

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.039.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ВОДНЫХ И
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (МИНОБРНАУКИ РОССИИ), ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 02 декабря 2022 г. №20

О присуждении Курятниковой Наталье Александровне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата географических наук.

Диссертация «Мониторинг адвективных пыльцевых зерен в твердых атмосферных осадках на юго-востоке Западной Сибири» по специальности 1.6.21 «Геоэкология (географические науки)» принята к защите 22.09.2022 г. (протокол №15) диссертационным советом 24.1.039.01, созданном на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук (ИВЭП СО РАН), Минобрнауки России, г. Барнаул, 656038, ул. Молодежная, д. 1, Приказ № 105/нк от 11 апреля 2012 г.

Соискатель Курятникова Наталья Александровна, 1993 года рождения, в 2015 г. с отличием окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный университет» по направлению 05.03.02 География. В 2017 г. с отличием окончила магистратуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный университет» по направлению 05.04.02 География. В 2020 г. окончила очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный университет» по направлению подготовки 05.06.01 Науки о земле. С

2019 г. по настоящее время работает в должности ведущего технолога лаборатории ландшафтно-водноэкологических исследований и природопользования Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института водных и экологических проблем СО РАН. С 2019 по 2021 гг. соискатель также работала лаборантом-исследователем в отделе сопровождения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный университет».

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук в лаборатории ландшафтно-водноэкологических исследований и природопользования и в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Алтайский государственный университет» в отделе сопровождения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Научный руководитель – Малыгина Наталья Сергеевна, кандидат географических наук, старший научный сотрудник лаборатории ландшафтно-водноэкологических исследований и природопользования Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

Рапута Владимир Федотович, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник лаборатории математического моделирования процессов в атмосфере и гидросфере Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск,

Колесников Роман Александрович, кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник сектора геоэкологии научно-исследовательского отдела Государственного автономного учреждения

Ямало-Ненецкого автономного округа «Научный центр изучения Арктики»,
г. Салехард,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» в своем положительном отзыве, подготовленном Вячеславом Иосифовичем Захаровым, д.ф.-м.н., зав. лабораторией физики климата и окружающей среды Института естественных наук и математики и Сергеем Анатольевичем Бересневым, к.ф.-м.н., доцентом кафедры астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды Института естественных наук и математики, а также Татьяной Александровной Радченко, к.б.н., директором Департамента наук о Земле и космосе, старшим научным сотрудником лаборатории восстановительной экологии, и утвержденным Александром Викторовичем Германенко, д.ф.-м.н., проректором по науке названного университета, указала, что в работе впервые в пробах твердых атмосферных осадков (снеге) определено не только таксономическое разнообразие пыльцевых зерен, но и их временное распределение в течение холодных периодов, что однозначно позволяет использовать полученные результаты при палеоклиматических и палеоэкологических исследованиях на юго-востоке Западной Сибири.

Соискатель имеет более 40 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 21 работа, из них 4 статьи в изданиях Web of Science и Scopus, 3 – в рецензируемых журналах из перечня ВАК, а также свидетельство о государственной регистрации базы данных. Вклад соискателя – не менее 70%.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Malygina N.S., Papina T.S., Blyakharchuk T.A., Nenasheva G.I., **Ryabchinskaya N.A. (Kuryatnikova N.A.)**, Eirich A.N. Isotopic composition and pollen spectra of precipitation and ice at the edge part of Korumdu Glacier (North Chu ridge, Altai Mountains) // Ice and snow. – 2017. – № 1 (129). – P. 40–48. DOI: 10.15356/2076-6734-2015-1-40-48.

2. Malygina N.S., Zinchenko G.S., **Ryabchinskaya N.A. (Kuryatnikova N.A.)**, Mitrofanova E.Yu. Sources of Biological Aerosols in Winter Precipitation in the South of Western Siberia // Russian Meteorology and Hydrology. – 2018. – V. 43 (4). – P. 264–270. DOI: 10.3103/S1068373918040088.

3. Mitrofanova E.Yu., **Kuryatnikova N.A.**, Malygina N.S., Demberel O. Algae-pollen monitoring in Altai Biosphere Reserve (Altai Republic, Russia) // Acta Biologica Sibirica. – 2019. – №5 (2). – P. 60–67. DOI: <https://doi.org/10.14258/abs.v5.i2.5932>.

4. **Kuryatnikova N.A.**, Malygina N.S., Mitrofanova E.Yu. Atmospheric input and diversity of bioaerosols in winter precipitation in the south of Western Siberia // Atmospheric and Oceanic Optics. – 2022. – V. 35 – P. 146–150.

5. Ненашева Г.И., Малыгина Н.С., Митрофанова Е.Ю., Ловцкая О.В., **Рябчинская Н.А. (Курятникова Н.А.)**, Соколов А.В., Чухонцева С.В., Сахневич М.Б., Королева Е.Ф. Феноиндикаторы геосистемы Северо-Восточного Алтая // Известия Алтайского государственного университета. Серия: Науки о Земле. – 2014. – № 3/2(83). – С. 129–134.

6. **Курятникова Н.А.**, Малыгина Н.С., Митрофанова Е.Ю., Галанин А.А. Роль атмосферной циркуляции в формировании современного пыльцевого и альгологического состава атмосферных осадков Центральной Якутии // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. – 2020. – № 32. – С. 42–60. DOI: 10.26516/2073-3402.2020.32.42.

7. **Курятникова Н.А.**, Малыгина Н.С., Золотов Д.В. Пыльца полыни (*Artemisia* sp.) в твердых атмосферных осадках Алтайского края и районы ее поступления // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. – 2022. – № 1. – С. 21–30.

8. **Курятникова Н.А.**, Малыгина Н.С. Спорово-пыльцевые и альгологические спектры в зимних атмосферных осадках зон взаимодействия нивально-гляциальных систем Алтая. База данных № 2021621843 RU, 02.09.2021; № заявки: 2021621752; Заявл. 25.08.2021; Оpubл. 02.09.2021.

На автореферат поступило 8 отзывов, все отзывы положительные.

В отзыве *Иванова Е.Н.*, к.г.н., научного сотрудника лаборатории геоморфологии Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН имеются следующие замечания: 1) Картограммам на рисунках, содержащих географическую информацию (№ 1, 7, 8, 9), не хватает картознаков. 2) На рис. 7 приведены совершенно разного масштаба рисунки, не позволяющие оценить какое место отображает подрисунок 7а по отношению к подрисунку 7б. 3) Положение №3 гласит, что разработанный алгоритм «отражает атмосферные межгеосистемные связи». Однако в работе не указывается типология и ранг (фация, урочище, местность и т.д.) геосистем, между которыми можно отследить такое взаимодействие.

В отзыве *Ганюшкина Д.А.*, д.г.н., профессора кафедры физической географии и ландшафтного планирования Института наук о Земле ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет» в качестве замечания указано, что защищаемые положения сформулированы несколько общим образом, в особенности это касается первого положения, которое кажется очевидным. При этом сформулированные в конце автореферата основные выводы выглядят конкретно и опираются на проведенные автором исследования и в роли защищаемых положений выглядели бы более убедительно.

В отзыве *Гренадеровой А.В.*, к.г.н., доцента кафедры экологии и природопользования Института экологии и географии ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» указывается, что в автореферате не приводятся названия спорово-пыльцевых диаграмм, для которых могли быть выполнены или, возможно, уже проведены верификации. Как предполагается в ископаемых спектрах оценить долю пыльцы, привнесенной с адвективным переносом зимой и долю пыльцы, поступившей в теплый период с ландшафтов региона? В качестве замечаний также указывается, что на рис. 7 и 9 отсутствует расшифровка условных знаков. Дополнение рисунков 7б и 9б контуром района исследования, могло бы увеличить наглядность.

В отзыве *Голобоковой Л.П.*, к.т.н., старшего научного сотрудника лаборатории гидрохимии и химии атмосферы Лимнологического института

СО РАН имеется ряд замечаний: 1) На стр. 7 утверждается, «для разделения сухого и мокрого вкладов в поступление пыльцевых зерен стоит, в первую очередь, применять пробоотборники, соответствующие требованиям Pollen monitoring program (PMP)». Что это за требования и возможно ли их повсеместное применение на станциях мониторинга? 2) На стр. 9 сказано, «мониторинг пыльцевых зерен в твердых атмосферных осадках стоит проводить на территориях с устойчивым снежным покровом и отсутствием вегетации в течение всего холодного периода». Следует ли из этого, что предложенный метод актуален лишь для мониторинга на территориях со стабильным холодным периодом? 3) На стр. 18. Четвертый вывод. Ива и полынь встречаются не только в Фенноскандии и Центральном Казахстане. Каким образом идентифицировать пыльцу из других регионов? 4) Некоторые предложения требуют редакционной правки, например, на стр. 1 второй абзац, стр. 7 последний абзац, стр. 12 первый абзац.

В отзыве *Калинкина Ю.Н.*, к.б.н., ведущего научного сотрудника Научного отдела Алтайского государственного заповедника в качестве замечаний указано, что, по мнению рецензента, более ожидаем перенос пыльцы полыни и других видов растений из Горного Алтая, где также, как и в Казахстане в зимний период отсутствие снежного покрова нормальное явление, к тому же выражены феновые процессы.

В отзыве *Тупицына С.С.*, к.б.н., доцента кафедры зоологии и эволюционной экологии животных Института биологии ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет» имеются следующие замечания: 1) Не совсем понятно, для каких целей был использован сканирующий электронный микроскоп. 2) Не указано расстояние между точками отбора. 3) Не приведены абсолютные значения количества пыльцевых зерен в каждой из проб. 4) Не освещено, по какой причине в одних пробах пыльца есть, в других ее нет. 5) Автор упоминает о работе аэропыльцевых ловушек, в том числе в г. Барнауле, но не сравнивает полученные данные из проб с данными аэропыльцевого мониторинга из Центрального Казахстана и Фен-

носкандии за аналогичные периоды наблюдений, чтобы иметь представление, насколько высоки значения встречаемости пыльцы полыни (*Artemisia* sp.) и ивы (*Salix* sp.) на этих территориях. 6) Не указано расстояние (в км), на которое были перенесены пыльцевые зерна полыни (*Artemisia* sp.) и ивы (*Salix* sp.). 7) Диссертант пишет о преобладании в спектрах пыльцы сосны (*Pinus* sp.) и березы (*Betula* sp.), предполагая, что она могла поступить из удаленных источников. Автор не приводит данные из литературных источников о возможной дальности заноса пыльцы березы (*Betula* sp.), не приводит возможные варианты этих удаленных источников.

В отзыве *Тасейко О.С.*, к.ф.-м.н., доц., заведующего кафедрой безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий им. Академика М.Ф. Решетнева» в качестве замечания указано, что отсутствует верификация траекторий градиентов биоаэрозолей по данным натурных наблюдений.

В отзыве *Бляхарчук Т.А.*, д.б.н., главного научного сотрудника лаборатории мониторинга лесных экосистем ФГБУН Института мониторинга климатических и экологических проблем СО РАН отмечается, что не все рисунки имеют условные обозначения. Так не указано, как соотносятся периоды I-VII таблицы с холодным периодом на рисунке 2. На рисунке 3а есть обозначение «Вклад %», но не ясно – это % пыльцы рассчитанной в отношении чего? На стр.13 идет рассуждение о результатах анализа пыльцевых спектров методом главных компонент (РС), но не приводится рисунок.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается уровнем их квалификации в данной области и подтвержден публикациями.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан и реализован новый алгоритм исследования, отражающий атмосферные межгеосистемные связи, базирующийся на траекторном моделировании и атмосферных трассерах, в качестве которых для юго-

востока Западной Сибири выступают пыльцевые зерна ивы (*Salix* sp.) и полыни (*Artemisia* sp.);

предложены оптимальные условия для проведения мониторинга пыльцевых зерен в атмосферных осадках в холодный период года;

доказана возможность использования полученных результатов при оценках изменений современных и прошлых состояний природной среды.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана целесообразность проведения мониторинга пыльцевых зерен в твердых атмосферных осадках в холодный период, результаты которого позволяют получить данные об адвективной пыльцевой составляющей, используемой в качестве атмосферных трассеров горизонтальных связей региональных геосистем;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс общенаучных, географических, геоэкологических и специальных метеорологических и палинологических методов;

изложены возможности и особенности совместного использования высот пограничного слоя атмосферы и продолжительности естественного синоптического периода в качестве входных параметров траекторного моделирования переноса пыльцевых зерен;

раскрыто пространственно-временное распределение пыльцевых зерен в твердых атмосферных осадках в холодный период на юго-востоке Западной Сибири;

изучены особенности формирования пыльцевого спектра атмосферных осадков холодных на юго-востоке Западной Сибири.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработан и апробирован алгоритм проведения мониторинга пыльцевых зерен в пробах твердых атмосферных осадков при выполнении госбюджетных НИР ИВЭП СО РАН «Климатические и экологические изменения в Сибири по данным гляциохимического, диатомового и споро-

пыльцевого анализа ледниковых кернов» и «Климатические и экологические изменения и региональные особенности их проявления на территории Сибири по данным палеоархивов и атмосферных осадков», а также гранта РФФИ № 19-35-90078 «Адвективные биологические объекты (пыльца и водоросли) в зимних атмосферных осадках и снежном покрове зон взаимодействия нивально-гляциальных систем Алтая»;

определены перспективы использования адвективных пыльцевых зерен при проведении и верификации палеореконструкций условий окружающей среды;

создана и зарегистрирована в Роспатенте база данных «Спорово-пыльцевые и альгологические спектры в зимних атмосферных осадках зон взаимодействия нивально-гляциальных систем Алтая» (получено свидетельство о государственной регистрации), включающая качественные и количественные показатели пыльцевых зерен, результаты траекторного моделирования (прямые и обратные траектории, дисперсионные модели), синоптические данные;

представлены результаты идентификации источников биоаэрозолей, которые следует учитывать как при оценках изменений состояний природных объектов, так и при расчетах экологических рисков.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ отобрано 460 проб твердых атмосферных осадков, микроскопический анализ которых выполнен с использованием современного оборудования (световые исследовательского класса и сканирующий микроскопы), позволяющего получать высокую степень детализации; использованы данные реанализов NCEP/NCAR и ERA, ERA5 с высоким пространственным ($0,25 \times 0,25^\circ$) и временным (часовым) разрешением и синоптические карты для разных изобарических высот, совместный анализ которых показывает высокую тождественность результатов;

теория основана на трудах ведущих отечественных и зарубежных ученых в области геоэкологии, палинологии, метеорологии и согласуется с опубликованными данными по смежным отраслям;

идея базируется на анализе и обобщении передового опыта геоэкологического и палинологического мониторинга применительно к изучению межгеосистемных связей и палеореконструкций;

использованы сравнения авторских данных и данных, полученных ранее по исследованию пыльцевых зерен в снеге и ледниках, а также перекрестные определения пыльцы, выполненные ведущими специалистами-палинологами (по микрофотографиям);

установлено совпадение полученных автором результатов по таксономическому разнообразию пыльцы и дальности ее переноса с результатами зарубежных и российских исследований по данным объектов, в формировании которых участвуют твердые атмосферные осадки;

использованы современные методы сбора и обработки натуральных данных и данных реанализов, включая математическую статистику и траекторное моделирование.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии при отборе проб и последующей их пробоподготовке, а также полностью проведенным им микроскопическим анализом всех 460 проб атмосферных осадков, включая определение таксономического разнообразия; участии в анализе синоптических ситуаций для случаев выпадения атмосферных осадков, в расчетах и анализе обратных траекторий движения воздушных масс, которые послужили основой для разработки представленного соискателем алгоритма; анализе и обобщении полученных результатов, их апробации и подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания и уточняющие вопросы: о необходимости использования дополнительного к траекторному блоку HYSPLIT модели дисперсного блока при оценках атмосферных поступлений пыльцевых зерен с осадками; о

тезисах переоценки палеореконокструкций территории юга Западной Сибири; об ограничениях летучести пыльцы в разные периоды года. Соискатель Курятникова Н.А. частично согласилась с высказанными замечаниями, частично привела собственную аргументацию, в частности пояснила, что помимо траекторного блока HYSPLIT модели для результатов, полученных на опорных точках, были рассчитаны дисперсные траектории, которые представлены в базе данных «Спорово-пыльцевые и альгологические спектры в зимних атмосферных осадках зон взаимодействия нивально-гляциальных систем Алтая».

На заседании 02 декабря 2022 г. диссертационный совет принял решение за разработку научной проблемы мониторинга и алгоритма применения адвективных пыльцевых зерен в качестве атмосферных трассеров межгеосистемных связей, имеющих важное практическое значение в области геоэкологии и палеореконокструкций, присудить Курятниковой Н.А. ученую степень кандидата географических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, из 19 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовало за 13, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета,
д.б.н., профессор

Пузанов Александр Васильевич

Ученый секретарь диссертационного совета,
д.г.н., доцент

Рыбкина Ирина Дмитриевна

02 декабря 2022 г.



Rybky