

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Доктора медицинских наук Жаворонкова Леонида Петровича на диссертационную работу **Ускаловой Дарьи Вадимовны** «Влияние низкоинтенсивного радиочастотного излучения на морфофункциональные показатели у простейших и беспозвоночных животных», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.01 (радиобиология).

Актуальность темы.

В последние десятилетия резко, на несколько порядков, возросла суммарная интенсивность электромагнитных излучений, прежде всего, радиочастотного диапазона. Это связано с расширением видов и количества разнообразных источников таких неионизирующих излучений, прежде всего, техногенного происхождения. Важно, что облучению подвергается вся биота – животные, растения, микроорганизмы, простейшие и т.д. Гигиенические нормативы в разных странах резко отличаются, единого подхода не выработано, поэтому новые исследования, приносящие добавочные знания в вопросах биоэффектов радиочастотных ЭМИ, можно только одобрять и приветствовать. Кроме того, для адекватной оценки ситуации по реакции на воздействия радиочастотных излучений для разных компонентов биоценозов нужны обоснованные тесты и способы с учетом многообразия уровней организации живых систем. С учетом этого, работа Д.В.Ускаловой несомненно относится к актуальным направлениям, такие исследования редки, и результаты будут иметь как научную, так и практическую значимость.

Цели и задачи сформулированы достаточно четко и в целом сводятся к анализу биоэффектов, степени их проявления, анализу механизмов острых и отсроченных эффектов микроволнового излучения, по параметрам близкого к режимам сотовой связи, в модельных экспериментах на простейших и беспозвоночных животных, населяющих водоемы. При этом оценивались процессы регенерации у планарий, динамика популяции и длительность жизни у рачков. Следует отметить, что ТВ систему тестов включено и определение ряда характеристик воды, в которой содержались тест-объекты, а также то обстоятельство, что в ряде случаев выявленные изменения прослеживали в нескольких поколениях этих достаточно быстро размножающихся популяций.

При выполнении работы автор должна была разработать некоторые методики, апробировать и доказать их адекватность для выполнения поставленных задач. Это также с положительной стороны характеризует работу.

В итоге проведенной большой по объему работы на основании **результатов** модельных экспериментов впервые показаны эффекты низкоинтенсивного электромагнитного поля,

при этом обнаружены нарушения морфометрических показателей у простейших, причем установлено, что эффект сохраняется для нескольких (двух-трех) последующих поколений. Выявлено также транзиторное снижение регенерационной активности планарий одного из видов, а у другого вида регистрируется нарушение пролиферационной активности в ближайшие сутки после воздействия. У ракообразных после облучения отмечено транзиторное снижение метаболической активности. Использовались и биохимические тесты, в результате применения которых показаны реакции на воздействие в виде снижения активности оксиредуктазных ферментов, не приводящего, впрочем, к повышению смертности рачков. Автор проанализировал, не лежит ли в основе таких реакций изменение свойств воды из-за поступления в нее продуктов жизнедеятельности, и обоснованно отверг такую гипотезу.

Диссертация построена, по сути, по традиционному плану, включает в себя введение, обзор литературы, материалы и методы в весьма подробном изложении, раздел результатов, обсуждение, выводы и список литературы из 214 источников, в том числе 67 на иностранных языках. Общий объем 137 страниц, включая 10 таблиц и 19 рисунков. В обзоре на 26 страницах приведены современные данные по вопросам эффектов ЭМИ на биоту, способам оценки самих эффектов и механизмов их реализации. Наверное, раздел результатов можно было бы разбить на несколько глав, так как они отражают разные группы полученных данных. Обращает на себя внимание большое количество публикаций, активность в представлении материалов на различных научных форумах.

В итоге анализа совокупности полученных данных автор акцентирует внимание на том, что выявлены определенные закономерно воспроизводимые эффекты низкоинтенсивного электромагнитного излучения, по физическим характеристикам близкого к режимам сотовой связи, причем выявленные общие закономерности и простейших и беспозвоночных сводятся к кратковременным изменениям морфофункциональных показателей, эти нарушения у долгоживущих организмов постепенно нивелируются, а у короткоживущих сохраняются на протяжении нескольких поколений. Выводы соответствуют полученным результатам и возражений не вызывают. Автореферат сформирован на основе диссертации и дает достаточную информацию о результатах проделанной работы.

Достоверность результатов сомнений не вызывает, так как методики избраны и отлажены адекватные решаемым задачам, объем модельных экспериментов достаточен, статистический анализ проведен грамотно, заключений и выводов без достаточного для этого основания не делается.

Выше уже упоминалось, что работу по сути пионерская в данной области радиобиологии. Поэтому **новизна** несомненна, это подчеркивалось и при ряде докладов, а также следует из анализа доступной литературы, из высоких оценок членов национального комитета по защите от неионизирующих излучений. **Практическая значимость**, конечно, имеется, она обусловлена методологической новизной, с такой точки зрения реакции биоты водоемов на воздействие низкоинтенсивного радиочастотного излучения, по сути, не изучались. Полученный материал заслуживает, по моему мнению, издания неких методических материалов, рекомендаций по формированию набора тестов и подходов для адекватного анализа реакций биоты водоемов на воздействие данного физического фактора. Данный аспект не очень акцентирован в самой работе, ниже приводится замечание по этому поводу.

Поскольку я давно знаком с работами руководителя диссертанта в данном направлении, то диссертационную работу читать было легко, стиль изложения корректен, хотя некоторых упрощений можно было бы избежать.

Принципиальных **замечаний** по работе не имеется. Тем не менее, могу отметить, что как-то не совсем корректно появляются данные об эффектах при использовании ионизирующей радиации, гамма-облучения. Надо бы более четко разъяснить, что это привлечено только в виде своего рода контроля, показа явных, традиционно в принципе известных эффектов, на фоне которых легче анализировать не столь значительные эффекты электромагнитных излучений.

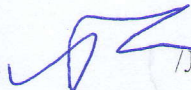
Неоднократно говорится об излучениях от базовых станций для сотовой связи. Конечно, длина волны микроволнового излучения 900 МГц соответствует первому поколению излучателей для мобильной связи, а затем появились и другие частоты, возможно, уровень эффектов может зависеть от физических параметров излучения. Кроме того, есть еще частоты модуляции излучателей для сотовой связи, фактора, как известно, весьма значимого для таких воздействий. Я бы не стал так уж плотно ссылаться на сотовую связь, хотя, конечно, широта распространения ее велика. Однако есть целый набор и других источников, которые вносят свой вклад в повышение суммарного уровня радиочастотных воздействий на человека, животных и биоту в целом.

Отсутствие устоявшихся представлений о наборе тестов и моделей, с помощью которых можно корректно проводить анализ состояния биоты в водной среде при воздействии разнообразных физических факторов, делает результаты автора еще более ценными, представляя собой методологическую основу для данного раздела радиобиологии. К сожалению, данное соображение не очень звучит в работе. Кроме того, в последнем выводе традиционно обычно приводится тезис типа «а к чему все это», т.е.

акцент на практическом применении полученных новых научных знаний. Повторяю, что эти замечания не относятся к принципиальным, диссертант может их учесть при защите, а также в дальнейшей научной деятельности.

Таким образом, диссертационная работа Дарьи Вадимовны Ускаловой «Влияние низкоинтенсивного радиочастотного излучения на морфофункциональные показатели у простейших и беспозвоночных животных» соответствует паспорту специальности 03.01.01. «радиобиология» и является самостоятельным, завершенным научно-квалификационным трудом, содержащим решение актуальной научной задачи, и при выполнении которого получены новые научные результаты, имеющие как фундаментальную направленность, так и возможное практическую значимость. Диссертация Ускаловой Дарьи Вадимовны соответствует предъявляемым к кандидатским диссертациям требованиям п.п. 9 - 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г. (в редакции постановления Правительства РФ №335 от 21.04.2016 г.), а ее автор, Ускалова Дарья Вадимовна, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.01-радиобиология.

Официальный оппонент, зам. зав ЦИРиРТ
ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России
и зав. лаб. радиопатологии МРНЦ им. А.Ф.Цыба-
филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России,
доктор медицинских наук

 /Л.П.Жаворонков/

249036 Калужская область, г. Обнинск, ул. Королева 4
тел. 8-910-709-97-34
e-mail – leonid.petrovich

Подпись д.м.н. Л.П.Жаворонкова заверяю
Ученый секретарь МРНЦ им. А.Ф.Цыба
кандидат биологических наук





/Н.А.Печенина/