# ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Курятниковой Натальи Александровны «МОНИТОРИНГ АДВЕКТИВНЫХ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН В ТВЕРДЫХ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКАХ НА ЮГО-ВОСТОКЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ», представленную на соискание ученой степени кандидата географический наук по специальности 1.6.21 – Геоэкология (географические науки)

Актуальность темы диссертационной работы Курятниковой Н.А. обусловлена рядом важных причин. Несмотря на то, что влиянию антропогенной аэрозольной составляющей на климатические и экологические изменения уделяется значительное внимание, исследования распространения биологических аэрозолей в атмосфере проводятся в неполной мере. Среди биологических аэрозолей пыльцевые зерна обладают определённой стабильностью, хорошо сохраняются в окружающей среде и переносятся на значительные расстояния. Поэтому их можно использовать как геоиндикаторы изменений природных систем. Также, пыльца может оказывать негативное воздействие на человека вызывая аллергические реакции. Тем не менее, существующие сети наблюдений за пыльцой не всегда позволяют установить источники её поступления и спрогнозировать степень аллергокомфортности территорий. В связи с вышеизложенным, очевидна необходимость проведения экспериментальных и численных исследований процессов распространения пыльцы растений в атмосфере, что вполне согласуется с темой диссертационной работы.

Цель и задачи диссертационной работы четко сформулированы, выносимые на защиту положения базируются на результатах, полученных в ходе ее выполнения. Научная новизна и значимость работы заключается в следующем. Впервые выделены пыльцевые зерна в твердых атмосферных осадках, отобранных в ходе мониторинга на юго-востоке Западной Сибири, проводимого с соблюдением ряда обоснованных автором условий, что позволило показать необходимость использования этих результатов для дальнейших верификаций ранее выполненных палеореконструкций в регионе. Так же на основе траекторного моделирования, включающего ряд входных параметров (высота пограничного слоя и продолжительность естественного синоптического периода), с использованием адвективных пыльцевых трассеров (пыльца ивы и полыни) предложен алгоритм, описывающий атмосферные связи между геосистемами регионального уровня.

Достоверность полученных результатов и личный вклад автора подтверждается: значительным объемом проб (более 400), отобранных с его участием и проанализированных им на современном оборудовании с соблюдением необходимых рекомендаций; использовании в работе комбинации как современных, так и традиционных

методов и подходов; непосредственном выполнении госбюджетных НИР и проекта РФФИ; а также апробацией результатов на профильных конференциях и в публикациях.

Диссертационная работа изложена на 98 страницах машинописного текста, состоит из введения, четырёх глав, списка сокращений и списка литературы, включающего 157 источников. В работе насчитывается 27 рисунков и 7 таблиц.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи, объект и предмет исследования, описаны используемые материалы и методы, обоснованы научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы. В данном разделе так же представлены защищаемые положения, степень достоверности и апробация работы, личный вклад автора, приведены ссылки на выполненные публикации.

В первой главе обсуждается теоретическая основа исследования, даётся описание основных понятий и подходов для проведения мониторинга, включая геоэкологический мониторинг. Значительное внимание в главе уделено анализу возможных путей распространения пыльцы атмосфере, рассмотрению подходов к проведению мониторинга за пыльцевой составляющей в воздухе, а также моделированию переноса пыльцевых зерен, что в итоге автору позволило систематизировать многообразие методов и подходов, используемых при мониторинге пыльцы в воздухе, и как следствие выделить наиболее соответствующие целям и задачам данного исследования.

Вторая глава четко структурирована и посвящена описанию физико-географических условий территории исследования, а также характеристике мест размещения точек мониторинга на юго-востоке Западной Сибири. В этой главе автор убедительно обосновывает необходимость соблюдения ряда условий при проведении мониторинга, в частности при отборе проб, выполнении пробоподготовки и микроскопирования. Далее в работе детально представлен ход его реализации в течение семи зимних сезонов на одной рекогносцировочной и трех опорных точках, в результате которого было отобрано 460 проб атмосферных осадков, а затем выполнена их первичная пробоподготовка и последующий микроскопический анализ.

В третьей главе дается подробное описание таксономического разнообразия пыльцевых зерен, выделенных только в 143 из всех отобранных и проанализированных проб. Показано, что пыльца деревьев преобладала как в каждом сезонном, так и в общем спектре при значительном доминировании пыльцы березы и сосны, а среди трав превалировали представители семейства маревых и астровых, при этом всего было определено 12 таксонов. Данные таксономического разнообразия достаточно иллюстрированы в диаграммах, и проведена их статистическая обработка, результаты

которой приведены в конце главы, что является логическим обобщением представленной в данном разделе информации.

Четвертая глава содержит детальный анализ синоптических ситуаций для дат, когда в осадках, были выделены пыльцевые зерна, что позволило определить территории, с которых они поступали. Данные анализа представлены на высоком профессиональном уровне и опубликованы в профильном журнале, что в свою очередь подчеркивает степень их достоверности. Далее автором для определения атмосферного поступления пыльцевых зерен обосновано использование траекторного моделирования (модель HYSPLIT) с введением граничных входных параметров высот и продолжительности расчетов обратных траекторий. Достоверность полученных таким образом результатов по определению путей атмосферного поступления пыльцевых зерен с осадками подтверждается их верификацией. Результаты траекторного моделирования соответствуют данным анализа синоптических ситуаций и дополнительно привлекаемой разноплановой информации. Предложенная комплексная реализация алгоритма позволила определить основные регионы поступления пыльцы ивы и полыни с осадками на юго-восток Западной Сибири и обосновать их использование в качестве атмосферных трассеров взаимодействия геосистем регионального уровня.

По тексту диссертации имеются следующие замечания:

1) В пункте 1.2. «Распространение пыльцы в атмосфере», автор приводит ряд характеристик и особенностей пыльцевых зерен – биоаэрозолей, однако упускает некоторые существенные (например, плотность), при этом не уделяя должного внимания факторам, влияющим на изменение этих особенностей и характеристик, что может быть важным при выполнении оценок их атмосферного переноса.

2) При рассмотрении моделей, описывающих перенос пыльцевых зерен в атмосфере, автор остановился на наиболее часто используемой модели HYSPLIT, не представив возможности ряда других моделей и программных комплексов, их сильные и слабые стороны, например, SILAM и FLEXPART, а также, не представив ранее опубликованные результаты использования HYSPLIT для территорий Сибири.

3) В конце третьей главы, интерпретируя результаты группировки таксонов, представленные в таблице 3.3, автор приводит ряд объяснений, не давая ссылок на используемые литературные источники.

4) Рисунок 3.3 дублирует информацию, представленную в таблице 3.1. На рисунках 4.1 и 4.3 не указаны источники получения информации.

5) В пункте 4.2. на рисунке 4.4 приведены обратные траектории движения воздушных масс, однако ранее автор в работе упоминал возможность построения и других типов траекторий, которые не были приведены.

6) На рисунках 4.5 и 4.7 отсутствуют пояснения или легенды, источники получениях этих рисунков, а для большей наглядности следовало бы совместить «а» и «г» на этих рисунках.

Все указанные выше замечания носят рекомендательный характер и ни коим образом не снижают научных результатов диссертационной работы.

Представленная диссертация является законченной научно-квалификационной работой, базирующейся на большом экспериментальном материале. Достоинством диссертационной работы является ее междисциплинарность. При этом, на достаточно высокую квалификацию автора указывает список его публикаций, насчитывающий 7 статей в разнопрофильных журналах, как зарубежных, так и из списка ВАК, а также зарегистрированная база данных. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Диссертационная работа Курятниковой Натальи Александровны «Мониторинг адвективных пыльцевых зерен в твердых атмосферных осадках на юго-востоке Западной Сибири» полностью отвечает требованиям п. 9 - 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №-842 (редакция от 01.10.2018 г.) и ВАКа, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата географических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических по специальности 1.6.21 – Геоэкология (географические науки).

Официальный оппонент:
доктор физико-математических наук
(05.13.18 – математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ),
главный научный сотрудник лаборатории
математического моделирования
процессов в атмосфере и гидросфере
Института вычислительной математики
и математической геофизики СО РАН Рап В.Ф. Рапута

Ф.И.О. официального оппонента: Рапута Владимир Федотович
Почтовый адрес: 630090, Новосибирск, Проспект академика Лаврентьева, 6, ИВМиМГ СО РАН
тел. моб. +7-965-991-11-67
E-mail: raputa@sscc.ru

Я, Рапута Владимир Федотович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

10 ноября 2022 г.

Подпись Рапуты В.Ф. заверяю.
Начальник отдела кадров Трофимкина Е.Ю.

ОТДЕЛ КАДРОВ (ИВМиМГ СО РАН)