

## Отзыв

на автореферат диссертации Эдомской М.А.

**«Закономерности распределения плутония в почвенно-растительном покрове зон влияния радиационно-опасных объектов»**, представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 – Радиобиология

Диссертационная работа Эдомской Марии Александровны «Закономерности распределения плутония в почвенно-растительном покрове зон влияния радиационно-опасных объектов» посвящена выявлению закономерностей распределения изотопов плутония в почвенно-растительном покрове зон влияния радиационно-опасных объектов.

Несмотря на большое количество работ по оценке радиационного воздействия различных объектов предприятий ядерного топливного цикла на окружающую среду, данная работа вносит значительный вклад в понимание процессов загрязнения окружающей среды малоизученными радионуклидами, как изотопы плутония. Плутоний крайне токсичен, так как имеет свойство концентрироваться в кроветворных участках костей и может вызвать заболевания через много лет после его попадания.

Соискателем впервые проведена экспериментальная оценка уровня глобальных выпадений плутония в почвах на территории Восточно-Европейской равнины. Актуальность и новизна проведенных исследований определяется отсутствием точных данных об уровне глобальных выпадений плутония на территории России. В работе приводится оценка содержания и распределения изотопов плутония в почвах зон влияния атомных станций (Билибинская и Белоярская АЭС), в почвах территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению чернобыльских выпадений (Полесский государственный радиационно-экологический заповедник, территория Калужской области), и территории, прилегающей к границе бывшего хранилища РАО, расположенного в г. Обнинск.

Результаты исследований закономерностей накопления плутония растительностью в зоне влияния атомных станций, территории ближних и дальних зон чернобыльских выпадений, а также территории, прилегающей к хранилищу РАО (г.Обнинск) представлены в работе М.А. Эдомской. Также изложены выявленные в ходе вегетационных опытов факторы, влияющие на накопление изотопов плутония сельскохозяйственными растениями (зависимости от типа и свойств почв, биологических особенностей растений).

Результаты диссертационной работы позволяют сделать оценку радиологической обстановки рассматриваемых радиационно-опасных

объектов в отношении изотопов плутония и предложить дальнейшие направления исследований.

Все выводы диссертации соответствуют задачам и положениям, выносимым на защиту.

Представленные в диссертации результаты исследования опубликованы в 18 печатных работах, в том числе 6 статей в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК и/или реферативные базы данных и системы цитирования Web of Science, Scopus, Russian Science Citation Index.

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.

При исследовании variability 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 variability для надземной части и корней отдельно.

Отмеченные замечания не снижают достоинства диссертационной работы, а носят скорее рекомендательный характер для следующих исследований.

В целом, диссертационная работа Эдомской Марии Александровны «Закономерности распределения плутония в почвенно-растительном покрове зон влияния радиационно-опасных объектов», выдвигаемая на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 – «Радиобиология» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно, соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель заслуживает присвоения искомой степени.

И.о. заведующего кафедрой  
ядерной и радиационной безопасности,  
доктор физ-мат. наук, доцент

 А.И. Киевицкая



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации «Закономерности распределения плутония в почвенно-растительном покрове зон влияния радиационно-опасных объектов», представленной Эдомской Марией Александровной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 радиобиология.

Изучение закономерностей поведения радиоактивных веществ в окружающей среде, выявление радиоэкологических последствий радиоактивного загрязнения, исследование миграции радионуклидов, в том числе по сельскохозяйственным цепочкам, являются важными задачами современной радиобиологии. Учитывая, что изотопы плутония являются не только высокотоксичными, но и малоизученными с точки зрения миграционных характеристик и параметров накопления в биообъектах, тема представленной диссертации является актуальной.

В ходе выполнения работ автором получен ряд новых результатов:

- Впервые проведена экспериментальная оценка глобальных выпадений плутония для территории Восточно-Европейской равнины.
- Получены комплексные данные по содержанию изотопов плутония в почвенном и растительном покрове с использованием единой методологии и методики исследования зон влияния радиационно-опасных объектов с различной природой радиоактивного загрязнения: Белоярской и Билибинской атомных станций, территории, прилегающей к бывшему хранилищу радиоактивных отходов (РАО), расположенному в г. Обнинск, а также территорий, подвергшейся воздействию аварийных выбросов Чернобыльской АЭС — Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (ПГРЗ) и Калужской области.
- На основе комплексных данных установлены параметры накопления плутония растительностью для каждой из исследуемых территорий. Получены уникальные количественные показатели накопления изотопов плутония для надземной части древесной растительности территории, прилегающей к бывшему хранилищу РАО. В ходе специальных вегетационных опытов для сельскохозяйственных культур установлены вариативности накопления плутония, обусловленные влиянием типа почвы, влажностью почвы, видовыми различиями, а также внутрисортная вариабельность на примере бобов сорта «Янтарные».

Работа Эдомской М.А. имеет несомненную практическую значимость. 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 радиоэкологического состояния зон влияния Белоярской и Билибинской АЭС, территорий ПГРЗ, Калужской области, а также территории, прилегающей к бывшему хранилищу РАО, расположенному в г. Обнинск и могут быть использованы при разработке систем мониторинга зон влияния радиационно-опасных объектов. Полученные количественные показатели накопления плутония растительностью могут использоваться в качестве параметров математических моделей для оценки его концентрации в сельскохозяйственной продукции, а, следовательно, и в расчетах перорального поступления Pu в организм животных и человека. Выявленные закономерности накопления плутония разными частями деревьев существенно расширяют фундаментальные знания о накоплении изотопов плутония древесной растительностью.

Результаты, полученные в диссертационной работе, достаточно полно освещены в научной периодике (всего по теме опубликовано 18 научных работ, из которых 6 статей в рецензируемых

научных изданиях, входящих в перечень ВАК и/или реферативные базы данных и системы цитирования Web of Science, Scopus, Russian Science Citation Index) и прошли апробацию на представительных международных конференциях и форумах.

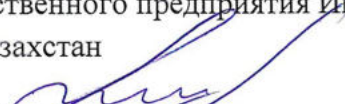
Замечания – пожелания по работе:

1. 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».
2. В разделе «Основное содержание работы» глава 4 приведены коэффициенты накопления (Кн) 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.
3. В разделе «Основное содержание работы» глава 5 впервые появляется аббревиатура СИП, которая никак не определена. Возможно, не все знают, что это Семипалатинский испытательный полигон.


Указанные замечания не носят принципиального характера и не меняют общую положительную оценку работы. Выполненная работа представляет собой завершенное научное исследование, которое решает актуальные задачи современной радиобиологии.

По актуальности и новизне полученных результатов, их прикладной значимости, объему проведенных исследований и степени их завершенности представленная к защите диссертационная работа Эдомской М.А. удовлетворяет требованиям, предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 радиобиология, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 1.5.1 радиобиология.

20.07.2023

Начальник аналитической группы Отдела ускорительных технологий  
Республиканского государственного предприятия Институт ядерной физики Министерства  
Энергетики Республики Казахстан  
к.ф.-м.н.  Горлачев Игорь Дмитриевич

Адрес: Республика Казахстан, г. Алматы, 050032, ул. Ибрагимова, 1  
e-mail: [Igor.Gorlachev@gmail.com](mailto:Igor.Gorlachev@gmail.com)  
Тел: +7 727 386 68 00 (вн. 4 61)

Подпись Горлачева И.Д. заверяю,  
Заместитель генерального директора по научной работе  
Республиканского государственного предприятия Институт ядерной физики Министерства  
Энергетики Республики Казахстан  
PhD  Джансейтов Данияр Маралович



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Эдомской М.А.

на тему «Закономерности распределения плутония в почвенно-растительном покрове зон влияния радиационно-опасных объектов», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 – Радиобиология

Поведение радионуклидов в окружающей среде является одним из основных направлений радиобиологических исследований. Эксплуатация предприятий ядерного топливного цикла сопровождается неизбежным поступлением радиоактивных веществ в окружающую среду, а в случае аварийных ситуаций к загрязнению территорий долгоживущими биологически опасными радионуклидами. В этой связи важным является проведение комплексных работ по контролю и оценки радиэкологической ситуации вблизи радиационно-опасных объектов.

Диссертационная работа Эдомской М.А. посвящена исследованию закономерностей распределения изотопов плутония в почвенно-растительном покрове зон влияния радиационно-опасных объектов, включая зоны влияния Белоярской и Билибинской атомных станций, территории, прилегающей к бывшему хранилищу радиоактивных отходов (РАО), расположенному в г. Обнинск, а также территорий, подвергшейся воздействию аварийных выбросов Чернобыльской АЭС — Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (ПГРЗ) и Калужской области. На основе комплексных данных установлены параметры накопления плутония растительностью для каждой из исследуемых территорий. Получены уникальные количественные показатели накопления изотопов плутония для наземной части древесной растительности. В ходе специальных вегетационных опытов для сельскохозяйственных культур установлены вариативности накопления плутония, обусловленные влиянием типа почвы, влажностью почвы, видовыми различиями, а также внутрисортная вариабельность на примере бобов сорта «Янтарные».

По содержанию автореферата видно, что автором получен большой объем экспериментального материала с использованием современных методик и



## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Эдомской Марии Александровны  
«Закономерности распределения плутония в почвенно-растительном  
покрове зон влияния радиационно-опасных объектов»,  
поданной к защите на соискание ученой степени кандидата биологических  
наук по специальности: 1.5.1. – «Радиобиология»**

Актуальность темы исследований. Диссертация, выполненная Эдомской Марией Александровной посвященная актуальному вопросу, в основе которого лежит выявление закономерностей распределения изотопов плутония в компонентах агро-и фитоценозов, территорий, подвергшихся радиоактивному воздействию с учетом оценки вклада глобальных выпадений.

Данные диссертационной работы включены в результаты работ крупных научных проектов и программ, выполненных в России.

Научная новизна диссертации. Несомненный научный интерес связан с дополнением и обобщением сведений депонирования изотопов плутония по органам и тканям растений, произрастающих в условиях хронического радиоактивного загрязнения среды. Уточнение механизма и оценка степени влияния факторов, определяющих процесс депонирования изотопов плутония органами и тканями растений позволят детализировать подходы в организации и функционировании системы мониторинга радиоактивно загрязненных территорий трансплутоневыми элементами, включая территорию Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (ПГРЭЗ).

Установленные коэффициенты накопления изотопов плутония органами и тканями растений в зависимости от типов почвы и её увлажненности показывают высокую вариабельность накопления, в котором ключевую роль играет видоспецифичность растений. На основании изложенного выше очевидна практическая значимость работы, направления которой безусловно требуют дальнейшего развития и реализации на практике.

Диссертантом выполнен достаточно глубокий литературный анализ, на основе которого дана оценка современному состоянию проблемы, определены цель и задачи работы, методические подходы к их решению. Заслуживает внимания анализ зарубежной литературы как инструмента всестороннего изучения проблематики вопроса. Автором использованы и адаптированы применительно к целям и задачам исследований общепринятые в радиобиологии, физиологии растений, радиохимии и спектрометрии методики. Задачи исследования логично вытекают из цели исследования и их последовательное решение позволяет установить влияние ключевых факторов на депонирование и распределение изотопов плутония по органам и тканям растений. Выводы базируются на достаточном объеме экспериментальных данных.

В качестве замечаний по тексту и содержанию автореферата диссертации могу отметить следующее:

- 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.

Основные результаты диссертации обсуждались, докладывались и публиковались автором на многочисленных международных конференциях, а также в 5-х изданиях, рекомендуемых ВАК. Выводы соответствуют положениям, выносимым на защиту, и отражают основное содержание диссертации.

Результаты работы имеют практическую составляющую и могут использоваться в построении системы радиационно-экологического мониторинга индикаторных видов растений зон воздействия радиационно-опасных объектов, а также в картографировании радиоактивного загрязнения трансплутоневыми элементами на геоботанической основе включая большие по площади территории, такие как ПГРЭЗ.

В целом, диссертационная работа Эдомской Марии Александровны «Закономерности распределения плутония в почвенно-растительном покрове зон влияния радиационно-опасных объектов», является самостоятельным, законченным исследованием, по теоретическому уровню и практическому значению отвечает требованиям к кандидатским диссертациям, а Эдомская Мария Александровна заслуживает присвоения ученой степени кандидата биологических наук по специальности: 1.5.1. – «Радиобиология».

Заместитель директора по научной работе  
государственного природоохранного научно-  
исследовательского учреждения «Полесский  
государственный радиационно-  
экологический заповедник»,  
кандидат сельскохозяйственных наук

М.В. Кудин

04.08.2023 г.

Подпись Кудина М.В. удостоверяю:

Начальник отдела правовой  
и кадровой работы государственного  
природоохранного научно-  
исследовательского учреждения «Полесский  
государственный радиационно-



М.С.Кравченко



**Рецензия на автореферат диссертации**  
**« Закономерности распределения плутония в почвенно-растительном**  
**покрове зон влияния радиационно-опасных объектов»**  
**Эдомской Марии Александровны на соискание ученой степени**  
**кандидата биологических наук**  
**по специальности 1.5.1. «Радиобиология»**

Диссертационная работа Эдомской М.А. посвящена одной из актуальных тем в радиобиологии- исследованию закономерностей распределения изотопов плутония в почвенно-растительном покрове зон влияния радиационно-опасных объектов.

Объектом исследований являлись почвы и растительность зон влияния радиационно-опасных объектов таких, как зоны влияния Белоярской и Билибинской АЭС, территории, прилегающей к бывшему хранилищу РАО, а также территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС.

Автором впервые получены значения площадного загрязнения  $^{239+240}\text{Pu}$  почв территории Восточно-Европейской равнины, обусловленное глобальными выпадениями, значения коэффициентов накопления  $^{239+240}\text{Pu}$  растениями исследуемых зон влияния характерных радиационно-опасных объектов для надземной части разнотравья, для вегетативных органов надземной части кустарников и для разных органов и тканей надземной части древесной растительности.

По величине накопления изотопов плутония надземной частью бобов и ячменя проведено ранжирование почв, выявлена закономерность накопления плутония в зависимости от увлажненности почвы.

Поскольку исследование накопления плутония сельскохозяйственными растениями, на рассмотренных территориях затруднено в силу его малых концентраций в почве, отдаленности территорий друг от друга, сложностью контроля изучаемых факторов влияния работы по данному исследованию проведены в условиях вегетационных опытов. Что незначительно снижает практическую ценность работы.

Тем не менее, полученные значения коэффициента накопления плутония разными частями растений могут расширить имеющиеся данные и могут быть использованы в качестве параметров математических моделей для оценки концентраций плутония в сельскохозяйственной продукции, что очень важно при выработке рекомендаций ведения сельского хозяйства на территориях в зоне влияния радиационно-опасных объектов.

В целом, цель работы достигнута. Достоверность полученных результатов обеспечивается достаточным объемом экспериментальных данных, использованием современной аппаратурно-методической базы. Основные результаты диссертации опубликованы в 18 печатных работах,



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Эдомской Марии Александровны «Закономерности распределения плутония в почвенно-растительном покрове зон влияния радиационно-опасных объектов» представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 – «радиобиология»

Экспериментальные исследования на объектах экосистем, подвергшихся загрязнению искусственными радионуклидами, всегда вызывают большой интерес в научной среде радиобиологов и радиоэкологов. Получаемые в натуральных и лабораторных условиях результаты являются уникальным источником данных для изучения особенностей распределения техногенных радионуклидов в окружающей среде и построения прогнозных оценок их накопления в живых организмах, определяя особенности биологического действия. Поэтому представленное к рассмотрению диссертационное исследование М.А. Эдомской, направленное на выявление закономерностей распределения изотопов плутония в почвенно-растительном покрове зон влияния радиационно-опасных объектов, без сомнения является актуальным. Работа соискателя выполнена на стыке двух научных дисциплин – радиоэкологии и радиобиологии и является продолжением славных традиций плеяды ученых, сформировавших научные основы радиоэкологической науки в ходе изучения особенностей загрязнения окружающей среды в результате радиационных аварий и инцидентов.

Автором проведено исследование на богатом экспериментальном материале, включающем архивные пробы, искусственно загрязненные пробы почвы в лабораторных условиях, а также почвенном и растительном покрове территорий, загрязненных техногенными радионуклидами. Очевидно, что большой объем исследований, а также разнообразие физико-химических свойств исследуемых сред требуют их тщательной методической проработки, являющейся основой достоверности получаемых результатов. Соискателем проведена работа по усовершенствованию методики определения плутония в

объектах окружающей среды, которая позволила за достаточно короткий период времени провести столь обширные исследования. Представляется важным, чтобы данный факт был отражен в выводах и практической значимости работы.

Результаты исследований на архивном материале охарактеризованных образцов почвогрунта позволили М.А. Эдомской впервые провести оценку глобальных выпадений изотопов плутония на территории Восточно-Европейской равнины. Это важная теоретическая и практическая значимость работы. Хотелось бы пожелать Автору не останавливаться на достигнутом и продолжить исследования и на других территориях страны.

Ряд экспериментальных исследований в лабораторных условиях позволил Автору установить особенности накопления изотопов плутония растениями, выращенными на различных типах почв, оценить видовую вариативность и внутрисорттовую вариабельность накопления радионуклида различными частями растений. Полученные данные формируют серьезный научный задел на продолжение дальнейших исследований в этой области, учитывая интересные, но пока необъяснимые особенности влияния степени увлажненности почвы на накопления плутония в растениях. Полученные значения коэффициентов накопления плутония сельскохозяйственными культурами существенно дополняют и расширяют данные мировых исследований и могут быть в дальнейшем использованы в качестве параметров математических моделей для оценки концентраций плутония в сельскохозяйственной продукции, а также для расчета его перорального поступления в организм животных и человека.

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 не понятно, 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).

Соискателем проведены интересные натурные исследования накопления изотопов плутония в почвенном и растительном покрове объектов окружающей среды территорий с различной природой радиоактивного загрязнения. Обнаружена выраженная неравномерность распределения плутония по профилю почв, наряду с обнаружением локальных участков поверхностного загрязнения на территориях в районах расположения радиационно-опасных объектов.

Обращает внимание большой разброс в коэффициентах накопления исследуемого радионуклида (от двух до трех порядков величины) в наземных частях растительного покрова на исследуемых территориях. В целом в этом нет ничего удивительного, учитывая разные климатические условия, физико-химические особенности почв исследуемых территорий, влияние которых на распределение изотопов плутония еще предстоит изучить.

Вместе с тем следует отметить, что характер загрязнения растительного и почвенного покрова исследуемых Автором территорий различаются механизмами переноса радионуклидов в окружающей среде. Можно предположить, что в районах расположения АЭС, а также на территориях, загрязненных в результате аварии на ЧАЭС, загрязнение почвенного покрова формируется за счет атмосферных выпадений и плутоний концентрируется в поверхностном слое (0-5 см), учитывая миграционные особенности плутония с преобладанием прочносвязанных форм. Напротив, загрязнение почвогрунта

в районе хранилищ РАО, вероятно, определяется переносом с грунтовыми водами и формируется в толще почвы. 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?

Подводя итог рассмотрения интересного научного исследования М.А. Эдомской, следует подчеркнуть, что приведенные замечания существенно не влияют на общую положительную оценку научных результатов работы и ее практическую значимость. Работа производит впечатление законченного научного труда с интересными научно-практическими выводами, которые, что важно, формируют основу для дальнейших исследований. Хотелось бы пожелать Автору не останавливаться на достигнутом и продолжить исследования в этой области.

### **Заключение**

Диссертационное исследование Эдомской Марии Александровны «Закономерности распределения плутония в почвенно-растительном покрове зон влияния радиационно-опасных объектов» представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 – «Радиобиология» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно. В диссертационной работе решены все поставленные задачи. Таким образом, по своей актуальности, объему выполненных работ, научной и практической значимости диссертация полностью соответствует всем требованиям пп. 9-11 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 N 842 (в редакции постановлений Правительства Российской Федерации от 21.04.2016 № 335,

от 02.08.2016 № 748, от 29.05.2017 № 650, от 28.08.2017 № 1024, от 01.10.2018 № 1168, от 20.03.2021 № 426, от 11.09.2021 № 1539), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Эдомская Мария Александровна заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 – «Радиобиология».

Заведующий лабораторией Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации - Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна», кандидат биологических наук



С.М. Киселёв

Подпись канд. биол. наук

Киселёва Сергея Михайловича заверяю,

Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации - Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна, доктор медицинских наук



Е.В. Голобородько

28 августа 2023 г.

Адрес: 123182, Москва, Живописная ул., д. 46;  
тел.: +7(495)1909335; Email: sergbio@gmail.com

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Эдомской Марии Александровны «Закономерности распределения плутония в почвенно-растительном покрове зон влияния радиационно-опасных объектов», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 – Радиобиология

Содержащиеся в объектах окружающей среды изотопы плутония имеют исключительно антропогенное происхождение. Значительные территории загрязнены ими в незначительной мере в результате глобальных выпадений. Зоны воздействия объектов ядерного топливного цикла, испытаний ядерного оружия являются территориями локального загрязнения изотопами плутония с достаточно высоким их содержанием в почве. С учетом весьма продолжительного периода полураспада многих изотопов плутония и их высокой радиотоксичности оценка загрязнения ими почв и поведения в системе «почва-растение» является актуальной задачей. До настоящего времени накоплена лишь фрагментарная, часто противоречивая информация по данным вопросам, поэтому актуальность выполненных настоящих диссертационных исследований, как с научной, так и с практической точки зрения, не вызывает сомнения.

Анализ автореферата диссертации Эдомской М.А. на соискание ученой степени кандидата биологических наук позволяет сделать заключение, что выполненная работа является законченным научным трудом. Положения, выносимые на защиту, полностью соответствуют поставленным в работе целям и задачам. Представленная работа соответствует пунктам 13 и 14 паспорта специальности 1.5.1. «Радиобиология», охватывающим вопросы изучения закономерностей поведения радиоактивных веществ в окружающей среде, последствий ядерных аварий и катастроф, миграции радионуклидов по сельскохозяйственным цепочкам.

Научная новизна работы обусловлена получением новых данных о поведении трансурановых элементов в почвенно-растительных комплексах и выявлении особенностей загрязнения плутонием фоновых территорий и участков в зонах воздействия характерных радиационно-опасных объектов. Теоретическая значимость заключается в комплексном анализе поведения изотопов плутония в почвенно-растительном покрове, характерном для территории Восточно-Европейской равнины, выявлении закономерностей формирования загрязнения органов древесных и сельскохозяйственных растений. Определен ряд типов почв, в котором увеличивается биологическая доступность плутония. Исследованы особенности накопления радионуклида в подземных органах и установлена высокая внутрисортовая вариабельность уровня накопления плутония растениями. Сделанные по результатам исследований выводы в целом согласуются с современными знаниями в области радиэкологии и являются ценным вкладом в развитие этой науки.

Полученные новые знания важны для оценки эффективности существующих мер радиационной защиты и их совершенствования. Следует отметить разработку



соискателем модифицированной и верифицированной методики определения удельной активности  $^{239+240}\text{Pu}$  в объектах окружающей среды (почвах, грунтах, донных отложениях и растениях), оформленной в формате инструкции выполнения измерений.

Представленная работа соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автореферат диссертации качественно оформлен. Замечаний по работе не имеется.

Ознакомление с авторефератом позволило прийти к выводу, что Эдомская Мария Александровна заслуживает присвоения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 - радиобиология.

Заместитель директора по научной работе

Государственное научное учреждение «Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларуси»

ул. Федонинского, 4, 246007, г. Гомель, Республика Беларусь

nikitinala@gmail.com

+375(232)51-22-31

«31» 08 2023 г.

/ Никитин Александр Николаевич

Подпись Никитина А.Н. заверяю:

Начальник кадровой группы

Пыршина Наталья Васильевна



(подпись)

## Отзыв

**на автореферат диссертации Марии Александровны Эдомской «Закономерности распределения плутония в почвенно-растительном покрове зон влияния радиационно-опасных объектов», представленной на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1-радиобиология**

С большим интересом изучил содержание автореферата диссертации М.А. Эдомской, посвящённой решению одной из актуальных задач современной радиобиологии – выявлению миграционных характеристик плутония-239, 240 в системе «почва-растение».

Степень разработанности этого направления в радиобиологии невелика. Ранее это было связано с отсутствием инструментальной базы для регистрации плутония в объектах окружающей среды. Теперь дело поправляется с приходом в радиобиологическую науку молодых специалистов, владеющих технологиями определения плутония в малых количествах. К таковым относится Мария Эдомская, выполнившая большой объём работ по изучению миграционных характеристик плутония, как в естественных условиях зон его нахождения, так и моделированию его поведения в системе «почва – растение» в лабораторных условиях.

Прежде всего следует отметить, что содержание автореферата полностью соответствует паспорту специальности 1.5.1-радиобиология. Положения, вынесенные на защиту, доказаны и защищены. Применена и ощутимо дополнена собственными разработками методология и методы определения плутония в почвах и растениях, в том числе сельскохозяйственных. Степень достоверности полученных в диссертации результатов также не вызывает сомнений.

В результате впервые в одной работе выявлены и представлены значения глобальных выпадений плутония-239,240 после аварий и в зонах влияния радиационно-опасных объектов на территории Российской Федерации, Республики Беларусь и Республики Казахстан в районе Семипалатинского испытательного полигона. Важным достижением работы является определение коэффициентов накопления плутония растительностью. При этом выявлены зависимости накопления плутония в растениях от влияния факторов окружающей среды. Работа М.А. Эдомской в достаточной для соискателя учёной степени представлена на международных и российских конференциях, опубликована в 6 журналах из списка ВАКа и системы цитирования SCOPUS. В помощь специалистам-радиологам подготовлена и

опубликована «Инструкция по выполнению измерений удельной активности плутония-239, 240 в почвах, грунтах, донных отложениях и растениях».

Замечаний по содержанию данного автореферата нет.

Всё это позволяет сделать заключение, что диссертационная работа М.А. Эдомской представляет собой законченное научное исследование и по своей актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости отвечает критериям 9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842 в редакции от 29.09.2022, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук. Мария Александровна Эдомская заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1-радиобиология.

Доктор биол. наук, профессор,  
профессор Отделения ядерной физики и технологий  
Обнинского института атомной энергетики -  
филиала Федерального государственного  
автономного образовательного учреждения  
Высшего образования «Национальный исследовательский ядерный  
Университет «МИФИ» (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)  
Министерства науки и высшего  
образования

Российской

Федерации

Б.И.Сынзыныс

  
1.09.23

249040 Калужская обл., г. Обнинск, Студгородок, 1.

Телефон: +7 910 512 02 67

e.mail: [synzynys@obninsk.ru](mailto:synzynys@obninsk.ru)



С подлинным верно

Специалист ОК

подпись

расшифровка подписи

01

09

2023 г.

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Эдомской Марии Александровны «Закономерности распределения плутония в почвенно-растительном покрове зон влияния радиационно-опасных объектов», представленной на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 – Радиобиология

Работа Эдомской Марии Александровны посвящена важному и актуальному направлению – исследованию процессов миграции и аккумуляции плутония в почвах и растениях. Объектами исследования являются почвы различных регионов России, а также важные сельскохозяйственные виды растений. Проведены модельные эксперименты для сельскохозяйственных культур, установлены вариативности накопления плутония, обусловленные влиянием типа почвы, влажностью почвы, видовыми различиями, а также внутрисортная вариабельность на примере бобов сорта «Янтарные». Натурные исследования проведены с использованием единой методологии и методики для зон влияния радиационно-опасных объектов с различной природой радиоактивного загрязнения.

Основные результаты работы ясно изложены. Полностью отражена суть выполненных работ. Наиболее существенные научные результаты, полученные автором, обладают теоретической и практической значимостью. Результаты работы обоснованы, апробированы на конференциях и опубликованы в научных изданиях мирового уровня.

К работе имеется ряд замечаний:

- 1) В автореферате отсутствует карта отбора проб почв для определения уровня глобальных выпадений на территории Восточно-Европейской равнины. Непонятно, насколько результаты представительны. Нет данных о количестве проанализированных образцов.
- 2) 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?
- 3) Данные о содержании  $^{238}\text{Pu}$  представлены только для зоны влияния Чернобыльской аварии. Значит ли это, что на территории Восточно-Европейской равнины этот изотоп полностью отсутствует?
- 4) 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).

Отмеченные замечания не снижают достоинства диссертационной работы, которая представляет собой законченный научный труд, отвечает требованиям пп. 9-11 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением

правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842 (в редакции постановлений правительства российской Федерации от 21.04.2016 №335, от 02.08.2016 № 748, от 29.05.2017 №650, от 28.08.2017 №1024, от 01.10.2018 №1168, от 20.03.2021 № 426, от 11.09.2021 №1539), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Эдомская Мария Александровна заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 – «Радиобиология».

Кузьменкова Наталья Викторовна

Кандидат географических наук

Старший научный сотрудник кафедры радиохимии Химического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова

Адрес организации: 119991, Москва, Ленинские горы 1.

Интернет сайт организации: <https://www.msu.ru/>

kuzmenkovanv@my.msu.ru

Телефон +79162487220

Кузьменкова Наталья Викторовна

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

04 сентября 2023 г.

