

Диссертационный совет 24.1.013.01
на базе Федерального государственного бюджетного учреждения
«Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и
агроэкологии Национального исследовательского центра «Курчатовский
институт»

РЕШЕНИЕ

О результатах публичной защиты диссертации

Рассмотрев диссертацию Эдомской Марины Александровны на тему «Закономерности распределения плутония в почвенно-растительном покрове зон влияния радиационно-опасных объектов», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1. «Радиобиология», на заседании 21.09.2023 диссертационный совет принял решение присудить Эдомской М.А. ученую степень кандидата биологических наук.

В заседании участвовали 15 человек, из них 14 докторов наук по специальности в совете 1.5.1. «Радиобиология», из 20 человек, входящих в состав совета. Присутствовали: д-р биол. наук Санжарова Н.И., председатель диссертационного совета; д-р биол. наук Фесенко С.В., заместитель председателя; канд. биол. наук Бондаренко Е.В., ученый секретарь; д-р биол. наук Грудина Н.В.; д-р биол. наук Карпенко Е.И., д-р биол. наук Крышев А.И.; д-р физ.-мат. наук Крышев И.И.; д-р биол. наук Кузнецов В.К.; д-р биол. наук Лукашенко С.Н.; д-р биол. наук Мирзоев Э.Б.; д-р биол. наук Переволоцкий А.Н.; д-р с.-х. наук Прудников П.В.; д-р биол. наук Спиридонов С.И.; д-р биол. наук Спирин Е.В.; д-р биол. наук Удалова А.А.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Бондаренко Е.В.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.013.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАДИОЛОГИИ И АГРОЭКОЛОГИИ
НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА «КУРЧАТОВСКИЙ
ИНСТИТУТ», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 21.09.2023 № 4

О присуждении Эдомской Марии Александровне, гражданке РФ, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Закономерности распределения плутония в почвенно-растительном покрове зон влияния радиационно-опасных объектов» по специальности 1.5.1. «Радиобиология» принята к защите 29.05.2023 (протокол заседания № 4) диссертационным советом 24.1.013.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт» – ВНИИРАЭ), 249035, Россия, Калужская область, г.о. Город Обнинск, г. Обнинск, шоссе Киевское, д.1, к.1, приказы № 362/нк от 29.07.2013 и № 561/нк от 03.06.2021.

Соискатель Эдомская Мария Александровна, 04.02.1983 года рождения, в 2006 году окончила Казахский национальный университет имени аль-Фараби с присвоением квалификации инженер-эколог (диплом с отличием ЖБ 0089669 от 30.06.2006), в 2013 году окончила Казахский национальный университет имени аль-Фараби с присуждением академической степени магистр (диплом ЖООК-М 0038238 от 01.07.2013) и в 2022 году окончила аспирантуру Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии» (диплом № 104024 от 11.07.2022). Дипломы о высшем образовании и о присвоении квалификации и академической степени магистра, выдаваемые в Республике Казахстан, признаются в Российской Федерации в соответствии с Соглашением между Правительством Республики Беларусь, Правительством Республики Казахстан, Правительством Кыргызской Республики и Правительством Российской Федерации о взаимном признании и эквивалентности документов об образовании, ученых степенях и званиях от 24 ноября 1998 года (опубликованным в Бюллетене международных договоров № 3, март 2000 года), а также с учетом Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Казахстан о сотрудничестве в области подготовки и аттестации научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации (Международное соглашение от 28 марта 1994 г). Соискатель работает научным

сотрудником лаборатории № 14 - радиохимии и аналитической химии НИЦ «Курчатовский институт» – ВНИИРАЭ.

Диссертация выполнена в лаборатории № 14 - радиохимии и аналитической химии НИЦ «Курчатовский институт» – ВНИИРАЭ.

Научный руководитель – Лукашенко Сергей Николаевич, доктор биологических наук, НИЦ «Курчатовский институт» – ВНИИРАЭ, лаборатория № 14 - радиохимии и аналитической химии, главный научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

Мамихин Сергей Витальевич, доктор биологических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», кафедра радиозэкологии и экотоксикологии факультета почвоведения, ведущий научный сотрудник,

Ларионова Наталья Владимировна, кандидат биологических наук, филиал «Институт радиационной безопасности и экологии» Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный ядерный центр Республики Казахстан», ученый секретарь

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт экологии растений и животных Уральского отделения РАН», г. Екатеринбург, в своем положительном отзыве, подписанном Михайловской Людмилой Николаевной, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории общей радиозэкологии, и Позолотиной Верой Николаевной, доктор биологических наук, заведующая лабораторией популяционной радиобиологии, указала, что диссертация Эдомской М.А. является самостоятельно выполненной и законченной научно-квалификационной работой, в которой изучены закономерности накопления и распределения изотопов плутония в почвах и растениях, а также роль факторов окружающей среды, влияющих на эти процессы. Установлены уровни глобальных выпадений изотопов плутония на территории Восточно-Европейской равнины, которые являются основой для определения масштабов загрязнения разных регионов России. Описаны количественные данные по содержанию изотопов плутония в почвенном и растительном покрове зон влияния Белоярской и Билибинской АЭС, территории Полесского заповедника, а также территории, прилегающей к бывшему хранилищу РАО, в г. Обнинске. Полученные результаты создают научную основу для прогноза использования радиоактивно загрязненных территорий, а также для разработки российских и международных нормативных документов по радиационной безопасности населения и природных экосистем. Указанные в отзыве замечания не снижают научную и практическую значимость работы, не затрагивают ее выводов и положений, выносимых на защиту, и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

Соискатель имеет 37 опубликованных работ за последние 5 лет, в том числе по теме диссертации опубликовано 18 работ, из них в рецензируемых научных изданиях,

рекомендованных ВАК и/или индексируемых в международных базах Web of Science, Scopus, а также Russian Science Citation Index – 6 статей. Высокий рейтинг рецензируемых журналов подтверждает научную значимость полученных результатов. В список опубликованных по теме диссертации работ входят материалы международных, всероссийских и региональных конференций. Подготовка публикаций выполнена соискателем лично или при непосредственном участии.

Недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах в диссертации отсутствуют.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Лукашенко С.Н., **Эдомская М.А.** Плутоний в окружающей среде: источники, механизмы распространения, концентрации. Радиационная биология. Радиоэкология. 2021. Т. 61. №. 4. С. 394–424. DOI: 10.31857/S086980312104007X (ВАК, Scopus).

Lukashenko S.N., **Edomskaya M.A.** Plutonium in the Environment: Sources, Dissemination Mechanisms, and Concentrations. Biology Bulletin. 2022. Vol. 49. № 11. P. 47–73. DOI: 10.1134/S1062359022110139 (Scopus).

2. Панов А.В., Трапезников А.В., Коржавин А.В., Гешель И.В., Коровин С.В., **Эдомская М.А.** Радиационный мониторинг питьевой воды в районе Белоярской АЭС. Радиационная гигиена. 2021. Т. 14. № 1. С. 86–101 (ВАК; Radiatsionnaya Gygiena – Scopus).

3. **Эдомская М.А.**, Лукашенко С.Н., Шупик А.А. [и др.] Оценка содержания изотопов плутония в почве в районе размещения хранилища радиоактивных отходов в городе Обнинске. Радиация и риск. 2022. Том 31, № 4, С. 73–81. DOI: 10.21870/0131-3878-2022-31-4-73-81 (ВАК, Scopus).

4. **Edomskaya M.A.**, Lukashenko S.N., Stupakova G.A. [et al.]. Estimation of radionuclides global fallout levels in the soils of CIS and Eastern Europe territory. Journal of Environmental Radioactivity. 2022. № 247. P. 106865. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2022.106865> (Scopus).

5. **Эдомская М.А.**, Лукашенко С.Н., Ступакова Г.А. [и др.] Оценка содержания плутония и цезия-137 в почве и разнотравье Калужской области. Плодородие. 2023. №1. С. 14-19. DOI: 10.25680/S19948603.2023.130.03 (RSCI, Web of Science).

6. **Эдомская М.А.**, Лукашенко С.Н., Шупик А.А., Шаповалов С.Г. Накопление плутония растительностью на разных почвах. Почвоведение. 2023. № 7. С. 864-871. DOI: 10.31857/S0032180X22601463 (RSCI).

На диссертацию и автореферат поступило 9 отзывов: от д-ра биол. наук, профессора Сынзыныса Б.И. (профессор Отделения ядерной физики и технологий Обнинского института атомной энергетики – филиала Федерального государственного учреждения Высшего образования «Национальный исследовательский ядерный Университет «МИФИ», г. Обнинск), д-ра физ.-мат. наук, доцента Киевицкой А.И. (и.о. заведующего кафедрой ядерной и радиационной безопасности Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь), д-ра тех. наук, профессора Мукушевой М.К. (директор отделения в г. Астане РГП «Национальный ядерный центр РК» Министерства энергетики

Республики Казахстан, г. Астана), канд. с.-х. наук Никитина А.Н. (зам. директора по научной работе Государственного научного учреждения «Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларуси», г. Гомель), канд. биол. наук Киселёва С.М. (заведующий лабораторией Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна», г. Москва), канд. физ.-мат. наук Горлачева И.Д. (начальник аналитической группы Отдела ускорительных технологий Республиканского государственного предприятия «Институт ядерной физики» Министерства Энергетики Республики Казахстан, г. Алматы), Ph.D. химии Красноперовой М.В. (старший научный сотрудник Центра комплексных экологических исследований Республиканского государственного предприятия «Институт ядерной физики» Министерства Энергетики Республики Казахстан, г. Алматы), канд. с.-х. наук Кудина М.В. (зам. директора по научной работе государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный экологический заповедник», г. Хойники, Беларусь), канд. геогр. наук Кузьменковой Н.В. (старший научный сотрудник кафедры радиохимии Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова). Все отзывы положительные. В них отмечается актуальность работы, теоретическая и практическая значимость, новизна результатов, высокий методический уровень выполненных исследований, четкость изложения материала и выводов, а также возможность использования результатов в решении таких практических задач, как оценка эффективности существующих мер радиационной защиты и их совершенствование (канд. с.-х. наук Никитин А.Н.), построение системы радиационно-экологического мониторинга индикаторных видов растений зон воздействия радиационно-опасных объектов, а также в картографировании радиоактивного загрязнения трансурановыми элементами на геоботанической основе включая большие по площади территории, такие как ПГРЭЗ (канд. с.-х. наук Кудин М.В.), выработка рекомендаций ведения сельского хозяйства на территориях в зоне влияния радиационно-опасных объектов (профессор Мукушева М.К.). Принципиальные замечания в отзывах отсутствуют. В качестве замечаний отмечается: 1) «Вместе с тем в автореферате при описании результатов исследования факторов, влияющих на накопление плутония растениями, не отражены возможные причины выявленных закономерностей. Возможно, что эти результаты приводятся в диссертационной работе.» (д-р физ.-мат. наук, доцент Киевицкая А.И.); 2) «При исследовании вариабельности коэффициентов накопления плутония бобами сорта «Янтарные» автором проводился расчет на все растение. Однако, при исследовании факторов, влияющих на накопление плутония растениями, результаты во многом свидетельствовали о существенной разнице в его накоплении в надземной части растений и практическом отсутствии разницы для корневой системы. Возможно, следовало также оценить вариабельность для надземной части и корней отдельно» (д-р физ.-мат. наук, доцент Киевицкая А.И.); 3) «Хочется обратить внимание автора на представление и анализ результатов исследований. Так, например, в таблице 1

приведены значения коэффициентов накопления изотопов плутония в растительных объектах из разных источников в формате диапазонов исследуемой величины. К сожалению, Автором не указана методология определения этих диапазонов - осталось неизвестным, является ли это лимитами или квантилями какого-то распределения, границами доверительного интервала каких-то средних или чем-то иным. Это затрудняет анализ, учитывая пересечение диапазонов на порядки величины. В таблице 2 представлены коэффициенты накопления плутония в структурных частях растений, но непонятно, что подразумевается - результаты единичных исследований, или результаты обработки массива данных. Если верно последнее, то тогда надо указывать, что за параметр распределения представлен в таблице (например, среднее арифметическое, среднее геометрическое, медиана)» (канд. биол. наук Киселёв С.М.); 4) «Известно, что выращивание сельскохозяйственных растений в реальных полевых условиях приводит к отношениям концентраций плутония растения почва значительно большим (за счет переноса плутония с пылью в результате ветрового переноса), чем коэффициенты накопления при истинно корневом поступлении. В связи с этим возникает вопрос, оценивался ли Автором вклад аэрального поступления изотопов плутония в наземную часть растительности на этих территориях? (канд. биол. наук Киселёв С.М.); 5) «В разделе «Степень достоверности результатов» указано, что степень достоверности обеспечивается достаточным объемом экспериментальных данных. Я думаю, следовало бы привести количественные характеристики «достаточного объема» для удовлетворения понятию «достоверность» и «реального объема» (канд. физ.-мат. наук Горлачев И.Д.); 6) «В разделе «Основное содержание работы» глава 4 приведены коэффициенты накопления (K_n) плутония растениями в условиях вегетационных опытов для разных значений влажности почв. При этом отсутствуют какие-либо объяснения наблюдаемых вариативностей. Возможно, комментарии присутствуют в самой диссертации, но, мне кажется, какие-то краткие мысли должны быть изложены и в Автореферате.» (канд. физ.-мат. наук Горлачев И.Д.); 7) «В разделе «Основное содержание работы» глава 5 впервые появляется аббревиатура СИП, которая никак не определена. Возможно, не все знают, что это Семипалатинский испытательный полигон» (канд. физ.-мат. наук Горлачев И.Д.); 8) «В главе 4. «Закономерности накопления плутония растениями» для полного анализа результатов исследований в разрезе рассматриваемых коэффициентов накопления изотопов плутония дифференцировано по видам растений уместно усилить статистическую составляющую. Наверняка данные статистические параметры приведены в диссертационной работе, однако они не нашли отражения в автореферате.» (канд. с.-х. наук Кудин М.В.); 9) «В автореферате отсутствует карта отбора проб почв для определения уровня глобальных выпадений на территории Восточно-Европейской равнины. Непонятно, насколько результаты представительны. Нет данных даже о количестве проанализированных образцов» (канд. геогр. наук Кузьменкова Н.В.); 10) «Из автореферата непонятно каким образом изотопы плутония оказались в районе влияния атомных электростанций. Также отсутствуют карты-схемы этих «территорий

влияния». Насколько они большие, какую форму имеют?» (канд. геогр. наук Кузьменкова Н.В.); 11) «Данные о содержании ^{238}Pu представлены только для зоны влияния Чернобыльской аварии. Значит ли это, что на территории Восточно-Европейской равнины этот изотоп полностью отсутствует?» (канд. геогр. наук Кузьменкова Н.В.); 12) «В автореферате автор часто объясняет полученные коэффициенты разницей в поступлении Pu, а также химическими формами поступившего в окружающую среду Pu. Интересно было бы уделить этому вопросу больше внимания и дать характеристику форм поступления плутония в почвы в соответствии с изученными объектами (АЭС, ПГРЗ, Калужская область, хранилище РАО).» (канд. геогр. наук Кузьменкова Н.В.).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что они являются компетентными специалистами в области радиобиологии и радиэкологии, имеют значимые публикации в ведущих международных и отечественных научных изданиях и пользуются заслуженным авторитетом у коллег. Д-р биол. наук Мамихин Сергей Витальевич, участник ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г. – известный своими работами специалист в области поведения радионуклидов и экотоксикантов в биосфере, а также моделирования экологических и радиобиологических процессов. Канд. биол. наук Ларионова Наталья Владимировна – признанный высококвалифицированный специалист по экспериментальной оценке перехода радионуклидов, включая изотопы плутония, в растениеводческую продукцию при ее производстве на радиоактивно-загрязненной территории и изучение факторов, влияющих на этот процесс.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований впервые установлены важные закономерности распределения изотопов плутония в почвенно-растительном покрове зон влияния радиационно-опасных объектов, установлены вариативности накопления плутония, обусловленные влиянием типа почвы, влажностью почвы, видовыми различиями, а также внутрисортовая вариабельность на примере бобов сорта «Янтарные».

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что выявленные закономерности накопления плутония разными частями деревьев существенно расширяют фундаментальные знания о накоплении изотопов плутония древесной растительностью. Впервые выполнена экспериментальная оценка глобальных выпадений плутония для территории Восточно-Европейской равнины.

Значение полученных соискателем результатов для практики подтверждается тем, что полученный в ходе исследования уровень глобальных выпадений плутония для территории Восточно-Европейской равнины является одним из ключевых параметров при определении масштабов загрязненных территорий, включая оценку величины и площади загрязнений, а также определении границ зон влияния радиационно-опасных объектов. Полученные количественные данные по содержанию изотопов плутония в почвенном и растительном покрове являются базовыми характеристиками радиэкологического состояния зон влияния Белоярской и Билибинской АЭС, территорий Полесского государственного радиационно-

экологического заповедника, Калужской области, а также территории, прилегающей к бывшему хранилищу радиоактивных отходов, расположенному в г. Обнинск и могут быть использованы в качестве рекомендаций при разработке систем мониторинга зон влияния радиационно-опасных объектов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что они получены с использованием современной аппаратурно-методической базы, применением специально разработанных методических приемов, прошедших валидацию и верификацию с участием международной аккредитованной лаборатории. Общее количество самостоятельно проанализированных автором образцов почво-грунтов и растительности, составляет ~500 образцов.

Личный вклад соискателя состоит в том, что Эдомская М.А. принимала участие в определении цели и задачи исследования, разработала методологию исследования, в том числе постановку вегетационных экспериментов и лабораторных работ, модернизировала методику анализа плутония в образцах почвы и растительности. Участвовала в полевых работах, выполняла анализ содержания плутония в отобранных образцах, осуществляла обработку результатов, интерпретацию и обобщение полученных данных, подготовку научных публикаций.

Высказанные в ходе защиты диссертации замечания не были расценены диссертационным советом как критические.

На заседании 21.09.2023 диссертационный совет принял решение: за экспериментальную оценку уровня глобальных выпадений плутония на территории Восточно-Европейской равнины, за вклад в изучение фундаментальных закономерностей накопления плутония растительностью в зависимости от видовых особенностей растений, в том числе сельскохозяйственного значения, органа растения, типа почв, уровня влажности почвы, за оценку закономерностей распределения изотопов плутония в почвенно-растительном покрове зон влияния различных радиационно-опасных объектов

присудить Эдомской Марии Александровне ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 14 докторов наук по специальности 1.5.1. «Радиобиология», участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15, против – 0.

Председатель
диссертационного совета

Санжарова Наталья Ивановна

Ученый секретарь
диссертационного совета

Бондаренко Екатерина Валерьевна

Дата оформления заключения: «21» сентября 2023 г.