

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Бураевой Елены Анатольевны по теме «Радиоактивность почв Юга Европейской части России», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.19. Почвоведение (биологические науки)

Актуальность темы диссертационного исследования.

Изучение поведения радионуклидов естественного и искусственного происхождения в почвах и в системах типа почва-растение - актуальная задача почвоведения и радиоэкологии. Имеющиеся материалы по радиоактивному загрязнению почв регионов юга Европейской части России (Предкавказья и Северного Кавказа) недостаточны для адекватной оценки радиоэкологической ситуации в этом обширном регионе. Исследования и анализ полученных данных, проведенные в рамках представленной работы, были направлены на установление величин удельной активности радионуклидов в компонентах растительного и почвенного покрова, определение мощности дозы и закономерностей распределения радионуклидов на территориях юга Европейской части России. Это необходимо в том числе для расчетов дозовых нагрузок на население и биоту от природных и техногенных источников ионизирующих излучений, в том числе в зонах наблюдений предприятий ядерного топливного цикла, представляющих потенциальную угрозу радиоактивного загрязнения.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций.

Работа включает в себя исчерпывающее литературное исследование по теме, основана на обширном исходном материале, собранном при непосредственном участии соискателя и по большей части под ее руководством. В работе использованы данные многолетних исследований, полученные в ходе экспедиций в период с 2000 по 2021 год. Использовались радиометрические полевые и лабораторные методики контроля, утвержденные Госстандартом. Все измерения проводились на современном

оборудовании. Данные обрабатывались методами статистического анализа с использованием специализированного программного обеспечения.

Научная новизна и практическая значимость работы.

Установлены особенности распределения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения на территории Ростовской области с учетом степени урбанизации, типа почвы и наличия промышленных предприятий. Показано, что характер распределения МАЭД на равнинных территориях Ростовской области и Краснодарского края однородный. В горных районах Северного Кавказа МАЭД возрастает от побережья Черного моря до высокогорных районов.

Изучены фоновая удельная активность естественных радионуклидов в почвах региона и их профильное распределение. Установлены взаимосвязи между физико-химическими свойствами почвы и удельной активностью радионуклидов. Изучено также содержание ^{137}Cs , ^{226}Ra , ^{232}Th и ^{40}K в травянистых растениях, мхах, грибах и подстилке. Установлены закономерности распределения радионуклидов в образцах мха, отобранного на различной высоте над уровнем моря. Для горных условий показано, что удельная активность естественных радионуклидов и ^{137}Cs уменьшается в ряду почва > лесная подстилка > мхи > грибы.

Результаты работы могут быть использованы для оценки и прогнозирования радиологической ситуации на юге Европейской части России.

Объем и структура диссертации.

Работа состоит из введения, 8 глав, выводов, списка литературы и 2 приложений, общий объем 466 страниц. Содержит 113 таблиц и 147 рисунков. Список литературы насчитывает 798 источников, из них на иностранном языке - 297.

Анализ диссертации по главам.

В разделе Введение разъясняется актуальность работы, излагаются цель и основные задачи исследования. Также приводятся защищаемые положения и дана характеристика научной новизны, личного вклада автора и

теоретической и практической значимости работы. Приводится список научных программ и грантов, в рамках которых были получены результаты диссертации, а также всероссийских и международных конференций, где осуществлялась апробация работы.

Глава 1. представляет собой литературный обзор по теме «Радиоактивность наземных экосистем», в котором рассматривается проблематика изучения поведения радионуклидов в почвах, растениях и грибах.

В главе 2 дано описание объектов исследования, расположенных на юге Европейской части России. Для каждого объекта приводятся следующие характеристики: тип почв, содержание гумуса и уровень рН (в том числе по профилю почвы), мощность эквивалентной дозы гамма-излучения, карто-схемы расположения точек отбора.

Глава 3 посвящена описанию методов исследования, использовавшихся в данной работе, а именно - дозиметрия, методики отбора и подготовки проб, спектрометрия, определение физико-химических свойств почвы, статистический анализ, расчет дозовых нагрузок, индексов опасности, оценка поведения радионуклидов и расчет дозовых нагрузок.

В главе 4 приводятся результаты масштабных дозиметрических исследований на природных, природно-техногенных и урбанизированных территориях юга европейской части России, которые хорошо согласуются и существенно дополняют и расширяют официальные данные соответствующих служб и ведомств РФ.

В главе 5 работы представлены результаты изучения удельной активности почв Северного Кавказа, которые были статистически обработаны и оформлены в виде баз данных. Сделаны заключения относительно закономерностей удельной активности естественных радионуклидов верхнего слоя почв и влияния урбанизации. Отмечено, что сложный рельеф приводит к перераспределению радиоцезия в почвах с его накоплением в понижениях рельефа.

Большое внимание в работе уделяется изучению вертикального и латерального распределения радионуклидов с учетом свойств почвы (глава

б). Автор для радиоцезия выделяет два типа вертикального распределения: «диффузионный» – с максимумом в верхнем почвенном слое и «промывной» – максимум смещен вглубь почвенного профиля. Отмечается, что на распределение естественных радионуклидов в почвах значимое влияние оказывает гранулометрический состав. Выявлена сильная положительная взаимосвязь между содержанием естественных радионуклидов и физической глины и отрицательная связь с содержанием физического песка.

В главе 7 изложена информация по содержанию и распределению радионуклидов в растительности, грибах и подстилке. Исходя из представленных данных можно оценить роль внешнего загрязнения растений радиоцезием как определяющую. Подчеркивается влияние рельефа и высоты над уровнем моря.

Глава 8 посвящена оценке вклада в годовую эффективную дозу облучения от различных источников на открытой местности. В том числе исследованы эквивалентная доза гамма-излучения на различной высоте над уровнем моря и активность радона в воздухе. Проведен расчет дозы облучения населения от различных источников - от естественных радионуклидов ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K и от техногенного ^{137}Cs в почвах, от ^{222}Rn в воздухе и от космического излучения .

К работе имеются следующие вопросы и замечания:

В тексте часто используется термин распределение радионуклидов (в почвах, в растениях), хотя речь в этом случае идет о содержании (удельной активности, концентрации).

Радиоцезий выпадений в радиоэкологии чаще называют не искусственным, а техногенным.

Стр. 225 На рисунке 6.1 – представлены не «Профили распределения ^{137}Cs », а удельная активность этого радионуклида в почвенных слоях. При оценке распределения следовало бы рассматривать послойно запасы радионуклида. Учитывая различную плотность слоев почвы, картина будет иной.

Стр. 311 Факт того, что «На большинстве контрольных участков удельные активности ^{137}Cs и ^{40}K в травянистых растениях (без разделения на

виды) сопоставимы с удельной активностью данных радионуклидов в почвах.» вызывает вопросы в отношении радиоцезия. Известно, что коэффициенты перехода радиоцезия из почвы в растения очень низкие.

Стр. 323 Рисунок 7.11, где представлены коэффициенты перехода радионуклидов из почвы в растения за различные годы малоинформативен. Учитывая высокую вариабильность данных интересно было бы графически сопоставить их с величиной предполагаемых факторов влияния.

Позволю себе не согласиться с утверждением о недостаточной надежности коэффициентов переноса. При грамотной подготовке растительных проб мы получаем адекватную информацию. Могу порекомендовать отечественные методики отбора и подготовки, которые использовались при проведении исследований последствий чернобыльской аварии. Этот параметр малоинформативен для мхов, поскольку, как отмечает сама автор, «мхи являются эпифитами и основная масса поллютантов в данные объекты флоры поступает в результате сухих и мокрых выпадений из атмосферы».

Автор к сожалению не приводит в работе плотность загрязнения почв радиоцезием (активность на единицу площади). Учитывая большую вариабильность удельного веса почв разного типа, этот показатель позволяет рассчитывать действительные запасы радионуклидов в почвах. Это также позволяет рассчитывать коэффициенты перехода и сравнивать биологическую доступность радионуклидов при разных уровнях загрязнения.

В работе присутствует избыточное количество ссылок, что существенно увеличило объем диссертации.

Общее заключение. По моему мнению, диссертационная работа Бураевой Елены Анатольевны представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на высоком научно-методическом уровне, и по актуальности, научной новизне, фундаментальной и практической значимости полученных результатов исследования, достоверности и обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций полностью отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней в ЮФУ» (№270-ОД от 29.09.2023 г.), предъявляемым к

диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор, Бураева Елена Анатольевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.19. Почвоведение (биологические науки).

Официальный оппонент:

Мамихин Сергей Витальевич, доктор биологических наук по специальности 11.00.11 - охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, ведущий научный сотрудник кафедры радиозэкологии и экотоксикологии факультета почвоведения ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», (адрес: 119991, Москва, Ленинские Горы, тел.: 8-495-939-50-09; e-mail: svmamikhin@mail.ru),

« 6 » октября 2023 г.

