

«УТВЕРЖДАЮ»



директор ИОА СО РАН им. В.Е.
Зуева

/Матвиенко Г.Г./

« 25 » сентября 2015 г.

ОТЗЫВ

**ведущей организации на диссертацию Ахметшиной Анны Сергеевны
«Инверсии температуры воздуха как фактор, влияющий на уровень
загрязнения пограничного слоя атмосферы (на примере г. Томска)»,
представленной на соискание ученой степени кандидата
географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология
(науки о Земле)**

Диссертационное исследование Ахметшиной А.С. посвящено оценке инверсий температуры воздуха атмосферного пограничного слоя г. Томска на основе сравнения результатов ряда доступных методов. В качестве объекта исследования автором рассматривается пограничный слой атмосферы г. Томска.

Актуальность темы диссертационной работы обусловлена отсутствием полноценных сведений о термической структуре пограничного слоя атмосферы г. Томска, полученные ранее сведения требуют уточнений и дополнений на основе современных методов и приборов.

Целью работы является оценка характеристик температурных инверсий в пограничном слое атмосферы г. Томска для уточнения формирования погодных условий, способствующих образованию и сохранению высокого уровня загрязнения.

В своей диссертации соискатель поставил следующие **задачи**:

1. Дать оценку уровню загрязнения воздушного бассейна г. Томска.
2. Рассчитать метеорологический потенциал атмосферы г. Томска и оценить её способность к накоплению и рассеиванию примесей.
3. Оценить термическую структуру атмосферного пограничного слоя Западной Сибири (на основе данных реанализа NCEP/NCAR).
4. Выделить особенности температурных инверсий над территорией г. Томска (на основе данных реанализа NCEP/NCAR). Сопоставить полученные данные с уровнем загрязнения атмосферы г. Томска.
5. Уточнить характеристики температурных инверсий атмосферного пограничного слоя г. Томска (по данным высотного температурного

профилемера МТП-5). Сравнить полученные данные с другими исследованиями термической структуры для данной территории.

6. Смоделировать наличие или отсутствие задерживающих слоев в АПС с использованием мезомасштабной модели WRF при различных погодных условиях в зимний период в г. Томске. Сопоставить прогностические и реальные данные и оценить качество полученного результата.

Практическая значимость диссертации выражается в том, что получены подробные данные о термической структуре ПСА в районе аэропорта г. Томска и на их основе могут быть уточнены методики краткосрочных прогнозов образования туманов, дымки, ограничения видимости и других опасных явлений погоды. К тому же, созданная база данных будет использована для уточнения численных прогностических схем при моделировании пограничного слоя атмосферы в районе г. Томска, что будет способствовать развитию методов математического моделирования, вычислительной математики и параллельных вычислений. Результаты работы могут быть использованы для разработки информационной системы прогноза возникновения опасных атмосферных ситуаций вблизи аэропортов, она позволит авиационным синоптикам получать оперативную информацию о термической структуре нижней тропосферы и численный прогноз ожидаемых неблагоприятных ситуаций (инверсии).

Содержание диссертации изложено в 23 опубликованных печатных работах, в том числе 5 изданий, рекомендованных ВАК РФ.

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и ряда приложений. Работа сопровождается 30 таблицами и 70 рисунками. Общий объем диссертации составляет 210 страниц машинописного текста. Список использованной литературы включает 194 наименования.

Во введении показана актуальность, определен объект исследования, сформулированы цели и задачи, обозначены методы исследования, а также выделены основные защищаемые положения, определена теоретическая и практическая значимость. Представленный список авторских опубликованных работ подтверждает хорошую апробацию результатов исследования, в том числе и по выступлениям на международных, всероссийских и региональных научно-практических конференциях.

В первой главе диссертации приведен обзор исследований, проводимых ранее. Проведено сравнение данных о температурных инверсиях, полученных ранее на основе различных методов (аэрологическое и акустическое зондирование), а так-же данных температурного профилемера МТП-5.

Во второй главе диссертации дано подробное описание материала и методов исследований, а именно, физико-географическая и климатическая характеристика района исследования, описание исходных данных реанализа NCEP/NCAR, температурный профилемер МТП-5РЕ, применение математической мезомасштабной модели WRF.

В третьей главе проведен обзор уровня загрязнения территории Западной Сибири в целом и подробнее исследована территория г. Томска. Изучена динамика концентраций основных и специфических примесей в атмосфере города (Формальдегид, Пыль, SO₂, CO, NO₂, NO, Фенол, Сажа, HCl, Аммиак, Метанол), оценен комплексный показатель – индекс загрязнения атмосферы, а также метеорологический потенциал атмосферы, характеризующий собственную способность атмосферы к накоплению и рассеиванию этих примесей. В результате произведен анализ собственного потенциала атмосферы в приземном слое в районе города Томска, что имеет большое практическое значение.

В четвертой главе проведена оценка температурных инверсий на основе данных, полученных различными методами. Для понимания общих закономерностей в термической структуре пограничного слоя атмосферы Западной Сибири, и г. Томска в частности, оценка основных климатических характеристик температурных инверсий была выполнена на основе данных реанализа NCEP/NCAR. В диссертационной работе построены карты-схемы, которые впервые позволили установить особенности распределения очагов наибольших и наименьших значений среднего многолетнего числа дней с приземными и высотными инверсиями за дневные и ночные сроки по территории Западной Сибири и города Томска в частности. Для более детального изучения характеристик инверсий в районе г. Томска использован высотный метеорологический температурный профилемер МТП-5. Впервые выявлены пространственные характеристики и условия формирования загрязняющих слоев в атмосфере г. Томска.

В пятой главе проведены численные эксперименты с использованием мезомасштабной модели высокого разрешения WRF. Моделировалось наличие или отсутствие задерживающих слоев в пограничном слое атмосферы при различных погодных условиях, а затем прогноз проверялся с помощью реальных данных, полученных на основе температурного профилемера. Проведена оценка точности полученного прогноза температуры воздуха, которая показала статистически значимые коэффициенты корреляции между рядами прогностических и фактических данных и возможность использования применяемой модели для численного прогноза приземной температуры в заданном районе.

В заключении диссертации диссертантом изложены основные выводы проведенного исследования.

Вместе с тем работа не свободна от ряда недостатков и дискуссионных моментов, прежде всего методологического характера.

Общие замечания:

1. Значительный для кандидатской диссертации объем, обусловленный слишком детальным и общим описанием: инверсий температуры, их классификации, пространственно-временных изменений температуры в ПСА. Здесь же описываются подробно методы вертикального зондирования атмосферы, влияние инверсий температуры и сопутствующих метеоусловий на уровень загрязнения атмосферного воздуха, особенности формирования инверсий, также говорится о высоте слоя перемешивания, влияния синоптических ситуаций на уровень загрязнения воздуха. Такое разностороннее и детальное рассмотрение занимает и увеличивает, причем существенно, объем диссертации, да и список использованной литературы слишком велик, что характерно лишь для докторских диссертаций.

2. Во введении и в четвертой главе диссертационной работы используется то аббревиатура МТП-5, то МТП-5РЕ. Следовало бы соблюдать какую-то общность и употреблять единое название прибора.

3. Имеет место подробное описание метеорологического температурного профилемера МТП-5 в двух местах (стр. 26-29 и стр. 55-61), что не следовало бы делать.

4. При исследовании влияния инверсий температуры воздуха на концентрацию примесей в атмосфере пограничного слоя, дополнительно нужно было оценить изменение уровня загрязнения атмосферного воздуха именно при инверсионных ситуациях, а не только в целом.

5. Не совсем понятны данные представленные в табл. 3.6, а именно общая сумма вклада загрязнителей в процентном отношении составляет более 100 % и это даже при том, что измерялись не все примеси из представленных в таблице.

6. На основании чего выбраны параметризации, используемые в модели WRF при проведении численных экспериментов. Следовало бы подробнее рассмотреть этот момент.

Указанные замечания носят характер рекомендаций, пожеланий и уточнений и в целом не снижают ценности и значимости представленных результатов.

Заключение:

Несмотря на отмеченные замечания, научные результаты, полученные диссертантом, представляют большой интерес и имеют важное практическое значение. Работа носит законченный характер, хорошо структурирована.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Работа отвечает требованиям п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле), а ее автор, Ахметшина Анна Сергеевна, заслуживает присуждения ей искомой степени

кандидата географических наук по специальности 25.00.36 –
Геоэкология (науки о Земле).

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании лаборатории климатологии атмосферного состава ФГБУН Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева Сибирского отделения Российской академии наук в качестве отзыва ведущей организации (протокол № 4 от 16 сентября 2015 г.).

Отзыв подготовили:

Комаров Валерий Сергеевич
доктор географических наук,
профессор, главный научный сотрудник
лаборатории климатологии
атмосферного состава

Комаров В.С.

Ильин Сергей Николаевич
кандидат физико-математических наук,
старший научный сотрудник
лаборатории климатологии
атмосферного состава

Ильин С.Н.

Сведения об организации:
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт оптики
атмосферы им. В.Е. Зуева
Сибирского отделения Российской академии наук
Адрес: 634021, Россия, Томская область, г. Томск,
площадь Академика Зуева
<http://www.iao.ru/>
e-mail: mgg@iao.ru
раб. тел.: (3822) 492738

Я, Комаров Валерий Сергеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Я, Ильин Сергей Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подписи Комарова В.С. Ильина С.Н. заверяю

Жар.
25.09.



Г. А. Дурово