

**СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ  
ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ  
Вершининой Ирины Александровны  
«Экологическая оценка действия наночастиц Zn, Cu и SiO<sub>2</sub> в системе  
почва-живые организмы»  
на соискание ученой степени кандидата биологических наук  
по научной специальности 1.5.15. Экология**

**ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № 3  
заседания диссертационного совета 24.2.352.05  
от 7 июня 2024 г.**

Из 13 членов диссертационного совета присутствовали 11 человек, из них 10 докторов наук представляют научную специальность 1.5.15. Экология (биологические науки)

1. Мирошникова Елена Петровна – председатель диссертационного совета, доктор биологических наук, профессор, 1.5.15. Экология (биологические науки);

2. Сальникова Елена Владимировна - заместитель председателя диссертационного совета, доктор биологических наук, доцент, 1.5.15. Экология (биологические науки);

3. Аринжанов Азамат Ерсайнович - ученый секретарь диссертационного совета, кандидат сельскохозяйственных наук, 1.5.15. Экология (биологические науки);

4. Барышева Елена Сергеевна - доктор медицинских наук, доцент, 1.5.15. Экология (биологические науки);

5. Бурцева Татьяна Ивановна - доктор биологических наук, доцент, 1.5.15. Экология (биологические науки);

6. Лебедев Святослав Валерьевич - доктор биологических наук, доцент, член-корреспондент РАН, 1.5.15. Экология (биологические науки);

7. Мирошников Сергей Александрович - доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, 1.5.15. Экология (биологические науки);

8. Рябина Зинаида Николаевна - доктор биологических наук, профессор, 1.5.15. Экология (биологические науки);

9. Сизова Елена Анатольевна - доктор биологических наук, доцент, 1.5.15. Экология (биологические науки);

10. Скальный Анатолий Викторович (*в удаленной форме*) - доктор медицинских наук, профессор, 1.5.15. Экология (биологические науки);

11. Хисамов Раиль Рауфович - доктор биологических наук, профессор,  
1.5.15. Экология (биологические науки).

**ПОВЕСТКА ДНЯ:**

Публичная защита диссертации *Вершиной Ирины Александровны* на тему «Экологическая оценка действия наночастиц Zn, Cu и SiO<sub>2</sub> в системе почва-живые организмы» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по научной специальности 1.5.15. Экология.

**РЕШИЛИ:**

По результатам публичной защиты на заседании 7 июня 2024 г. диссертационный совет принял решение присудить Вершиной Ирине Александровне ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования с использованием информационно-коммуникационных технологий диссертационный совет в количестве 11 человек, из них 10 докторов наук по научной специальности 1.5.15. Экология (биологические науки), участвовавших в заседании, из 13 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 11, против – 0.

Председатель

диссертационного совета 24.2.352.05



*E. P. Miroshnikova* Е.П. Мирошникова

Ученый секретарь

диссертационного совета 24.2.352.05

*A. E. Arinjanov* А.Е. Аринжанов

7.06.2024 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.352.05,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ», МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА  
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 7 июня 2024 г. № 3

о присуждении Вершининой Ирине Александровне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Экологическая оценка действия наночастиц Zn, Cu и SiO<sub>2</sub> в системе почва-живые организмы» по научной специальности 1.5.15. Экология принята к защите 28 марта 2024 года (протокол № 2) диссертационным советом 24.2.352.05, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет», Минобрнауки, 460018, Оренбургская область, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13, приказ Минобрнауки России № 1936/нк от 12 октября 2023 г.

Соискатель Вершинина Ирина Александровна, 1992 года рождения.

Вершинина Ирина Александровна в 2015 году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» по специальности «020209 Микробиология», в 2019 году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет» по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре – 06.06.01 Биологические науки, квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Работает младшим научным сотрудником в лаборатории биологических испытаний и экспертиз Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» (ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН), Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена в Институте биоэлементологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», Министерство науки и

высшего образования Российской Федерации и в лаборатории агроэкологии техногенных наноматериалов ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – Лебедев Святослав Валерьевич, доктор биологических наук, доцент, член-корреспондент РАН, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», лаборатория биологических испытаний и экспертиз, ведущий научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

1. Филиппова Ася Вячеславовна, доктор биологических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет», кафедра земледелия, биоэкологии и агрохимии, заведующий;

2. Голованова Елена Васильевна, кандидат биологических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный педагогический университет», научно-исследовательская лаборатория систематики и экологии беспозвоночных, старший научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, в своем положительном отзыве, подписанном Бухариной Ириной Леонидовной, доктором биологических наук, профессором, директором института гражданской защиты, указала, что диссертационная работа Вершининой И.А. по актуальности темы, научной новизне и практической ценности, обоснованности научных положений и выводов соответствует критериям пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. (в действующей редакции), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15. Экология (биологические науки).

Соискатель имеет 90 публикаций, из которых более 40 в периодических изданиях Web of Science и Scopus; по материалам диссертации опубликовано 19 работ, в том числе 2 – в рецензируемых журналах, рекомендуемых ВАК Минобрнауки РФ, 6 – в журналах, индексируемых в базе данных Web of Science и Scopus; 1 глава в

монографии; получено 2 патента РФ на изобретение. Общий объем работ по теме диссертации составляет 6,37 п.л. Опубликованные научные работы в достаточной мере отражают основные результаты, изложенные в диссертационной работе. Личный вклад соискателя составляет 71,7% или 4,57 п.л.

Наиболее значимые работы:

1. Адаптационно-приспособительные реакции *Eisenia fetida* при внесении наночастиц цинка в почву / Вершинина И.А., Лебедев С.В., В.В. Юрак // Экология урбанизированных территорий. – 2020. - № 3. – С. 6-13. – DOI 10.24412/1816-1863-2020-13006

2. Исследование ответных реакций червей *Eisenia fetida* при внесении в среду обитания наночастиц меди и цинка / И.А. Вершинина, С.В. Лебедев. // Вестник Нижневартовского государственного университета. – 2022. – № 1 (57). – С. 45-54. – DOI 10.36906/2311-4444/22-1/05.

3. Assessment of the toxicity of silicon nanooxide in relation to various components of the agroecosystem under the conditions of the model experiment / S. V. Lebedev, I. A. Gavrish (I.A. Vershinina), L. V. Galaktionova, A. M. Korotkova, E. A. Sizova // Environmental geochemistry and health. – 2019. – Т. 41. – №. 2. – С. 769-782. – DOI 10.1007/s10653-018-0171-3. (Q1, WoS)

На диссертацию и автореферат поступило 5 положительных отзыва.

В положительном отзыве из Института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН (к.б.н. Рыбак А.В.) возник вопрос об отношении воздействия наночастиц в водной среде на *E.coli* к почве, пояснить в каких условиях инкубировали дождевых червей *E.fetida* в экспериментах (не указан световой и температурный режимы, влажность, питание), учитывался ли возраст и стадия онтогенеза особей при планировании и постановке экспериментов, которые могли внести вклад в наблюдаемые биологические эффекты, высказаны замечания касательно оформления гистограмм, и количества выполненных повторностей эксперимента.

В отзыве из КГУ им. К.Э. Циолковского (д.б.н., проф. Лыков И.Н.), указано, что достоинством работы является объемная экологическая оценка действия наночастиц металлов на различные тест-объекты в системе почва-живые организмы, на адаптивную реакцию живых организмов. Предложено сопоставить полученные результаты с аналогичными исследованиями в данной области.

В положительном отзыве из ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН» (к.б.н. Крылов П.А.) отмечается, что автору следовало бы более конкретно

продемонстрировать параметры всхожести и роста пшеницы и исходя из этого, расширить практическое значение результатов работы и сферы их применения, высказаны замечания, что в автореферате не описаны методы выявления и количественная оценка изучения эколого-трофических групп микроорганизмов в кишечнике червей и почвы.

В отзыве из ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (д.б.н., проф. Васенев И.И.) высказаны замечания касаясь формулировки темы диссертации, первого и второго защищаемых положений (без конкретизации объектов исследования, тестирования и веществ техногенного воздействия), отмечено доминирование первичного (чересчур частного) уровня и языка интерпретации очень интересных результатов исследования в выводах раздела «Заключение» автореферата, а также наличие целого ряда опечаток.

В положительном отзыве из ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека» (к.б.н. Бактыбаева З.Б.) отмечено, что автором не представлены конкретные практические рекомендации по использованию полученных результатов в системе мониторинга окружающей среды.

В отзывах отмечается, что диссертационная работа Вершининой И.А., безусловно, представляет научный интерес. Автором использованы современные аналитические методы, применены методы математической статистики. Получены новые знания, в том числе о возможности червей аккумулировать наночастицы Zn, Cu и SiO<sub>2</sub>.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается известными научными разработками в данной отрасли науки и публикациями в соответствующей сфере исследований, их высокая квалификация позволяет выявить научную и практическую значимость диссертации по специальности 1.5.15. Экология.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- доказано развитие адаптационных реакций *E. fetida*, выражающихся в изменении морфо-биохимических показателей при добавлении в почвенные среды исследуемых наночастиц;

- раскрыто положительное влияние на рост и развитие *T. vulgare*, численность азотфиксирующих и целлюлозолитических микроорганизмов в кишечнике *E. fetida* наночастиц диоксида кремния;

- изучена способность почвенных организмов к регуляции биоаккумуляции цинка и меди с последующим выведением при высоких концентрациях наночастиц цинка и меди.

Теоретическая значимость исследования обусловлена тем, что:

- впервые получены данные о комплексе адаптивных реакций и пределах толерантности представителей почвенного биоценоза при внесении наночастиц Zn, Cu и SiO<sub>2</sub> в искусственный субстрат и почву;

- получены новые знания о биологическом действии различных доз наночастиц Zn, Cu и SiO<sub>2</sub> *in vitro* и *in vivo* на физиолого-биохимические параметры тест-объектов *E. fetida* и *T. vulgare* в комплексе с показателями численности различных групп микроорганизмов;

- получены новые данные, характеризующие дозозависимый эффект, определяющий биоаккумуляцию Zn, Cu и SiO<sub>2</sub> в тест-организме *E. fetida*;

- установлено разнонаправленное действие влияние наночастиц на рост растений и активность почвенных ферментов;

- установлены средние пороги регуляции уровня металлов в организме червя: для Cu и Zn – 500 мг/кг; для SiO<sub>2</sub> – порог не установлен.

Практическая значимость работ подтверждается тем, что:

- разработаны элементы системы мониторинга и экологического прогнозирования допустимых уровней загрязнения химическими элементами агробиоценозов;

- результаты могут быть применены для развития и совершенствования методического аппарата для анализа адаптивных реакций живых организмов при воздействии наночастиц;

- определен оптимальный алгоритм проведения исследований с использованием взаимодополняющих тестов;

- создана основа для развития системы мониторинга экологического состояния почвенных биоценозов, для прогнозирования прямых и отдаленных эффектов при нагрузке наночастицами, а также в научных организациях и высших учебных заведениях при преподавании дисциплин «Биохимия» и «Экология».

Оценка достоверности результатов выявила следующее:

- в ходе экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании в аккредитованных лабораториях;

- теоретические обоснования подтверждаются полученными практическими данными;

- идея основывается на проведенном анализе научной литературы, передовом опыте отечественных и зарубежных ученых;

- использованы для обсуждения результатов работы авторов по сходной тематике (Терехова В.А., Гладкова М.М., 2014; Колесников С. и др., 2019; Rajput V. et al., 2018, 2020 и др.);

- установлено, что качественных и количественных совпадений авторских результатов с результатами независимых источников, не обнаружено;

- использованы методы вариационной статистики.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах исследования: анализ теоретических данных по теме работы, подбор методов, объектов для проведения исследования, выполнение экспериментальной части диссертации, обработка и интерпретация полученных данных, подготовка публикаций, написание диссертационной работы и автореферата.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

На заседании 7 июня 2024 г. диссертационный совет принял решение: за исследование экологической оценки действия наночастиц Zn, Cu и SiO<sub>2</sub> в системе почва-живые организмы, присудить Вершининой Ирине Александровне ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования с использованием информационно-коммуникационных технологий диссертационный совет в количестве 11 человек, из них - 10 докторов наук по научной специальности 1.5.15. Экология (биологические науки), участвовавших в заседании, из 13 человек дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 11, против 0.

Председатель

диссертационного совета 24.2.352.05



*Е.П. Мирошникова* Е.П. Мирошникова

Ученый секретарь

диссертационного совета 24.2.352.05

*А.Е. Аринжанов* А.Е. Аринжанов

7 июня 2024 г.