

Заключение диссертационного совета МГУ.014.6
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
Решение диссертационного совета от «14» декабря 2023 г. № 103

О присуждении Денисовой Эльвире Николаевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Транспорт радиоактивных частиц в желудочно-кишечном тракте животных и дозовые нагрузки на внутренние органы» по специальности 1.5.1 – «Радиобиология» (физико-математические науки) принята к защите диссертационным советом «01» ноября 2023, протокол № 97.

Соискатель Денисова Эльвира Николаевна, 1994 года рождения, в 2017 году окончила магистратуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» по направлению образовательной программы 14.04.02 – «Ядерные физика и технологии». В 2021 году соискатель окончила аспирантуру Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии» по направлению подготовки 06.06.01 – «Биологические науки».

Соискатель работает в филиале Акционерного общества «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция» в отделе радиационной безопасности (Курской АЭС-2) в должности инженера по радиационному контролю.

Диссертация выполнена в лаборатории измерения ионизирующего излучения Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии».

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, доцент **Кураченко Юрий Александрович**, главный специалист Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии».

Официальные оппоненты:

1. **Желтоножская Марина Викторовна** – кандидат технических наук, старший научный сотрудник кафедры физики ускорителей и радиационной медицины физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

2. **Мамихин Сергей Витальевич** – доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник кафедры радиоэкологии и экотоксикологии факультета почвоведения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

3. **Крышев Иван Иванович** – доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник института экспериментальной метеорологии НПО «Гайфун» – дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 47 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 21 работу, из них 2

свидетельства на программу для ЭВМ и 3 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.5.1 – «Радиобиология» (физико-математические науки):

1. **Денисова, Э.Н.** Численное моделирование в дозиметрических задачах ядерной медицины и радиобиологии / **Э.Н. Денисова**, А.С. Снегирев, Ю.А. Кураченко, Г.В. Козьмин, В.А. Бударков, Н.И. Санжарова, Е.С. Матусевич // Известия вузов. Ядерная Энергетика. – 2018. – №4. – С. 138-151. (**Е.Н. Denisova**, A.S. Snegirev, Yu.A. Kurachenko, G.V. Kozmin, V.A. Budarkov, N.I. Sanzharova, E.S. Matusevich / Numerical simulation in dosimetry problems of nuclear medicine and radiobiology // Izvestiya vuzov. Yadernaya Energetika. – 2018. – no. 4. – pp. 138-151) (Импакт-фактор: SJR=0,372. Scopus, WoS; 1,6 п.л. / 90 %).

2. Kurachenko, Yu.A. Cattle's Thyroid Dose Estimation with Compartmental Model of Iodine Metabolism and Monte Carlo Transport Technique / Yu. A. Kurachenko, N.I. Sanzharova, G. V. Kozmin, V. A. Budarkov, **E. N. Denisova**, A. S. Snegirev // Medical radiology and radiation safety. – 2018. – № 5. – P. 48-54 (Импакт-фактор: SJR=0,23. Scopus; 0,6 п.л. / 50 %).

3. **Денисова, Э.Н.** Внутреннее облучение моногастричных животных «горячими» радиоактивными частицами / **Э.Н. Денисова**, Ю.А. Кураченко // Медицинская физика. – 2021. – V. 90. – №2. – С. 66-72 (Импакт-фактор: РИНЦ=0,219; 0,8 п.л. / 90 %).

4. **Денисова, Э.Н.** Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2021614284. Программа для ЭВМ «Динамика дозы облучения желудочно-кишечного тракта крыс при пероральном поступлении радиоактивных частиц». Заявка № 2021611349 / Переволоцкий А.Н., Переволоцкая Т.В., **Денисова Э.Н.** // Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 22 марта 2021 г. (0,1 п.л. / 50%)

5. **Денисова, Э.Н.** Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 202164285. Программа для ЭВМ «Динамика активности радиоактивных частиц в желудочно-кишечном тракте крыс при пероральном поступлении» / Переволоцкая Т.В., Переволоцкий А.Н., **Денисова Э.Н.** // Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 22 марта 2021 г. (0,1 п.л. / 50%)

На автореферат поступило 5 дополнительных отзывов, все положительные.

Выбор официальных оппонентов обосновывался тем, что Желтоножская Марина Викторовна – известный специалист в области ядерных реакций, ядерных и радиационных технологий в радиобиологии и медицине, оценки дозовых нагрузок при радиационных авариях (РА); Мамихин Сергей Витальевич – выдающийся специалист в области радиоэкологии (миграция радионуклидов в наземных и водных экосистемах, в том числе по пищевым сетям, формирование дозовых нагрузок на биоту), также в области применения информационно-вычислительных технологий в экологии; Крышев Иван Иванович – широко известный в стране и в мировом сообществе специалист в области статистической механики экосистем, математического моделирования и радиоэкологического мониторинга экосистем в регионе АЭС, общих проблем радиобиологии и радиоэкологии. Публикации официальных оппонентов близки по своей направленности к теме рассматриваемой работы.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на

основании выполненных автором исследований решены задачи, имеющие значение для развития радиобиологии и радиоэкологии: 1) разработана и программно реализована камерная модель для решения задач транспорта радиоактивных частиц в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) лабораторных животных (ЛЖ); 2) предложены новые подходы к прецизионным расчётам доз внутреннего облучения при предельно точном моделировании конфигурации и состава области переноса излучений, а также учёте всей полноты ядерных превращений, вносящих вклад в формирование дозы критических органов животных при радиационных авариях; 3) разработана и реализована технология применения метода Монте-Карло к расчётам транспорта β - и γ - излучений, обусловленных внутренним источником в ЖКТ ЛЖ и в щитовидной железе (ЩЖ) крупного рогатого скота (КРС); 4) в экспериментах с лабораторными животными показано, что выбор той или иной модели (трехкомпонентной и рениевой и др.) не оказывает существенного воздействия при определении доз внутреннего облучения, что облегчает оценку дозовых нагрузок.

Практическая значимость работы Денисовой Э.Н. заключается в следующем: 1) разработан комплекс программ и вычислительная технология для расчёта доз облучения внутренних органов лабораторных животных при радиационных авариях (РА); 2) применение развитого вычислительного аппарата (библиотеки ядерных данных, учитывающих всю полноту возможных реакций, и прецизионной модели предметной области, в частности, реалистичных и воксельных фантомов органов и тканей) позволяет повысить надёжность прогноза доз при РА и получить новые результаты; 3) разработанный комплекс программ дает возможность принять рациональное решение по разработке системы быстрого реагирования и применения противорадиационных мероприятий.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, отражают новизну полученных научных результатов и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку, а именно: 1) разработанная камерная модель переноса оплавленных радиоактивных частиц (ОРЧ) в ЖКТ лабораторных животных позволяет оценить динамику изменения активности радионуклидов в отделах ЖКТ, а также динамику их выведения из организма животных при поступлении ОРЧ; 2) использование разработанного камерного анализа позволяет проводить расчёт поглощённых доз внутреннего облучения животных частицами радиоактивных выпадений; 3) полученное и обоснованное в работе достоверное значение критической дозы в ЩЖ КРС (~ 330 Гр), приводящей к необратимому разрушению паренхиматозной ткани; имеет большое практическое значение для принятия необходимых мер по утилизации животного, переводу на чистые корма и т. п.; 4) коэффициенты пересчёта активности изотопов йода в ЩЖ в мощность дозы позволяют оперативно сделать прогноз полной дозы и принять необходимые решения; 5) совокупность доз облучения основных внутренних органов лабораторных животных при пероральном поступлении радиоактивных частиц может быть использована при расчёте активности в пищевых цепочках для оценки дозовой нагрузки на биоту.

Личный вклад автора заключается в непосредственном участии в формулировке идеи исследования, постановке задач и разработке расчётных методов. Она самостоятельно проводила анализ и обработку полученных и изложенных в диссертации результатов, а также совместно с соавторами участвовала в написании научных статей, представлении и обсуждении результатов исследования на конференциях и симпозиумах.

Обоснование присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.5.1 – «Радиобиология» заключается в том, что полученные результаты, их научная новизна, цели и задачи диссертационного исследования соответствуют следующим положениям паспорта этой специальности: п. 1 (прямое действие ионизирующих излучений на биологические объекты, не стохастические эффекты, зависимости: доза-эффект время эффект); п. 7 (фундаментальные и прикладные проблемы дозиметрии радиобиологических эффектов, количественная оценка биологического действия ионизирующего излучения); п. 13 (радиобиологические последствия радиоактивного загрязнения, в том числе, в результате радиационных аварий и катастроф).

На заседании «14» декабря 2023 года диссертационный совет принял решение присудить Денисовой Э.Н. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 7 докторов наук по специальности 1.5.1 – радиобиология (физико-математические науки), участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 15 , против - 1 , недействительных бюллетеней - 2.

Заместитель председателя диссертационного совета,
доктор физ.-мат. наук

Пресняков И.А.

Ученый секретарь диссертационного совета,
Кандидат химических наук

Северин. А.В.

14 декабря 2023 года