

Отзыв научного руководителя

о работе **Барбашева Андрея Игоревича** по кандидатской диссертации
**«Полициклические ароматические углеводороды в системе почва –
растение техногенно-нарушенных территорий Ростовской области»**,
представленной к защите на соискание ученой степени кандидата биологических
наук по специальности 1.5.19. Почвоведение (биологические науки)

В 2022 г. Барбашев Андрей Игоревич с отличием окончил магистратуру Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского. В этом же году Андрей Игоревич поступил в аспирантуру Южного Федерального университета по специальности Почвоведение, где обучается по настоящее время.

В 2019 г. на 3 курсе обучения по программе бакалавриата в Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского был принят на работу в научно-исследовательскую лабораторию «Мониторинга биосферы» Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского на должность лаборанта-исследователя. В 2021 г. переведен на должность младшего научного сотрудника в лабораторию "Агробiotехнологии для повышения плодородия почв и качества сельскохозяйственной продукции" АБиБ ЮФУ. В настоящий момент продолжает трудовую деятельность в должности младшего научного сотрудника в молодежной лаборатории прикладных био- и агротехнологий АБиМ ЮФУ, созданной в рамках реализации программы академического и стратегического лидерства Приоритет 2030 в Южном федеральном университете.

Барбашев А.И. является победителем различных конкурсов. Победитель конкурса «Стипендия Фонда целевого капитала ЮФУ молодым ученым» в 2020 г., получатель стипендии Губернатора Ростовской области в 2021 г., получатель гранта Президента Российской Федерации Образовательного Фонда «Талант и Успех» для магистрантов, 2020-2022 гг. На втором курсе победил в конкурсе стипендии Президента РФ для аспирантов и адъюнктов и является получателем данной стипендии, 2024-2026 гг. Также работа Барбашева А.И. была выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (соглашение № 075-15-2025-667 от 06.08.2025 и соглашение № 075-15-2025-686 от 16 декабря 2025 г.), в рамках Программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030» в Южном федеральном университете, а также при поддержке Российского научного фонда (проект № 25-76-31013).

За время обучения в аспирантуре Барбашев Андрей Игоревич собрал и проанализировал обширный фактический материал о содержании полициклических ароматических углеводородов в почвах и дикорастущей травянистой растительности на двух техногенно-нарушенных территориях Ростовской области (импактная зона Новочеркасской ГРЭС и территория бывшего шламонакопителя озера Атаманское). Наряду с этим, им были проведены метагеномные исследования почвенных микробных сообществ с использованием шотган-секвенирования, что позволило охарактеризовать таксономическое разнообразие микроорганизмов-деструкторов ПАУ и выявить гены и опероны, ответственные за катаболизм полиаренов в техногенно-нарушенных чернозёмных почвах. Кроме того, соискателем был заложен и реализован модельный эксперимент по ремедиации хемоземов, загрязнённых ПАУ, в рамках которого оценивалась эффективность совместного внесения биочара и бактериальных штаммов-деструкторов (*Rhodococcus erythropolis* и *Pseudomonas putida*). Полученные в ходе эксперимента результаты, включая кинетику деградации бенз(а)пирена, изменение морфометрических параметров растений и восстановление фотосинтетической активности, стали основой для его кандидатской диссертации.

Актуальность изучения полициклических ароматических углеводородов связана с тем, что они играют важную роль в функционировании наземных экосистем. ПАУ характеризуются высокой устойчивостью к деградации, способностью к длительной персистенции в почвенном покрове и проявлением токсического, мутагенного и канцерогенного действия по отношению к живым организмам. Накапливаясь в почвах, эти соединения вовлекаются в биогеохимические циклы и поступают в растения, выступая в качестве проводников токсикантов в трофические цепи, что создаёт прямые риски для здоровья человека и продовольственной безопасности. В связи с этим возникает острая необходимость в разработке и внедрении эффективных методов восстановления почв, загрязнённых ПАУ. Важную роль в решении этой задачи играют современные молекулярно-генетические подходы, в частности метагеномный анализ, позволяющий охарактеризовать генетический потенциал микробных сообществ к деградации ПАУ и выявить ключевые таксоны-деструкторы. Кроме того, характер распределения этих соединений в системе «почва-растение» может служить индикатором типа техногенного воздействия и

эффективности естественного самоочищения почв, а также успешности проводимых ремедиационных мероприятий.

Личный вклад Барбашева А.И. в проведённое исследование состоит в том, что диссертационная работа основана на оригинальных данных, полученных им лично в ходе полевых экспедиционных исследований на территории импактной зоны Новочеркасской ГРЭС и бывшего шламонакопителя озера Атаманское. В лабораторных условиях автором была проведена пробоподготовка почвенных и растительных образцов, выделение и очистка экстрактов для определения содержания полициклических ароматических углеводородов, а также постановка модельного эксперимента по ремедиации хемоземов. Выполнил метагеномный анализ почвенных микробных сообществ, включая биоинформатическую обработку данных секвенирования, а также осуществил статистическую обработку полученных результатов с использованием современных методов многомерного анализа.

Научная и практическая новизна диссертационной работы Барбашева Андрея Игоревича состоит в том, что в ходе исследования установлены закономерности накопления, деградации и трансформации полициклических ароматических углеводородов в системе почва – растение на примере хемозёмов бывшего шламонакопителя (озеро Атаманское) и почв импактной зоны Новочеркасской ГРЭС. С использованием шотган-метагеномного анализа охарактеризовано таксономическое разнообразие микроорганизмов-деструкторов ПАУ в техногенно-нарушенных чернозёмных почвах, установлена представленность генов и оперонов катаболизма ПАУ у родов *Azoarcus*, *Gordonia*, *Chromobacterium*, *Rhodococcus* и *Variovorax*, а также показано, что плодородные чернозёмные почвы обладают избыточным генетическим потенциалом для деградации ПАУ, сохраняющимся даже в отсутствие загрязнения. Экспериментально обоснован комплексный подход к ремедиации ПАУ-загрязнённых почв с использованием биочара и бактериальных штаммов-деструкторов, позволяющий снизить содержание бенз(а)пирена в 6 раз и сократить период его полураспада до 139 дней. Выявлены изменения физиологических и биохимических показателей растений-индикаторов (максимальный квантовый выход фотосистемы II (ФС II), ферментативная активность почв, численность микроорганизмов) под действием ПАУ-загрязнения и в процессе ремедиации, что позволяет оценивать эффективность восстановительных мероприятий.

Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на международных и всероссийских научных конференциях, форумах и съездах: VII Международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные аспекты геологии, геофизики и геоэкологии с использованием современных информационных технологий» (2023), V Международной научной конференции и VIII Всероссийском молодежном научном форуме «Наука будущего - наука молодых» (Москва, 2023), IX Всероссийской конференции с международным участием «Горные экосистемы и их компоненты» (Нальчик, 2024), Международной конференции «Проблемы и перспективы устойчивого развития почвенного покрова горных и равнинных территорий» (Геленджик, 2024), IX съезде Общества почвоведов им. В.В. Докучаева (Москва, 2024), XXXII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов» (Москва, 2025), Международной конференции «Водосбор-река-устье: исследования эрозии почв, русловых и устьевых процессов» (Ростов-на-Дону, 2025).

По теме диссертационного исследования Барбашевым А.И. было опубликовано По теме диссертации опубликовано 14 научных работ, в том числе 1 статья из списка ВАК, 6 статей из списка Web of Science и Scopus и 7 работ в других изданиях.

За время подготовки диссертации Барбашев А.И. проявил себя как ответственный, целеустремлённый и высококвалифицированный исследователь, способный самостоятельно решать сложные научно-исследовательские задачи. Андрей Игоревич освоил современные методы пробоподготовки и анализа содержания полициклических ароматических углеводов в почвах и растениях, включая субкритическую водную экстракцию и высокоэффективную жидкостную хроматографию, а также методы метагеномного анализа и биоинформатической обработки данных секвенирования. В ходе обучения в аспирантуре соискатель успешно сдал все кандидатские экзамены. Изложенное выше позволяет охарактеризовать Барбашева Андрея Игоревича как сформировавшегося специалиста в области почвоведения, способного к самостоятельной научно-исследовательской работе и готового к защите диссертации на соискание учёной степени кандидата биологических наук.

Научный руководитель:

доктор биологических наук

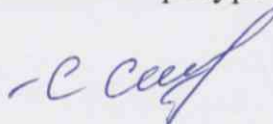
по специальности

1.5.19 – Почвоведение (биологические науки),

профессор кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов

Академии биологии и медицины

им. Д.И. Ивановского ЮФУ



Сушкова С.Н.

Почтовый адрес: 344090, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, проспект Стачки
194/1, Академия биологии и медицины им. Д.И. Ивановского, Южный
федеральный университет

Телефон: +79185529192

E-mail: snsushkova@sfedu.ru

Подпись С.Н. Сушковой
заверяю

Директор Академии биологии
и медицины им. Д.И. Ивановского



К.Ш. Казеев

05.05.2026 г.