

Диссертационный совет 24.1.013.01
на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и
агроэкологии»

РЕШЕНИЕ

О результатах публичной защиты диссертации

Рассмотрев диссертацию Устенко Ксении Вадимовны на тему «Трансгенерационные изменения при радиочастотном облучении в ювенильный и пубертатный период (на примере беспозвоночного животного *Daphnia magna*)», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1. Радиобиология, на заседании 17.11.2021 диссертационный совет принял решение присудить Устенко К.В. ученую степень кандидата биологических наук.

В заседании участвовали 17 человек, из них 16 докторов наук по специальности в совете 1.5.1. Радиобиология, из 22 человек, входящих в состав совета. Присутствовали: Санжарова Н.И., председатель диссертационного совета; Панов А.В., заместитель председателя; Бондаренко Е.В., ученый секретарь; Волкова П.Ю., Гераськин С.А.; Грудина Н.В.; Карпенко Е.И., Крышев А.И.; Крышев И.И.; Кузнецов В.К.; Лукашенко С.Н.; Мирзоев Э.Б.; Переволоцкий А.Н.; Прудников П.В.; Спиридонов С.И.; Спиринов Е.В.; Фесенко С.В.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Бондаренко Е.В.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.013.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАДИОЛОГИИ И АГРОЭКОЛОГИИ»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 17.11.2021 № 3

О присуждении Устенко Ксении Вадимовне, гражданке РФ, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Трансгенерационные изменения при радиочастотном облучении в ювенильный и пубертатный период (на примере беспозвоночного животного *Daphnia magna*)» по специальности 1.5.1. Радиобиология принята к защите 09.09.2021 (протокол заседания № 7) диссертационным советом 24.1.013.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 249032, Россия, Калужская область, г. Обнинск, Киевское шоссе, 109 км, приказ № 561/нк от 3 июня 2021 г.

Соискатель Устенко Ксения Вадимовна, 16.08.1976 года рождения, в 2020 году окончила аспирантуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (НИЯУ МИФИ, диплом об окончании аспирантуры № 107732 0004952). Работает учителем муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средняя общеобразовательная школа «Технический лицей» Министерства просвещения Российской Федерации.

Диссертация выполнена в отделении биотехнологий Обнинского института атомной энергетики — филиале НИЯУ МИФИ (ИАТЭ НИЯУ МИФИ) Министерства науки и высшего образования РФ.

Научный руководитель – доктор биологических наук, профессор Сарапульцева Елена Игоревна, Обнинский институт атомной энергетики – филиал НИЯУ МИФИ Министерства науки и высшего образования РФ, отделение биотехнологий, профессор.

Официальные оппоненты:

Жаворонков Леонид Петрович, доктор медицинских наук, Медицинский радиологический научный центр имени А.Ф. Цыба – филиал Федерального

государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения РФ, Научно-образовательный отдел, профессор;

Перов Сергей Юрьевич, доктор биологических наук, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», лаборатория электромагнитных полей, заведующий

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном Гершкович Дарьей Михайловной, кандидат биологических наук, кафедра общей экологии и гидробиологии биологического факультета, старший научный сотрудник, и Ильинским Владимиром Викторовичем, доктор биологических наук, кафедра общей экологии и гидробиологии биологического факультета, заместитель заведующего кафедрой, указала, что диссертация Устенко К.В. является самостоятельным, законченным исследованием, в котором проведен анализ биологических эффектов действия низкоинтенсивного электромагнитного излучения на морфо-функциональные показатели ракообразных, и исследованы механизмы формирования отдаленных эффектов облучения. Полученные в ходе работы результаты могут быть использованы не только для накопления знаний о фундаментальных закономерностях биологического действия хронического низкоинтенсивного радиочастотного излучения на биоту, но и для создания базы данных и разработки экологических нормативов предельно допустимой электромагнитной нагрузки на природные экосистемы в районах размещения базовых станций сотовой связи. Указанные в отзыве замечания не уменьшают значимость работы, носят, в основном, технический характер и не затрагивают основной сути работы.

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 18 работ, из них в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science и/или Scopus – 6 статей. Высокий рейтинг рецензируемых журналов подтверждает научную значимость полученных результатов. Материалы диссертации вошли в учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки «Биологические науки» и «Химия». В список опубликованных по теме диссертации работ входят материалы международных, всероссийских и региональных конференций. Подготовка публикаций выполнена соискателем лично или при непосредственном участии. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах в диссертации отсутствуют.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. Zhalnina AA, Uskalova DV, **Ustenko KV**, Savina NB. The long-term effects of combined chronic exposure to low-intensity radiofrequency electromagnetic fields and different food quantity on crustaceans *D. magna* // J. Physics: Conference Series, V.1701, 2020, p. 012014. DOI: 10.1088/1742-6596/1701/1/012014

2. Sarapultseva E.I., Morozova A.O., Kolesnikova N.I., Savina N.B., Uskalova D.V., **Ustenko K.V.** Analysis of the heart rate in a model test organism *Daphnia magna* as a new approach to the assessment of radioecological effects of irradiation. *Izvestiya Wysshikh Uchebnykh Zawedeniy, Yadernaya Energetika*, 2020 (2), pp. 146-155

3. Sarapultseva E.I., Uskalova D.V., **Ustenko K.V.** Biological effects of low-intensity radiofrequency fields and risk assessment for biota / Биологические эффекты низкоинтенсивных радиочастотных полей и анализ риска для природных систем // Медицина труда и промышленная экология. 2020. Т. 60. № 9. С. 592-596.

4. Sarapultseva E., **Ustenko K.**, Dubrova Y. The combined effects of acute irradiation and food supply on survival and fertility in *D.magna* // J. Environmental Radioactivity. 2019. 199–200. P. 75-83. DOI: 10.1016/j.jenvrad.2019.01.008

5. **Устенко К.В.**, Ускалова Д.В., Сарапульцева Е.И. Отдаленные биологические эффекты радиочастотного облучения *D. magna* в разные периоды онтогенеза // Биомедицинская радиоэлектроника, 2017. – № 4. С. 16-24

6. Sarapultseva E., Uskalova D., Savina N., **Ustenko K.** Medical-biological aspects of radiation effects in *Daphnia magna* // J. Physics: Conference Series, 2017. 784 (1), 012052

На диссертацию и автореферат поступило 4 отзыва: от д.б.н. Ревина В.В. (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», г. Саранск); от д.б.н. Русанова А.М. (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург); от к.б.н. Коряжиной Е.В. (Медицинский радиологический научный центр им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «Научный медицинский исследовательский центр радиологии», г. Обнинск); от к.ф.-м.н. Шуваева А.Н. (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский Федеральный Университет» г. Красноярск).

Все отзывы положительные. В них отмечается актуальность работы, теоретическая и практическая значимость, новизна результатов, высокий методический уровень выполненных исследований, а также возможность использования результатов для создания базы данных и экологического нормирования электромагнитной нагрузки в районах размещения базовых станций сотовой связи. Принципиальные замечания в отзывах отсутствуют. В качестве

замечаний отмечается: 1 – в некоторых местах автореферата отсутствуют ссылки на источники при утверждениях. В частности, на стр. 13, утверждается, что «Известно, что плодовитость является более чувствительным критерием, чем выживаемость». Однако, нет ссылки на источник, откуда это известно. (к.ф.-м.н. Шуваев А.Н.); 2 – есть замечания редакционного характера, не влияющие на общую положительную оценку диссертационной работы (к.б.н. Корякина Е.В.).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что они являются компетентными специалистами в области радиобиологии и радиэкологии, пользуются заслуженным авторитетом у коллег, имеют значимые публикации в ведущих международных и отечественных научных изданиях. Д.м.н. Жаворонков Леонид Петрович – ведущий ученый в области радиобиологии неионизирующих излучений, член Национального комитета по защите от неионизирующих излучений, а д.б.н. Перов Сергей Юрьевич – специалист в области гигиенического нормирования действия электромагнитных полей радиочастотного диапазона.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований впервые обнаружено, что ювенильный период, в который происходит закладка и формирование яиц у партеногенетически размножающихся ракообразных *D. magna*, является более чувствительным к низкоинтенсивному радиочастотному облучению, чем пубертатный период, когда происходит формирование эмбрионов в выводковой камере. Облучение и голодание животных независимо и значимо влияют на снижение плодовитости, не нарушая при этом выживаемость. Впервые показано, что хроническое радиочастотное облучение вызывает цитотоксический эффект в клетках облученных *D. magna*. Обнаруженные эффекты сохраняются в первом необлученном поколении и не зависят от уровня пищи в популяции гидробионтов. Впервые экспериментально обосновано, что хроническое радиочастотное облучение является экологическим значимым фактором окружающей среды, требующим мониторинга и ограничения длительного радиочастотного воздействия, поскольку обнаружено, что при отсутствии повторного облучения восстановление жизнеспособности популяции *D. magna* произойдет только ко второму поколению животных, а значит, может привести к нарушению гомеостаза популяции.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что полученные результаты расширяют существующие представления о закономерностях биологического действия хронического низкоинтенсивного радиочастотного излучения на биоту. Данные, полученные в результате использования классических и современных методов исследования, вносят вклад в понимание закономерностей формирования прямых и отдаленных эффектов хронического

низкоинтенсивного радиочастотного облучения ракообразных *Daphnia magna* в ювенильный и пубертатный период онтогенеза, в том числе, в условиях голодания.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что результаты выполненных автором исследований могут быть использованы для создания базы данных и в решении проблемы экологического нормирования электромагнитной нагрузки на природные экосистемы в районах размещения базовых станций сотовой связи. Результаты диссертационной работы внедрены в образовательный процесс Обнинского института атомной энергетики – филиала НИЯУ МИФИ по направлению подготовки «Биология» (профиль – радиобиология) в форме учебного пособия для бакалавров, обучающихся по направлениям биология и химия, и в форме практических занятий по дисциплине «Биобезопасность современных биотехнологий» (Акт о внедрении результатов диссертационной работы от 25.06.2021, утвержденный исполняющим обязанности директора ИАТЭ НИЯУ МИФИ Т.А. Осиповой).

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что они получены с использованием современных методов анализа на сертифицированном оборудовании, трех биологических и технических повторностей в экспериментах, подходящих объемов выборок с адекватным применением методов статического анализа: теста Крускала-Уоллеса, χ^2 -теста, непараметрического критерия Манна-Уитни, двухфакторного дисперсионного анализа ANOVA. Для уменьшения ложноположительных результатов проведена коррекция на множественное сравнение – поправка Бонферрони.

Личный вклад соискателя состоит в том, что Устенко К.В. участвовала в формулировке проблемы, постановке цели и задач, планировании и проведении экспериментов, пробоподготовке образцов для биохимического анализа, проведении МТТ-теста и анализе результатов, подготовке материала для обсуждения на конференциях и публикации статей в научных журналах. Экспериментальные данные, представленные в диссертации, получены соискательницей лично или в соавторстве. Автор непосредственно участвовала в формулировке основных положений работы и выводов, в подготовке публикаций.

Высказанные в ходе защиты диссертации замечания не были расценены диссертационным советом как критические.

На заседании 17.11.2021 диссертационный совет принял решение:

за новые экспериментальные данные и выявленные фундаментальные закономерности формирования прямых и отдаленных эффектов хронического низкоинтенсивного радиочастотного облучения ракообразных *Daphnia magna* в ювенильный и пубертатный период онтогенеза, в том числе, в условиях голодания, по изменению морфо-физиологических и биохимических показателей в модельных

опытах

присудить Устенко К.В. ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 16 докторов наук по специальности 1.5.1. Радиобиология, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – 0.

Председатель
диссертационного совета



Санжарова Наталья Ивановна

Ученый секретарь
диссертационного совета



Бондаренко Екатерина Валерьевна

Дата оформления заключения: «17» ноября 2021 г.