

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Усачевой Анны Андреевны

«Закономерности распределения радиоцезия глобальных выпадений в тундровых и таежных ландшафтах Западной Сибири», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36- геозкология

Диссертационная работа Усачевой Анны Андреевны посвящена изучению миграции продукта глобальных выпадений ^{137}Cs в почвах и растительности тундровых и таежных ландшафтов Западной Сибири. Актуальность работы не вызывает сомнений и определяется организацией радиоэкологического мониторинга так называемых «фоновых» территорий стратегически важного для Российской Федерации региона – Арктической Зоны. Работа Анны Андреевны имеет не только радиоэкологическое, но и географическое значение. Подробно изучены различные типы почв, их физико-химические свойства, а также геохимические ландшафты некоторых труднодоступных районов Западной Сибири. Автор также подробно рассматривает растительные ассоциации изучаемых участков. Таким образом, универсальность полученных данных делает работу еще более актуальной и значимой, с практической точки зрения.

Работа Усачевой Анны Андреевны является логичной и грамотно оформленной. Текст включает введение, критический обзор литературы (глава 1), расширенное географическое описание объектов и методов исследования (глава 2), описание особенностей аккумуляции цезия в почвах, растительности и ландшафтах исследуемых участков Западной Сибири (главы 3-5), выводы и список литературы.

В главе 1 (обзор литературы) подробно описаны источники поступления ^{137}Cs в окружающую среду, включая формы его нахождения в почвах и особенности вертикальной и латеральной миграции. Подробно описываются проведенные ядерные испытания, а также аварийные выбросы радиоактивных веществ в атмосферу. В этой главе автор разбирает размеры частиц, с которыми ^{137}Cs поступает в объекты окружающей среды, а также природу их образования. Дается определение локальных, региональных и глобальных выпадений. Определены основные формы нахождения ^{137}Cs в почвах, а также методы их химического определения. По результатам литературного обзора, автором делаются выводы, что крупные испытания ядерного оружия существенно не повлияли на радиационный фон тундровых и таежных ландшафтов Западной Сибири, а фиксация катиона цезия в почвах в основном определяется наличием глинистых минералов. Также, автор выделяет влияние турбационных процессов, порозности и влажности почвы на миграцию радиоцезия.

В главе 2 подробно охарактеризованы объекты исследования, каждая из исследуемых шести площадок. Территория включает в себя четыре основных района, расположенных в центральной части Западно-Сибирской физико-географической страны и приурочены к трем природным подзонам: типичной

тундре, северной и средней тайге. Определены физико-географические и ландшафтные характеристики ключевых участков исследования, дана краткая геологическая характеристика. Также охарактеризованы методы исследований – полевые, лабораторные, статистические и методы обработки данных. В результате полевых исследований на каждом участке заложено от 9 до 18 разрезов. В лабораторных условиях выделены следующие виды анализов: радиометрический, определение щелочно-кислотных условий, органического углерода, зольности, гранулометрического состава, емкости катионного обмена, элементного состава, а также валового содержания углерода и азота. Удельная активность ^{137}Cs измерена в 372 образцах почв и растительности с помощью низкофонового γ -спектрометрического комплекса оснащенного детектором NaI(Tl). Для обработки результатов автор использовал статистические методы.

В главе 3 описаны выделенные типы почв и определены особенности миграции и аккумуляции радиоцезия в них. Автор отмечает традиционное поверхностно-аккумулятивное распределение удельной активности ^{137}Cs , при этом для его запасов такое распределение отмечается реже поскольку органогенные горизонты почвы обладают более низкой плотностью сложения в сравнении с нижележащими минеральными. Интересным результатом автора является распределение ^{137}Cs в так называемых пятнах-медальонах криоземов. Здесь не обнаруживаются значимых активностей радиоцезия, что вероятно связано с механизмом образования таких пятен: а именно изливанием минеральной массы из нижележащих незагрязненных горизонтов. Автор использует почвенную классификацию 2004 года для определений типов, подтипов почв, а также генетических горизонтов. Также, в этой главе автор исследует глубину проникновения радиоцезия в почвах от степени гидроморфизма и по классификационным таксонам. Делаются выводы, что эти характеристики оказывают значительное влияние на миграцию ^{137}Cs .

Глава 4 посвящена анализу накопления цезия в растительности исследуемых площадок. Проведен расчет вклада растительности в суммарный запас ^{137}Cs в системе «почва-растение». В начале главы дается краткий литературный обзор основных особенностей накопления растительностью радиоцезия. Из-за отсутствия древесного яруса на изучаемых участках, автором было подробно изучено «живой» напочвенный покров, представляющий собой совокупность мхов, лишайников, травянистых растений и кустарничков. Межвидовые особенности накопления ^{137}Cs растениями оценивались по преобладающему виду или типу сообщества. В главе автор все время подтверждает свои результаты ссылками на литературные данные. Проведен расчет вклада растительности в суммарный запас ^{137}Cs в системе «почва-растение», а также посчитаны коэффициенты накопления растениями радиоцезия. Сделан вывод о том, что в большинстве изученных ландшафтов наблюдается слабая аккумуляция радиоцезия из почвы в растения.

В главе 5 описываются особенности накопления радиоцезия в различных ландшафтах и дается оценка радиационного состояния изученных площадок

Западной Сибири. Автор выделяет несколько типов изученных катен: слабоконтрастные, контрастные и сильноконтрастные. Для каждого из типов рассчитаны коэффициенты латеральной дифференциации L (отношение плотности загрязнения в подчиненном ландшафте к плотности загрязнения в автономном), а также оценена вариабельность плотности загрязнения. Автором проведена экологическая оценка радиационного состояния изучаемых участков. Сделан вывод, что радиационный фон, обусловленный глобальными выпадениями радиоцезия, является низким. Изученные ландшафты тундры и тайги Западной Сибири не загрязнены ^{137}Cs : средние величины плотности загрязнения не превышают 6% от установленного в РФ норматива.

В заключении кратко сформулированы основные результаты, полученные в ходе выполнения диссертационной работы.

Научная новизна диссертации Усачевой Анны Андреевны заключается в выявлении закономерностей вертикального и латерального распределения радиоцезия в зональном ряду сопряженных автоморфных и гидроморфных ландшафтов некоторых районов (от типичной тундры до средней тайги) Западной Сибири.

Практическая значимость диссертации заключается в установлении современного уровня загрязнения ^{137}Cs фоновых, ранее не изученных районов Западной Сибири. Результаты работы могут быть использованы при радиоэкологическом мониторинге и пополнении баз данных радиационного состояния земель Российской Федерации.

Несмотря на несомненные достоинства, существует ряд замечаний и вопросов, возникших при чтении работы:

1. При определении миграции ^{137}Cs в торфяных почвах автором не проводилось радиоуглеродное датирование изучаемых торфов, однако делается вывод, что проникновение радионуклида связано с внутрипрофильной миграцией и исключается возможность его захоронения вследствие процесса торфонакопления. Насколько правомерно делать такой вывод, не проводя радиоуглеродного анализа, а полагаясь исключительно на литературные данные?
2. В главе 3 исследована глубина проникновения ^{137}Cs в зависимости от степени гидроморфизма почв. Делается вывод, что глубина проникновения увеличивается от автоморфных к полугидроморфным в 3 раза и к гидроморфным в 4. Однако, судя по таблице 3.8. с учетом погрешности измерений, разница не так уж велика. По мнению рецензента, обосновано было бы сделать вывод о небольшом уменьшении глубины проникновения в автоморфных почвах. Для всех остальных почв глубина проникновения радиоцезия одинакова.

3. Хочется обратить внимание автора на небольшое количество проб при изучении растительных ассоциаций. Иногда это 3-5 штук. Насколько правомерно разделять типы растительности и оценивать различия в накоплении ^{137}Cs при такой маленькой выборке?
4. В списке литературы 210 источников, из них только 36 (17%) иностранные. После аварии 2011 года на станции Фукусима-1 в иностранной литературе появилось масса новой и важной информации именно по миграции ^{137}Cs в почвах. Автор ссылается только на 2 подобные работы. На взгляд рецензента, необходимо было более подробно изучить опыт японских коллег.

Указанные замечания не снижают общей высокой оценки диссертационной работы.

Автореферат диссертации и опубликованные работы в достаточно полной мере отражают содержание диссертационной работы и раскрывают её основные положения.

Диссертационная работа Усачевой Анны Андреевны «Закономерности распределения радиоцезия глобальных выпадений в тундровых и таежных ландшафтах Западной Сибири» отвечает паспорту специальности 25.00.36 – геоэкология и требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, в том числе критериям, установленным п. 9 "Положения о порядке присуждения учёных степеней" (Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842). В работе решена актуальная задача – охарактеризовано латеральное и радиальное распределение ^{137}Cs в почвах и катенах фоновых тундровых и таежных ландшафтах Западной Сибири. Автор работы, **Усачева Анна Андреевна**, заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности «25.00.36 – геоэкология».

Кузьменкова Наталья Викторовна
кандидат географических наук

kuzmenkova213@gmail.com
+7-916-248-7220

Я, Кузьменкова Наталья Викторовна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

25 сентября 2020 г.



Кузьменкова Наталья Викторовна
Усачева Анна Андреевна
Ф. В.
канцелярия ГЕОХИ РАН