

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шаповалова Станислава Геннадьевича на тему **«Дозиметрическая характеристика острого радиационного поражения пищеварительного тракта моногастричных животных инкорпорированными «горячими» частицами (на примере крыс, морских свинок и свиней)»**, представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1. Радиобиология

Неуклонное расширение сферы применения технологий с использованием источников ионизирующего излучения в энергетике, медицине, промышленности, а также наличие ядерных вооружений и потенциальных угроз, связанных с террористическим применением «грязных» бомб, обуславливают риски неконтролируемых радиационных воздействий на окружающую среду, сельскохозяйственных животных и человека. Так называемые «горячие» радиоактивные частицы, которые могут присутствовать в составе радиоактивного загрязнения окружающей среды, обладают специфическими особенностями формирования доз внутреннего облучения при попадании в организм животных и человека. В своей степени это относится к труднорастворимым формам «горячих» радиоактивных микрочастиц – источников короткопробежного  $\beta$ -излучения, которые в силу своих физико-химических и ядерно-физических характеристик, приводят к высоким уровням локальных поглощенных доз внутреннего облучения структур желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и, как следствие могут вызывать развитие острого радиационного поражения ЖКТ. В связи с этим следует признать несомненную актуальность диссертационного исследования, посвященного анализу закономерностей транспорта труднорастворимых «горячих» радиоактивных частиц и распределения поглощенных доз  $\beta$ -излучения в отделах ЖКТ, вызывающих развитие острого радиационного поражения пищеварительного тракта моногастричных экспериментальных животных (крыс, морских свинок и свиней).

В диссертационной работе в качестве источников внутреннего облучения рассмотрены силикатные оплавленные радиоактивные частицы (ОРЧ) диаметром от 80 до 160 мкм, моделирующие радиационные характеристики продуктов мгновенного ядерного деления «возрастом» от 10 часов. Автор использовал методику построения камерных моделей для описания и анализа динамики накопления и последующего выведения «горячих» радиоактивных частиц из отделов желудочно-кишечного тракта моногастричных животных. С помощью этого подхода удалось определить значения констант скорости транспорта модельных частиц для каждого из исследованных отделов пищеварительного тракта экспериментальных животных.

Для определения величин поглощенных доз внутреннего  $\beta$ -облучения поверхностного слоя слизистой оболочки пищеварительного тракта моногастричных животных автором диссертационного исследования использована многофункциональная вычислительная система Mathcad Prime 4.0 и специализированная дозиметрическая программа VarSkin 4.0, что является вполне адекватным инструментарием для решения поставленных задач.

Задачи, поставленные автором исследования, в соответствии с сформулированной целью работы, в полной мере охватывают разные стороны решаемой проблемы. Это: разработка оригинальных камерных моделей транспорта

труднорастворимых радиоактивных частиц, анализ динамики формирования поглощенных доз  $\beta$ -облучения слизистой оболочки ЖКТ экспериментальных животных, оценка неравномерности облучения ЖКТ по площади слизистой оболочки и по глубине стенки отделов пищеварительного тракта и, наконец, разработка дозиметрической шкалы острого радиационного язвенного гастроэнтероколита, включая оценку эффективности применения лечебно-профилактических мероприятий в рамках антидотной терапии.

Представленные в работе исследования проведены на моногастричных животных: беспородных морских свинок и поросят домашних свиней, а также на крысах линии «Вистар». Нужно признать адекватность выбора указанных видов животных для выполнения задач исследования, что обусловлено относительным сходством морфологических и гистофизиологических показателей отделов их пищеварительного тракта с аналогичными показателями ЖКТ человека. Экспериментальные крысы рассматривались в качестве референтных организмов для оценки потенциальной опасности радиационного воздействия на объекты природной фауны.

Диссертация С.Г. Шаповалова является законченной научно-квалификационной работой, в которой в полной мере решены все поставленные задачи. Использование методики камерного анализа позволило установить, что транспорт модельных частиц (диаметром 80-160 мкм) в пищеварительном тракте экспериментальных животных не имеет существенных отличий от перемещения различных фракций непереваренных кормовых масс. Автор приводит количественную характеристику неравномерности внутреннего облучения по площади слизистой оболочки и по глубине стенки желудка. Установлено, что наиболее высоким дозам облучения подвержено приблизительно 14% внутренней поверхности стенки желудка, приходящийся на участки слизистой оболочки, расположенные в кардиальной и пилорической частях. Локальное радиационное воздействие на упомянутые участки желудка и фрагменты толстого отдела кишечника приводит к развитию острого радиационного гастроэнтероколита, для которого характерно образование очагов язвенно-некротических поражений. Сопоставление результатов оценок доз внутреннего облучения с клинической и патологоанатомической картинами радиационного поражения ЖКТ моногастричных животных, позволило автору предложить обладающий новизной вариант градации степеней тяжести острого радиационного язвенного гастроэнтероколита. Важным практическим аспектом диссертационного исследования является отмеченная автором эффективность использования глауберовой соли в качестве средства антидотной терапии радиационных поражений пищеварительного тракта моногастричных животных при облучении «горячими» частицами. Показано, что использование глауберовой соли достигается величина средней предотвращенной дозы, равная 7 Гр, что оказывает положительное влияние на показатель выживаемости животных и приводит к снижению тяжести радиационного язвенного поражения их желудочно-кишечного тракта.

Результаты, полученные автором в рамках диссертационного исследования, вносят несомненный вклад в арсенал знаний радиобиологии животных и человека, расширяя представления о недостаточно изученной и практически не описанной острой лучевой болезни, вызванной внутренним локальным облучением структур пищеварительного тракта инкорпорированными радиоактивными микрочастицами. С практической точки зрения полученные результаты могут найти свое применение как в задачах прогнозирования последствий внутреннего облучения организма животных и человека

«горячими» частицами, так и в задачах, связанных с осуществлением лечебно-профилактических мероприятий с использованием методов антидотной терапии.

Автор диссертационной работы отмечает перспективность дальнейших исследований особенностей ОЛБ, вызванных инкорпорированными радиоактивными микрочастицами, включая совершенствование инструментария для расчета доз внутреннего облучения и определение критических значений уровней облучения различных органов сельскохозяйственных животных.

К недостаткам работы можно отнести небольшое количество опечаток и стилистических неточностей, а также излишнюю громоздкость выводов.

По актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости диссертационная работа С.Г. Шаповалова, несомненно, отвечает критериям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (в редакции от 26.09.2022), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а Шаповалов Станислав Геннадьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1. Радиобиология.

Доктор биологических наук, профессор,  
заведующий лабораторией медико-экологической дозиметрии и радиационной безопасности МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиала ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России

28.06.23

В.Ф. Степаненко

Степаненко Валерий Федорович,  
Тел.: +7 (910) 547 20 62  
Email: valerifs@yahoo.com  
249036 г. Обнинск, Калужская область, ул. Королева 4,  
Медицинский радиологический научный центр им. А.Ф. Цыба –  
филиал Федерального государственного бюджетного учреждения  
«Национальный медицинский исследовательский центр радиологии»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Подпись д.б.н., проф. Валерия Федоровича Степаненко заверяю,  
И.о. Ученого Секретаря МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиала ФГБУ «НМИЦ радиологии»  
Минздрава России



Мария Владимировна Денисенко

## Отзыв

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

Диссертационная работа Шаповалова Станислава Геннадьевича посвящена анализу закономерностей транспорта труднорастворимых «горячих» радиоактивных частиц (РЧ) и распределению поглощенных доз  $\beta$ -излучения в отделах ЖКТ, вызывающих развитие острого радиационного поражения пищеварительного тракта моногастричных животных (крыс, морских свинок и свиней). Вторая декада XXI века характеризуется ростом напряженности геополитической обстановки, растущей угрозой ядерного терроризма, увеличением вероятности использования «грязных» бомб. Результатом может явиться загрязнение обширных территорий радионуклидами, в том числе в составе «горячих» радиоактивных частиц, которые после инкорпорации в пищеварительный тракт человека или животных становятся источниками внутреннего облучения. В связи с этим повышается актуальность исследований, посвященных оценке радиационного риска загрязнения природной среды радиоактивными частицами для человека и биоты, которая сопряжена с задачей выбора вида экспериментальных животных. В настоящем диссертационном исследовании использованы моногастричные животные, обладающие желудочно-кишечным трактом (ЖКТ), имеющим относительное сходство с ЖКТ человека, в частности, крысы, выполняющие роль референтных организмов, свидетельствующих о значимости радиационного воздействия на различные объекты природной среды.

В работе были поставлены и успешно выполнены следующие задачи:

1. Разработаны камерные модели транспорта «горячих» радиоактивных частиц в пищеварительном тракте моногастричных животных и оценено среднее время пребывания таких частиц в ЖКТ в сравнении с непереваренными кормовыми массами.
2. Проанализирована динамика формирования поглощенных доз  $\beta$ -излучения в слизистой оболочке ЖКТ экспериментальных животных при пероральном поступлении радиоактивных частиц, моделирующих локальные выпадения наземного ядерного взрыва.
3. Оценена неравномерность  $\beta$ -облучения ЖКТ экспериментальных животных по площади слизистой оболочки и по глубине стенки пищеварительного тракта.
4. Разработана дозиметрическая шкала острого радиационного язвенного гастроэнтероколита различной степени тяжести, обусловленного инкорпорированием в пищеварительный тракт «горячих» радиоактивных частиц.
5. Оценена эффективность применения глауберовой соли для антидотной терапии радиационных поражений пищеварительного тракта животных «горячими» радиоактивными частицами по показателю предотвращенной дозы внутреннего облучения.

В диссертационном исследовании Станислава Геннадьевича Шаповалова впервые предложена дозиметрическая шкала острого радиационного язвенного гастроэнтероколита разной степени тяжести. Разработаны камерные модели и получены кинетические параметры транспорта радиоактивных частиц в ЖКТ, положенные в основу оценки динамики формирования поглощенных доз  $\beta$ -облучения слизистой оболочки пищеварительного тракта крыс, морских свинок и свиней. Оценены показатели неравномерности  $\beta$ -облучения по площади слизистой оболочки и по глубине стенки отделов ЖКТ животных. Выполнена дозиметрическая оценка эффективности применения глауберовой соли для антидотной терапии острых радиационных поражений ЖКТ, вызванных внутренним облучением радиоактивными частицами.

Результаты диссертационного исследования вносят вклад в радиобиологию животных и человека в части, касающейся особенностей развития острой лучевой болезни (ОЛБ), обусловленной облучением ЖКТ инкорпорированными радиоактивными частицами, и могут быть использованы для прогноза последствий внутреннего радиационного воздействия РЧ на различных наземных млекопитающих. 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.

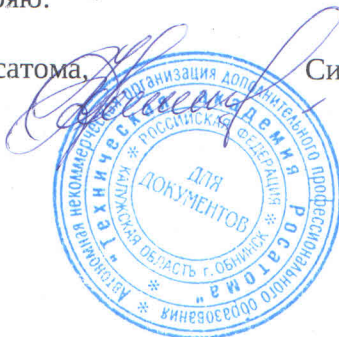
Достоверность результатов обусловлена использованием статистического анализа адекватности соответствия результатов математического моделирования экспериментальным данным с применением (F) критерия Фишера и определением величин коэффициента детерминации ( $R^2$ ) и коэффициента несовпадения Тейла (U) с использованием программ MS Excel и STATISTICA.

Оценивая работу в целом, следует отметить, что диссертационная работа С.Г. Шаповалова является законченной научно-квалификационной работой. По актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости диссертационная работа С.Г. Шаповалова, несомненно, отвечает критериям 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (в редакции от 26.09.2022), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук. Шаповалов Станислав Геннадьевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1. Радиобиология.

Кандидат биологических наук,  
Ведущий эксперт НАМЦ ЦИПК  
АНО ДПО «Техническая академия Росатома»  
249034, Калужская обл., г. Обнинск,  
ул. Курчатова, 21.  
Научная специальность 1.5.1 – Радиобиология  
Отрасль наук – биологические  
Телефон: 8(910)5449294  
E-mail: n\_latynova@mail.ru

Латынова Наталья Евгеньевна  
«16» августа 2023 г.

Подпись кандидата биологических наук,  
Натальи Евгеньевны Латыновой заверяю:  
Директор по персоналу  
АНО ДПО Техническая Академия Росатома,



Сивохина Наталья Юрьевна

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 – Радиобиология Шаповалова Станислава Геннадьевича на тему «Дозиметрическая характеристика острого радиационного поражения пищеварительного тракта моногастричных животных инкорпорированными «горячими» частицами» (на примере крыс, морских свинок и свиней), представленную в диссертационный совет 24.1.013.01 при Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии».

### **Актуальность темы исследования.**

Исследования биологического действия радиоактивных частиц (РЧ) различного генезиса в настоящее время являются актуальным направлением радиобиологии. Образование РЧ может происходить при радиационных авариях, ядерных взрывах, применении «грязных» бомб, вследствие радиоактивных выбросов и сбросов предприятий атомной промышленности, а также объектов производства сырья и материалов с повышенным содержанием естественных радионуклидов.

### **Степень обоснованности научных положений и выводов сформулированных в диссертации**

Научные положения и выводы, сформулированные в автореферате диссертации, обоснованы результатами диссертационного исследования. Выводы логично вытекают из результатов собственных исследований диссертанта.

### **Достоверность и новизна научных положений**

Статистический анализ адекватности соответствия результатов математического моделирования экспериментальным данным проводили путем применения (F) критерия Фишера и определения величин коэффициента детерминации ( $R^2$ ) и коэффициента несовпадения Тейла (U) с использованием программ MS Excel и STATISTICA.

Разработаны камерные модели транспорта «горячих» радиоактивных частиц в пищеварительном тракте моногастричных животных и получены их кинетические параметры, которые указывают на удовлетворительное согласие расчетных и экспериментальных данных.

По результатам соотнесения дозиметрических показателей с клинической и патологоанатомической картинами радиационного поражения ЖКТ моногастричных животных диссертантом была разработана дозиметрическая шкала 4-х степеней проявления острого радиационного язвенного гастроэнтероколита.

### **Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации**

Автореферат изложен на 24 страницах, включает в себя общую характеристику диссертационной работы, основное содержание работы, заключение, включающее перспективные направления развития настоящей работы, выводы, а также основные публикации по теме диссертации.

Замечаний по содержанию и оформлению автореферата нет. В тексте автореферата в незначительном количестве встречаются грамматические и орфографические ошибки. Указанные замечания не снижают научную и практическую значимость работы, не затрагивают ее выводов и положений,

выносимых на защиту, и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы. Однако, хотелось бы уточнить, проводились ли лично диссертантом подтверждающие экспериментальные исследования на животных?

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Судя по автореферату, учитывая актуальность исследуемой проблемы, большой объем научных исследований, научную и практическую значимость полученных соискателем данных, считаю, что диссертационная работа Шаповалова Станислава Геннадьевича на тему «Дозиметрическая характеристика острого радиационного поражения пищеварительного тракта моногастричных животных инкорпорированными «горячими» частицами» (на примере крыс, морских свинок и свиней) по актуальности и новизне исследований несомненно, отвечает критериям 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (в редакции от 26.09.2022), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Шаповалов Станислав Геннадьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1. Радиобиология.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании отделения радиобиологии имени В.А. Киршина Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», протокол № 5 от 21.07. 2023 года.

Заведующий лабораторией  
радиационного контроля  
и техники ФГБНУ «ФЦТРБ - ВНИВИ»,  
доктор биологических наук  
(03.01.01 – Радиобиология;  
06.02.05 – Ветеринарная  
санитария,  
экология, зоогигиена и  
ветеринарно-санитарная  
экспертиза)



Вагин Константин Николаевич

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»  
420075, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, Научный городок-2;  
Тел./факс +7 843 239 53 20; +7 843 239 53 21420075,  
e-mail: vnivi@vnivi.



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Шаповалова Станислава Геннадьевича**  
«Дозиметрическая характеристика острого радиационного поражения пищевари-  
тельного тракта моногастричных животных инкорпорированными «горячими»  
частицами (на примере крыс, морских свинок и свиней)», представленной на  
соискание ученой степени кандидата биологических наук  
по специальности 1.5.1 – «Радиобиология»

Диссертационная работа Шаповалова С.Г. посвящена актуальной проблеме - анализу закономерностей транспорта «горячих» радиоактивных частиц (РЧ) и распределению поглощенных доз  $\beta$ -излучения в отделах ЖКТ, вызывающих развитие острого радиационного поражения пищеварительного тракта животных.

Достоинством работы является комплексный подход к изучаемой проблеме, включающий как разработку камерных моделей транспорта РЧ и анализ динамики формирования поглощенных доз в пищеварительном тракте с одновременной оценкой неравномерности его облучения по глубине стенки, так и разработку дозиметрической шкалы острого радиационного язвенного гастроэнтероколита различной степени тяжести. Кроме того, самостоятельной задачей была оценка эффективности использования глауберовой соли в качестве антидотной терапии радиационных поражений ЖКТ «горячими» РЧ.

Результаты исследования, несомненно, являются новыми, имеют теоретическую и практическую значимость для радиобиологии. Фундаментальное значение работы определяется впервые представленной дозиметрической картиной язвенно-некротического поражения ЖКТ при пероральном поступлении РЧ и прогнозом последствий внутреннего облучения для млекопитающих, включая сельскохозяйственных животных и, в перспективе, человека. Практическая значимость работы связана с возможностью использования полученных данных в радиационной медицине, в частности, применением методов антидотной терапии в случае радиационных инцидентов.

Автором разработан алгоритм расчёта поглощённых доз на слизистую оболочку ЖКТ животных и человека при пероральном поступлении РЧ, показано удовлетворительное совпадение средних величин экспериментальных дозиметрических данных с результатами расчётов на основе использования компартментальных моделей ЖКТ, оценена нижняя граница средних поглощённых доз, вызывающих язвенные поражения для анализируемых объектов, имеющих разную радиочувствительность.

Важно, что полученные в работе результаты могут быть базой для развития ряда перспективных направлений в области сельскохозяйственной радиобиологии и радиационной медицины. Экспериментальная работа потребовала от автора специальных знаний и высокого мастерства при введении оплавленных РЧ и проведении антидотной терапии, а также серьезной подготовки в области радиобиологии и радиационной дозиметрии. Отмечу также грамотный выбор модельных объектов – моногастричные животные, которые широко распространены, используются в качестве референтных организмов и имеют относительное сходство с ЖКТ человека.

Однако, при прочтении автореферата возникает *вопрос*, почему поглощенные дозы в верхнем слое слизистой оболочки ЖКТ исследуемых видов животных в



«рениевой» модели в 2 раза превышают таковые, полученные при воздействии РЧ в «трёхкомпонентной» и «урановой» моделях. В то же время, для глубокозалегающих слоев стенки отделов пищеварительного тракта наблюдается противоположная картина распределения поглощенных доз. В автореферате, к сожалению, не представлена информация о количестве использованных животных.

В целом, задачи, поставленные диссертантом, успешно решены, выводы соответствуют материалу, изложенному в автореферате. Достоверность результатов и обоснованность выводов подтверждена статистической обработкой полученных данных с использованием современных методов анализа. Выносимые на защиту положения доказаны автором и не вызывают сомнений. Основные результаты работы и теоретические положения нашли отражение в статьях, опубликованных в ведущих отечественных и зарубежных журналах, широко апробированы на конференциях.

Считаю, что Шаповаловым С.Г. проведены важные экспериментальные исследования и сделаны глубокие обобщения в области радиационной биологии, соответствующие паспорту специальности 1.5.1. «Радиобиология» (пп. 1, 3, 7, 13). Представлена также дозиметрическая характеристика острого радиационного поражения пищеварительного тракта референтных животных (крыс, морских свинок и свиней) инкорпорированными «горячими» радиоактивными частицами.

### Заключение

Работа Шаповалова Станислава Геннадьевича «Дозиметрическая характеристика острого радиационного поражения пищеварительного тракта моногастричных животных инкорпорированными «горячими» частицами (на примере крыс, морских свинок и свиней)» по актуальности проблемы, глубине научной проработки, новизне и значимости, является законченной научно-квалификационной работой. Она полностью соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор достоин присвоения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 – «Радиобиология».

Григоркина Елена Борисовна,  
кандидат биологических наук, доцент,  
старший научный сотрудник лаборатории  
популяционной радиобиологии  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки «Институт экологии  
растений и животных» Уральского Отделения  
Российской Академии Наук

620144, г. Екатеринбург,  
ул. 8 Марта, 202  
Институт экологии РиЖ УрО РАН  
тел. +7(343)210-38-58 (+1244);  
E-mail: grigorkina@ipae.uran.ru



Е.Б. Григоркина

22.08.2023

Завис Е.Б. Григоркиной  
Заведует  
пол. директора А.С. Мухомова

## ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертационной работы Шаповалова Станислава Геннадьевича «Дозиметрическая характеристика острого радиационного поражения пищеварительного тракта моногастричных животных инкорпорированными «горячими» частицами (на примере крыс, морских свинок и свиней)», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 – радиобиология

Автор приводит ряд объективных ситуаций, в результате которых в окружающую среду могут попасть «горячие» радиоактивные частицы и после инкорпорации в пищеварительный тракт человека или животных стать источником внутреннего облучения. Вполне справедливо автор ссылается на публикации, в которых сообщается, что продолжительный контакт таких частиц с поверхностью слизистой оболочки отделов желудочно-кишечного тракта сопряжен с высоким риском последующего проявления детерминированных и стохастических радиационных эффектов.

Автором проведен анализ закономерностей транспорта труднорастворимых «горячих» радиоактивных частиц и распределения поглощенных доз  $\beta$ -излучения в отделах желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и разработана дозиметрическая шкала 4-х степеней проявления острого радиационного язвенного гастроэнтероколита у моногастричных животных (крыс, морских свинок и свиней), которые обладают сходным с человеком ЖКТ. С учетом неомогенной структуры отделов ЖКТ автором проведен детальный анализ возможных причин депонирования радиоактивных частиц, на основе которого выполнены расчеты поглощенных доз с использованием разработанной камерной модели и кода VarSkin. Проведен также анализ применения антитоксина на транспорт ОРЧ в ЖКТ животных. Сделан вывод, что прием глауберовой соли приводит к снижению времени контакта ОРЧ с поверхностью слизистой оболочки кишечника и к уменьшению уровня внутреннего облучения организма экспериментальных животных.

В целом диссертационная работа выполнена с достаточной статистической точностью и научной грамотностью. Работа широко апробирована на конференциях и представлена в 15 научных публикациях, среди которых 5 статей в журналах, включенных в перечень ВАК и/или индексируемых в базах данных WoS и Scopus.

Таким образом, можно заключить, что диссертационная работа «Дозиметрическая характеристика острого радиационного поражения пищеварительного тракта моногастричных животных инкорпорированными «горячими» частицами (на примере крыс, морских свинок и свиней)» по новизне, теоретической значимости, адекватности используемых методов исследования и выводам соответствует критериям пп. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Правительством РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (с соответствующими редакциями), а ее автор Шаповалов Станислав Геннадьевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 – радиобиология.

Д.б.н., профессор  
Профессор отделения биотехнологий  
ФГАУ ВО «Национальный исследовательский  
ядерный университет «МИФИ»  
115409, Москва, Каширское шоссе, д. 31  
Телефон/факс: + 7 495 788-5699/ +7 499 324-2111

*Е.И. Сарапульцева*

Сарапульцева Е.И.

ПОДПИСЬ  
ЗАВЕРЯЮ

