

УТВЕРЖДАЮ

Проректор НИЯУ МИФИ
И.о. директора ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Леонова Т.Н.

15 февраля 2018 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обнинского института атомной энергетики – филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Диссертация «**Влияние низкоинтенсивного радиочастотного излучения на морфо-функциональные показатели у простейших и беспозвоночных животных**» выполнена в Обнинском институте атомной энергетики – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (ИАТЭ НИЯУ МИФИ) Ускаловой Дарьей Вадимовной.

В период подготовки диссертации **Ускалова Дарья Вадимовна** обучалась в очной аспирантуре ИАТЭ НИЯУ МИФИ. В 2012 г. окончила НИЯУ МИФИ по специальности «Биоэкология», в 2014 г. с отличием окончила магистратуру НИЯУ МИФИ по направлению 020400 Биология, получив степень магистра.

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2018 г.

Научный руководитель – Сарапульцева Елена Игоревна, д.б.н., профессор отделения биотехнологий Обнинского института атомной энергетики – филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».

По итогам обсуждения принято следующее **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**:

Диссертация посвящена анализу закономерностей формирования эффектов действия низкоинтенсивного радиочастотного излучения с параметрами сотовой связи по изменению морфо-функциональных показателей у простейших и беспозвоночных животных в модельных экспериментах.

Актуальность темы. Несмотря на широкий спектр исследований биологических эффектов действия низкоинтенсивных электромагнитных излучений (ЭМИ) от электронных устройств радиолокации, навигации, базовых станций сотовой связи и телевизионных антенн остается дискуссионным вопрос не только о механизмах действия неионизирующих ЭМИ, но и о самом феномене

биологического действия низкоинтенсивных (нетепловых) ЭМИ на разных представителей биоты. Мобильная связь создала уникальную электромагнитную обстановку в окружающей среде. Электромагнитный фон Земли увеличился за последние десятилетия в тысячи раз. Число базовых станций с каждым годом увеличивается. Операторы сети постоянно совершенствуют систему радиосвязи, используя новые технологии. В результате этого повышается суммарное воздействие электромагнитных полей на отдельные территории и их наземные и водные компоненты. При широком развитии современных радиолокационных технологий электромагнитное воздействие на компоненты природы будет только расти. Среди большого количества информации о действии радиочастотного излучения на биологические объекты крайне мало сведений о влиянии этого фактора на гидробионтов. Расширение знаний об экологических последствиях электромагнитного загрязнения гидросферы является актуальной и современной задачей сохранения среды обитания человека.

Основные научные результаты, полученные лично соискателем: Разработан метод прижизненной компьютерной морфометрии применительно к простейшим. Изучены морфометрические изменения у инфузорий в радиочастотном поле. Использован клеточный МТТ-тест для анализа изменения метаболической активности и пула жизнеспособных клеток у ракообразных и планарий, экспонированных в ЭМП. Отработан метод пробоподготовки образцов и проведен анализ пролиферативной активности планарий в ЭМП. Изучена продолжительность жизни ракообразных после радиочастотного облучения. Выявлены закономерности и ряд механизмов индуцированных низкоинтенсивным радиочастотным полем эффектов у представителей разных филогенетических групп – простейших и беспозвоночных животных. Проведен анализ электрофизических характеристик воды при культивировании в ней тест-организмов. Автор активно обсуждал полученные результаты на научных конференциях и участвовал в подготовке статей в научных журналах. Результаты, полученные в диссертационной работе, нашли отражение в учебном пособии для подготовки бакалавров по направлению «Биология» в ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций. Достоверность полученных результатов подтверждена их высокой воспроизводимостью в независимых экспериментах и надежной статистической базой.

Основные результаты диссертации доложены и обсуждены на международных конференциях, а также опубликованы в рецензируемых российских журналах, пять из которых включены в перечень ВАК.

Научная новизна. Разработан метод прижизненной компьютерной морфометрии применительно к простейшим. Впервые с применением клеточного

МТТ-теста проведен анализ изменения метаболической активности у многоклеточных беспозвоночных животных (ракообразных и планарий), экспонированных в ЭМП с частотой сотовой связи. Впервые проведено сопоставление и выявлены общие закономерности индуцированных низкоинтенсивным радиочастотным полем эффектов у представителей разных филогенетических групп – простейших и беспозвоночных животных.

Практическая значимость. Разработанный метод прижизненной компьютерной морфометрии может быть использован для экспресс-диагностики нарушения морфо-функциональных характеристик клетки или одноклеточного организма после низкоинтенсивного радиочастотного воздействия. Результаты, полученные в диссертационной работе, могут быть использованы в базах данных об индуцированных низкоинтенсивными радиочастотными полями эффектах у представителей биоты из разных систематических групп. Результаты нашли применение в учебном процессе подготовки бакалавров по направлению «Биология» в ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Рекомендации об использовании результатов. Примененные в работе методы и полученные результаты могут быть использованы для подготовки специалистов всех уровней высшего профессионального образования (бакалавров, магистров и аспирантов) по направлениям «Биология», «Экология и природопользование» и других смежных отраслей. Результаты могут быть использованы для пополнения базы данных об эффектах электромагнитного воздействия на биоту.

Основное содержание диссертации полностью изложено в 22 публикациях автора в рецензируемых научных изданиях и материалах конференций, а также в учебном пособии для студентов вузов.

Основные публикации автора в высокорейтинговых изданиях:

1. Ускалова Д.В., Тихонов В.Н., Соколова Ю.Д. и др. Стабильность физико-химических характеристик культуральной воды при тестировании ракообразных *Daphnia magna* в лабораторных экспериментах // Биомедицинская радиоэлектроника, 2017. – № 12. С. 23-30.

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

3. Uskalova D.V., Igolkina Yu.V., Sarapultseva E.I. Intravital Computer Morphometry on Protozoa: A Method for Monitoring of the Morphofunctional Disorders in Cells Exposed in the Cell Phone Communication Electromagnetic Field // Bulletin experimental biology and medicine, 2016. V. 161, No 4. P. 548-552.

4. Ускалова Д.В., Баранова М.М. Сарапульцева Е.И., Иголкина Ю.В., Применение метода компьютерной морфометрии в исследовании биологического действия низкоинтенсивного радиочастотного излучения на простейших // Биомедицинская радиоэлектроника, 2013. №3. С. 48 – 52.

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

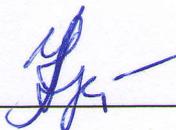
Постановили:

Представленные в диссертации Ускаловой Д.В. «Влияние низкоинтенсивного радиочастотного излучения на морфо-функциональные показатели у простейших и беспозвоночных животных» данные, степень их обобщения, сравнение с имеющимися сведениями в области биологических эффектов электромагнитных излучений, выносимые на защиту положения и общие выводы позволяют квалифицировать диссертацию как законченную научно-исследовательскую работу.

По объему проведенных исследований, степени обобщения экспериментальных данных и значимости полученных результатов диссертационная работа Д.В. Ускаловой «Влияние низкоинтенсивного радиочастотного излучения на морфо-функциональные показатели у простейших и беспозвоночных животных» соответствует предъявляемым к кандидатским диссертациям требованиям и рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.01 – радиобиология.

Заключение принято 15 февраля 2018 г. на совместном заседании отделения ядерной физики и технологий и отделения биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ. На заседании присутствовало 9 человек, в том числе 4 доктора наук по профилю работы. Результаты голосования: «за» – 9 человек, «против» – нет, «воздержались» – нет, протокол № 1 от 15 февраля 2018 г.

Председатель совместного заседания,
зав. кафедрой «Экология»,
д.б.н.


_____ А.А. Удалова