

Диссертационный совет 24.1.013.01  
на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения  
«Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и  
агроэкологии»

## РЕШЕНИЕ

О результатах публичной защиты диссертации

Рассмотрев диссертацию Рыбак Анны Викторовны на тему «Анализ сочетанного действия радиационного и химического факторов на популяцию дождевых червей семейства *Lumbricidae*», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1. Радиобиология, на заседании 16.09.2021 диссертационный совет принял решение присудить Рыбак А.В. ученую степень кандидата биологических наук.

В заседании участвовали 17 человек, из них 16 докторов наук по специальности в совете 1.5.1. Радиобиология, из 20 человек, входящих в состав совета. Присутствовали: Санжарова Н.И., председатель диссертационного совета; Панов А.В., заместитель председателя; Бондаренко Е.В., ученый секретарь; Гераськин С.А.; Грудина Н.В.; Крышев А.И.; Крышев И.И.; Кузнецов В.К.; Кураченко Ю.А.; Лукашенко С.Н.; Мирзоев Э.Б.; Переволоцкий А.Н.; Прудников П.В.; Ратников А.Н.; Спиридонов С.И.; Спирин Е.В.; Фесенко С.В.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Бондаренко Е.В.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.013.01,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАДИОЛОГИИ И АГРОЭКОЛОГИИ»  
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 16.09.2021 № 1

О присуждении Рыбак Анне Викторовне, гражданке РФ, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Анализ сочетанного действия радиационного и химического факторов на популяцию дождевых червей семейства *Lumbricidae*» по специальности 1.5.1 Радиобиология принята к защите 13 июля 2021 г. (протокол заседания № 3) диссертационным советом 24.1.013.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 249032, Россия, Калужская область, г. Обнинск, Киевское шоссе, 109 км, приказ № 561/нк от 3 июня 2021 г.

Соискатель Рыбак Анна Викторовна, 20.02.1991 года рождения, в 2019 году окончила аспирантуру Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт радиобиологии и агроэкологии» (диплом об окончании аспирантуры № 104024 3890101 от 15.07.2019). Работает младшим научным сотрудником в Институте биологии Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» (ФИЦ Коми НЦ УрО РАН), Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена в отделе радиозэкологии Института биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор биологических наук, профессор Гераськин Станислав Алексеевич, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», лаборатория радиобиологии и экотоксикологии сельскохозяйственных растений, заведующий лабораторией.

Официальные оппоненты:

Рубанович Александр Владимирович, доктор биологических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук, заведующий отделом генетической безопасности;

Сарапульцева Елена Игоревна, доктор биологических наук, профессор, Обнинский институт атомной энергетики – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», профессор отделения биотехнологий

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва, в своём положительном отзыве, подписанном Столбовой Валерией Владимировной, кандидатом биологических наук, старшим преподавателем кафедры радиэкологии и экотоксикологии факультета Почвоведения, Щегловым Алексеем Ивановичем, доктором биологических наук, профессором, заведующим кафедрой радиэкологии и экотоксикологии факультета Почвоведения и Красильниковым Павлом Владимировичем, доктором биологических наук, членом-корреспондентом РАН, и.о. декана факультета Почвоведения, указала, что диссертация А.В. Рыбак является самостоятельным, законченным исследованием, в котором получены результаты, которые вносят вклад в решение одной из важных и сложных проблем радиэкологии. Указанные в отзыве замечания нисколько не уменьшают значимость работы, не затрагивают ее основных выводов и не влияют на общую высокую оценку выполненного автором исследования. По актуальности, новизне, научной и практической значимости полученных результатов, объёму и трудоемкости выполненной автором работы диссертация А.В. Рыбак «Анализ сочетанного действия радиационного и химического факторов на популяцию дождевых червей семейства *Lumbricidae*» соответствует критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук, установленных в «Положении о порядке присуждения ученых степеней», утвержденном постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а автор Рыбак Анна Викторовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 Радиобиология.

Соискатель имеет 32 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 19 работ, из них в рецензируемых научных изданиях

опубликовано 5 работ. Общий объем публикаций 12 печатных листов. Высокий рейтинг рецензируемых журналов подтверждает научную значимость полученных результатов. В список опубликованных по теме диссертации работ также входят публикации в сборниках статей и материалов конференций. Основные опубликованные по теме диссертации работы, входят в национальную (РИНЦ) и международные (SCOPUS, WoS) библиографические базы данных научного цитирования. Подготовка публикаций выполнена соискателем лично или при непосредственном участии. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах в диссертации отсутствуют.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. **Канева (Рыбак), А.В.** Белых Е.С., Майстренко Т.А., Шадрин Д.М., Пылина Я.И., Велегжанинов И.О. // Уровень повреждений и скорость репарации ДНК в клетках дождевых червей из популяций, длительное время обитающих в почве с повышенным содержанием радионуклидов / Радиационная биология. Радиоэкология. – 2015. – Т. 55. – № 1. – С. 24–34. DOI: 10.7868/S0869803115010051

2. Белых, Е.С. Майстренко Т.А., Груздев Б.И., Вахрушева О.М., **Канева (Рыбак) А.В.**, Трапезников А.В., Зайнуллин В.Г. Видовое разнообразие растительных сообществ на территориях, антропогенно загрязненных тяжелыми естественными радионуклидами // Экология. – 2015. – № 5. – С. 354–360. DOI: 10.7868/S0367059715050054

3. Maystrenko T., Gruzdev B., Belykh E., **Rybak A.** The succession of the plant community on a decontaminated radioactive meadow site // Journal of Environmental Radioactivity. – V. 192. – 2018. – P. 687–697. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2017.12.013>

4. Gruzdev B., Maystrenko T., Belykh E., **Rybak A.** The list of species registered in taiga meadow community during succession under enhanced radioactive background // Data in Brief. – V. 19. – 2018. – P. 145–155. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2018.04.121>

5. **Rybak, A.V.**, E.S. Belykh, T.A. Maystrenko, D.M. Shadrin, Y.I. Pylina, I.F. Chadin, Velegzhaninov I.O. Genetic analysis in earthworm population from area contaminated with radionuclides and heavy metals // The Science of the Total Environment. – 2020. – V. 723. – P. 137920. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137920>

На диссертацию и автореферат поступило 8 отзывов: от д.б.н. Болсуновского А.Я. (Институт биофизики, Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Красноярск); д.б.н. Гогешвили М.Э. (Центр экспериментальной

биомедицины им. И. Бериташвили, г. Тбилиси), к.б.н., доцента Григоркина Е.Б. (ФГБУН «Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук», г. Екатеринбург); д.б.н. Джамбетовой П.Н. (ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», г. Грозный); д.б.н. Гонгальского К.Б. (ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва); д.б.н. Новикова Е.А. (ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет», г. Новосибирск); к.б.н. Рапопорт И.Б. (ФГБУН Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик); к.б.н. Йощенко В.И. (Институт радиоактивности окружающей среды Университета Фукусимы).

Все отзывы положительные. В них отмечается актуальность работы, теоретическая и практическая значимость, достоверность результатов, их новизна, высокий методический уровень выполненных исследований, а также возможность использования результатов при проведении мониторинговых исследований популяций животных в зонах техногенного неблагополучия. В отзывах содержатся следующие замечания, предложения и вопросы: 1 – важным результатом исследования является наличие адаптивного ответа в виде повышенной скорости репарации ДНК у червей с загрязненных участков при провокационном гамма-облучении в дозе 4 Гр. Однако обнаружена повышенная чувствительность дождевых червей с загрязненных участков к действию кадмия в более высокой дозе по показателю выживаемости. Чем автор объясняет отсутствие устойчивости особей к действию этого поллютанта? (к.б.н. Григоркина Е.Б.); 2 – замечание касается очень краткого и не вполне аргументированного обоснования выбора фонового участка (к.б.н. Рапопорт И.Б.); 3 – пожелание дальнейшего продолжения начатых исследований, совмещающих углубленный анализ влияния радионуклидов на дождевых червей, в том числе путем применения методов ДНК-штрихкодирования (к.б.н. Рапопорт И.Б.); 4 – в работе приводятся мощности доз облучения дождевых червей за счет тяжелых естественных радионуклидов, но нет данных по поглощенной дозе хронического облучения организмов в среде обитания. Следовало показать эти дозы (д.б.н. Болсуновский А.Я.); 5 – выявлены некоторые неточности изложения (например, «допустимые уровни хронического радиационного воздействия») (к.б.н. Йощенко В.И.).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что они являются компетентными специалистами в области радиобиологии и радиоэкологии, пользуются заслуженным авторитетом у коллег, имеют значимые публикации в ведущих международных и отечественных научных изданиях. Д.б.н. Рубанович А.В. – ведущий ученый в области биостатистики и оценке радиобиологических эффектов в природных популяциях, населяющих загрязненные территории, а д.б.н. Сарapultцева Е.И. – известный специалист в

области оценки радиобиологических эффектов у беспозвоночных.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований впервые проанализирован широкий спектр биологических эффектов, возникающих у дождевых червей в условиях сочетанного действия радиационного и химического факторов.

С использованием метода ДНК-комет впервые выявлены сходные уровни повреждения ДНК у дождевых червей *A. caliginosa* и *L. rubellus*, ранее обитавших в условиях хронического радиоактивного и химического загрязнения почв, и особей с фоновых участков. Впервые зафиксирован адаптивный ответ в виде повышенной скорости репарации повреждений ДНК у дождевых червей *A. caliginosa*, ранее подвергшихся хроническому сочетанному действию радиационного и химического факторов в природной популяции, после дополнительного острого  $\gamma$ -облучения в дозе 4 Гр. Впервые установлены изменения выживаемости дождевых червей *A. caliginosa* после дополнительного воздействия Cd в виде повышенной чувствительности к данному поллютанту у особей, длительно обитавших в почве с повышенными концентрациями радионуклидов и тяжелых металлов, а также более низкие полулетальные концентрации Cd. Выявлены биологические эффекты, заключающиеся в снижении репродуктивной способности *A. caliginosa* и плотности популяции дождевых червей семейства *Lumbricidae*, собранных на участке с повышенными содержаниями радионуклидов и тяжелых металлов в почве. Установлены зависимости плотности популяции дождевых червей от мощности поглощенной дозы и рН почвы. С применением двух дозиметрических моделей выявлены дозовые нагрузки для дождевых червей, которые превышают допустимые уровни хронического радиационного воздействия для биоты. На основании результатов, полученных с помощью AFLP-маркеров, установлена сложная генетическая структура популяции дождевых червей *A. caliginosa*, которая не зависит от степени радиоактивного и химического загрязнения почвы и включает в себя три генетических кластера.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что полученные результаты о биологических реакциях дождевых червей расширяют существующие представления о влиянии радиоактивного и химического загрязнения почвы на природные популяции организмов. Данные, полученные в результате эффективно использованного комплекса экспериментальных методик, вносят вклад в понимание адаптивных возможностей дождевых червей, обеспечивающих их существование в условиях хронического радиоактивного и химического загрязнения почвы.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики

подтверждается тем, что представленные в рамках исследования данные о биологических эффектах и потенциальных механизмах адаптации дождевых червей могут быть применены при разработке концепции использования техногенно загрязненных территорий.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что они получены с использованием традиционных и современных методов анализа на сертифицированном оборудовании, биологических и технических повторностей в экспериментах, подходящих объемов выборок и адекватным применением параметрических и непараметрических методов статистики.

Личный вклад соискателя состоит в том, что Рыбак А.В. принимала непосредственное участие в формулировке целей и задач диссертационной работы, в планировании и проведении научных экспериментов, самостоятельно провела статистическую обработку всех экспериментальных данных, представленных в диссертации. При непосредственном участии Рыбак А.В. выполнен популяционно-генетический анализ методом AFLP, а также проведена статистическая обработка данных. Автор непосредственно участвовала в подготовке публикаций, в формулировке основных положений работы и выводов. Экспериментальные данные, представленные в диссертации, получены лично соискательницей или в соавторстве.

В ходе защиты диссертации не было высказано критических замечаний.

На заседании 16.09.2021 диссертационный совет принял решение:

за новые экспериментальные данные и выявленные фундаментальные закономерности длительного воздействия низкоинтенсивного облучения на живые организмы в среде их обитания, имеющие важное значение для оценки отдаленных последствий для популяций растений и животных на техногенно загрязненных территориях,

присудить Рыбак А.В. ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 16 докторов наук по специальности 1.5.1 Радиобиология, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – 0.

Председатель  
диссертационного совета



Санжарова Наталья Ивановна

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Бондаренко Екатерина Валерьевна

Дата оформления заключения: «16» сентября 2021 г.