

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рыбак Анны Викторовны «АНАЛИЗ СОЧЕТАННОГО ДЕЙСТВИЯ РАДИАЦИОННОГО И ХИМИЧЕСКОГО ФАКТОРОВ НА ПОПУЛЯЦИЮ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ СЕМЕЙСТВА LUMBRICIDAE», представленной на соискание ученой степени кандидата биологически наук по специальности 1.5.1 – Радиобиология.

На загрязненных территориях природные популяции испытывают хроническое воздействие радиационных и химических факторов, совместное влияние которых может представлять существенную опасность для живых организмов. Следовательно, диссертационная работа Рыбак А.В. по анализу сочетанного действия радиационного и химического факторов на популяцию дождевых червей является актуальной. Дождевые черви включены в список референтных видов наземных экосистем для оценки последствий радиационного воздействия на биоту и поэтому результаты работы могут быть в дальнейшем широко использованы для других территорий.

В диссертации Рыбак А.В. приведены результаты исследования биологических эффектов на разных уровнях структурно-функциональной организации в природной популяции дождевых червей в условиях загрязнения почвы тяжёлыми естественными радионуклидами (ТЕРН) и тяжёлыми металлами (ТМ). Наиболее важный результат работ относится к выявлению молекулярно-клеточных механизмов адаптации, позволяющих организмам устойчиво существовать в условиях хронического низкодозового воздействия генотоксикантов. Так, впервые зафиксирована адаптивная реакция у дождевых червей *A. caliginosa*, обитающих в условиях хронического низкодозового воздействия ТЕРН и ТМ, на острое  $\gamma$ -облучение, выраженная в повышенной скорости репарации ДНК. Впервые для популяции *A. caliginosa*, сформировавшейся на территориях с разной степенью радиоактивного и химического загрязнения почвы, показана сложная внутривидовая генетическая структура, состоящая из трёх кластеров.

Рыбак А.В. использовала в работе метод острого  $\gamma$ -дооблучения дождевых червей дозами 4 и 2270 Гр для выявления адаптивного ответа у особей, отобранных на территориях с разным уровнем техногенного загрязнения. При этом в работе приводятся мощности доз облучения червей за счет ТЕРН, но нет данных по поглощенной дозе хронического облучения организмов в среде обитания. Следовало показать эти поглощенные дозы и, вероятно, что это малые дозы облучения.

Проведенные Рыбак А.В. исследования выполнены на высоком методическом уровне. Полученные данные могут быть основой при оценке отдалённых последствий для биоты хронического радиационного и химического воздействия и могут внести вклад в разработку концепции использования техногенно загрязнённых территорий.

Результаты работы апробированы на научных конференциях и опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК. Сделанные выводы полностью отвечают поставленным задачам. В целом, диссертационная работа Рыбак Анны Викторовны «Анализ сочетанного действия радиационного и химического факторов на популяцию дождевых червей семейства Lumbricidae», выдвигаемая на соискание ученой степени кандидата биологически наук по специальности 1.5.1 – Радиобиология, соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель заслуживает присуждения искомой степени.

Болсуновский Александр Яковлевич,  
доктор биологических наук  
зав. лабораторией радиоэкологии  
Института биофизики ФИЦ КНЦ СО РАН

/Болсуновский А.Я./

Адрес: 660036, Красноярск,  
Академгородок, д. 50, стр. 50  
Тел. +7 (391) 2494572 / e-mail: radecol@ibp.ru

13.08.2021



Подпись:   
Заверяю: делопроизводитель ФИЦ КНЦ СО РАН  
Обособленное подразделение  
ИБФ СО РАН

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рыбак Анны Викторовны «Анализ сочетанного действия радиационного и химического факторов на популяцию дождевых червей семейства Lumbricidae», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 – «Радиобиология»

Актуальность диссертационной работы А.В. Рыбак обусловлена существованием обширных загрязненных территорий и необходимостью оценки биологических эффектов хронического радиационного и химического воздействия на природные популяции животных, а также изучения механизмов их адаптации к действию поллютантов. Работа выполнена на дождевых червях, экологическая специфика которых (низкая миграционная активность и тесный контакт с почвой) предполагает их использование в качестве референтных видов-биоиндикаторов для оценки последствий техногенного загрязнения на биоту.

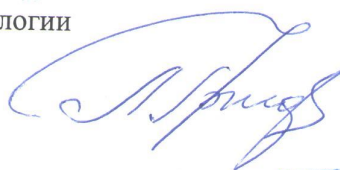
Автором показано, что дождевые черви, населяющие участки радиоактивного и химического загрязнения почвы, обладают пониженной репродуктивной способностью. Важным результатом исследования является наличие адаптивного ответа в виде повышенной скорости репарации ДНК у червей с загрязнённых участков при провокационном гамма-облучении в дозе 4 Гр. Этот результат свидетельствует о повышении общей неспецифической резистентности исследуемых организмов к техногенным воздействиям разной природы. Однако обнаружена повышенная чувствительность дождевых червей с загрязненных участков к действию кадмия в более высокой дозе по показателю выживаемости. Возникает вопрос, чем автор объясняет отсутствие устойчивости особей с действием данного поллютанта?

Все поставленные автором задачи решены. Материалы диссертации обработаны современными методами, обсуждены на международных и всероссийских конференциях, опубликованы в 19 работах, из них 5 статей – в научных изданиях, индексируемых в Web of Science и Scopus. Содержание публикаций соответствует теме диссертации. Автореферат написан грамотным научным языком, снабжен достаточным количеством иллюстраций, дает полное представление о результатах исследования.

Полученные автором экспериментальные данные имеют важное теоретическое и практическое значение. Они вносят вклад в современные представления о влиянии радиоактивного и химического загрязнения окружающей среды на разные уровни структурно-функциональной организации почвенных беспозвоночных и являются важными для биоиндикационных исследований в зонах техногенного воздействия. Результаты могут быть использованы при проведении мониторинговых исследований популяций животных в зонах техногенного неблагополучия.

На основании вышеизложенного считаю, что по актуальности, новизне, объему экспериментальной работы, научной и практической значимости результатов диссертационное исследование Рыбак А.В. полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 – «Радиобиология».

Старший научный сотрудник  
лаборатории популяционной радиобиологии  
ИЭРиЖ УрО РАН  
кандидат биологических наук, доцент  
620144, г. Екатеринбург  
ул. 8 Марта, 202; (343)2103858 (1244),  
эл. адрес: [grigorkina@ipae.uran.ru](mailto:grigorkina@ipae.uran.ru)



Григоркина Елена Борисовна



10.08.2021 г.

## ОТЗЫВ

На диссертационную работу Анны Викторовны Рыбак 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

В настоящее время изучение специфических особенностей формирования радиационных эффектов у растений и животных является одной из актуальных проблем радиобиологии. Особенно это касается исследований, где изучение механизмов этих эффектов может значительно расширить наши представления не только о конкретных реакциях у организмов, но и позволяют использовать эти эффекты для решения различных прикладных задач. К такому типу вопросов, несомненно, можно отнести исследования, позволяющие получение результатов с целью их использования при оценке отдаленных последствий различных видов радиационных и химических факторов на экосистемы. Именно к этому типу исследований можно отнести и рассматриваемую диссертационную работу.

К основным достоинствам данной диссертации, на наш взгляд, можно отнести многоуровневость проведенных исследований, начиная от сложной внутривидовой генетической структуры, заканчивая популяционным уровнем, непосредственно на модельных экологических участках. Об этом же свидетельствует используемое в работе многообразие методологических подходов, с использованием современной аппаратной базы.

Все это позволило диссертанту аргументировано показать, что дождевые черви из популяции с низкой плотностью в условиях радиоактивного и химического загрязнения почвы характеризуются низкой репродуктивной способностью, играющей важную роль в поддержании жизнеспособности популяции. Отмечено также, что уровни повреждения ДНК исследуемых организмов, при хроническом воздействии радиации и тяжелых металлов, не превышают таковые у особей с фонового участка, что, по предположению автора, свидетельствует об адаптации особей к стрессовому воздействию. Перечисленные исследования, определенно, восполняют существующий недостаток исследований о сочетанном действии

факторов разной природы на биогеосистемы, в особенности, в отношении адаптивных механизмов, лежащих в основе устойчивого существования организмов и сохранения популяции в условиях загрязнения среды обитания. Последнее заключение, безусловно, может иметь значение и в прикладном аспекте. В частности относительная генетическая стабильность дождевых червей в почвах с различным уровнем радиационного и химического загрязнения позволит, в будущем, проведение биоиндикационных исследований различных биоценозов без поправок на генетические изменения дождевых червей, и, связанные с этим, возможные изменения параметров их биомаркерных свойств.

В целом, основываясь на результатах, представленных в автореферате, учитывая их научную новизну и практическую значимость, считаем, что диссертация на тему: «Анализ сочетанного действия радиационного и химического факторов на популяцию дождевых червей семейства *lumbricidae*», отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Анна Викторовна Рыбак заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 - радиобиология

Главный научный сотрудник лаборатории проблем радиационной безопасности, центра экспериментальной биомедицины им.И.Бериташвили, академический доктор биол. наук.

Гогешашვილი მ.ა.

Подпись Гогешашვილი მ.ა.  
Подтверждаю

Зав. Отделом кадров

Иремашვილი მ.

Тбилиси, ул. Готуа 14, тел. +995 32 237 12 31

29.07.2021

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Рыбак Анны Викторовны** «АНАЛИЗ СОЧЕТАННОГО ДЕЙСТВИЯ РАДИАЦИОННОГО И ХИМИЧЕСКОГО ФАКТОРОВ НА ПОПУЛЯЦИЮ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ СЕМЕЙСТВА LUMBRICIDAE», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 «Радиобиология»

Актуальность темы диссертации А.В. Рыбак не вызывает сомнений: с одной стороны, вопрос закономерностей воздействия радионуклидов (ТЕРН) и химических загрязнителей (ТМ) на почвенную фауну очень важен, так как является одним из базовых компонентов круговорота элементов в почве и биосфере в целом, с другой – в этой области, как ни в какой другой, еще очень много «белых пятен», механизмы взаимодействия далеко не всегда понятны. Данные получены диссертанткой самостоятельно или в коллективе соавторов, и достаточны для обоснования полученных выводов.

Показано, что для дождевых червей *Aporrectodea caliginosa* и *Lumbricus rubellus* из природных популяций, населяющих участки с фоновыми и повышенными содержаниями ТЕРН и ТМ, определены исходные уровни одноклеточных и двуклеточных повреждений ДНК. Выявлены статистически значимые различия в репродуктивной способности *A. caliginosa*, обитающих на участке с повышенными содержаниями ТЕРН и ТМ и фоновом участке. Впервые зафиксирована адаптивная реакция у дождевых червей *A. caliginosa*, обитающих в условиях хронического низкодозового воздействия ТЕРН и ТМ, на острое  $\gamma$ -облучение, выраженная в повышенной скорости репарации ДНК. Выявлена повышенная чувствительность дождевых червей *A. caliginosa*, ранее подвергнутых хроническому низкодозовому радиационному и химическому воздействию, к действию Cd в более высокой дозе по показателю выживаемости. Впервые для популяции *A. caliginosa*, сформировавшейся на территориях с разной степенью радиоактивного и химического загрязнения почвы, показана сложная внутривидовая генетическая структура, состоящая из трёх кластеров.

Следует подчеркнуть, что результаты опубликованы автором в ведущих журналах, в том числе входящих в первую четверть Web of Science.

Диссертационная работа Рыбак Анны Викторовны отвечает требованиям пп. 9-11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, а ее автор, Рыбак Анна Викторовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 «Радиобиология».

Доктор биологических наук, доцент по специальности «экология»  
ведущий научный сотрудник ФГБУН Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

**Гонгальский Константин Брониславович**

119071, Москва, Ленинский пр-т, 33, ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, тел.: 7(916)9351136, e-mail: gongalsky@gmail.com  
www.sev-in.ru



Подпись Гонгальского К.Б.  
Заведующий, зав. канц. ИПЭЭ РАН Клош  
07.09.2021 г.

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рыбак Анны Викторовны «Анализ сочетанного действия радиационного и химического факторов на популяцию дождевых червей семейства Lumbricidae», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 Радиобиология

Изучение закономерностей загрязнения окружающей среды радиоактивными веществами и их влияния на живые организмы – одна из наиболее актуальных задач современной науки. Восполнению недостатка исследований такого плана посвящена диссертация Рыбак Анны Викторовны «Анализ сочетанного действия радиационного и химического факторов на популяцию дождевых червей семейства Lumbricidae», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук.

Район исследований выбран не случайно – в Ухтинском районе не законсервированные шахты предприятия по добыче радия вызвали значительное повышение радиационного фона на прилегающих территориях, а на одном из исследованных участков захоронены отходы вторично переработанных урановых руд. Закономерен выбор дождевых червей в качестве модельного объекта для проведения радиологических и токсикологических исследований в связи с повсеместной встречаемостью, относительно короткой продолжительностью жизненного цикла, легкостью лабораторного содержания и наличием литературы по изучению их реакций на загрязнение окружающей среды поллютантами и радионуклидами. Особую актуальность исследованию придает использование природных популяций, длительно существующих в условиях радиационного загрязнения, что позволяет рассмотреть характер адаптаций организмов к действию антропогенного фактора.

Цели и задачи исследования хорошо сформулированы и убедительно аргументированы. Сильной стороной работы является ее комплексный характер – автором проведен анализ загрязнения почвы тяжелыми металлами и радионуклидами, рассчитаны дозовые нагрузки от естественных радионуклидов на организмы двух видов дождевых червей с фоновых и импактных участков, определены основные дозообразующие радионуклиды, изучены репродуктивная способность видов, плотность и генетическая структура их популяций, скорость и время, необходимое для репарации повреждений ДНК дождевых червей на незагрязненной и промышленной территориях.

Для интерпретации результатов применены современные статистические методы, работа выполнена на стыке генетики, зоологии, экологии и радиохимии почв.

Небольшое замечание касается очень краткого и не вполне аргументированного обоснования выбора фонового участка. Возможно, это объясняется недостатком места в автореферате. Однако, в дальнейшем описана зависимость между географическим и генетическим расстоянием между популяциями, рН почвы и концентрациями радионуклидов, что

позволяет предположить неоднородность почв по кислотности из водной вытяжки.

Хотелось бы пожелать, чтобы автор и в дальнейшем продолжила начатые исследования, совмещающие углубленный анализ влияния радионуклидов на дождевых червей, в том числе путем применения методов ДНК-штрихкодирования.

Материалы диссертации прошли апробацию на целом ряде научных мероприятий и полностью отражены в 19 публикациях, в числе которых 5 статей в журналах из списка ВАК РФ и платформы Web-of-Science.

Работа вполне соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор – Рыбак Анна Викторовна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по биологии по специальности 1.5.1 Радиобиология.

Зав. лаб. экологии видов и сообществ  
беспозвоночных животных,  
старший научный сотрудник  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки Института экологии горных  
территорий им. А.К. Темботова РАН, к.б.н.

И.Б. Рапопорт

360000, КБР, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37а, ИЭГТ РАН,  
Тел./факс (8662)42-15-14, e-mail:[iemt@mail.ru](mailto:iemt@mail.ru),  
[www.iemt.ru](http://www.iemt.ru)



*Подпись завершено:*

*Специальное по*

*кадров*

*20.09.2021.*

*А.К. Рыбакова*

## ОТЗЫВ

на автореферат Рыбак Анны Викторовны «Анализ сочетанного действия радиационного и химического факторов на популяцию дождевых червей семейства Lumbricidae», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 Радиобиология

Одними из значимых факторов загрязнения окружающей среды, имеющих прямое влияние на живые системы как отдельных организмов, так и популяций в целом, можно назвать радиоактивное и химическое загрязнения. В связи с чем, работа Рыбак А.В., посвященная исследованию пролонгированного воздействия радиационного и химического загрязнения на популяции дождевых червей семейства Lumbricidae безусловно является актуальной задачей экотоксикологических и радиэкологических исследований. В связи с этим автором была поставлена цель исследования, которая заключалась в изучении биологических эффектов на разных уровнях структурно-функциональной организации в природной популяции дождевых червей сем. Lumbricidae в условиях загрязнения почвы тяжёлыми естественными радионуклидами и тяжёлыми металлами. Особенностью проведенного исследования является исследование сочетанного воздействия факторов окружающей среды различной природы на дождевых червей, что является малоизученным направлением подобного рода исследований.

Автореферат построен по классической схеме, включает все необходимые разделы. Цели и задачи исследования сформулированы четко и грамотно. Для достижения поставленной цели автор использовал современные методы исследования.

В исследовании А.В. Рыбак показано, что наиболее уязвимыми и чувствительными показателями Lumbricidae к загрязнению среды обитания оказались репродуктивная способность особей, плотность популяции и наследственный аппарат (отмечается высокий уровень нарушения структуры



ДНК). Также показана целесообразность оценки генетического разнообразия популяции Lumbricidae и прогнозирование уровня загрязнения почвы, не оказывающих негативного влияния на почвенных беспозвоночных без учета множества других факторов среды обитания.

Научная новизна выполненной работы заключается в том, что автором предложены новые подходы к исследованию влияния загрязнения окружающей среды на почвенную биоту начиная от химического анализа почв, популяционных характеристик дождевых червей, влияния химического и радиационного воздействия до молекулярно-генетических исследований нарушений структуры молекул ДНК. Все перечисленное, безусловно, позволяет нам говорить, что полученные автором результаты сопоставимы с мировыми научными данными и представляют научный и практический интерес.

Результаты проведенной работы вносят вклад в понимание фундаментальных основ экотоксикологических и радиоэкологических исследований.

Выводы и практические рекомендации полностью отражают результаты проведенных исследований, соответствуют поставленной цели и задачам.

По теме диссертации опубликовано 19 печатных работ, из которых 5 статей в журналах, входящих в список ВАК Минобрнауки РФ для соискателей ученой степени кандидата наук.

Вышеизложенное позволяет считать, что на основании автореферата, диссертационная работа Рыбак Анны Викторовны на тему «Анализ сочетанного действия радиационного и химического факторов на популяцию дождевых червей семейства Lumbricidae» является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, в которой содержится обладающее научной новизной решение актуальной задачи и соответствует критериям, установленным п. 9 «Положения о присуждении ученых

степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. (с изменениями в редакции постановлений правительства

Российской Федерации №335 от 21.04.2016г., №748 от 02.08.2016г., № 650 от 29.05.2017г., № 1024 от 28.08.2017г., № 1168 от 01.10.2018г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор - Рыбак Анна Викторовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 — радиобиология (биологические науки).

16 августа 2021 г.

Профессор кафедры клеточной биологии, морфологии и микробиологии  
Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования «Чеченский государственный  
университет им. А.А. Кадырова»,

д.б.н.,  
доцент

Петимат Махмудовна Джамбетова

364024, г.  
Шерипова,

E-mail: [mail@chesu.ru](mailto:mail@chesu.ru)



Грозный, ул. А.  
тел. :+7 (8712)21-20-04

Подпись профессора П.М.Джамбетовой заверяю:

## ОТЗЫВ

### на автореферат диссертации А.В. Рыбак «Анализ сочетанного действия радиационного и химического факторов на популяцию дождевых червей семейства Lumbricidae», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 - Радиобиология

Работа Анны Викторовны Рыбак «Анализ сочетанного действия радиационного и химического факторов на популяцию дождевых червей семейства Lumbricidae» посвящена актуальной и теоретически значимой проблеме выявления химических и радиационных загрязнений на природные популяции животных.

Изменчивость токсических нагрузок на экосистемы и адаптивного ответа на них на видовом, популяционном и организменном уровнях, делает решение поставленной задачи чрезвычайно сложным и требует комплексного подхода к анализу реакций модельных организмов. Именно такой, комплексный подход продемонстрирован в рецензируемой работе, рассматривающей как повреждения ДНК и их репарацию, так и репродуктивный потенциал и плотность популяций дождевых червей. Надо отметить и удачный выбор Люмбрицид в качестве объекта исследований. Дождевые черви, являясь важнейшей и крупнейшей по биомассе группой педобионтных организмов, наиболее отчетливо демонстрируют как патологические последствия загрязнения почвы тяжелыми металлами и радионуклидами, так и адаптивные ответы на эти загрязнения. Качество выполнения, объем материала и корректная статистическая обработка не оставляют сомнений в достоверности результатов, которые неоднократно представлялись на отечественных и международных конференциях и отражены в публикациях в журналах, рекомендованных ВАК для опубликования материалов диссертаций.

Автореферат написан грамотным литературным языком и хорошо структурирован. При его чтении не возникает серьезных замечаний. Исходя из вышесказанного, не подлежит сомнению, что диссертация «Анализ сочетанного действия радиационного и химического факторов на популяцию дождевых червей семейства Lumbricidae», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 - Радиобиология, представляет собой научно-квалификационную работу, в которой содержится решение задач, имеющих существенное значение для биологии. Диссертация полностью соответствует требованиям пп. 9-14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Анна Викторовна Рыбак, заслуживает присвоения ученой степени кандидата биологических наук.

Доктор биологических наук, доцент,  
Заведующий кафедрой Экологии  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Новосибирский государственный аграрный университет»  
630039 г. Новосибирск, ул. Добролюбова 160, тел. 8 (383) 267-38-11  
email: eug\_nov@ngs.ru

Евгений Анатольевич Новиков



## Отзыв

на автореферат диссертации Рыбак Анны Викторовны  
«АНАЛИЗ СОЧЕТАННОГО ДЕЙСТВИЯ РАДИАЦИОННОГО И ХИМИЧЕСКОГО ФАКТОРОВ НА  
ПОПУЛЯЦИЮ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ СЕМЕЙСТВА *LUMBRICIDAE*»  
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук

Я с большим интересом ознакомился с результатами исследований, изложенными в автореферате диссертации Рыбак А.В. Оценка состояния наземных экосистем в условиях возрастающих антропогенных нагрузок является безусловно актуальной темой. Объект исследования, дождевые черви, является одним из референтных видов наземных экосистем в системе радиационной защиты окружающей среды. Таким образом, результаты диссертационных исследований расширяют знания о механизмах действия и последствиях для биоты ионизирующих излучений и химических факторов и внесут вклад в дальнейшее развитие концепций защиты.

Исследования проводились на экспериментальных участках, загрязненных ТЕРН и тяжелыми металлами в бывших местах добычи радия, и на сходных по почвенно-климатических условиях контрольных участках, а также в лабораторных условиях. Современные методы были использованы для оценок уровней загрязнения среды, расчета дозовых нагрузок, идентификации и оценок биологических эффектов, и статистической обработки полученных результатов.

Отмечаю научную новизну представленных в работе результатов исследований и их высокую научную значимость. Было показано отсутствие различий в уровнях повреждений ДНК дождевых червей на импактных участках по сравнению с фоновыми значениями. При этом дозовые нагрузки на импактных участках превышают фоновые на два порядка величины. В то же время, репарация ДНК после дополнительного острого облучения происходила существенно быстрее у особей из импактных участков, что указывает на их адаптацию к облучению. Не выявлено достоверных различий в устойчивости к острому облучению в высоких дозах между особями с загрязненных и контрольных участков, хотя отмечается тенденция к большей продолжительности жизни червей с импактного участка. Дополнительное воздействие химическим стрессором (Cd) ведет к более выраженному снижению ЛД50 для червей с импактных участков. Выявлено снижение репродуктивной способности дождевых червей на загрязненных участках. Популяции дождевых червей на экспериментальных участках характеризуются высокой внутригрупповой генетической изменчивостью, на фоне которой невозможно выделить влияние радиоактивного и химического загрязнения на генетическое разнообразие и генетическую дифференциацию популяций.

В целом, исследования проведены на высоком методическом уровне, а полученные результаты будут представлять несомненный научный интерес. Некоторые неточности в изложении (например, «допустимые уровни хронического радиационного воздействия для биоты») никак не мешают пониманию материала и не снижают общее положительное восприятие работы. Считаю, что результаты в автореферате изложены согласно требованиям, выдвигаемым к кандидатским диссертациям, а его автор, Рыбак Анна Викторовна, заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 – радиобиология.

Профессор,  
Институт радиоактивности окружающей среды Университета Фукусимы

к.б.н.



Fukushima University

В.И. Ющенко  
環境放射能研究所

INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL RADIOACTIVITY

Tel: +81-24-503-3102 Fax: +81-24-503-2921

E-mail: ier@adb.fukushima-u.ac.jp

http://ier.fukushima-u.ac.jp