

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ШИХОВЦЕВА Максима Юрьевича
«ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АЭРОЗОЛЬНЫХ И ГАЗОВЫХ
ПРИМЕСЕЙ В ПРИЗЕМНОМ СЛОЕ АТМОСФЕРЫ ЮЖНОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ»,
представленной к защите на соискание ученой степени кандидата географических наук
по специальности 1.6.18 – Науки об атмосфере и климате

Диссертация М.Ю. ШИХОВЦЕВА посвящена изучению и оценке возможных изменений состояния атмосферы над акваторией Южного Байкала под влиянием природных и антропогенных факторов с применением современных автоматических методов. Актуальность работы не вызывает сомнений, поскольку тесно связана с решением проблем экологической безопасности региона.

Впечатляет исследовательский подход, позволивший соискателю выполнить полноценное комплексное исследование, в котором объединены натурные, аналитические и модельно-статистические методы, позволившее выявить динамику количественных характеристик малых газовых и аэрозольных примесей в атмосфере Южного Прибайкалья. Все это вместе взятое позволило получить соискателю обоснованные выводы. Кроме того, разработанный соискателем уникальный комплексный методический подход в получении многофакторной оценки состояния атмосферы может быть распространен и на другие регионы, попадающие под влияние зимнего Азиатского антициклонального режима погод.

К автореферату можно сделать несколько замечаний:

1. Исследованная территория зимой полностью оказывается под влиянием Азиатского антициклона. В связи с этим надо заметить, что в условиях антициклонального режима погод роль транзитных масс не может рассматриваться как ведущий фактор влияния на зимний аэрозольный фон приземной атмосферы. Поэтому объяснение **короткопериодных** флуктуаций газовых и аэрозольных примесей только шлейфами выбросов от источников по аналогии с летними лесными пожарам, недостаточно.
2. В условиях зимнего антициклона важно учитывать орографический фактор: плотный холодный воздух растекается по понижениям в рельефе (возникают квазикатабатические ветры). При этом в некоторых условиях скорость таких стоковых воздушных потоков в приземном слое воздуха может возрастать, создавая иллюзию транзитного переноса зимних воздушных масс.
3. Соискателем практически нигде не упоминается о влиянии физических свойств снежного покрова на пространственно-временное распределение аэрозолей в приземном слое воздуха. Это, кстати, наблюдается практически во всех публикациях, посвященных климатическим моделям как у отечественных, так у зарубежных авторов.
4. Известно, что аэрозоли могут выпадать на земную поверхность в результате турбулентной и гравитационной седиментации. Однако, если рассматривать скорость осаждения аэрозольной частицы как функцию её диаметра, то для частиц малых размеров (от 0,01 до 10,0 мкм) механизм седиментации определяется преимущественно турбулентной диффузией. Если же диаметр частицы более 10,0 мкм, то гравитационная седиментация начинает играть более значительную роль. Однако для аэрозолей в размерном интервале d 0,3...2,0 мкм в зимнем приземном слое воздуха нередко возникает ситуация, при которой турбулентная седиментация уже неэффективна, а гравитационная – еще неэффективна. В итоге – в приземном слое воздуха возникает диффузионно-гравитационное равновесие (левитация), поддерживаемое снеговым фотофорезом. Этот феномен связан с физическими свойствами снега. Известно, что все

физические тела с температурой выше абсолютного нуля излучают собственное тепло. Поэтому снежный покров в любых условиях, даже при самой низкой температуре, излучает «собственное тепло» – длинноволновую (инфракрасную) радиацию. Но если учесть, что снежный покров, наряду с инфракрасным излучением хорошо отражает оптическое и ультрафиолетовое излучение, то совокупная плотность потока, возникающая при отражении от снежной поверхности этих трех видов излучения, будет способствовать более длительному сохранению диффузионно-гравитационного равновесия аэрозольных частиц определенного размера. В свою очередь с этим равновесием связан феномен левитации аэрозолей в размерном интервале $d=0,3...2,0$ мкм. Данное обстоятельство обусловлено действием сил радиометрической природы, инициирующих проявление микрофизических свойств аэрозоля в поле уходящего от снежного покрова инфракрасного излучения (снегового фотофореза), что парадоксально увеличивает время жизни определенных фракций зимнего аэрозоля.

5. В качестве пожелания на будущее. Вертикальные движения частиц под действием фотофоретических сил должны учитываться при построении транспортных моделей вертикального переноса аэрозолей в нижней тропосфере. Кроме того, снеговой фотофорез в перерывах между снегопадами и при антициклональном режиме погоды может обоснованно рассматриваться как один из потенциально значимых механизмов увеличения концентрации загрязняющих веществ на поверхности снега и в приземном воздухе. В условиях пылевого загрязнения приземной атмосферы феномен снегового фотофореза будет усиливать риск дополнительного воздействия пыли на население за счет увеличения ингаляционной дозы гигиенически опасных частиц в размерном интервале $d=0,3...2,0$ мкм.

Вместе с тем, приведенные замечания не имеют отношения к квалификации работы и не касаются основных выводов и защищаемых положений, приведенных в автореферате.

Судя по автореферату и опубликованным работам, М.Ю. ШИХОВЦЕВЫМ выполнено исследование, удовлетворяющее требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а его автор заслуживает присуждения искомой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.18 – Науки об атмосфере и климате.

Я, Тентюков Михаил Пантелеймонович, даю согласие на обработку персональных данных.

Профессор кафедры геологии Института естественных наук
ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет
им. Питирима Сорокина», <https://www.syktsu.ru>

Доктор геолого-минералогических наук,
специальность 25.00.36 – Геоэкология,

доцент  Тентюков Михаил Пантелеймонович

167001, Октябрьский просп. 55, Сыктывкар,
тел. (8212) 390-309, e-mail: tentukov@yandex.ru

