

УТВЕРЖДАЮ:



Директор ФГБНУ ВНИИРАЭ
доктор биологических наук

 Е.И. Карпенко

06 марта 2023 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии»
(ФГБНУ ВНИИРАЭ)

Диссертация «Дозиметрическая характеристика острого радиационного поражения пищеварительного тракта моногастричных животных инкорпорированными «горячими» частицами (на примере крыс, морских свинок и свиней)» выполнена в лаборатории измерения ионизирующих излучений ФГБНУ ВНИИРАЭ.

В период подготовки диссертации соискатель Шаповалов Станислав Геннадьевич работал в ФГБНУ ВНИИРАЭ в должности младшего научного сотрудника лаборатории измерения ионизирующих излучений и обучался в очной аспирантуре ФГБНУ ВНИИРАЭ по специальности «Радиобиология» по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки» в период с 2018 по 2022 гг.

В 2012 году соискатель окончил ИАТЭ НИЯУ МИФИ по специальности 03. 03. 02 «физика» и получил квалификацию бакалавр по профилю подготовки «ядерная медицина». В 2018 году с отличием окончил магистратуру ИАТЭ НИЯУ МИФИ и получил квалификацию магистр по направлению подготовки 14. 04. 02 «Ядерные физика и технологии», по профилю подготовки «Инновационные ядерные технологии».

Диплом об окончании аспирантуры выдан в 2022 году ФГБНУ ВНИИРАЭ.

Научный руководитель Козьмин Геннадий Васильевич, кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник ФГБНУ ВНИИРАЭ, почетный работник высшего профессионального образования.

По итогам обсуждения диссертационной работы принято следующее **заключение:**

Выполненная соискателем Шаповаловым Станиславом Геннадьевичем диссертационная работа является завершённым квалификационным научным исследованием, посвященным изучению дозиметрических показателей острого радиационного поражения пищеварительного тракта моногастричных животных (крыс, морских свинок и свиней) инкорпорированными «горячими» радиоактивными частицами. Диссертационная работа выполнена в соответствии с требованиями ВАК, имеет научную новизну, теоретическую и практическую значимость в области радиобиологии. Диссертация написана академическим языком, корректно оформлена, название работы, ее цель, поставленные задачи, положения, выносимые на защиту, соответствуют представленным результатам научных исследований и сформулированным выводам.

Актуальность темы исследования. В настоящее время накоплен значительный объём материалов, касающихся радиобиологических аспектов защиты человека и животных от ионизирующих излучений и затрагивающих вопросы в основном внешнего радиационного воздействия на организм в целом, а также внутреннего облучения инкорпорированными радионуклидами исключительно в растворимой форме. Наряду с этим, практически отсутствуют сведения о закономерностях формирования поглощённых доз - фундаментальной меры биологического действия ионизирующего излучения для сценария внутреннего облучения животных инкорпорированными в ЖКТ «горячими» радиоактивными частицами, определяющими патогенез и исход острой лучевой болезни в форме острого радиационного язвенного гастроэнтероколита.

Научная новизна. В рамках диссертационного исследования разработаны камерные модели и получены кинетические параметры транспорта труднорастворимых «горячих» радиоактивных частиц в ЖКТ моногастричных животных, положенные в основу оценки динамики формирования поглощенных доз β -облучения слизистой оболочки пищеварительного тракта крыс, морских свинок и

свиней. Получены показатели неравномерности β -облучения по площади слизистой оболочки и по глубине в структурных слоях стенки отделов ЖКТ животных. Впервые предложена дозиметрическая шкала острого радиационного язвенного гастроэнтероколита разной степени тяжести. Выполнена дозиметрическая оценка эффективности применения глауберовой соли для антидотной терапии острых радиационных поражений пищеварительного тракта животных, вызванных внутренним облучением труднорезорбируемыми радиоактивными частицами.

Теоретическая и практическая значимость. Полученные результаты вносят вклад в радиобиологию животных и человека, в части касающейся характеристики острой лучевой болезни, обусловленной облучением ЖКТ инкорпорированными радиоактивными частицами, и могут быть использованы для прогноза последствий внутреннего радиационного воздействия радиоактивных частиц на различных наземных млекопитающих, а также, в перспективе, и на организм человека. Практическая значимость связана с возможностью применения материалов диссертационного исследования в задачах быстрого реагирования на аварийные ситуации реакторного происхождения, включая лечебно-профилактические мероприятия с применением методов антидотной терапии.

Достоверность результатов определялась на основе сравнительного анализа расчетных и экспериментальных данных с использованием современных статистических методов и программных средств (MS Excel и STATISTICA). Критериями адекватности математического моделирования экспериментально установленных зависимостей являлись достижение максимальных значений коэффициента детерминации ($R^2 \geq 0,75$) и минимальных значений коэффициента несовпадения Тейла (U). Дополнительно достоверность результатов математического моделирования оценивали путем применения F - критерия Фишера.

Научная специальность, которой соответствует диссертация. В соответствии с формулой специальности 1.5.1. «Радиобиология», изучающей прямое действие ионизирующих излучений на биологические объекты, не стохастические эффекты, зависимости: доза-эффект и время-эффект (п. 1); острое действие ионизирующего излучения (п. 3); фундаментальные и прикладные проблемы дозиметрии радиобиологических эффектов, количественную оценку

биологического действия ионизирующего излучения (п. 7); радиобиологические последствия радиоактивного загрязнения, в том числе в результате радиационных аварий и катастроф (п. 13), в диссертационной работе представлена дозиметрическая характеристика острого радиационного поражения пищеварительного тракта моногастричных животных (крыс, морских свинок и свиней) инкорпорированными «горячими» радиоактивными частицами.

Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации. Соискатель принимал непосредственное участие в формулировании темы, постановке цели и задач, проведении расчетов, в анализе полученных результатов, статистической обработке данных, в формулировке основных положений и выводов диссертационной работы, подготовке материалов для публикации статей в отечественных и зарубежных научных журналах и для обсуждения на региональных и международных научно-практических конференциях.

Ценность научных работ соискателя ученой степени. Ценность научных работ соискателя заключается в системном анализе уникальных экспериментальных материалов и в разработке на основе данного анализа математического инструментария для оценки радиобиологических последствий инкорпорирования в пищеварительный тракт моногастричных животных труднорастворимых радиоактивных частиц различного генезиса. По теме диссертации опубликовано 15 работ, 5 из них в рецензируемых научных изданиях.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени. Результаты научной работы отражены в 15 публикациях, 5 из которых размещены в изданиях, принадлежащих перечню ВАК и/или индексирующихся в базах данных Web of Science & Scopus. Результаты работы были доложены и обсуждены на международных, всероссийских и региональных конференциях.

Список работ, опубликованных по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях:

1. **Shapovalov, S.** Radioactive particles transport and absorbed doses distribution in the rats gastrointestinal tract / **S. Shapovalov**, E. Denisova, A. Snegirev, I. Medzhidov, Y.

Kurachenko, G. Kozmin, A. Zenkin, V. Budarkov // AIP Conference Proceedings. — 2020. — P. 080028-1–080028-6. DOI:10.1063/5.0032274.

2. **Shapovalov, S.** Radioactive particles: biokinetic transfer parameters in the GIT of monogastric animals / **S. Shapovalov**, G. Kozmin, E. Denisova, Y. Kurachenko, S. Fesenko, A. Zenkin // Journal of Physics: Conference Series. — 2020. — P. 012025-1–012025-6. DOI:10.1088/1742-6596/1701/1/012025.

3. **Shapovalov, S.** Damage to the digestive tract of monogastric animals by "hot" radioactive particles / **S. Shapovalov**, G. Kozmin, E. Denisova, Y. Kurachenko, S. Fesenko, V. Budarkov, A. Zenkin // Journal of Physics: Conference Series. — 2020. — P. 012026-1–012026-7. DOI:10.1088/1742-6596/1701/1/012026.

4. Козьмин, Г.В. Эффективность глауберовой соли в качестве средства антидотной терапии при инкорпорации радиоактивных частиц / Г.В. Козьмин, **С.Г. Шаповалов**, А.С. Зенкин, В.А. Бударков // Радиационная биология. Радиоэкология. — 2021. — Т. 61. — № 4. — С. 391–404. DOI: 10.31857/S0869803121040068.

Kozmin, G.V. The Effectiveness of Glauber's Salt as an Antidote Therapy for the Incorporation of Radioactive Particles / G.V. Kozmin, **S.G. Shapovalov**, A.S. Zenkin, V.A. Budarkov // Biology Bulletin. — 2022. — V. 49. — №. 11. — P. 2043–2054. DOI: 10.1134/S1062359022110127.

5. **Шаповалов, С.Г.** Дозиметрические показатели поражения пищеварительного тракта моногастричных животных инкорпорированными радиоактивными частицами / **С.Г. Шаповалов**, Г.В. Козьмин // Радиационная биология. Радиоэкология. — 2023. — Т. 63. — № 2. — С. 152–166. DOI: 10.31857/S0869803123020091.

Список работ, опубликованных по теме диссертации в сборниках статей и материалах конференций:

6. **Шаповалов, С.Г.** Транспорт радиоактивных частиц и распределение поглощенных доз в желудочно-кишечном тракте свиней / **С.Г. Шаповалов**, Г.В. Козьмин, А.С. Снегирев, И.М. Расин, В.А. Бударков // В сб.: «Актуальные вопросы сельскохозяйственной радиобиологии» под редакцией профессора С.А. Гераськина. — 2019. — № 2. — С. 81–90.

7. **Шаповалов, С.Г.** Транспорт радиоактивных частиц в желудочно-кишечном тракте свиней / **С.Г. Шаповалов**, Г.В. Козьмин // Сборник докладов международной

молодежной конференции «Современные проблемы радиобиологии, радиозэкологии и агроэкологии». — Обнинск, 2019. — С. 335–338.

8. **Шаповалов, С.Г.** Поражение пищеварительного тракта моногастричных животных «горячими» радиоактивными частицами / **С.Г. Шаповалов**, А.С. Зенкин, В.А. Бударков, Г.В. Козьмин // Сборник докладов международной научно-практической конференции «Ядерно-физические исследования и технологии в сельском хозяйстве». — Обнинск, 2020. — С. 109–112.

9. **Шаповалов, С.Г.** Облучение пищеварительного тракта моногастричных животных «горячими» радиоактивными частицами / **С.Г. Шаповалов**, Э.Н. Денисова, А.С. Снегирев, М.А. Басова, Г.В. Козьмин, Н.Н. Исамов, Ю.А. Кураченко // Тезисы докладов III Международной (XVI Региональной) научной конференции «Техногенные системы и экологический риск». — Обнинск, 2020. — С. 158–160.

10. Бударков, В.А. Симптоматика и течение радиационного язвенного гастроэнтероколита / В.А. Бударков, А.С. Зенкин, **С.Г. Шаповалов** // Тезисы докладов III Международной (XVI Региональной) научной конференции «Техногенные системы и экологический риск». — Обнинск, 2020. — С. 297–299.

11. **Шаповалов, С.Г.** Камерные модели транспорта радиоактивных частиц в желудочно-кишечном тракте моногастричных животных / **С.Г. Шаповалов**, Э.Н. Денисова, Г.В. Козьмин, В.А. Бударков // Тезисы докладов III Международной (XVI Региональной) научной конференции «Техногенные системы и экологический риск». — Обнинск, 2020. — С. 331–333.

12. **Шаповалов, С.Г.** Закономерности формирования поглощенных доз β -облучения пищеварительного тракта моногастричных животных модельными «горячими» радиоактивными частицами / **С.Г. Шаповалов**, Г.В. Козьмин, В.А. Бударков // Сборник докладов международной научно-практической конференции «Радиозэкологические последствия радиационных аварий: к 35-ой годовщине аварии на ЧАЭС». — Обнинск, 2021. — С. 317–320.

13. **Шаповалов, С.Г.** Дозиметрическая картина облучения пищеварительного тракта моногастричных животных горячими радиоактивными частицами / **С.Г. Шаповалов**, Г.В. Козьмин, В.А. Бударков // Тезисы докладов VIII-го съезда по радиационным исследованиям. — Дубна, 2021. — С. 146.

14. **Shapovalov, S.** Dosimetric indicators of ulcerative-necrotic lesions of the digestive tract of monogastric animals with incorporated "hot" radioactive particles / **S. Shapovalov, G. Kozmin, Yu. Kurachenko** // Book of abstracts LXXII International conference «NUCLEUS-2022: Fundamental problems and applications» (Moscow, July 11–16, 2022). — Saratov, 2022. — P. 389.

15. **Шаповалов, С.Г.** Дозиметрическая характеристика язвенного радиационного поражения пищеварительного тракта моногастричных животных «горячими» радиоактивными частицами / **С.Г. Шаповалов, Г.В. Козьмин** // В сборнике материалов школы-конференции для молодых ученых и специалистов «Ильинские чтения 2022» — М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2022. — С. 123–125.

Диссертация соответствует требованиям, установленным пунктом 14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней».

Диссертация «Дозиметрическая характеристика острого радиационного поражения пищеварительного тракта моногастричных животных инкорпорированными «горячими» частицами (на примере крыс, морских свинок и свиней)» Шаповалова Станислава Геннадьевича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 – Радиобиология.

Заключение принято на расширенном заседании Ученого совета Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», протокол № 02 от 06 марта 2023 г. В составе 23 чел., присутствовало на заседании 18 чел. Проведено открытое голосование. Результаты голосования: за – 18 чел., против – нет; воздержавшихся – нет.

Ученый секретарь ФГБНУ ВНИИРАЭ,
кандидат биологических наук

С.И. Санжарова