

# 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 № 42*

О присуждении Плахову Герману Анатольевичу, гражданство РФ, ученой степени кандидата биологических наук.

**Диссертация** «Профильное распределение тяжелых металлов в городских почвах (на примере Ростова-на-Дону)» по специальности 1.5.19. Почвоведение (биологические науки) принята к защите 24 октября 2023 г. (протокол заседания № 29) 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 30.06.2023 г. (изменения в составе совета № 51-ОД от 10.03.2023 г).

**Соискатель** Плахов Герман Анатольевич, 1995 года рождения, в 2017 г. окончил с отличием бакалавриат очной формы обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет» по направлению 06.03.02 «Почвоведение», в 2019 г. окончил с отличием магистратуру очной формы обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет» по направлению 06.04.02 «Почвоведение». В 2019 году 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 2023 г. по настоящее время работает младшим научным сотрудником исследовательской лаборатории «Интеллектуальные агроэкосистемы» 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», Минобрнауки России.

**Научный руководитель** – доктор биологических наук, профессор **Безуглова Ольга Степановна**, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов, профессор.

**Официальные оппоненты:**

**1. Назаренко Ольга Георгиевна**, доктор биологических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное учреждение государственного центра агрохимической службы «Ростовский», директор

**2. Иванисова Надежда Викторовна**, кандидат биологических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет МСХА имени К. А. Тимирязева», начальник отдела НИР студентов и молодых ученых

дали **положительные отзывы** на диссертацию.

Соискатель имеет 33 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 28 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 3 работы. Общий объем опубликованных работ 17,75 печатных листов, из которых вклад автора 13,31 печатных листа. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем научной степени работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Tagiverdiev S.S., Bezuglova O.S., Gorbov S.N., Salnik N.V., Sherstnev A.K., **Plakhov G.A.** Certain Patterns of Zinc, Copper, and Lead Redistribution Across the Structural Fractions of Chernozems and Urbic Technosols // Environmental Monitoring and Assessment, 2023. V. 195, article number: 318. <https://doi.org/10.1007/s10661-022-10893-0> (Q2)

2. Bezuglova O.S., Gorbov S.N., Okolelova A.A., Salnik N.V., Tagiverdiev S.S., **Plakhov G.A.** Particle-size distribution and heavy metals accumulation in soils of Rostov-on-Don // Key concepts of soil physics: development, future prospects and current applications, 27–31 May 2019, Moscow, Russian Federation, 2019. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 368 (2019) 012009. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/368/1/012009> (Без квартиля)

3. Gorbov, S.; Bezuglova, O.; **Plakhov, G.**; Ivolgina, V. Accumulation and migration of mobile forms of lead and copper in urban soils of the Rostov agglomeration // 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019. Book number: 3.2. pp 3-8. <https://doi.org/10.5593/sgem2019/3.2/S13.001>(Без квартиля)

4. Козырев Д.А., Горбов С.Н., Безуглова О.С., Бураева Е.А., Тагивердиев С.С., **Плахов Г.А.**, Сальник Н.В. Удельная активность радионуклидов и их взаимосвязь с валовым химическим составом почв // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки, 2021. № 1 ( 209 ). С. 70–80.

5. **Плахов Г.А.**, Безуглова О.С., Тагивердиев С.С., Горбов С.Н. Взаимосвязь свинца, цинка и меди с органическим веществом и карбонатами в

городских почвах (на примере Ростова-на-Дону) [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научнопроизводственный журнал. – 2023. – № 4.

На диссертацию и автореферат поступило **6** отзывов. Все отзывы положительные. В отзывах подчеркнута актуальность, оригинальность, научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования.

**Отзывы поступили от:** д.с.-х.н., профессора, заведующей кафедрой почвоведения УО «Белорусская государственная Орден Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» **Персиковой Тамары Филипповны** и к.с.-х.н., доцента кафедры почвоведения УО «Белорусская государственная Орден Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» **Мурзовой Ольги Викторовны**; д.б.н., профессора, профессора кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева», **Мамонтова Владимира Григорьевича**; д.с.-х.н., профессора, профессора кафедры агрохимии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина». **Онищенко Людмилы Михайловны**; д.с.-х.н., главного научного сотрудника отдела информационных технологий ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт» **Комарова Андрея Алексеевича**; д.г.н., профессора, заведующего кафедрой почвоведения и экологии почв ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет» **Русакова Алексея Валентиновича** и к.с.-х.н., доцента кафедры почвоведения и экологии почв ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет» **Шешуковой Анастасии Анатольевны**, к.б.н., доцента, доцента кафедры почвоведения ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова» **Чашина Алексея Николаевича**.

В отзыве к.б.н., доцента, доцента кафедры почвоведения ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова» **Чашина Алексея Николаевича**. Задан следующий вопрос: «Как была создана картограмма оценки загрязнения почв Ростовской агломерации по величине  $Z_c$ : какой использован метод математико-

картографического моделирования, каково число точек для построения геостатистического растра, какому масштабу соответствует картосхема?»

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 на территории Ростовской агломерации значительных превышений уровня ПДК по подвижным формам тяжелых металлов не выявлено, в целом загрязнение почвенного покрова оценивается как минимальное, но с учетом повышенных требований к экологическому состоянию почв ландшафтно-рекреационных территорий их уровень загрязнения оценивается как средний;

**обосновано**, что в условиях городской среды, независимо от степени воздействия антропогенного фактора, прослеживается зависимость профильного распределения подвижных форм тяжелых металлов от гранулометрического состава, концентрации органического вещества (приуроченность к гумусово-аккумулятивным горизонтам), повышенного содержания карбонатов кальция, наличия двучленности профиля за счет погребенных горизонтов, и многочленности за счет наличия нескольких разнохарактерных горизонтов урбик;

**доказано**, что максимальное концентрирование цинка наблюдается во фракциях <0,25 и 3–5 мм как в черноземах, так и в урбостратоземах Ростовской агломерации, напротив, медь и свинец сосредотачиваются в более крупных агрегатах черноземов. В урбостратоземах максимум валового количества свинца приурочен к глыбистым агрегатам, а меди к отдельностям размерностью 5–7 мм. Распределение подвижных соединений изученных металлов по фракциям структуры в целом диаметрально противоположно; профиль городских почв Ростовской агломерации характеризуется весьма неоднородным распределением подвижных форм тяжелых металлов;

**предложена** картограмма оценки загрязнения почв Ростовской агломерации по величине коэффициента техногенной концентрации  $Z_c$ .

**Теоретическая значимость и новизна исследования обоснована тем, что** в условиях нарастающей урбанизации исследования свойств городского почвенного покрова становятся особенно актуальными. Нахождение городских почв в эпицентре источников поступления элементов, как естественного, так и антропогенного происхождения, значительным образом сказывается на почвенном химическом балансе. И тяжелые металлы (ТМ), как наиболее распространенные компоненты антропогенного воздействия, требуют детального изучения. Контроль экологического состояния городских почв возможен только с пониманием закономерностей изменения содержания ТМ и профильного перемещения элементов. Такая информация позволяет оценивать экологическую ситуацию в городах, а также прогнозировать возможные негативные последствия урбопедогенеза и разрабатывать соответствующие методы их устранения, что важно для обеспечения устойчивого развития городских экосистем и сохранения окружающей среды. Установленные закономерности в распределении ТМ по структурным фракциям и приуроченности ТМ к той или иной гранулометрической фракции, обусловленные свойствами металла, вносят вклад в понимание процессов закрепления и передвижения их в почве.

Впервые показано, что распределение тяжелых металлов по профилю городских почв определяется приуроченностью к функциональной зоне города. В ненарушенных черноземах рекреационных территорий наблюдается накопление тяжелых металлов в гумусово-аккумулятивном горизонте и на карбонатном барьере, что обусловлено способностью гумуса к хемосорбции химических элементов. Накопление тяжелых металлов в почвах селитебных зон обусловлено генезисом антропогенно-измененных горизонтов.

Показано, что аккумуляция подвижных форм ТМ в генетических горизонтах почв зависит от химических (содержание гумуса) и физических (гранулометрический состав) свойств почв. А

#### **Применительно к проблематике диссертации результативно:**

**использован** ряд современных методов, применяемых в почвоведении, в комплексе с методами математической обработки данных, которые позволили всесторонне раскрыть последствия влияния естественных и антропогенных

факторов на особенности накопления и профильного распределения тяжелых металлов в городских почвах;

**изложены** результаты определения величины содержания подвижных форм Cr, Zn, Pb, Mn, Cu и Cd в их валовом количестве;

**раскрыты** взаимосвязи профильного распределения тяжелых металлов с физическими и химическими свойствами естественных и антропогенно-измененных почв;

**изучены** особенности пространственного распределения тяжелых металлов в почвенном покрове Ростова-на-Дону;

**проведен** анализ степени загрязнения почвенного покрова в разных функциональных зонах Ростова-на-Дону.

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

**определено, что** структурные фракции черноземов и урбостратоземов в разной степени накапливают цинк, свинец и медь. Взаимосвязь между подвижными соединениями и агрегатами разной размерности в целом противоположна закономерностям депонирования валовых количеств.

**представлены** результаты оценки уровня загрязнения почвенного покрова различных функциональных зон Ростова-на-Дону, составлена картограмма оценки загрязнения почв Ростовской агломерации по величине коэффициента техногенной концентрации  $Z_c$ . Данные позволяют расширить современные представления об изменениях свойств черноземов под воздействием антропогенного прессинга, что может стать основой для экологического мониторинга городских почв, обоснования проведения рекультивационных мероприятий, составления почвенных картосхем, а также прогнозирования происходящих процессов и установления взаимосвязей с другими физическими, химическими, физико-химическими и биологическими характеристиками почвенного покрова городов.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила** воспроизводимость результатов исследования тяжёлых металлов в почвах различных функциональных зон города; 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, проведении полевых работ, 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.

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 Плахову Г.А. ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 5 докторов 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

