 160-170). Проанализировано большое количество данных о составе взвеси атмосферных осадков.

В четвертой главе рассматривается реакция живых организмов на введение аналогов атмосферных взвесей в условиях экспериментальной модели. Описывается экспериментальная модель для изучения влияния типичных представителей атмосферных взвесей на живые организмы (стр. 171-173), анализируется система местного иммунитета у интактных крыс (стр. 174-180). Интерес представляет параграф в котором исследуется реакция системы местного иммунитета у животных на ингаляционное введение частиц туфов (1-10 мкм) (стр. 181-189), и влияние частиц цеолитов (1-10 мкм) на продукцию цитокинов (стр. 190-195). Оценка токсичности частиц цеолитов (1-10 мкм) при ингаляционном введении производилась по

морфологическим параметрам строения легких, печени и почек (стр. 196-198), исследовалась оценка токсичности частиц минералов (0,1-1 мкм) in vivo (стр. 198-206), анализировались физико-химические предпосылки к биологическим свойствам минеральных частиц (стр. 207-211).

Достоверность полученных результатов обеспечивается большим объемом информации и использованием многих показателей, взаимно дополняющих друг друга. Результаты диссертации базируются на современных, адекватных поставленной цели и сформулированным задачам методических подходах, корректно выбранном исходном материале и его анализе, поэтому достоверность основных положений и выводов, соответствующих цели, задачам и структуре исследования, не вызывает сомнения. Методически автор применил экологические, физико-статистические, клинико-гигиенические методы, которые реализованы вполне корректно, профессионально.

Оформление автореферата и уровень предзащитной научной экспертизы и отражение результатов работы в публикациях. Автореферат выполнен в соответствии с требованиями ВАК, его содержание соответствует содержанию диссертации. Результаты диссертации доложены на престижных научных форумах, международного, федерального и регионального значения. По теме диссертации опубликовано 60 работ в изданиях, рекомендованных ВАК, три монографии, которые достаточно полно отражают сущность исследования, основные положения диссертации, ее результаты.

Рекомендации по использованию результатов диссертации. Рекомендовать расширенное использование результатов диссертации в разработке программ по ведению социально-гигиенического мониторинга атмосферного воздуха, в разработке программ государственных образовательных стандартов по экологии, безопасности жизнедеятельности, охране окружающей среды и др.

Несмотря на множество положительных аспектов настоящего отзыва, нельзя не отметить ряд замечаний и предложений.

- Несмотря на значительное количество литературных источников, глава, посвященная обзору литературы, слишком большая. Хотелось бы увидеть подробнее анализ литературы, посвященный влиянию факторов физико-химического загрязнения на живые организмы, а не молекулярным основам взаимодействия организмов и минералов, считаю, например, обзор на стр.70-73; 80-82 не имеющим прямого отношения к цели исследования, а на стр. 175-182 излишним для такого уровня работы.
- После прочтения работы не совсем понятна кратность отбора проб в точках исследования, нет статистических характеристик, которые бы говорили об этом.
- В третьей главе приведен качественный и количественный анализ атмосферных осадков. Однако проведя такой анализ, было бы целесообразно провести районирование изучаемых территорий изолиниями с выделением наиболее неблагоприятных районов. Такой подход целесообразен для принятия дальнейших управленческих решений.
- В заключении третьей главы необходимо было провести сравнительный анализ изучаемых территорий. Показать общие и частные проблемы, возможно дать сравнительную комплексную оценку загрязнения атмосферного воздуха в городах Дальнего Востока.
- Автору несомненно необходимо было сформулировать ряд гипотез, проверка которых могла бы украсить исследование в значительной степени. Например, построение гистограмм распределения частиц по размерам во Владивостоке и других городах. Насколько средние величины по городу отличаются и почему? Можно было бы более уверенно использовать статистический аппарат исследования.
- Не складывается понимания, в какой степени экспериментальные аналоговые частицы подобны компонентам природных атмосферных взвесей городов.

Перечисленные выше замечания не снижают высокую значимость

полученных результатов и не влияют на оценку работы. Скорее, это рекомендация на будущее. В целом, диссертация К.С. Голохваста представляет законченное исследование, посвященное анализу нано- и микрогабаритных частиц атмосферных взвесей и изучению влияния типичных представителей атмосферных взвесей на живые организмы.

На основании изложенного можно сделать вывод, что диссертационная работа К.С. Голохваста «Нано- и микрогабаритные частицы атмосферных взвесей и их экологический эффект (на примере городов юга Дальнего Востока)» соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Голохваст Кирилл Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 – экология.

Доктор биологических наук, профессор
кафедры мировой экономики и
управления внешнеэкономической
деятельностью
факультета государственного управления,
МГУ имени М.В. Ломоносова

С.В. Сенотрусова

Подпись С.В. Сенотрусова Зам. декана
Факультет государственного управления
МГУ имени М.В. Ломоносова
30.09.2014 г.