

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 68.1.003.01 (Д 462.001.04),  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ – ФЕДЕРАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
БИОФИЗИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ИМЕНИ А.И. БУРНАЗЯНА», ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 21 октября 2021 № 6

О присуждении Лаврентьевой Галине Владимировне, гражданке РФ, ученой степени доктора биологических наук.

Диссертация «Радиобиологическое обоснование метода оценки экологического риска по критическим нагрузкам» по специальности 1.5.1 – Радиобиология принята к защите 20.07.2021 года, протокол № 4 диссертационным советом Д 462.001.04, созданным на базе Федерального Государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» (123182, г. Москва, ул. Живописная, 46; приказ №502/нк от 24.05.2017 г.).

Соискатель Лаврентьева Галина Владимировна, 24 июля 1983 года рождения, в 2005 г. окончила Обнинский государственный технический университет атомной энергетики по специальности «Экология». Диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук «Поведение тяжелых металлов Co, Cu, Zn, Cd и радионуклидов <sup>60</sup>Co, <sup>65</sup>Zn в системе твердая фаза почв – почвенный раствор – растение» по специальностям 03.00.01 – Радиобиология и 03.00.16 – Экология защитила в 2008 году в диссертационном совете, созданном на базе ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», с 2009 по 2014 гг. работала в должности доцента кафедры экологии Обнинского института атомной энергетики – филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», с 2014 г. по настоящее время Галина Владимировна работает на кафедре экологии и промышленной безопасности Калужского филиала федерального

государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» в должности доцента.

Диссертация выполнена на базе кафедры экологии и промышленной безопасности Калужского филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» и кафедры экологии Обнинского института атомной энергетики – филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».

**Научный консультант** – биологических наук, профессор Сынзыныс Борис Иванович, профессор Отделения ядерной физики и технологий Обнинского института атомной энергетики – филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».

**Официальные оппоненты:**

1. **Панов Алексей Валерьевич**, доктор биологических наук, профессор РАН, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии» (г. Обнинск), главный научный сотрудник лаборатории математического моделирования и программно-информационного обеспечения;

2. **Позолотина Вера Николаевна**, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Института экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук (г. Екатеринбург) заведующая лабораторией популяционной радиобиологии;

3. **Мамихин Сергей Витальевич**, доктор биологических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.

Ломоносова» (г. Москва), ведущий научный сотрудник кафедры радиозкологии и экотоксикологии факультета почвоведения

**дали положительные отзывы на диссертацию.**

**Ведущая организация** – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-производственное объединение «Тайфун», г. Обнинск, в своем положительном отзыве, утвержденном директором ФГБУ «НПО Тайфун» кандидатом технических наук Косых Валерием Семеновичем, подписанном доктором биологических наук, ведущим научным сотрудником ФГБУ «НПО Тайфун» Крышевым Александром Ивановичем указала, что диссертационная работа Лаврентьевой Галины Владимировны «Радиобиологическое обоснование метода оценки экологического риска по критическим нагрузкам», представленная на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.1 – Радиобиология, является законченной научно-квалификационной работой, которая вносит существенный вклад в решение крупной народнохозяйственной проблемы - обеспечение радиационной защиты биоты и экологической безопасности на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению, а так же в развитие эоцентрической концепции радиационной защиты. Диссертация Лаврентьевой Г.В. соответствует всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., (с изменениями Постановления Правительства РФ от 21 апреля 2016 г. № 335), а её автор – Лаврентьева Галина Владимировна – заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.1 – Радиобиология.

Соискатель имеет 145 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 106 работ, из них в 18 рецензируемых журналах входящих в базы цитирования ВАК, 1 работа в коллективной монографии, 6 публикаций входящих в базы цитирования Scopus и Web of Science, 2 свидетельства государственной регистрации программы для ЭВМ, авторский вклад составил 80% от общего объема публикаций по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях – 22,6 печатных листов.

1. **Лаврентьева, Г.В.** Сезонное изменение содержания  $^{90}\text{Sr}$  в поверхностных и подземных водах района размещения хранилища радиоактивных отходов / Г.В. Лаврентьева, И.И. Силин, Г.В. Козьмин, А.Н. Васильева, Б.И. Сынзыныс, Ю.М. Глушков, О.А. Момот // Вода: химия и экология. – 2012. – №12. – С. 26–31.
2. **Лаврентьева, Г.В.** Технология оценки экологического риска для сухопутной экосистемы в условиях хронического радиоактивного загрязнения / Г.В. Лаврентьева, А.В. Бахвалов, Б.И. Сынзыныс, Р.Р. Муллаярова // Проблемы анализа риска. – Т.9. – 2012. – №5. – С. 30–43.
3. **Шошина Р.Р.** Биогсохимические показатели миграции техногенного радионуклида  $^{90}\text{Sr}$  на биотопе регионального хранилища радиоактивных отходов / Р.Р. Шошина, **Г.В. Лаврентьева**, И.В. Гешель, Б.И. Сынзыныс // Ядерная физика и инжиниринг. – 2014. – Т. 5. – № 3. – С. 223–228.
4. **Лаврентьева, Г.В.** Загрязнение геосистем радиоактивным стронцием в районе размещения регионального хранилища радиоактивных отходов / Г.В. Лаврентьева, И.И. Силин, Б.И. Сынзыныс // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. – 2015. – № 1. – С. 36–46.
5. **Шошина, Р.Р.** Применение концептуальной модели зональности хронического действия ионизирующей радиации при изучении поведения радиостронция в сухопутных экосистемах / Р.Р. Шошина, **Г.В. Лаврентьева**, Б.И. Сынзыныс // Известия вузов. Ядерная энергетика. – 2015. – № 2. – С. 143–148.
6. **Лаврентьева, Г.В.** Радиационный риск для населения в зоне влияния хранилища радиоактивных отходов / Г.В. Лаврентьева, М.Н. Каткова, Р.А. Сергулев, Л.В. Астахова // Безопасность в техносфере. – 2017. – №1. – С. 38–42.
7. **Лаврентьева, Г.В.** Мониторинг радиоактивного загрязнения почв в зоне воздействия регионального приповерхностного хранилища радиоактивных отходов в стадии вывода из эксплуатации / Г.В. Лаврентьева, О.А. Мирзеабасов, Б.И. Сынзыныс // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2017. – Т. 57. – №3. – С. 279–285.
8. **Лаврентьева, Г.В.** Оценка влияния  $^{90}\text{Sr}$  на морфометрические показатели и уровень белков металлотиионсинов в мягких тканях сухопутных

моллюсков *Bradybaena fruticum* на биотопе регионального хранилища радиоактивных отходов / Г.В. Лаврентьева, Р.Р. Шошина, О.А. Мирзеабасов, Б.И. Сынзыныс // Радиация и риск. – 2017. – Т. 26. – № 4. – С.110 – 114.

9. **Лаврентьева, Г.В.** Радиационный экологический риск для наземной экосистемы в зоне влияния хранилища радиоактивных отходов / Г.В. Лаврентьева, О.А. Мирзеабасов, Б.И. Сынзыныс, И.В. Гешель // Радиация и риск. – 2018. – Т.27. – №4. – С. 65 – 75.

10. **Лаврентьева, Г.В.** Сравнительная оценка радиационного воздействия на биоту и население в идентичных радиоэкологических условиях в зоне влияния хранилища радиоактивных отходов / Г.В. Лаврентьева, Б.И. Сынзыныс, О.А. Мирзеабасов // Радиация и риск. – 2019. – Т.28. – №4. – С. 129-136.

11. **Лаврентьева, Г.В.** Современные тенденции оценки радиационного экологического риска. Обзор / Г.В. Лаврентьева, Б.И. Сынзыныс // Радиация и риск. – 2020. – Т.29. – №2. – С. 128-138.

Публикации в международных изданиях:

1. **Lavrentyeva, G.V.** Ecological Risk Assessment for the Terrestrial Ecosystem under Chronic Radioactive Pollution / G.V. Lavrentyeva, O.A. Mirzeabasov, B.I. Synzynys // International Journal of Environmental Research. – 2014. –V. 8. – № 4. – P. 961 – 970. (Scopus, WoS);

2. **Lavrentyeva, G.V.** Characteristic of pollution with groundwater inflow  $^{90}\text{Sr}$  natural waters and terrestrial ecosystems near a radioactive waste storage / G.V. Lavrentyeva // Journal of Environmental Radioactivity. – 2014. – V. 135. – P. 128 – 134. (Scopus, WoS);

3. **Lavrentyeva, G. V.** Geosystem Pollution by Radioactive Strontium near a Regional Radioactive Waste Repository / G.V. Lavrentyeva, I.I. Silin, B.I. Synzynys // Water Resources. – 2016. – V. 43. – № 7. – P. 948 – 956. (Scopus);

4. **Lavrentyeva, G.** Risk assessment for human health and terrestrial ecosystem under chronic radioactive pollution near regional radioactive wastes storage / G. Lavrentyeva, M. Katkova, R. Shoshina, B. Synzynys // Journal of Physics: Conference Series. – 2017. – V. 784. – №1. Available from: <http://iopscience.iop.org/issue/1742-6596/784/1> (Scopus);

5. **Lavrentyeva, G.V.** Assessment of radiation environmental risk for the terrestrial ecosystem / G.V. Lavrentyeva // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering

487. – 2019. Available from: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/487/1/012010/pdf> (Scopus, WoS);

6. Lavrentyeva, G.V. Assessment of the radiation dose rate for a terrestrial mollusk during chronic Sr-90 irradiation / G.V. Lavrentyeva, A.E. Oorzhak, R.R. Shoshina, A.A. Oudalova, Yu.A. Kurachenko // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 487. – 2019. Available from: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/487/1/012012/pdf> (Scopus, WoS).

**На диссертацию и автореферат поступили отзывы:**

ведущей организации - Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-производственное объединение «Тайфун», замечаний носят рекомендательный характер и не влияют на высокую оценку диссертационной работы;

официального оппонента Панова Алексея Валерьевича, доктора биологических наук, профессора РАН, главного научного сотрудника лаборатории математического моделирования и программно-информационного обеспечения Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии». Вопросы и замечания носят рекомендательный характер и не умаляют достоинств диссертационной работы Лаврентьевой Г.В. Отмечено, что диссертация соискателя является законченной научно-квалификационной работой, которая вносит существенный вклад в решение *крупной народнохозяйственной проблемы* – обеспечение радиационной защиты биоты и экологической безопасности на радиоактивно загрязненных территориях;

официального оппонента Позолотинной Веры Николаевны, доктора биологических наук, старшего научного сотрудника, заведующей лабораторией популяционной радиобиологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук. Замечания, сделанные в отзыве, не умаляют значимости работы и не отражаются на выводах и основных положениях, выносимых на защиту. Отмечено, что диссертация соискателя является оригинальным законченным исследованием, выполненном на высоком

профессиональном уровне; работа вносит существенный вклад в развитие эоцентрической концепции радиационной защиты, а также в методологию мониторинга и прогнозирования состояния биогеоценозов и их отдельных компонентов после радиоактивного загрязнения. Работа основана на большом массиве данных, написана хорошим научным языком;

официального оппонента Мамихина Сергея Витальевича, доктора биологических наук, ведущего научного сотрудника кафедры радиозологии и экотоксикологии факультета почвоведения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова». Приведенные замечания не снижают значение данной работы в целом. Отмечено, что работа построена на оригинальном экспериментальном материале, выполнена на высоком научном уровне с привлечением современных методов анализа и моделирования.

Получено 7 отзывов на автореферат:

1. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского", подписанный профессором кафедры биологии и экологии, доктором биологических наук, заслуженный эколог страны Алексеем Борисовичем Стрельцовым, без замечаний;

2. ФГБУ Национальный медицинский исследовательский радиологический центр имени А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, подписанный заместителем директора по научной работе, Председателем РНКРЗ, главным редактором журнала «Радиация и риски», доктором технических наук, профессором, член-корреспондентом РАН Виктором Константиновичем Ивановым, без замечаний;

3. Институт радиобиологии и радиационной защиты НАО Медицинский институт Астана Министерства здравоохранения Республики Казахстан, подписанный заместителем директора, доктором биологических наук, профессором Мейратом Мухамедкаримовичем Бахтиным;

4. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет», подписанный доцентом кафедры Радиоэкологии и экологической безопасности, кандидатом биологических наук Натальей Викторовной Ляминой, имеется вопрос:

Автор неоднократно говорит об отсутствии единого критерия оценки безопасности биоты. При этом не приводит информацию о существующих критериях безопасности биоты. Существенна ли разница между критериями безопасности, применяемыми в российской и международной практике?

5. Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук», подписанный Ведущим научным сотрудником отдела радиоэкологии, доктором биологических наук, старшим научным сотрудником Алевтиной Григорьевной Кудяшевой, без замечаний;

6. Институт Биологии Национальной Академии наук Кыргызской Республики, подписанный заведующим лабораторией Биогеохимии и радиоэкологии, Главным ученым секретарем НАН КР, доктором биологических наук, профессором Бекмаматом Мурзакматовичем Дженбаевым, без замечаний;

7. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук, подписанный главным научным сотрудником лаборатории физико-химических проблем радиобиологии и экологии, доктором химических наук, профессором Людмилой Николаевной Шипкиной, без замечаний.

Все отзывы на автореферат положительные, критических замечаний не содержат, в них подчеркивается целостность фундаментального научного исследования, обоснованные результаты которого имеют важное теоретическое и практическое народно-хозяйственное значение. Также отмечен высокий уровень выполнения диссертационного исследования, актуальность диссертационной работы, практическая значимость, научная новизна. В отзывах указано, что диссертация Лаврентьевой Г.В. является законченной научно-квалификационной работой,

полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., (с изменениями Постановления Правительства РФ от 21 апреля 2016 г. № 335), а её автор заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.1 – Радиобиология.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями в области радиобиологии, направлением исследований по тематике диссертации, значительным количеством публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований разработаны:**

новый метод количественной оценки радиационного экологического риска, апробация которого на радиоактивно загрязненной территории позволила установить неэквидозное облучение представителя биоты и человека в идентичных радиозэкологических условиях; оценить приемлемость радиационного риска для биоты при аварии на хранилище радиоактивных отходов; получить четыре новые радиобиологические закономерности в природных условиях: радиационно-индуцированное изменение каталазной активности почвы, высоты раковины и уровня белков металлотиюнеинов в мягких тканях наземного моллюска при хроническом воздействии  $^{90}\text{Sr}$ , а также степенное изменение коэффициента накопления радионуклида раковинной моллюска при увеличении его удельной активности в крапиве. Разработанный метод может внести существенный вклад в развитие технологий мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации её загрязнения, которые отнесены к критическим технологиям РФ согласно Указу Президента РФ № 899 от 7 июля 2011 г. «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации»;

алгоритм дозиметрического расчета внешнего и внутреннего облучения наземного моллюска для различных геометрий приемника и источника излучения,

позволивший установить достоверно радиационно-индуцированные эффекты в условиях хронического облучения  $^{90}\text{Sr}$  у наземного моллюска; а также позволивший получить коэффициенты дозового преобразования для  $\text{Sr}^{90} + \text{Y}^{90}$  для оценки мощности поглощенной дозы облучения моллюска с учетом всех источников облучения;

**предложены:**

нетрадиционный подход оценки радиационного риска для биоты с применением критических нагрузок в качестве критерия радиационной безопасности, позволяющий исключить существующие неточности при оценке риска ввиду отсутствия в настоящее время единого критерия радиационной безопасности;

оригинальное научное экспериментальное обоснование применения наземного моллюска *F. fruticum* M. в качестве референтного организма при оценке радиационного риска для наземной экосистемы, что вносит существенный вклад в развитие эоцентрической концепции радиационной защиты;

оригинальная расчетная схема оценки дозовой нагрузки на наземного моллюска с учетом основных допущений, обоснованием параметров облучения моллюска и расчетами мощности поглощенной дозы облучения для моллюсков методом Монте-Карлов среде MNCP5, что вносит существенный вклад в решение дозиметрических задач, сформулированных МКРЗ для развития концепции радиационной безопасности биоты;

**доказаны:**

перспективность использования разработанного метода оценки радиационного риска с учетом комплекса установленных референтных показателей;

радиационно-индуцированные пороговые эффекты у наземного моллюска *F. fruticum* M. при воздействии малых доз облучения в природных условиях от фоновых значений до 76 мГр/год, включая изменение морфологического показателя (высота раковины) и уровня белков-металлотионеинов (белков-МТ);

чувствительность показателя уровень белков-МТ в мягких телах наземных моллюсков при воздействии ионизирующего излучения при лабораторном облучении интактных групп моллюсков в диапазоне 0.1 Гр – 1 Гр;

степенное изменение коэффициента накопления  $^{90}\text{Sr}$  раковинами моллюсков в зависимости от удельной активности радионуклида в кормиве двудомной;

чувствительность каталазной ферментативной активности почв к радиоактивному загрязнению  $^{90}\text{Sr}$ , что обусловлено достоверным изменением каталазной активности в диапазоне содержания радионуклида в почве от  $1.83 \pm 0.02$  до  $5203 \pm 89$  Бк/кг;

неэквидозное облучение человека и представителя биоты в идентичных радиэкологических условиях: популяция наземного моллюска *F. fruticum* M., обитающего в условиях хронического облучения  $^{90}\text{Sr}$ , подвержена наибольшему радиационному воздействию, чем человек, что указывает на необходимость дальнейшего обоснования экокентрической концепции защиты окружающей среды в условиях повышенного радиационного фона;

**введен** впервые термин «референтный показатель», изменение которого носит пороговый характер, а пороговое значение выступает в качестве критической нагрузки, что ранее не рассматривалось ни при оценках радиационных рисков, ни при развитии метода критических нагрузок.

**Теоретическая значимость исследования обосновывается тем, что доказаны:**

новые радиационно-индуцированные эффекты у наземного моллюска, изменение показателей накопления  $^{90}\text{Sr}$  в компонентах наземной экосистемы, чувствительность каталазной активности почвы на основании выявленных пороговых зависимостей в условиях хронического облучения в натуральных условиях, что вносит вклад в разработку более совершенных прогностических моделей радиационного воздействия на биоту;

адекватность разработанного метода оценки экологического радиационного риска, который позволяет выполнить количественную оценку влияния радиационного фактора на наземные экосистемы.

**применительно к проблематике диссертации результативно использован** комплекс базовых методов исследования, включая экспериментальные методы (методы отбора и пробоподготовки почвы, воды, растительности, моллюсков; атомная эмиссия с индуктивно связанной плазмой;

полупроводниковая  $\gamma$ -спектрометрия; сцинтилляционная спектрометрия  $\beta$ -излучения; облучение моллюсков на  $\gamma$  - установке ГУР – 120; метод мацерирования; радиохимический метод определения уровня белков-МТ в мягких тканях моллюсков); методы оценки дозовой нагрузки на представителя биоты (расчетный метод формулами Р. Левианджера и Л.Д. Маринелли; интегрированный пакет ERICA Tool; метод Монте-Карло в программной среде MCNP5); статистическую обработку экспериментальных данных с применением программной среды R; ГИС-технологии с использованием программ ArcView, Surfer, MapInfo;

**изложены** этапы разработанного метода количественной оценки радиационного риска, включая 1) идентификацию опасности; 2) выявление референтных видов и показателей; 3) определение и анализ критических нагрузок на основе построения зависимостей «доза - эффект» в градиенте нагрузки; 4) оценку экологического риска по критическим нагрузкам и анализ функций риска; 5) анализ неопределенностей в оценке экологического риска;

в рамках аналитического исследования **раскрыты** множество существующих противоречий в области оценки экологических рисков, включая терминологический аспект, подходы к оценке и анализу риска, интерпретацию полученных оценок. Выявлено ряд недостатков и дискуссионных аспектов существующих методов оценки экологических радиационных рисков;

**изучены** закономерности миграции  $^{90}\text{Sr}$  в компонентах наземной экосистемы; особенности формирования радиозоологической обстановки на территории, подвергшейся радиоактивному загрязнению в результате разгерметизации емкости хранилища радиоактивных отходов, учитывая миграцию радионуклидов в грунтовыми и поверхностными водами;

зависимости «доза-эффект» при хроническом облучении  $^{90}\text{Sr}$  наземного моллюска *F. fruticum* M. в диапазоне малых доз облучения;

влияние радиоактивного загрязнения почвы на ферментативную активность (каталазную, урсазную, инвертазную, деидрогеназную).

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработан и внедрен метод количественной**

оценки экологического радиационного риска. Решением тематического Научно-технического Совета №5 Госкорпорации «Росатом» от 27 ноября 2014 г. отмечено, что данные диссертационного исследования могут быть использованы при разработке программы реабилитации загрязненных  $^{90}\text{Sr}$  почв на стадии вывода из эксплуатации радиационно-опасных объектов. Результаты диссертационного исследования учтены при разработке программы реабилитации загрязненных  $^{90}\text{Sr}$  почв при выводе из эксплуатации хранилища радиоактивных отходов (г. Обнинск). Разработанный метод оценки риска, алгоритм дозиметрического расчета мощности дозы облучения наземного моллюска, а также созданный экспериментальный и теоретический базис радиационно-индуцированных эффектов внедрены в учебный процесс КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана и ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Значение полученных соискателем результатов исследования также определяется наличием свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ: «Экориск»: система анализа экологических данных, САМИР: система анализа миграции радионуклидов. Открыто принципиально новое направление в радиобиологии.

Рекомендуем автору материалы по референтному виду для утверждения направить в Национальную Комиссию по Радиационной защите России.

**Определена** перспектива применения полученных новых научных экспериментальных данных в области радиобиологии для расширения существующих баз данных о радиационных эффектах у представителей биоты и разработки более совершенных прогностических моделей радиационного воздействия на биоту.

**Представлены** научно обоснованные решения, которые вносят вклад в развитие существующих подходов к оценке радиационных экологических рисков, могут быть учтены при разработке отечественных и международных нормативных документов в области радиационной безопасности биоты.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:**

достоверность полученных результатов обеспечена использованием сертифицированного оборудования, современных средств измерений высокой точности, проведением большого количества экспериментов с достаточной воспроизводимостью;

полученные уникальные радиобиологические закономерности подтверждаются неоднократной воспроизводимостью результатов в природных условиях, выполнен анализ изучаемых референтных показателей для 3,5 тыс. особей наземных моллюсков, 723 пробы растительности, 805 проб почвы за многолетний (2010 – 2017 гг.) период исследований;

статистическая обработка полученных данных проведена с заданной вероятностью, представительными выборочными совокупностями и необходимым количеством повторных исследований посредством современных пакетов статистического анализа (программная среда R);

выводы диссертации научно обоснованы и согласуются с современными радиобиологическими представлениями в области оценки радиационных рисков и в области изучения формирования радиационно-индуцированных эффектов у представителей биоты.

**Личный вклад соискателя состоит в** выполнении основного объема полевых и лабораторных исследований, осуществлении критического анализа существующих методов оценки экологических рисков и разработки нового решения задачи оценки радиационного риска на экосистемном уровне. Соискатель выполнял все этапы диссертационного исследования, включая формулирование цели, задач, положений и выводов, планирование и проведение исследований, статистический анализ и интерпретацию полученных экспериментальных данных. Соискателем подготовлены публикации в отечественные и международные профильные журналы, полученные результаты представлены на конференциях регионального, всероссийского и международного уровней. Результаты исследования получены при выполнении государственных контрактов и грантов под руководством соискателя, включая Государственный контракт в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России»; Государственный контракт с Госкорпорацией «Росатом»; Грант Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых; Грант РФФИ. Под руководством соискателя защищена одна кандидатская работа.

В ходе защиты диссертации не было высказано критических замечаний.

На заседании 21 октября 2021 г. диссертационный совет принял решение за разработку теоретических положений, совокупность которых можно квалифицировать как решение крупной научной проблемы, имеющей важное народнохозяйственное решение задачи в области радиобиологии - разработан метод количественной оценки радиационного риска при радиоактивном загрязнении наземной экосистемы, - обеспечение радиационной защиты биоты и экологической безопасности на радиоактивно загрязненных территориях и в развитие технологий мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации её загрязнения, которые отнесены к критическим технологиям РФ согласно Указу Президента РФ № 899 от 7 июля 2011 г. «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации», – присудить Лаврентьевой Галине Владимировне ученую степень доктора биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 10 докторов наук по специальности 1.5.1 – Радиобиология (биологические науки), участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали за 17, против 1, недействительных бюллетеней нет.

Председатель  
диссертационного совета

Самойлов Александр Сергеевич

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Шандала Наталия Константиновна

21.10.2021 г.

