

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Институт водных и экологических проблем СО РАН, д.б.н., проф.



_____ А.В. Пузанов

12 марта 2019 года

ОТЗЫВ

ведущей организации – Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения РАН на диссертационную работу ХОЛОДОВА Алексея Сергеевича по теме «Геоэкологическая оценка загрязнения атмосферы малых и средних населенных пунктов Приморского края микроразмерными частицами», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология

Актуальность темы диссертации

Экологическая обстановка в Российской Федерации остается напряженной на протяжении нескольких десятилетий. Одной из важнейших проблем в этой связи является загрязнение атмосферного воздуха. В настоящее время регулярный мониторинг состояния атмосферного воздуха ведется на сети стационарных постов, находящихся в крупных городах, техногенно-загрязненных районах, а также в заповедниках. На стационарных постах контролируют десятки показателей: от диоксида серы и тяжелых металлов до взвешенных веществ (пыли). До малых населенных пунктов сеть мониторинга не дотягивается из-за дороговизны и нецелесообразности, ведь считается, что воздух в таких населенных пунктах относительно чистый, техногенная компонента в нем невелика.

В связи с этим возникает необходимость пополнения данных о состоянии атмосферного воздуха небольших урбанизированных территорий иными методами, с использованием мобильных пунктов отбора проб, новых методов анализа и нестандартных подходов.

Представленная к защите диссертационная работа Холодова А.С. направлена на поиск решения этой задачи для Приморского края – наиболее густонаселенной территории Дальнего Востока России. В диссертации представлена оценка загрязнения воздуха микрочастицами в малых (с населением до 10 и до 50 тыс. человек) и средних (с населением до 100 тысяч человек) населенных пунктах Приморского края, проведенная на основании собственного отбора и исследования проб атмосферных взвесей (в снеге и хвое).

Структура и содержание работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы. Текст диссертации изложен на 184 страницах, включает 81 рисунок и 48 таблиц. Список литературы состоит из 229 источников, в том числе 106 зарубежных.

Во введении (стр. 4-9) обоснована актуальность изучения состава атмосферных взвесей небольших населенных пунктов Приморского края, изложены методы, на которые опирается исследование, его цель и задачи, новизна и практическое значение полученных результатов, личный вклад соискателя. Приводятся защищаемые положения.

В первой обзорной главе (стр. 10-44) приведены классификации атмосферных взвесей, описаны источники загрязнения атмосферы взвесями. Охарактеризовано географическое расположение, климат и рельеф Приморского края, определены основные локальные экологические проблемы.

Анализируются доступные данные о влиянии загрязнения атмосферного воздуха на здоровье человека. Автор заключает, что взвешенные частицы могут представлять значительную опасность для здоровья человека в зависимости от их размера, морфометрических и физико-химических характери-

стик и, следовательно, необходимо изучать состав таких частиц в атмосферном воздухе не только крупных городов и промышленных центров, но и небольших населенных пунктов.

Во второй главе (стр. 45-84) приводится характеристика района исследования, который включает в себя 24 населенных пункта, расположенных в 17 районах и городских округах Приморского края. Населенные пункты были условно разбиты на группы исходя из численности населения. Описаны методы отбора и анализа проб атмосферных взвесей. Материалами для исследования были выбраны свежий снег и хвоя, с которой получали смыв с применением ультразвука. Ключевым методом анализа проб было гранулометрическое исследование проб снега. Для ряда проб были применены и другие методы исследования: рамановская спектроскопия, атомно-эмиссионная спектроскопия и т.д.

Третья глава (стр. 85-137) посвящена результатам качественного и количественного анализа проб атмосферных взвесей населенных пунктов Приморского края. Вся полученная информация по гранулометрическому составу атмосферных взвесей структурирована в таблицы. Для визуализации данных по каждому населенному пункту построены гранулометрические кривые распределения атмосферной взвеси.

Более детально были изучены пробы из трех населенных пунктов: городов Спасск-Дальний и Дальнегорск и поселка Посьет. К пробам из этих точек отбора был применен весь арсенал исследовательских методов, которые описаны во второй главе. С помощью комплексной методики удалось обнаружить, что атмосферный воздух Спасска-Дальнего насыщен частицами цемента; в атмосфере Дальнегорска преобладают частицы кальцита и рудных минералов; в атмосфера Посьета насыщена частицами кальцита и угля.

Четвертая глава (стр. 138-152) посвящена анализу и обобщению результатов, приведенных в третьей главе. На основании собранной информации сделаны выводы о загрязнении атмосферного воздуха той или иной группы населенных пунктов микроразмерными частицами.

Для подкрепления своих доводов автор приводит разработанную им методику ранжирования населенных пунктов Приморского края. По результатам ранжирования 24 исследованных населенных пунктов 11 отнесены к благополучным, 9 – к относительно благополучным и 4 – к относительно неблагоприятным. Основным выводом работы можно считать утверждение, что «соблюдение действующих сегодня санитарно-гигиенических правил, касающихся границ санитарно-защитных зон предприятий строительной промышленности, добычи руд, открытых складов и мест перегрузки угля, при современном уровне технологий не обеспечивает уменьшения воздействия загрязнения на атмосферный воздух до значений, установленных гигиеническими нормативами и до величин приемлемого риска для здоровья населения».

Основные научные результаты и их новизна

Автор четко сформулировал цель своей работы, которая заключалась в том, чтобы дать геоэкологическую оценку загрязнения воздуха в малых (с населением до 10 и до 50 тыс. человек) и средних (с населением до 100 тысяч человек) населенных пунктах Приморского края.

В соответствии с поставленной целью сформулированы задачи исследования, которые решены в результате проделанной работы:

1. Изучен гранулометрический состав частиц, взвешенных в атмосферном воздухе малых (с населением до 10 и до 50 тысяч человек), средних (с населением до 100 тысяч человек) и, для сравнения, больших (с населением до 250 тысяч человек) населенных пунктов Приморского края;
2. Исследованы физико-химические и морфометрические свойства частиц атмосферной взвеси, находящейся в воздухе малых и средних населенных пунктов изучаемой территории;
3. Верифицировано влияние градообразующих предприятий (цементный завод, открытый угольный терминал и горно-обогажительный ком-

бинат) на атмосферное загрязнение населенных пунктов с населением до 10, до 50 и до 100 тысяч человек (на примере Приморского края);

4. На основании собственных натуральных наблюдений и физико-химического состава частиц взвесей дана геоэкологическая оценка загрязнения воздуха в населенных пунктах Приморского края.

Диссертационная работа Холодова А.С. обладает новизной, которая заключается в том, что в ней впервые показано, что основными размерными классами частиц атмосферной взвеси в населенных пунктах с населением менее 50 тысяч человек являются частицы диаметром менее 10 мкм (PM_{10}) и более 700 мкм; а в населенных пунктах с населением от 50 до 250 тысяч человек – частицы диаметром менее 50 мкм.

Несомненным достоинством диссертации можно считать проделанную работу по отбору и комплексному анализу проб в 24 населенных пунктах Приморского края.

В работе показана зависимость содержания микроразмерных частиц антропогенного происхождения (цемента, угля, рудных минералов, металлов и др.) в воздухе населенных пунктов от числа жителей и наличия градообразующих предприятий.

Автором предложена методика ранжирования населенных пунктов с использованием системы геоэкологически значимых критериев.

Достоверность полученных результатов

Представленные в работе исследования достоверны, выводы обоснованы. Принятые в работе допущения и обобщения не противоречат известным данным о загрязнении воздуха в Приморском крае. Достоверность полученных результатов подтверждается использованием новейших методов анализа: лазерной гранулометрии, атомно-эмиссионной спектрометрии, рентгенофлуоресцентной спектрометрии, рамановской спектроскопии, сканирующей электронной микроскопии, а также статистической обработкой результатов измерений.

Теоретическое и практическое значение работы.

Полученные в работе данные о составе атмосферных взвесей урбанизированных территорий Приморского края и результаты ранжирования населенных пунктов, проведенного по авторской методике, могут найти применение при проведении гигиенического мониторинга атмосферного воздуха.

Полученные данные о содержании химических элементов в атмосферных взвешах могут служить для разработки предложений по пересмотру границ санитарно-защитных зон предприятий строительной промышленности, добычи руд, открытых складов и мест перегрузки угля.

Предложенная автором методика ранжирования населенных пунктов Приморского края с использованием системы геоэкологически значимых критериев универсальна и может применяться для иных урбанизированных территорий и объектов.

Апробация и публикация результатов диссертационной работы

Основные результаты диссертационного исследования докладывались и обсуждались на шести международных научных конференциях и научном симпозиуме.

По теме диссертации опубликовано 16 печатных работ, включая 6 статей в журналах, входящих в перечень ВАК, 8 статей в зарубежных журналах, индексируемых Scopus, и 2 доклада в материалах научных конференций.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Представленный автореферат отражает основные положения работы, выносимые на защиту, и полностью соответствует содержанию диссертации.

Замечания по содержанию диссертационной работы

К недостаткам работы можно отнести следующее:

1) Структуру диссертации следовало доработать. В работе первая обзорная глава занимает 34 страницы, вторая глава с описанием района исследования – 39 страниц. Вторая и третья главы перегружены однотипными таблицами и иллюстрациями, которые можно было бы свести в приложение. Последней главе, в которой автор проводит аналитику и делает выводы, уделено всего 14 страниц.

2) В разделе 1.1.3 «Атмосферные взвеси населенных пунктов Приморского края» (стр. 27-32) указаны не все важнейшие экологические проблемы региона. Так, нет упоминания о морском транспорте, а проблема угольных терминалов упомянута лишь вскользь. Имеются неточности в фактическом материале о состоянии промышленности края.

3) Вызывает вопросы выбор населенных пунктов для отбора и анализа проб. В ряде районов исследовано несколько населенных пунктов, в других районах – ни одного. В связи с этим вызывает сомнение утверждение о том, что исследованы взвеси по всему Приморскому краю.

4) Спорно отнесение некоторых населенных пунктов к той или иной категории по численности населения. Так, например, автор выделяет поселение ЛДК, которое территориально относится к г. Лесозаводску.

5) При всем многообразии примененных методов анализа не складывается цельная картина методов. Автор закономерно делает выводы о гранулометрическом составе проб, это подтверждается данными со всех точек отбора. Но также делаются выводы и обобщения о химическом и элементном составе групп населенных пунктов, хотя данных для этого недостаточно, и автору приходится экстраполировать небольшой массив данных.

6) Из текста диссертации не всегда понятно, как связано большое процентное содержание атмосферной взвеси того или иного размерного класса с заболеваемостью населения в том или ином районе. В первой главе автор ссылается на общеизвестные данные о связи заболеваний органов дыхания и

т.д. с преобладанием в воздухе частиц размерных классов PM_{10} , $PM_{2,5}$ и PM_{10} , но затем при анализе состояния атмосферного воздуха населенных пунктов не приводит никакой медицинской статистики. Таким образом, не показана измеримая связь между преобладающей размерностью и составом микрочастиц и заболеваемостью в районе исследования.

7) Формат представленных гранулометрических данных несовместим с тем, что может быть использовано экологическими службами РФ. Автору требуется поработать над тем, чтобы данные исследования могли быть доступны экологами для решения практических задач.

8) Предложенная автором методика ранжирования населенных пунктов учитывает только процентное содержание и состав атмосферных взвесей. При этом не используются другие параметры, которые контролируются на станциях мониторинга, не учитывается средняя скорость и направление ветра, факторы трансграничного переноса загрязняющих веществ. Считаем, что методика требует доработки.

9) Автор не дает предложений и рекомендаций по выходу из текущей экологической ситуации в регионе.

Заключение

Несмотря на отмеченные недостатки, в целом диссертацию можно оценить положительно. Полученные результаты соответствуют поставленной цели. Основная роль в получении и обработке экспериментальных данных, а также анализе и обобщении результатов принадлежит автору работы. Обсуждение и интерпретация полученных результатов проводилась совместно с научным руководителем и соавторами публикаций. Полученные в ходе работы данные обладают новизной, представляют несомненный интерес и вносят вклад в развитие существующего представления о состоянии атмосферного воздуха в малых и средних населенных пунктах.

Диссертационная работа Холодова Алексея Сергеевича на тему «Геоэкологическая оценка загрязнения атмосферы малых и средних населенных

пунктов Приморского края микроразмерными частицами» является законченной научно-квалификационной работой, соответствует требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, а соискатель, Холодов Алексей Сергеевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология.

Диссертация рассмотрена на совместном заседании Лаборатории биогеохимии и Лаборатории моделирования геоэкологических систем (совместная с ИВТ СО РАН) Института водных и экологических проблем СО РАН.

Зав. лабораторией моделирования
геоэкологических систем
(совместная с ИВТ СО РАН),
доктор технических наук



Л. Счастливец

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных и экологических проблем СО РАН,
656038, Алтайский край, город Барнаул, улица Молодежная, 1.
телефон: (3852) 66-64-60
факс: (3852) 24-03-96
адрес электронной почты: iwep@iwep.ru

Подпись *Е.Л. Счастливец* *завещаю:*
Е.Л. Михайлова М.В.