

Отзыв

официального оппонента на диссертацию Кундузбаевой Асии Еркебековны «Исследование подвижности искусственных радионуклидов в почвах Семипалатинского испытательного полигона при различных условиях формирования радиоактивного загрязнения», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности : 1.5.1 – радиобиология

Диссертация Асии Еркебековны Кундузбаевой посвящена важной, но не изученной в достаточной мере проблеме – подвижности техногенных радионуклидов в почвах Семипалатинского полигона, на котором с 1949 по 1989 г. было проведено 456 опытных взрывов разной мощности в разных средах, а также проводились испытания боевых радиоактивных веществ и исследования миграции РН.

Следует полностью согласиться с предложенной автором оценкой актуальности диссертации, заключающейся в том, что различные типы испытаний могли привести к различной подвижности возникающих выпадений по-разному мигрирующих в почвах полигона, что необходимо учитывать при оценке опасности его загрязнения, особенно при выборе методов реабилитации радиоактивно загрязненных объектов для оценки перспективы использования территории в хозяйственных целях, которая в настоящее время уже частично используется для выпаса скота.

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов и списка использованной литературы, включающего 224 источника. Работа изложена на 178 страницах, содержит 27 рисунков и 25 таблиц, а также 7 приложений.

Введение практически дословно воспроизведено в автореферате и традиционно содержит изложение актуальности и степени разработанности темы, ее научной новизны, теоретической и практической значимости, цели и задач диссертационной работы, положений, выносимые на защиту, предмета, объекта с пятью типами загрязнения, методологии и методов исследования, соответствия диссертации паспорту научной специальности, достоверности результатов, личного вклада автора, апробации работы и публикаций, связи темы с плановой тематикой научно-исследовательских работ филиала ИРБЭ РГП НЯЦ РК, структуры и объема диссертации, а также выражение благодарности всем, содействующим выполнению данной работы.

Первая глава, представляет собой литературный обзор закономерностей поведения искусственных радионуклидов разного происхождения (при ядерных испытаниях, взрывах в мирных целях, авариях на предприятиях ЯТЦ, опытах с БРВ) в почвах, изучений форм нахождения радионуклидов в почвах и разных методов их исследования в нашей стране и за рубежом (США, Великобритании, Франции, Германии, Японии и др.). В первом подразделе главы автором рассмотрены закономерности поведения искусственных радионуклидов в почвах, которые предваряются перечислением основных свойств почвы как среды миграции химических элементов (полифункциональность, полидисперсность и присутствие органических соединений и живых организмов, что обеспечивает способность минеральных и биогенных почвенных соединений к мобилизации и фиксации радионуклидов, за которым следует более подробная характеристика поглотительной способности почв и анализ механизмов миграции (конвективный тепло- и влагоперенос, диффузия, лессиваж, корневой перенос, миграция, обусловленная деятельностью животных и человека). Затем следуют подразделы, посвященные влиянию физико-химических характеристик элементов, в т.ч. изучаемых радионуклидов, на их поведение в почвах.

Следует отметить подробный анализ понятия «формы нахождения» элемента в почвах. В конце главы дается краткий анализ имеющейся информации по проблеме, после чего автор делает заключение о недостаточной изученности СИП, что и определило выбор темы данной работы.

При достаточно подробном литературном обзоре, охватывающем основные публикации по исследуемой теме, автор не избежал некоторых досадных неточностей в

части описания буферной способности почв (с. 17) и неточного названия раздела 1.1.4 (с. 25). При обсуждении форм нахождения было бы целесообразным учесть, что этот термин был введен В.И. Вернадским и отличался от определения разных форм фракционирования, допускаемых ИЮПАК при оценке классов подвижности. Отметив разные подходы к этому понятию, автор останавливается на определении М.П. Покровского «форма нахождения элемента – это характер вхождения химического элемента в систему» (Покровский, 2016). По мнению оппонента наиболее близким к широкому определению химической формы нахождения является данное во французской энциклопедии – «различные возможные формы связи элемента в данной среде».

Во второй главе, также основанной на литературном материале, приведена общая природная и радиоэкологическая характеристика территории Семипалатинского полигона, (климат, рельеф, почвенный покров, особенности зон радиоактивного загрязнения полигона, а также оценки загрязнения территорий, отнесенных к условно фоновым). Показана история изучения территории полигона в части характера радиоактивного загрязнения, приведены результаты изучения зависимости параметров миграции РН от химических свойств, формы их выброса и выпадения. Охарактеризовано влияние рельефа, состава почвообразующих пород, режима влажности, физико-химических свойств почв (содержания и состава гумуса, емкости катионного обмена (ЕКО) почвенного поглощающего комплекса (ППК), наличия и количества тонких фракций). Показано, что максимальное загрязнение находилось на большинстве загрязненных участков в поверхностном слое почв, за исключением осадков русел сильно радиоактивных шахтных водотоков и мест испытаний БРВ, где значительные концентрации ^{90}Sr локально фиксировались на глубинах 150 см и 70 см соответственно.

Оппонент также полагает, что обстоятельному литературному обзору отведена непропорционально значительная часть работы (порядка 40%).

В третьей главе дано описание материалов и методов полевых, камеральных и лабораторных исследований РН, включая схему последовательной экстракции форм нахождения РН и определение основных физико-химических свойств почвенных образцов (гранулометрический состав, актуальная кислотность, содержание органического вещества и карбонатов). Расчеты и форма представления данных приведены в таблицах приложений. Выбор объектов исследований обоснован и охватывает все 5 основных типов загрязнения РН. Определение местоположения фиксировали топопривязчиком с точностью ± 5 м. Отбор образцов почв осуществлялся, как правило, в местах максимального радионуклидного загрязнения. На степных участках отбор велся методом конверта из слоя 0-5 см, на участке испытаний БРВ – из того же слоя точно с площади 100 см^2 , на участке «Дегелен» - с той же площади из слоя 0-20 см. Определение концентраций РН выполнены инструментальным (при достаточно высоком уровне загрязнения) и радиохимическими методами. Для определения форм нахождения использовался метод последовательных экстракций по Павлоцкой Ф.И. с дополнительной стадией выделения органически связанных форм по Тюрину. Предел обнаружения радионуклидов в почвах и вытяжках составлял для $^{239+240}\text{Pu}$ – 0,1 Бк/кг, ^{241}Am – 1,0-3,0 Бк/кг, ^{137}Cs – 1,0-3,0 Бк/кг, ^{90}Sr – 0,5 Бк/кг (для вытяжек в пересчете на воздушно-сухую почву пределы обнаружения в 5 раз выше). Погрешность аналитических измерений не превышала 30%. Физико-химические свойства почв определены стандартными методами. Выборки созданы методически корректно.

Глава четвертая посвящена фактическим результатам изучения форм нахождения ^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{241}Am в почвах участков, подвергшихся радионуклидному загрязнению в результате наземных, подземных и экскавационных ядерных испытаний, опытом с БРВ, глобальных выпадений. По каждому типу объектов приводится полная информация полученных данных по уровням и характеру распределения РН. Анализ результатов квалифицированно иллюстрируется соответствующими таблицами и рисунками. В последних подразделах главы исследовано влияние свойств почв на формы нахождения радионуклидов и их переход в растения. Расчет статистических оценок выполнен автором с

учетом характера составления выборок и может быть признан корректным. Полученные результаты и выводы не противоречат данным других авторов и позволяют провести сравнительный анализ характера и уровня загрязнения изученных объектов. По разделу, посвященному исследованию накопления РН зональными растениями, представляется важным вывод о связи поглощения изученными видами растений ^{90}Sr и $^{239+240}\text{Pu}$ с разными отдельными формами их нахождения в почве и условиями формирования радиоактивного загрязнения почв, а также то, что уровень связи возрастает по типу загрязнения в ряду: участки взрывов с выходом РН в атмосферу - участок с экскавационным типом - зоны выхода на поверхность радиоактивных водотоков и испытаний БРВ. Единственным замечанием по этой главе является то, что, по мнению оппонента, следовало указать, что приведенные оценки получены методом «оценка сверху» и только для заданных глубин отбора почвенных образцов.

В пятой главе дан сравнительный анализ форм нахождения изученных РН, предложены способы ремедиации изученных участков и показана возможность использования полученных параметров подвижности радиостронция для идентификации следов выпадений от наземных испытаний ядерного оружия. В этой главе, по мнению оппонента, было бы желательно подчеркнуть, чем предлагаемые меры отличаются от предложенных в книге ранее опубликованной под редакцией С.Н. Лукашенко (2015 г.) и посвященной оптимизации исследований территорий Семипалатинского испытательного полигона с целью их передачи в хозяйственный оборот.

В заключении дан обзор полученных результатов и справедливо отмечена уникальность проделанной работы по изучению подвижности РН по всем основным типам объектов. В перспективе автором планируется поиск наиболее эффективных схем экстрагирования трансурановых радионуклидов для более точной оценки их подвижности в почве. В выводах подчеркивается в целом низкая подвижность РН на изученной территории, которая возрастает только в зонах применения БРВ и глобальных выпадений. Выводы соответствуют цели и задачам работы.

При анализе защищаемых положений у оппонента возникло единственное замечание по первому из них в части заключения о том, что «Достоверного влияния физико-химических свойств почв на неоднородность распределения параметров подвижности ИРН в почвенном покрове объектов СИП не установлено». Во-первых, следовало уточнить, что данный вывод получен «по обобщенной выборке данных по всем типам объектов при заданных параметрах мест и глубины отбора почвенных образцов». Во-вторых, по некоторым параметрам в отдельных типах обследованных объектов в местах отбора образцов такая связь автором была как раз показана (табл. 18, 19, 21, 22). Следует отметить, что это замечание оппонент не расценивает как критическое.


В приложениях приведены все фактические данные определения форм нахождения ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{241}Am и $^{239+240}\text{Pu}$ в почвах эпицентральных и межэпицентральных участков, следов наземных взрывов разной мощности на площадках «Опытное поле», «Атомное озеро», «Дегелен», участка испытаний боевых радиоактивных веществ, припортового участка штольни №177 и на условно фоновых территориях.

По теме диссертации опубликовано 37 печатных работ, в том числе 3 статьи в рецензируемых научных изданиях, индексируемых международными базами данных (Web of Science/Scopus).

Диссертация «Исследование подвижности искусственных радионуклидов в почвах Семипалатинского испытательного полигона при различных условиях формирования радиоактивного загрязнения» Кундузбаевой Асии Еркебековны на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 Радиобиология является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании полученных автором результатов разработан подход к комплексной оценке параметров распределения и миграции РН в почвах на объектах всех типов загрязнения, получены новые научно обоснованные данные, имеющие существенное значение для оценки перспектив

использования территории полигона в сельскохозяйственных целях. Диссертационная работа соответствует требованиям пунктов 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней, а ее автор Кундузбаева А.Е. заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 Радиобиология.

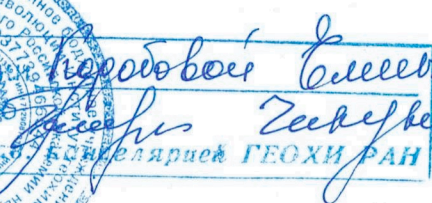

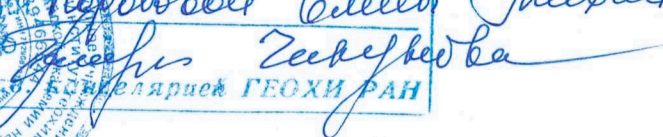
Коробова Елена Михайловна,
доктор геолого-минералогических наук,
кандидат географических наук, доцент по геоэкологии,
главный научный сотрудник, зав. лабораторией
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Ленина и Ордена
октябрьской Революции Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского
Российской академии наук (ГЕОХИ РАН)
Адрес ГЕОХИ РАН: 119991 Москва, ул. Косыгина, 19, с. 1, РФ
Тел.: 8 499 137 46 67 (раб.); +7 916 9739736 (моб.)
Эл. почта: korobova@geokhi.ru


_____ (Коробова Е.М.)

25 мая 2023 г.

ФИО, должность лица, заверяющего подпись оппонента.
Печать (гербовая)






Заведующий ГЕОХИ РАН