

*Утверждаю*

Проректор, начальник Управления научной политики и организации научных исследований Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова



*А.А. Федянин*  
\_\_\_\_\_ А.А. Федянин

« 14 » мая 2014 г.

### ОТЗЫВ

ведущей организации о диссертационной работе Ф.Ф.Панкратова «Динамика атмосферной ртути в Российской Арктике по результатам долговременного мониторинга», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – Геозкология

Диссертация Фиделя Федоровича Панкратова «Динамика атмосферной ртути в Российской Арктике по результатам долговременного мониторинга» базируется на данных наблюдений, организованных при активном участии автора, за концентрацией элементарной газообразной ртути (ЭГР) в районе полярной станции «Амдерма» в течение 2001-2013 гг. с использованием измерительного комплекса Tekran (укомплектован генераторами паров ртути и чистого воздуха, газовым анализатором атмосферной ртути и приставкой). Временное разрешение измерений составляло 30 мин., место установки прибора менялось трижды, постепенно приближаясь к побережью Карского моря: точка 1 (2001-2004 гг., 8.9 км от берега), точка 2 (2005–2010 гг., 2.5 км от берега), точка 3 (2010-2013 гг., 200 м от берега).

**Актуальность темы исследования.** Понимание внутрисезонной и многолетней динамики концентрации ЭГР в атмосфере Арктики представляет существенный аспект в решении вопроса об оценке их общего влияния на экологическое состояние природной среды Арктики и дает материал для количественной оценки антропогенного влияния в районах, удаленных от крупных промышленных производств и мегаполисов. Данные измерений, в особенности в труднодоступных районах, имеют несомненную важность для оценки состояния загрязнения Арктики и оценки работоспособности моделей атмосферного переноса и атмосферной химии.

Работа включает 5 глав, введение, заключение, приложение, 86 рисунков и графиков, список литературы (148 наименований, из них 9 на русском языке, включая три публикации автора, остальные – на английском языке).

С участием автора диссертации опубликованы две статьи в журналах из перечня ВАК.

В первой главе отражены современные представления об источниках и стоках атмосферной ртути, ее переносе и трансформации в атмосфере.

Вторая глава посвящена описанию организации измерений ЭГР. Отдельное внимание уделяется описанию сложностей мониторинга с учетом условий Заполярья, в том числе особенностей калибровки прибора.

В третьей главе анализируются временные изменения концентрации ЭГР в каждой точке измерений, рассматривается связь концентрации ЭГР с метеорологическими показателями, отмечается наличие событий краткосрочного и длительного истощения ртути.

В четвертой главе представлен анализ данных для случаев истощения ЭГР, их связь с компонентами радиационного баланса в разные сезоны, суточная и сезонная динамика концентрации ЭГР, долгопериодные изменения повторяемости событий повышенной и пониженной концентрации ЭГР.

В пятой главе для оценки влияния дальнего атмосферного переноса на данные измерений концентрации ЭГР привлечены результаты расчета обратных траекторий, выполненного с использованием модели HYSPLIT.

При интерпретации данных наблюдений использованы статистические методы анализа временных рядов, привлечены данные метеорологических и актинометрических измерений, результаты моделирования обратных траекторий.

Редакционные замечания к тексту диссертации и автореферата касаются неоднократных повторов в тексте, несвоевременной расшифровки аббревиатур (например, определение АМЕЕ дано только на стр. 100 диссертации, хотя неоднократно обсуждается ранее), ошибок в ссылках на рисунки (путаница латинских и русскоязычных обозначений), многократных опечаток и несогласованности слов в предложениях, подписей к рисункам и надписей на самих рисунках (например, стр. 109, рис.67), ссылок на рисунки в тексте (например, стр.112, ссылка на рис.54 не соответствует содержанию текста). В выводе 2 говорится о десятикратном увеличении случаев истощения, в то время как цифры, приводимые автором, говорят о стократном увеличении повторяемости таких случаев.

По сути работы одно из существенных замечаний связано с тем, что многолетняя динамика концентрации ЭГР оценивается качественно и количественно по всей совокупности данных, объединенных в один временной ряд по результатам

наблюдений в разных точках. Обоснования для создания такого композитного временного ряда, предлагаемые автором, представляются недостаточными – в качестве аргумента приводится всего лишь словесная характеристика схожести рельефа и растительности в точках измерений. А ведь с удаленностью от моря изменяются многие компоненты микроклиматического режима, влияющие на режим ЭГР в атмосфере, в том числе температура, влажность, освещенность, влажность почвы, испаряемость, режим ветра и вертикального перемешивания. Количественного подтверждения тому, что микроклиматические особенности всех точек наблюдения близки, автором не приводятся. В связи с этим выводы о долгопериодных трендах концентрации ЭГР теряют свою весомость.

Не даны обоснования определений пороговых значений концентрации ЭГР – пониженных, средних и повышенных. В тексте размыты понятия «истощения» и «пониженные концентрации» и их количественные критерии. Некоторые термины используются неверно, например, определение температурной инверсии (стр.95).

Выводы, делаемые в тексте из рисунков, иногда не соответствуют представленной на графике информации, например, в тексте по рис.24б делается вывод о тенденции к понижению концентрации – из рисунка такой вывод не следует, там полностью отсутствует тренд.

Также представляется нецелесообразным анализ изменений концентрации ЭГР, не превышающих точности измерений, например, диссертация, стр.52  $\Delta C_{Hg} = +0.1$  нг/м<sup>3</sup>, на стр 53  $\Delta C_{Hg} = +0.11$  нг/м<sup>3</sup>. Кроме того, в тексте часто не приводится определение отклонения  $\Delta C_{Hg}$  - от каких значений рассчитывается это отклонение?

Под черно-белыми рисунками в подписях, расшифровывающих рисунок, описываются цветные обозначения (например, стр.48, рис.23 и много других).

Рис. 9 в автореферате – круговая диаграмма вкладов концентрации ЭГР не дает в сумме 100%, эта же информация в диссертации на рис. 46 на стр. 79 на диаграмме также не дает 100% в сумме вкладов – потеряно 10%.

В формуле (11), стр.41 диссертации  $S_{Hg}$  рассчитывается в зависимости от  $S_{Hg}$ , размерность слагаемых в этой формуле различается. В формуле (12) и (13), очевидно из-за не проставленных скобок, не согласуется размерность левой и правой частей уравнения.

В тексте присутствует много количественных результатов, которые легче было бы воспринимать и анализировать, если бы они были сведены в таблицы. Местами в тексте диссертации присутствует несоответствие количественных результатов, например, на стр.48 по данным в точке 1 среднее значение концентрации ЭГР  $1.64 \pm 1.91$  нг/м<sup>3</sup>, а на стр. 106 этот же показатель за тот же период для той же точки

1.72±0.27 нг/м<sup>3</sup>. Такое же замечание о несовпадении касается других точек расположения прибора.

Замечания к работе в части анализа и интерпретации данных не снижают важности авторского вклада в мониторинг ртути в атмосфере Арктики, дающего возможность по-новому осмыслить природные процессы и антропогенное влияние на состав атмосферы в отношении такого опасного токсичного вещества как ртуть.

Диссертационная работа Ф.Ф.Панкратова отвечает критериям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Ф.Ф.Панкратов **заслуживает** присуждение ему ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология.

Отзыв составлен ведущим научным сотрудником, к.х.н. И.Д.Ереминой и доцентом кафедры метеорологии и климатологии географического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, к.г.н. Г.В.Сурковой и утвержден на заседании кафедры метеорологии и климатологии 14 мая 2014 г. (протокол № 572)

Заведующий кафедрой метеорологии и климатологии  
географического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова  
доктор географических наук, профессор

А.В.Кислов

Секретарь кафедры

О.В.Уткина

Зам.декана географического факультета по научной работе  
Член-корр. РАН, профессор



С.А.Добролюбов  
канцелярия

«14» мая 2014 г.