

УТВЕРЖДАЮ

Директор
государственного
учреждения науки
геологии и минералогии им. В.С.
Соболева Сибирского отделения
Российской академии наук, член-
корреспондент РАН Крук Николай
Николаевич

« 18 »

но

2024



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения
Российской академии наук (ИГМ СО РАН)**

на основании решения заседания лаборатории геохимии радиоактивных элементов и экогеохимии (№ 216) (расширенного семинара)

Диссертация «Радиоактивность наземных экосистем на примере мохового и лишайникового покровов Арктического и южного регионов Западной Сибири» выполнена в лаборатории геохимии радиоактивных элементов и экогеохимии (№ 216) федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Мезина (Золотухина) Ксения Александровна, 1994 года рождения, гражданство Российской Федерации, окончила в 2018 году с отличием Новосибирский государственный технический университет по направлению 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств по профилю «Интеллектуальные геофизические системы и приборы» (диплом № 105408 0035850).

В 2018 году зачислена в число аспирантов 1-ого курса на очную форму обучения по основной профессиональной образовательной программе высшего образования программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук по направлению подготовки 05.06.01 «Науки о Земле» по научной специальности 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых». В 2021 году по окончанию обучения в аспирантуре получила диплом «Исследователь. Преподаватель-исследователь» (диплом № 105424 576726).

С 01.06.2022 прикреплена для сдачи кандидатских экзаменов сроком на 6 месяцев (по 30.11.2022, приказ № 9А от 01.06.2022 ИГМ СО РАН).

Справка о сдаче кандидатского экзамена по научной специальности 1.6.4 «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поиска полезных ископаемых № 12 от 08.10.2024 года выдана в отделе подготовки специалистов высшей квалификации Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

С 2020 года и по настоящее время работает в должности младшего научного сотрудника Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

С 2020 года и по настоящее время является старшим преподавателем и проводит лекции-семинары по курсу «Аспирантский научный семинар» в Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель:

Мельгунов Михаил Сергеевич, кандидат геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией геохимии радиоактивных элементов и экогеохимии (№ 216) Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Текст диссертации был проверен в системе «Антиплагиат» и не содержит заимствованного материала без ссылки на авторов.

По итогам обсуждения диссертационного исследования «Радиоактивность наземных экосистем на примере мохового и лишайникового покровов Арктического и южного регионов Западной Сибири», представленного на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 – «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поиска полезных ископаемых», принято следующее заключение:

- **Оценка выполненной соискателем работы**

Работа, выполненная Мезиной К.А., является законченным, самостоятельным и оригинальным исследованием. Исследования и анализ проведены на высоком научном уровне с привлечением современных методов, достоверность которых не вызывает сомнения, направленных на изучение радионуклидного состава атмосферных выпадений и их вклад в радиоактивность наземных экосистем. Публикации по теме диссертации полно отражают содержание работы, основные результаты и выводы. Уровень квалификации Мезиной Ксении Александровны и накопленный ею профессиональный опыт полностью соответствует требованиям, предъявляемым к соискателям ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

- **Актуальность темы диссертационного исследования**

Атмосферный перенос вещества является одним из основных факторов, определяющих формирование и состояние современного геохимического фона поверхности. В эколого-геохимических исследованиях для характеристики процессов атмосферного переноса вещества часто используют радиоактивные изотопы-индикаторы такие ^7Be , ^{210}Pb и ^{137}Cs .

Мхи и лишайники являются общепринятыми биоиндикаторами загрязнения окружающей среды, используемыми как инструмент при изучении процессов атмосферного переноса вещества, в том числе микроэлементов.

Поскольку питание мхов и лишайников преимущественно связано с атмосферным поступлением, то важным этапом работы является изучение радионуклидного состава атмосферных выпадений как одного из основных источников поступления радионуклидов на земную поверхность.

В мировой практике доказано, что более 80% ^7Be и ^{210}Pb , находящихся в нижних слоях атмосферы, осаждаются непосредственно с «мокрыми или влажными» выпадениями (дождь, снег). Если исключить локальное воздействие предприятий

ЯТЦ, то современное поступление ^{137}Cs на земную поверхность преимущественно связано с его переносом в составе пылевых и сажистых частиц, поступающих в атмосферу при выветривании ранее загрязненных почв и при сгорании большого количества органического материала во время сильных природных пожаров.

Одним из самых доступных, удобных и надежных способов получения информации о поступлении загрязняющих веществ из атмосферы на подстилающую поверхность является исследование снежного покрова. Снежный покров является природным депонентом, накапливающим информацию об атмосферных поступлениях за достаточно большой промежуток времени от первого выпадения поздней осенью до его таяния весной. Практически отсутствуют широко известные данные по исследованиям совместного сезонного атмосферного поступления ^7Be , ^{210}Pb и ^{137}Cs , основанным на изучении интегральных проб снега, накопленных в зимний период на той или иной территории. В этом плане абсолютно неизученным остается такой обширный регион, как Западная Сибирь.

Учитывая широкое распространение мхов и лишайников в окружающей среде и их вовлечение в трофические цепи живых организмов, включая человека, вопрос об их радиоактивности становится актуальным.

- **Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации**

Диссертационная работа выполнена на основе данных, полученных непосредственно Мезиной Ксении Александровны, при содействии сотрудников лаборатории геохимии радиоактивных элементов и экогеохимии. Автор лично участвовал в экспедиционных работах, самостоятельно проводил пробоподготовку исследуемых образцов, определение содержаний радионуклидов методом полупроводниковой гамма-спектрометрии, статистическую обработку данных и интерпретация полученных результатов.

- **Степень достоверности результатов проведенных исследований** обеспечена статистически значимым количеством изученных образцов, современной методикой их отбора и пробоподготовки, применением комплекса высокочувствительных аналитических методов исследования, глубиной проработки полученного материала и литературы по теме исследований.

- **Научная новизна результатов проведенных исследований**

В результате проведенных исследований впервые оценен вклад снеговых выпадений как одного из основных источников поступления радионуклидов в общую радиоактивность мхов и лишайников на территориях Арктического и южного регионов Западной Сибири. Актуализирована на 2017-2020 гг. база данных по содержаниям ^7Be , ^{210}Pb и ^{137}Cs в мохово-лишайниковом покрове наземных экосистем на территориях Арктического и южного регионов Западной Сибири. Впервые дана сравнительная характеристика пространственного распределения ^7Be , ^{210}Pb и ^{137}Cs в мохово-лишайниковом покрове наземных экосистем Арктического и южного регионов Западной Сибири, проведена оценка степени воздействия ионизирующих излучений на мхи и лишайники в естественных условиях их обитания для территории Арктического и южного регионов Западной Сибири.

- **Практическая значимость проведенных исследований**

Выявление региональных фоновых содержаний радионуклидов в компонентах окружающей среды является первым шагом к обнаружению площадей с их аномальными концентрациями естественной и техногенной природы. Это важно для решения проблем рационального природопользования, особенно в районах проживания коренных народов Сибири. Представлен объемный материал о современных уровнях содержания ^7Be , ^{210}Pb и ^{137}Cs в лишайниках и мхах, который

может служить базовой основой для проведения длительных мониторинговых и прогнозных исследований.

- **Ценность научных работ соискателя ученой степени**

Выявлены особенности и закономерности поступления ^7Be , ^{210}Pb и ^{137}Cs из атмосферы и их накопления в мохово-лишайниковом покрове регионов Западной Сибири.

- **Внедрение результатов диссертационного исследования в практику**

Полученные результаты исследований являются основой для проведения в дальнейшем фундаментальных (глобальный и региональный атмосферный перенос вещества) и прикладных (экогеохимической направленности) исследований.

- **Научная специальность, которой соответствует диссертация 1.6.4 – «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поиска полезных ископаемых».**

- **Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем**

По результатам исследования автором опубликовано 22 работы, в том числе 6 статей в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (из них 6 статей в зарубежных научных изданиях, индексируемом Scopus, WoS и др.), 16 публикаций в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций.

Статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России (не менее 2):

1) Mezina K. ^7Be , $^{210}\text{Pb}_{\text{atm}}$ and ^{137}Cs in snow deposits in the Arctic part of Western Siberia (Yamal-Nenets autonomous district) / K. Mezina, M. Melgunov, D. Belyanin // Atmosphere. – 2020a. – Vol. 11. – № 8. – P. 825.

2) Vosel Y. Accumulation of natural radionuclides (^7Be , ^{210}Pb) and micro-elements in mosses, lichens and cedar and larch needles in the Arctic Western Siberia / Y. Vosel, D. Belyanin, M. Melgunov, S. Vosel, K. Mezina, M. Kropacheva, I. Zhurkova, B. Shcherbov // Environmental Science and Pollution Research. – 2020. – P. 1-13.

3) Belyanin D. Radioisotope ^7Be , ^{210}Pb , ^{137}Cs and ^{40}K in the needles of larch and cedar in the Novy Urengoy region (Arctic part of Western Siberia) / D. Belyanin, Y. Vosel, K. Mezina, M. Melgunov, M. Kropacheva, B. Shcherbov, M. Rubanov, I. Zhurkova // Applied Geochemistry. – 2020. – P. 104822.

4) Vosel Y. Distribution of ^{137}Cs in lichens, mosses and pine needles along the transect from the north to the south of Western Siberia / Y. Vosel, D. Belyanin, S. Vosel, M. Melgunov, K. Mezina, B. Shcherbov // Science of The Total Environment. – 2021. – P. 147874.

5) Леонова Г. А. Природные радиоизотопы и ^{137}Cs в разрезе Шерстобитовского верхового болота Барабинской лесостепи (Западная Сибирь) / Г. А. Леонова, М. С. Мельгунов, К. А. Мезина, А. Е. Мальцев, Ю. И. Прейс // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2021. – С. 96-109.

6) Leonova G. A. Natural and manmade (^{137}Cs) radioisotopes in Holocene sequence of the Sherstobitovsky raised bog in the Barabinsk forest-steppe (West Siberia) / G. A. Leonova, M. S. Melgunov, K. A. Mezina, Y. I. Preis, A. E. Maltsev, A. S. Shavekin, M. V. Rubanov // Applied Geochemistry. – 2022. – Vol. 140. – P. 105258.

в иных изданиях:

1) Melgunov M. Radioactive elements in atmospheric precipitations of the Western Siberia / M. Melgunov, K. Mezina, B. Sherbov, Y. Vosel, I. Zhurkova, D. Belyanin // E3S Web of Conferences. – 2019. – Vol. 98. – P. 10003.

2) Belyanin D. Sources and accumulation of ^7Be , ^{210}Pb and ^{137}Cs isotopes in the annual needles of larch and cedar in Novy Urengoy region (Arctic part of Western Siberia) / D. Belyanin, Y. Vosel, K. Mezina, M. Melgunov, M. Kropacheva, B. Shcherbov, M. Rubanov, I. Zhurkova // E3S Web of Conferences. – 2019. – Vol. 98. – P. 12002.

3) Mezina K. ^7Be , ^{210}Pb and ^{137}Cs in atmospheric deposition of Southern and Arctic regions of Western Siberia / K. Mezina, M. Melgunov, D. Belyanin // RAD Conference Proceeding. – 2020b. – Vol. 4. – P.161-166.

Основные положения диссертации были доложены и обсуждены на научных конференциях:

1) XXVIII Всероссийская молодежная конференция «Строение литосферы и геодинамика» (Иркутск, 2019);

2) XXX Всероссийская молодежная конференция «Строение литосферы и геодинамика» (Иркутск, 2023);

3) 7th International conference on radiation in various fields of research (RAD, Montenegro, 2019);

4) 16th International Symposium on Water-Rock Interaction (WRI-16) and 13th International Symposium on Applied Isotope Geochemistry (1st IAGC International Conference) (Томск, 2019);

5) Goldschmidt (Barcelona, Spain, 2019);

6) I молодежная научная конференция-школа, приуроченная к 60-летию юбилею ДВГИ ДВО РАН (Владивосток, 2019);

7) XXXI Молодёжная научная школа-конференция, посвящённая памяти член-корреспондента АН СССР К.О. Кратца (Санкт-Петербург, 2020);

8) EGU General Assembly 2021 (Vienna, Austria, 2021);

9) VI Международная конференция «Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека» (Томск, 2021);

10) Всероссийская конференция «Современные направления развития геохимии» с участием зарубежных ученых, посвященной 65-летию Института геохимии им. А.П. Виноградова и 105-летию со дня рождения академика Л.В. Таусона (Иркутск, 2022);

11) XIII Международная биогеохимическая школа-конференция «Эволюция биосферы, биогеохимические циклы и биогеохимические технологии: связь фундаментальных и прикладных исследований», посвященной 160-летию со дня рождения В.И. Вернадского (Пушино, 2023).

Диссертация соответствует требованиям п.п. 9-14 раздела II Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (ред. от 18.03.2023) и не содержит заимствованного материала без ссылки на авторов.

Первичная документация проверена и соответствует материалам, включенным в диссертацию.

Заключение

Диссертационная работа Мезиной Ксении Александровны «Радиоактивность наземных экосистем на примере мохового и лишайникового покровов Арктического и южного регионов Западной Сибири» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 – «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поиска полезных ископаемых».

Заключение принято на расширенном заседании лаборатории геохимии радиоактивных элементов и экогеохимии Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Присутствовало на заседании 23 чел. (из них 8 докторов наук, 9 кандидатов наук).

Результаты голосования: «за» – 23 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел.

Председательствующий на заседании

Мальцев Антон Евгеньевич,
кандидат геолого-минералогических наук,
старший научный сотрудник лаборатории
геохимии радиоактивных элементов и
экогеохимии (№ 216) ИГМ СО РАН



(Подпись)

Мальцев А.Е.

(ФИО)