

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

ЮФУ801.01.01,

созданного на базе Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского
федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Южный федеральный университет»,
по диссертации на соискание ученой
степени кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета

от 26 декабря 2023 года № 41

О присуждении Козыреву Денису Андреевичу, гражданство РФ, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Удельная активность радионуклидов ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K и ^{137}Cs в почвах Ростовской агломерации» по специальности 1.5.19. Почвоведение (биологические науки) принята к защите 24 октября 2023 г. (протокол заседания № 30) диссертационным советом ЮФУ801.01.01, созданным на базе Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет», в соответствии с приказом № 166-ОД от 30.06.2022 г. ((изменения в составе совета № 51-ОД от 10.03.2023 г).

Соискатель Козырев Денис Андреевич, 1995 года рождения, в 2017 г. окончил бакалавриат очной формы обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет» по направлению «Почвоведение», в 2019 г. окончил магистратуру очной формы обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет» по направлению 06.04.02 Почвоведение. В 2019 г. поступил в аспирантуру очной формы обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет» по направлению 06.06.01 – Биологические науки, специальность 03.02.13 – Почвоведение. С 2018 г. по настоящее время работает младшим научным

сотрудником НИЛ «Биогеохимия» Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет», Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре почвоведения и оценки земельных ресурсов Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет».

Научный руководитель – доктор биологических наук **Горбов Сергей Николаевич**, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, кафедра ботаники, профессор.

Официальные оппоненты:

1. Захарихина Лалита Валентиновна, доктор биологических наук, федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук», лаборатория геоэкологии и природных процессов, главный научный сотрудник;

2. Назаренко Ольга Георгиевна, доктор биологических наук, профессор, Государственный центр агрохимической службы «Ростовский», директор.

дали **положительные отзывы** на диссертацию.

Соискатель имеет 49 опубликованных работ, из них в научных изданиях, входящих в Перечень научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, соответствующих научным специальностям 1.5.15. Экология (биологические науки), 1.5.19. Почвоведение (биологические науки), представленные для защиты в диссертационные советы Южного федерального университета, опубликовано 2 работы; в научных изданиях, входящих в базы данных международных индексов научного цитирования Scopus и/или Web of Science, опубликовано 4 работы; зарегистрированы 7 РИД (базы данных). Общий объем опубликованных работ 9,8

печатных листов, из которых вклад автора 6,9 печатных листа. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем научной степени работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Activity Concentration of Natural Radionuclides and Total Heavy Metals Content in Soils of Urban Agglomeration / D. Kozyrev, S. Gorbov, O. Bezuglova [et al.] // Advanced Technologies for Sustainable Development of Urban Green Infrastructure: Proceedings of Smart and Sustainable Cities 2020. Springer Geography. – 2021. – С. 111–122. – DOI 10.1007/978-3-030-75285-9_11 (Scopus)
2. Activity concentration and distribution of 40k in the soil profile of the Rostov agglomeration / Tagiverdiev S. S., Kozyrev D. A., Gorbov S. N. [et al.] // Environmental Monitoring and Assessment. – 2023. – Vol. 195, No 10. – Art. No 1147. – DOI: 10.1007/s10661-023-11769-7
3. Aggregate Composition as Related to the Distribution of Different Forms of Carbon in Soils of Rostov Agglomeration / S. S. Tagiverdiev, O. S. Bezuglova, S. N. Gorbov [et al.] // Eurasian Soil Science. – 2021. – Vol. 54, No. 9. – P. 1427–1432. – DOI 10.1134/S106422932109012X.
4. Conservation and Restoration Prospects of Semi-Natural Plant Communities when Creating Parks in the Southern Russia's Steppe (a Case Study of the 70th Anniversary of Victory Park) / A. Y. Matetskaya, T. A. Karasyova, A. M. Levada [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 817, No. 1. – Art. No 012065. – DOI 10.1088/1755-1315/817/1/012065
5. О трансформации структурного состояния почв под влиянием урбопедогенеза на примере Ростовской агломерации / С. С. Тагивердиев, О. С. Безуглова, С. Н. Горбов [и др.] // Наука Юга России. – 2021. – Т. 17, № 4. – С. 45–52. – DOI 10.7868/S25000640210405 (БАК)
6. Содержание и распределение органического и неорганического углерода в городских почвах Ростовской агломерации / С. С. Тагивердиев, П. Н. Скрипников, О. С. Безуглова [и др.] // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2020. – № 4 (208). – С. 118–129. – DOI 10.18522/1026-2237-2020-4-118-129 (БАК)

На диссертацию и автореферат поступило **11** отзывов. Все отзывы положительные. В отзывах подчеркнута актуальность, оригинальность, научная новизна исследования, его теоретическая и практическая значимость.

Отзывы поступили от: д.г.н., профессора кафедры физической, социально-экономической географии, ландшафтоведения и геоморфологии ФГБОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» **Ергиной Елены Ивановны**; д.б.н., профессора, вице-президента ГКНУ «Академия наук Чеченской Республики» **Тайсумова Мусы Анасовича**; д.б.н., профессора, профессора кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева», **Мамонтова Владимира Григорьевича**; к.б.н., заведующей лабораторией лесного почвоведения Института леса ФГБУН ФИЦ «Карельский научный центр» Российской академии наук **Медведевой Марии Владимировны**; к.б.н., старшего научного сотрудника ФГБУН Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр» РАН **Слуковской Марины Вячеславовны**; к.б.н., старшего научного сотрудника ФГБУН «Прикаспийский институт биологических ресурсов» Дагестанского научного центра Российской академии наук, **Гасановой Заремы Улубиевны**; к.б.н., директора Аграрно-технологического института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы» **Довлетяровой Эльвиры Анварбековны**.

В отзыве д.б.н., профессора, профессора кафедры промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности Волгоградского государственного технического университета **Околеловой Аллы Ароновны** имеются следующие вопросы: 1) «Стр. 3 Задача 1 и 2 не ясно, почему изучение свойств ^{137}Cs выделено в отдельную от остальных радионуклидов задачу? 2) Стр. 4 Положение 4. Что авторы понимают под “расчетной мощностью корнеобитаемого слоя”? 3) Стр. 7 п. 4.11. “Для парково-рекреационных зон распределение характеризуется”. Распределение чего? 4) Из текста автореферата не ясно, какую именно травянистую растительность исследовали.»

В отзыве к.б.н., доцента кафедры экологии и земельных ресурсов медико-биологического факультета ФГБОУ ВО «Воронежский государственный

университет» **Громова Аркадия Игоревича** имеются следующие замечания и пожелания: «1) В таблицах 1–3 автореферата статистические параметры, лучше приводить в виде общепринятых в математической статистике обозначений (например, $\max$, $\min$, s и т.д.). 2) в автореферате необходимо было более подробно охарактеризовать основные антропогенные источники поступления естественных и искусственных радионуклидов в почвы».

В отзыве к.б.н., с.н.с. лаборатории почвоведения Уфимского института биологии - обособленного структурного подразделения ФГБНУ «Уфимский федеральный исследовательский центр» Российской академии наук **Комиссарова Михаила Александровича** имеются следующие вопросы и замечания: 1) Не для всех аббревиатур приведено полное название. 2) Дополнительно можно было привести название почв по международной классификации (WRB 2014). 3) На рисунке 1 можно было привести условные обозначения (места закладки почвенных разрезов и отбора проб растительности). 4) Не приведены значения о предельно допустимых уровнях мощности дозы и удельной активности радионуклидов. 5) На рисунке 5 и 6 помимо указания генетических горизонтов можно было привести и данные о глубине.

В отзыве к.б.н., с.н.с. лаборатории радиохимии и аналитической химии ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» **Анисимовой Лидии Николаевны** имеются следующие вопросы и замечания: «1) Необходимо проверить корректность использования терминов «коэффициент биологического накопления» и «коэффициенты биологического поглощения», используемых в защищаемых положениях, принимая во внимание, что они различаются между собой: $K_{БН}$ (или $K_{Н}$) = $[A_{уд-рн}]_{раст.} / [A_{уд-рн}]_{почва}$, а $K_{БП}$ = $[A_{уд-рн}]_{зола\ раст.} / [A_{уд-рн}]_{озол.почва}$. 2) Утверждение во 2-м абзаце на с 8 автореферата не подкреплено данными статистического анализа, например, известных тестов на нормальность (Шапиро-Уилка и т. д.). 3) В таблице 1 показатели удельной активности $^{*}K$ (медиана, среднее арифметическое, минимальное и максимальное значение) занижены ровно в 10 раз. По-видимому, в расчетах присутствуют систематическая ошибка. 4) Из рис. 3 (с. 9), непонятно:

приведены ли данные удельных активностей, объединенных образцов, составленных из точечных проб, отобранных из разных горизонтов (каких, на какую глубину) почв в различных местах. г Ростова-на-Дону под травянистой (А) и древесной (Б) растительностью, или же точечных образцов, отобранных со всей глубины расчетного слоя (не указанного). Это же замечание (не указана расчетная глубина) относится и к остальным таблицам и графикам, приведенным в автореферате. 5) Что означает термин «империабельные покрытия на поверхности АПП» (с.11)? 6) На рисунке 5 (с.12 АР) приведены данные по распределению только медианных значений удельной активности радионуклидов в почвенном профиле. 7) Средняя часть диаграммы, изображенной на рисунке 15 (с. 18) противоречит описанию, приведенному ниже. Возможно, перепутаны подрисуночные обозначения.»

Выбор официальных оппонентов обосновывается их компетентностью в соответствующей отрасли науки, что подтверждается многочисленными публикациями авторов по рассматриваемой в диссертационной работе проблеме.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

установлено, что медианные значения удельной активности естественных радионуклидов снижаются в следующем ряду: черноземы рекреационных зон города > черноземы ООПТ > черноземы селитебных зон города. Более интенсивная аккумуляция ЕРН в почвах рекреационных зон сопряжена со сменой растительных формаций, формирующихся в условиях города. Естественные радионуклиды в нативных почвах (Calcic Chernozems) равномерно распределены по профилю. В поверхностных горизонтах наблюдается некоторое увеличение удельной активности ^{232}Th и ^{40}K , что связано с природой самих радионуклидов и внесением удобрений в агрогенный период функционирования почв, кроме того, не исключен процесс биогенного накопления ^{40}K корневыми системами травянистых растений.

обосновано, что в почвах селитебных и парково-рекреационных зон города удельная активность ^{137}Cs находится на одном уровне, при этом пики активности при рассмотрении почвенного профиля в целом приурочены к дерновым горизонтам. Максимальная удельная активность ^{137}Cs зарегистрированы в

поверхностных горизонтах ООПТ, что обусловлено пространственной фрагментарностью загрязнения территорий цезием после аварии на Чернобыльской АЭС;

доказано, что удельная активность ^{226}Ra и ^{232}Th не коррелирует с физико-химическими свойствами почв. В то время как ^{40}K имеет значимые корреляции, приходящиеся на гумусово-аккумулятивные дневные АУ и погребенные горизонты [АУ] всех изученных городских почв, а также на карбонатно-иллювиальные горизонты ВСА естественных почв;

предложено использование значений удельной активности естественных радионуклидов, полученных для почв особо охраняемых природных территорий в качестве эталонных при оценке концентрации РН в городских естественных и антропогенно-преобразованных почвах.

Теоретическая значимость и новизна исследования обоснована тем, что полученные данные могут рассматриваться как эталонные значения, подтверждающие отсутствие на изученных городских территориях последствий глобального влияния экологических катастроф. Информация об активности искусственного радионуклида ^{137}Cs является в свою очередь ноль-моментом для дальнейшего мониторинга почвенного покрова городских территорий. Впервые было проведено подробное мониторинговое исследование, отражающее специфику удельной активности радионуклидов в почвенном покрове территории Ростовской агломерации в сравнении с ООПТ Ростовской области.

Впервые определена удельная активность естественных радионуклидов (^{226}Ra , ^{232}Th и ^{40}K) и искусственного радионуклида ^{137}Cs в травянистых формациях г. Ростов-на-Дону, установлены особенности вариации данных радионуклидов в растительном материале.

Применительно к проблематике диссертации результативно:

использован комплекс методов, применяемых в почвоведении: определение удельной активности радионуклидов проводилось с помощью гамма-спектрометра “Прогресс – Гамма”, мощность эквивалентной дозы гамма-излучения (МЭД, мкЗв/ч) измеряли при помощи поисковых дозиметров-радиометров (СРП-88н, ДРБП-03) методами пешеходной гамма-съемки; определение содержания

органического вещества по ГОСТ 7 26213–2021; гранулометрический состав определяли по ГОСТ 12536–2014. Величину показателя рН в водной вытяжке по ГОСТ 26423–85. В работе использованы статистический и корреляционный анализы полученных данных.

изложены результаты определения удельной активности радионуклидов в почвах Ростовской агломерации и прилегающих ООПТ;

раскрыты взаимосвязи между показателем удельной активности радионуклидов с физико-химическими свойствами почв;

изучены особенности миграции радионуклидов в почвенном профиле;

проведен сравнительный анализ удельной активности радионуклидов в городских почвах и почвах ООПТ.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

определены некоторые радиологические показатели для городских почв Ростовской агломерации и прилегающих ООПТ;

представлены данные, свидетельствующие, что в результате эволюции городских почв наблюдается процесс биогенного накопления ^{40}K в поверхностных горизонтах. В почвообразующей породе не выявлено достоверных различий между фактической и расчетной активностью ^{40}K , в то время как в горизонтах AU и AU_{1с} расчетная активность достоверно выше, что говорит о более активном вовлечении ^{40}K в биогенный круговорот нежели его стабильных изотопов. Результаты изучения величины коэффициента биологического накопления ^{40}K и ^{137}Cs в травянистых формациях, сформированных на естественных почвах города и почвах ООПТ, свидетельствуют об их аккумуляции наземными частями растений.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что теория построена на известных, проверяемых данных, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации; идея базируется на анализе практики, обобщении передового опыта; использовано сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике; установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике; использованы современные

методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в его участии во всех этапах создания диссертации, выполнении экспериментов и лабораторно-аналитических исследований, проведении анализа и обобщения результатов работы, сбора и систематизации литературных данных, подготовке основных публикаций по выполненной работе. Тема, цель, задачи, объекты, методы и программа исследования определены автором совместно с научным руководителем. Анализ и обобщение полученных результатов, формулировка выводов и основных защищаемых положений, подготовка основных публикаций по выполненной работе, выполнены лично автором при направляющем и корректирующем участии научного руководителя. А также, при выполнении данного исследования автор принимал непосредственное участие в экспедициях по отбору почвенных образцов и пробоподготовке образцов отбора 2016–2023 годов.

На заседании 26 декабря 2023 года диссертационный совет отметил, что рассматриваемая диссертация соответствует критериям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Южный федеральный университет» и принял решение присудить Козыреву Д.А. ученую степень кандидата биологических наук по специальности 1.5.19. Почвоведение (биологические науки).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 4 доктора наук по специальности 1.5.19. Почвоведение (биологические науки), участвовавших в заседании, из 16 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 12, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета

Казеев К. Ш.

Ученый секретарь диссертационного совета

Тимошенко А. Н.

26.12.2023