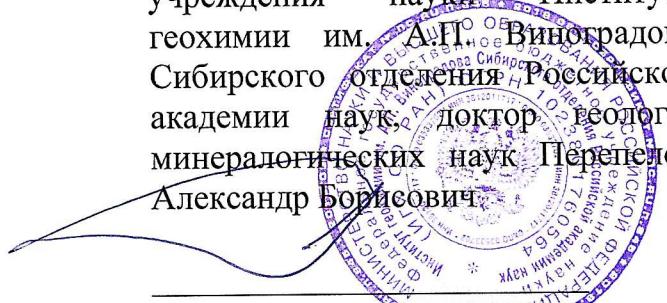


УТВЕРЖДАЮ

Директор Федерального
государственного бюджетного
учреждения науки Института
геохимии им. А.П. Виноградова
Сибирского отделения Российской
академии наук, доктор геолого-
минералогических наук Перепелов
Александр Борисович



«21» 01 2025 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

**Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института
геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии
наук (ИГХ СО РАН)**

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

Рецензируемая диссертационная работа К.А. Мезиной состоит из введения, шести глав, заключения и списка литературы из 416 наименований. Общий объем диссертация составляет 220 страниц, включая 76 рисунков, 28 таблиц и 3 приложения.

Диссертационная работа Ксении Александровны посвящена изучению закономерностей формирования современного уровня радиоактивности мохово-лишайникового покрова Арктического и южного регионов Западной Сибири.

Актуальность темы диссертационного исследования, результаты которого изложены в представленной к защите диссертации, не вызывает сомнений. Атмосферный перенос вещества является одним из основных факторов, определяющих формирование и состояние современного геохимического фона поверхности. Мхи и лишайники являются общепринятыми биоиндикаторами загрязнения окружающей среды,

используемыми как инструмент при изучении процессов атмосферного переноса вещества, в том числе тяжелых металлов и радионуклидов. А учитывая их широкое распространение в окружающей среде и вовлечение в трофические цепи живых организмов, включая человека, вопрос об их радиоактивности становится актуальным.

Цель рецензируемой работы – установить особенности, выявить условия и закономерности формирования современного уровня радиоактивности мохово-лишайникового покрова Арктического и южного регионов Западной Сибири.

В связи с этим соискателем решались следующие **задачи**:

1. Оценка современного уровня поступления ^{7}Be , ^{210}Pb и ^{137}Cs на земную поверхность из атмосферы в составе снеговых выпадений на территории Арктического и южного регионов Западной Сибири.

2. Установление современных уровней содержаний ^{7}Be , ^{210}Pb и ^{137}Cs в сквозных видах лишайников и мхов, характерных для исследуемых территорий; сравнительная характеристика пространственного распределения ^{7}Be , ^{210}Pb и ^{137}Cs в мохово-лишайниковом покрове наземных экосистем Арктического и южного регионов Западной Сибири.

3. Оценка степени воздействия ионизирующих излучений на мхи и лишайники, связанные с окружающими их источниками естественной и искусственной радиоактивности.

Главные выводы диссертационной работы сформулированы в виде **трех защищаемых положений**, свидетельствующих о том, что задачи исследования, поставленные диссидентом, решены в полной мере. Основные результаты исследований отражены в **22 публикациях**, включая **шесть** публикаций в рецензируемых изданиях, включенных в список ВАК РФ.

Во введении обоснована актуальность исследования, определены цель и задачи исследования, представлены научная новизна и практическая значимость, сформулированы защищаемые положения, указан личный вклад автора, а также приведены сведения об апробации работы и благодарности.

Первая глава посвящена литературному обзору работ о содержаниях радионуклидов во мхах и лишайниках как биоиндикаторах загрязнения

атмосферного воздуха; снеговых атмосферных выпадениях как одного из важнейших источников поступления радионуклидов во мхи и лишайники Арктического и южного регионов Западной Сибири, а также дана характеристика меры радиационного воздействия на живые организмы. Следует отметить большой объем проанализированных литературных данных по теме диссертации.

Во второй главе дана характеристика основных объектов (мхи, лишайники, снеговые выпадения, подстилающие почвы) и территорий исследования, а также природно-геологических особенностей исследуемых районов.

В третьей главе рассмотрены используемые методики пробоотбора и пробоподготовки объектов исследования, аналитические методы, в том числе, гамма-спектрометрический анализ – основной метод определения содержаний радионуклидов. Широкий комплекс используемых методов, а также тщательность отбора проб и пробоподготовки характеризуют высокую надежность и достоверность полученных в работе результатов.

В четвертой главе представлены данные о содержаниях ^{210}Pb , ^7Be и ^{137}Cs в интегральных пробах снега и приведено их сравнение для территории Арктического и южного регионов Западной Сибири. Описаны особенности поступления ^{210}Pb , ^7Be и ^{137}Cs в составе сезонных снеговых выпадений как одного из важнейших источников поступления радионуклидов. Большая часть материала, приведенная в этой главе, является обоснованием **первого защищаемого положения**.

Изотопы ^{210}Pb и ^7Be обнаружены во всех выделенных фракциях взвешенного и растворенного вещества снеговой воды. ^7Be преимущественно связан с растворенным, ^{210}Pb со взвешенным веществом. Индикатором наличия антропогенного воздействия является $^7\text{Be}/^{210}\text{Pb}$ отношение во взвешенном веществе снеговых вод, составляющее 0,5-0,7 для условно-фоновых районов и 1,1-1,8 вблизи источников повышенной техногенной нагрузки. Потоки осаждения ^{210}Pb и ^7Be в составе снеговых выпадений коррелируют с количеством осадков за сезон. Содержания ^{137}Cs в сезонных снеговых выпадениях не превышают 1 Бк/м².

Пятая глава посвящена интерпретации полученных аналитических данных по содержанию ^{210}Pb , ^7Be и ^{137}Cs во мхах и лишайниках как объектах исследования. Представлены данные по оценке влияния процедуры озоления на правильность определения содержаний ^{210}Pb , ^7Be и ^{137}Cs , а также данные по локальному и региональному площадному распределению, сезонной зависимости поступления рассматриваемых радионуклидов и их вертикальному распределению в системах «лишайник/мох-лесная подстилка». Приведенные результаты обосновывают **второе защищаемое положение**.

Для ^{210}Pb , ^7Be и ^{137}Cs установлены существенно различные особенности накопления в системах «лишайник/мох-лесная подстилка». Различие определяется периодами полураспада радионуклидов и временными параметрами их поступления на земную поверхность. ^7Be является индикатором вертикальной миграции атмосферного вещества по телу растений. В пределах исследованных территорий установлены современные уровни запасов ^{210}Pb , ^7Be и ^{137}Cs в мохово-лишайниковом покрове Западной Сибири. Содержание ^7Be в лишайниках и мхах коррелирует с количеством выпавших осадков.

В шестой главе определены основные источники воздействия радиоактивности на лишайники, мхи и даны их характеристика. Проведены оценки степени воздействия радиоактивности на лишайники и мхи. На основании материала этой главы сформулировано **третье защищаемое положение**.

В заключении кратко изложены основные результаты исследований.

Научная новизна состоит в том, что 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. 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 обширный материал о современных уровнях содержания ^{7}Be , ^{210}Pb и ^{137}Cs в лишайниках и мхах, который может служить базовой основой фоновых значений для проведения длительных мониторинговых и прогнозных исследований.

Достоверность результатов работы К.А. Мезиной обеспечивается представительностью собранного фактического материала, современной методикой их отбора и пробоподготовки, применением комплекса высокочувствительных аналитических методов исследования, глубиной проработки полученного материала и литературы по теме исследований.

Личный вклад диссертанта заключается в отборе и пробоподготовке образцов, определении содержаний радионуклидов методом полупроводниковой гамма-спектрометрии, статистической обработке данных и интерпретация полученных результатов.

По работе имеются следующие замечания и вопросы:

В четвертой главе написано «Индикатором наличия антропогенного воздействия является $^{7}\text{Be}/^{210}\text{Pb}$ отношение во взвешенном веществе суглеватых вод, составляющее 0,5-0,7 для условно-фоновых районов и 1,1-1,8 вблизи источников повышенной техногенной нагрузки». Однако ничего не говорится об источниках повышенной техногенной нагрузки.

Параграф 4.2.3. посвящен «Мониторинг поступления ^{210}Pb , ^{7}Be и ^{137}Cs в составе суглеватых выпадений». Однако мониторинг предполагает длительные во времени наблюдения, чего нет в работе.

В главе 4 на странице 98 написано «составе «мокрых» и «сухих» выпадений». Не понятно, что имел автор под этими терминами, поскольку все пробы обрабатываются до сухого остатка.

Заключение

Сделанные замечания не снижают общее положительное впечатление от работы. Рецензируемая диссертационная работа «Радиоактивность наземных экосистем на примере мохового и лишайникового покровов Арктического и южного регионов Западной Сибири» выполнена на высоком профессиональном уровне, является законченным научно-квалификационным исследованием и соответствует п. 9-14 раздела II «О порядке присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (ред. от 16.10.2024), а её автор, Мезина Ксения Александровна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 – «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых».

Обсуждение диссертации состоялось на семинаре лаборатории физики монокристаллов ИГХ СО РАН 20. 01. 2025 года, протокол № 2. Отзыв организации заслушан и одобрен в качестве официального на заседании Ученого совета ИГХ СО РАН (протокол № 1 от 21.01.2025 года).

Отзыв подготовили:

Доктор физико-математических наук по специальностям 01.04.05 – оптика и 01.04.10 – физика полупроводников и диэлектриков, профессор по специальности 01.04.07 – физика твердого тела, главный научный сотрудник лаборатории физики монокристаллов № 35.1 Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук (ИГХ СО РАН)

Электронный адрес – [ainept@igc.irk.ru](mailto:ainep@igc.irk.ru)

Тел. +79025135572

Непомнящих Александр Иосифович

Доктор геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых, ведущий научный сотрудник лаборатории экологической геохимии и эволюции

геосистем № 24 Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук (ИГХ СО РАН)

Электронный адрес – vreb@igc.irk.ru

Тел. +79086667390

Грабенц

Гребенщикова Валентина Ивановна

Подпись А.И. Непомнящих и В.И. Гребенщиковой подтверждаю

Ученый секретарь ИГХ СО РАН к.х.н. Пархоменко И.Ю.

Я, Непомнящих Александр Иосифович, даю свое согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой докторской диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Дата 20.01.2025

подпись/

cy.


Я, Гребенщикова Валентина Ивановна, даю свое согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Дата 20.01.2025

подпись

President