

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.122.01**

на базе Федерального агентства научных организаций Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук (ИГЕМ РАН), утвержденного приказом Министерства образования РФ №105/нк от 11.04.2012 г. по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, о присуждении **Усачевой Анне Андреевне**, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

**Диссертация** «Закономерности распределения радиоцезия глобальных выпадений в тундровых и таежных ландшафтах Западной Сибири»

**по специальности** 25.00.36 – геоэкология

**принята к защите** 23 июля 2020 г., протокол № 5 от 23.07.2020, диссертационным советом Д **002.122.01** на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук (119017, Москва, Старомонетный пер., 35, ИГЕМ РАН, приказ Министерства образования РФ №105/нк от 11.04.2012 г.).

Соискатель Усачева Анна Андреевна, 1988 года рождения. В 2011 году окончила кафедру геохимии ландшафтов и географии почв географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова по специальности Геоэкология. В октябре 2011 года была принята на работу на кафедру геохимии ландшафтов и географии почв географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова в должности инженера I категории, в марте 2013 уволена по собственному желанию. С 2011 по 2015 год обучалась в заочной аспирантуре на географическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова. В апреле 2013 года принята на работу в ИГЕМ РАН на должность инженера-исследователя, в настоящее время является научным сотрудником лаборатории радиогеологии и радиогеоэкологии ИГЕМ РАН, где и была выполнена данная диссертационная работа.

**Научный руководитель** – кандидат геолого-минералогических наук **Алексей Юрьевич Мирошников**, Федеральное государственное бюджетное учреждение

науки Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук, лаборатория радиогеологии и радиогеоэкологии, ведущий научный сотрудник.

**Официальные оппоненты:** **Евсеев Александр Васильевич**, профессор, доктор географических наук, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Географический факультет, ведущий научный сотрудник (г. Москва); **Кузьменкова Наталья Викторовна**, кандидат географических наук, Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук, Лаборатория радиохимии окружающей среды, старший научный сотрудник (г. Москва), **дали положительные отзывы на диссертацию.**

**Ведущая организация** – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаврова Уральского отделения Российской академии наук (ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН, г. Архангельск), в своем положительном заключении, подписанном **Яковлевым Евгением Юрьевичем**, заведующим лабораторией экологической радиологии ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН, кандидатом геолого-минералогических наук, и **Крячюнасом Видасом Винанто**, ведущим научным сотрудником лаборатории экологической радиологии ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН, кандидатом геолого-минералогических наук, и утвержденном чл.-корр. РАН, доктором биологических наук, директором **Болотовым Иваном Николаевичем**, чл.-корр. РАН, доктором биологических наук, директором ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН, указала, что диссертационная работа А.А. Усачевой является законченной научно-квалификационной работой, в основу которой положен большой фактический материал собранный лично либо при участии диссертанта в ходе многочисленных полевых и лабораторных работ. Диссертация является уверенным шагом на пути к решению фундаментальной проблемы радиогеоэкологии, связанной с изучением процессов, механизмов, скоростей накопления и миграции радионуклидов в экосистемах. Защищаемые положения корректно сформулированы и в целом обоснованы; работа соответствует требованиям, устанавливаемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор – Усачева Анна Андреевна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – геоэкология.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации** обосновывается тем,

что официальные оппоненты являются известными и высококвалифицированными специалистами в области миграции радионуклидов, экологии, радиогеоэкологии и радиохимии. Ведущая организация является крупнейшим высокорейтинговым учреждением науки России, среди ее сотрудников – специалисты и эксперты в области экологической радиологии.

Соискатель имеет **14** научных работ по теме диссертации, из них **4** - в рецензируемых научных изданиях.

**Наиболее значимые работы по теме диссертации:**

1. Семенков, И.Н. Цезий как маркер современных почвенных турбаций / И.Н. Семенков, **А.А. Усачева** // Фундаментальные исследования. – 2013. – №10 – Выпуск 7. – С.1478-1481.
2. Семенков, И.Н. Обская макроарена как источник загрязнения Карского моря цезием-137 глобальных выпадений / И.Н. Семенков, А.Ю. Мирошников, Эн.Э. Асадулин, **А.А. Усачева**, В.И. Величкин, Н.П. Лаверов // Доклады Академии наук – 2015. – Т. 463. – № 1. – С. 99–101.
3. Семенков, И.Н. Распределение цезия-137 глобальных выпадений в таежных и тундровых катенах бассейна реки Обь / И.Н. Семенков, А.Ю. Мирошников, **А.А. Усачева** // Геология рудных месторождений. – 2015. – Т. 57. – № 2. – С. 154–173.
4. **Усачева, А.А.** Распределение  $^{137}\text{Cs}$  в растениях и почвах фоновых западносибирских ландшафтов тундры и тайги / А.А. Усачева, И.Н. Семенков, А.Ю. Мирошников // Успехи современного естествознания – 2016. – № 9. – С. 185–189.

На диссертацию и автореферат поступило **8 отзывов** (все положительные). В них отмечается новизна проведенного исследования, широкое применение современных методов химического анализа, актуальность исследования миграции радиоцезия в фоновых ландшафтах, а также практическая и теоретическая значимость полученных результатов.

**Поступили отзывы от:** 1. **Тентюкова Михаила Пантелеймоновича**, доктора геолого-минералогических наук, профессора кафедры геологии Института естественных наук ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина»; 2. **Удачина Валерия Николаевича**, доктора геолого-минералогических наук, доцента, директора ФГБУН Южно-Уральского федерального научного центра минералогии и геоэкологии Уральского отделения Российской академии наук; 3. **Белогуб Елены Витальевны**, доктора геолого-минералогических

наук, доцента, главного научного сотрудника, заместителя директора по научным вопросам ФГБУН Южно-Уральского федерального научного центра минералогии и геоэкологии Уральского отделения Российской академии наук; 4. **Лебедевой Марины Павловны**, доктора сельскохозяйственных наук, заведующей лабораторией минералогии и микроморфологии почв ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт имени В.В. Докучаева»; 5. **Анисимова Вячеслава Сергеевича**, кандидата биологических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории радиохимии и аналитической химии Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии»; 6. **Михайловской Людмилы Николаевны**, кандидата биологических наук, старшего научного сотрудника лаборатории общей радиоэкологии Института экологии растений и животных Уро РАН; 7. **Голованова Дмитрия Леонидовича**, кандидата географических наук, доцента кафедры геохимии ландшафтов и географии почв Географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова; 8. **Шоркунова Ильи Германовича**, кандидата географических наук, научного сотрудника Отдела географии и эволюции почв Института географии РАН

**Четыре** отзыва (М.П. Тентюкова, В.С. Анисимова, Л.Н. Михайловской и И.Г. Шоркунова) без замечаний. В остальных имеются замечания, наиболее существенные из которых сводятся к следующему:

1. Указывается на не очень удачные названия двух новых типов накопления  $^{137}\text{Cs}$ , приведенных в Положении 1, выносимом на защиту (стр. 5 Автореферата). Соискатель предлагает ввести элювиально-иллювиальный тип накопления и аккумулятивно-элювиально-иллювиальный. На наш взгляд эти термины, устоявшиеся в почвоведении, имеют вполне определенные значения. Так процесс элювирования связан с процессами исключительно выноса, а иллювирования с процессом перемещения любых веществ в ненарушенных профилях почв. Криво- и биотурбации скорее нарушают накопление радиоцезия в определенном горизонте почв, чем создают условия для аккумуляции на определенной глубине. (*Лебедева М. П.*).
2. Не очень понятно, о каком щелочном барьере идет речь во 2-м предлагаемом типе, если отмечается возрастание реакции среды от сильно кислой ( $\text{pH}_{\text{водн.}} 3.3 - 4.2$ ) в торфяных олиготрофных почвах всего лишь до кислой ( $\text{pH}_{\text{водн.}} 4.0-5.0$ ) в альфегумусовых, глеевых и других почвах (Автореферат, стр. 25). (*Лебедева М. П.*).
3. Замечание к первому защищаемому положению: накопление радионуклида на

щелочно-сорбционном барьере на глубинах 25-35 см полностью считать обоснованно доказанным, вероятно, нельзя. Увеличение актуальной кислотности на 0.5-0.6 единиц не приводит к появлению “щелочной” составляющей комплексного геохимического барьера, а многократное увеличение емкости катионного обмена на этом интервале никак не объясняется (по крайней мере, в автореферате). (*Удачин В.Н.*).

4. Нарушение постлитогенного распределения радиоцезия в вертикальных профилях криогенных почв за счет криотурбаций не подтверждается фотографиями приведенных почвенных разрезов. Следы криотурбаций есть, но масштабность процесса для постлитогенного перераспределения радионуклидов, химических элементов, как нам представляется, недостаточна. (*Удачин В.Н.*).

5. Методологическим недостатком работы является отсутствие анализа влияния минерального состава почв, в частности слоистых силикатов, на накопление  $^{137}\text{Cs}$ . К сожалению, минералогия почв в работе практически не затронута, несмотря на то, что в обзоре имеющейся литературы автор указывает на преобладание в почвах с большим количеством минеральной составляющей стабильной формы цезия, связанной со слюдистыми глинистыми минералами. Оценка содержания слоистых силикатов в даже в постлитогенных почвах не производилась (*Белогуб Е.В.*).

6. Можно поспорить с выводом 3 автора о большей интенсивности миграции радиоцезия в сильноокислых олиготрофных болотных почвах, по сравнению с другими, менее кислыми, почвами. Заглубленный максимум радиоцезия в этих почвах может быть связан не с миграцией элемента, а нарастанием поверхности торфа вверх. Подобный эффект был обнаружен и в болотных почвах Белоруссии в сфере воздействия радиовыпадения от аварии Чернобыльской АЭС. (*Голованов Д.Л.*)

7. Вызывают вопросы принципы построения легенды карты фактического материала: зональный порядок расположения ландшафтов в легенде нарушен, а какой тогда принцип построения легенды? (*Голованов Д.Л.*)

Диссертационный совет отмечает, что **на основании выполненных соискателем исследований:**

**определен** характер вертикального распределения  $^{137}\text{Cs}$  в почвах под влиянием наиболее значимых ландшафтно-геохимических факторов; **изучены** параметры распределения радиоцезия в растениях зонального ряда ландшафтов тундры и тайги; **выявлена** почвенно-биоклиматическая зональность миграции и аккумуляции  $^{137}\text{Cs}$  в ландшафтах Западной Сибири; **установлены** уровни фонового загрязнения

ландшафтов Западной Сибири радиоцезием.

**Научная новизна** работы заключается в том, что были выявлены основные закономерности вертикального и латерального распределения радиоцезия в зональном ряду сопряженных ландшафтов от типичной тундры до средней тайги Западной Сибири.

**Теоретическая и практическая значимость исследования обоснована тем, что:**

установлен современный уровень загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  фоновых тундровых и таежных ландшафтов Западной Сибири. Результаты исследования могут быть использованы для оценки интенсивности биологического круговорота вещества, а также при радиоэкологическом мониторинге и для пополнения баз данных радиационного состояния земель. Характеристика текущего уровня фонового загрязнения экосистем радиоцезием и детальный анализ особенностей его миграции может служить основой для быстрого реагирования в случае аварийных выпадений и поступления радионуклида в окружающую среду. Получена информация о закономерностях миграции и аккумуляции  $^{137}\text{Cs}$  в различных геохимических обстановках тундровых и таежных ландшафтов Западной Сибири, которая может быть использована в рамках мониторинговых работ при освоении месторождений, а также математических моделях, описывающих миграцию радиоцезия. В работе решена важная для геоэкологии научная задача - охарактеризовано латеральное и вертикальное распределение  $^{137}\text{Cs}$  в почвах и катенах фоновых тундровых и таежных ландшафтов Западной Сибири.

**Достоверность результатов исследования** обеспечивается большим фактическим материалом, полученным соискателем в процессе полевых и лабораторных исследований с применением апробированных методов анализа. Лабораторные исследования выполнялись на основе стандартных методик с применением современной аппаратуры.

**Личный вклад соискателя** состоит в участии во всех этапах настоящей научно-исследовательской работы. Автор участвовала в полевых работах Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, Института физики атмосферы РАН, Института криосферы Земли СО РАН, отбирала образцы почв и растений, подготавливала их к химико-аналитическим работам и гамма-спектрометрическому анализу, выполнила 50% определений углерода органических веществ, валовых содержаний С, величины


$pH_{\text{водн}}$ , потери массы при прокаливании, 100% измерений емкости катионного обмена, самостоятельно сформулировала цели и задачи работы.

На заседании 15 октября 2020 г. диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 января 2002 г. № 74 (в редакции Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 № 842), и принял решение присудить Усачевой А.А. ученую степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 18 докторов наук (в том числе 5 докторов наук по специальности 25.00.36), участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени 19, против присуждения учёной степени 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета Д 002.122.01

чл.-корр. РАН, д.г.-м.н.

 Юдинцев Сергей Владимирович

Ученый секретарь диссертационного совета Д 002.122.01

к.г.-м.н.

 Андреева Ольга Андреевна

