

УТВЕРЖДАЮ

врио директора Федерального
государственного бюджетного учреждения
науки Института биофизики клетки
Российской академии наук,
д.б.н.

О. С. Моренков



27 сентября 2018 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ
на диссертацию Крылова Вячеслава Владимировича «Влияние
естественных и антропогенных низкочастотных магнитных полей на
гидробионтов», представленной на соискание учёной степени доктора
биологических наук по специальности 03.02.10 – гидробиология.

Актуальность работы

Исследование влияния различных факторов на водные организмы – одно из основных направлений гидробиологии. Диссертационная работа В. В. Крылова посвящена установлению принципов и выяснению закономерностей влияния наименее изученного фактора — слабых низкочастотных магнитных полей естественного и антропогенного происхождения — на гидробионтов. Воздействие искусственных магнитных флюктуаций на водные организмы отражено в разрозненных публикациях. Комплексные исследования влияния на гидробионтов магнитных полей, которые в силу хозяйственной деятельности человека присутствуют в водоемах вблизи городов и промышленных центров, единичны и не отвечают на многие актуальные научные вопросы.

Исследования воздействия естественных геомагнитных флюктуаций на биологические объекты, включая гидробионтов, ограничены поиском корреляций между этими возмущениями и биологическими показателями. Это не приближает нас к пониманию принципов и механизмов такого влияния, поскольку геомагнитные возмущения представлены суперпозицией множества переменных магнитных полей естественного происхождения. Их комбинации в каждом случае уникальны из-за стохастических процессов взаимодействия солнечного ветра с магнитосферой и ионосферой Земли. Точного экспериментального воспроизведения сигнала геомагнитных

возмущений, необходимого для оценки вклада отдельных составляющих геомагнитной бури в формирование биологического отклика и понимания принципов и механизмов, лежащих в основе наблюдаемых биологических эффектов, до проведения этого диссертационного исследования не проводилось. Учитывая вышесказанное актуальность выполненной работы не вызывает сомнений.

Научная новизна работы

Впервые корректно реализована на практике идея точной имитации геомагнитных бурь в ограниченном объеме, позволившая оценить вклад различных временных и частотных составляющих в биологические эффекты действия этого фактора. Получены достаточно полные сведения о реакции различных гидробиологических объектов на воздействие низкочастотных магнитных полей естественного и антропогенного происхождения, что позволило впервые сравнить эффекты антропогенной магнитной нагрузки на водные экосистемы с влиянием естественных геомагнитных возмущений на разных уровнях организации. Подтверждена гипотеза о том, что геомагнитные бури воспринимаются живыми системами как нарушение суточной геомагнитной вариации, что приблизило нас к пониманию механизмов влияния естественных флюктуаций магнитного поля Земли на организмы.

Значимость полученных результатов для развития науки

В ходе выполнения работы раскрыты принципы и закономерности влияния возмущений геомагнитного поля на водные экосистемы. Эти результаты могут быть использованы для предотвращения негативных медико-биологических эффектов геомагнитной активности. В частности, автором запатентован способ предотвращения негативных медико-биологических эффектов геомагнитных бурь. Технические решения, впервые использованные для генерации магнитных флюктуаций на основе естественных сигналов, в дальнейшем могут применяться при проектировании лабораторных систем, генерирующих различные магнитные поля. Полученные результаты вносят существенный вклад в развитие представлений о воздействии абиотических экологических факторов на гидробионтов, относящихся к различным таксонам, а также о влиянии

естественных и искусственных магнитных полей на физиологические, биохимические, поведенческие и популяционные показатели водных организмов.

Структура диссертации

Диссертационная работа включает введение, обзор литературы, описание материалов и методов, пять глав с описанием полученных результатов, заключение, выводы, список литературы и список сокращений. Материалы изложены на 316 страницах, содержат 37 рисунков и 38 таблиц. Список литературы включает 453 источников, в том числе 317 на иностранном языке.

Во Введении В.В. Крыловым обоснована актуальность проведенного исследования, описана научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы. Цель и задачи диссертации сформулированы конкретно и обоснованно. Во Введении сформулированы 5 положений выносимых на защиту. Анализ научных результатов, изложенных далее, показал их полное соответствие как положениям, выносимым на защиту, так и выводам диссертации.

Обзор литературы (первая глава), составляющий 62 страницы, написан с привлечением большого количества современной литературы, что говорит о глубоком подробном анализе материала по теме исследований.

Материалы и методы исследований (вторая глава) подробно описаны и соответствуют принципам научной работы. Статистические процедуры обработки данных выполнены корректно.

Научные результаты хорошо структурированы и разбиты на пять глав. Реакции гидробионтов на экспозицию в имитации геомагнитных бурь, экспозицию в низкочастотных магнитных полях и экспозицию в гипомагнитных условиях описаны в третьей, четвертой и пятой главах соответственно. Шестая глава посвящена исследованию биологических эффектов отдельных временных промежутков и частотных составляющих геомагнитной бури. В седьмой главе оценено значение суточной геомагнитной вариации для возникновения биологических эффектов геомагнитной активности.

В Заключении проведено обобщение результатов, выделены принципиально новые для мировой науки знания, полученные в ходе выполнения работы, и оценено значение проведенных исследований для

гидробиологии. В разделе также описаны направления дальнейшего развития исследований в этой области.

Содержание работы показывает, что задачи исследований выполнены автором в полном объеме и поставленная цель - достигнута.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Замечания по диссертационной работе

При прочтении работы возникли несколько замечаний и пожеланий:

1). В наиболее оригинальной части работы используются магнитные сигналы в диапазонах частот 0-0,001 Гц и 0,001-5,0 Гц, имитирующие флюктуации геомагнитного поля. В связи с тем, что исчерпывающая (цифровая) информация по характеристикам этих сигналов в работе не приведена, но из контекста методической части ясно, что автор ей располагает, было бы целесообразным сделать ее общедоступной.

2). В части экспериментов используется оригинальная система активной компенсации естественных флюктуаций геомагнитного поля, принцип работы которой в диссертации описан. Однако технические характеристики этого устройства, а также физические примеры его работоспособности для вышеобозначенных целей, отсутствуют. Было бы целесообразным пройти процедуру сертификации данного устройства в обычном порядке.

3). Несмотря на огромный объем работы, пока нет полной ясности в целом ряде вопросов: влияют ли более высокочастотные помехи (прежде всего, радиочастоты) на результаты экспериментов; какие именно частоты из диапазона 0-5 Гц (моночастоты) и амплитуды или только определенное их сочетание (поличастотный сигнал) оказывает обнаруженное автором действие и т.д. Работы в этом направлении следует продолжить.

Отмеченные замечания носят рекомендательный и дискуссионный характер и не снижают общую положительную оценку работы, а также ее научную и практическую значимость.

Публикации по теме диссертации

Основные результаты диссертации опубликованы в 108 печатных работах, в том числе 40 статей в рекомендуемых ВАК РФ журналах и 2 патента, неоднократно обсуждались на различных конференциях и симпозиумах.

Заключение

Диссертационная работа В.В. Крылова является завершенным исследованием, выполненным на современном методическом и аналитическом уровнях. Достоверность и научная значимость полученных данных, а также их новизна не вызывают сомнений. Диссертация соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09. 2013 г., а ее автор, Крылов В.В., заслуживает присуждения искомой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.10 - гидробиология.

Отзыв обсужден и одобрен на семинаре лаборатории механизмов рецепции ИБК РАН от 25.09.2018 г., протокол № 15.

25.09.2018

Отзыв составлен:

Ведущий научный сотрудник
Лаборатории механизмов рецепции
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Института биофизики
клетки Российской академии наук, д.б.н.

Новиков Вадим Викторович

Сведения о составителе отзыва:

Новиков Вадим Викторович – доктор биологических наук по специальности 03.01.02 - биофизика, ведущий научный сотрудник Лаборатории механизмов рецепции Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биофизики клетки Российской академии наук, 142290, г. Пущино Московской области, ул. Институтская, 3., Телефон: 8(4967)73-92-71, e-mail: docmag@mail.ru

Подпись В.В. Новикова заверяю,
Ученый секретарь ИБК РАН, к.б.н.



Шавкунов Константин Сергеевич

СВЕДЕНИЯ О ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

по диссертации **Крылова Вячеслава Владимировича**

«Влияние естественных и антропогенных низкочастотных магнитных полей на гидробионтов», представленной на соискание учёной степени доктора биологических наук по специальности 03.02.10 – гидробиология.

Полное наименование организации в соответствии с Уставом	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биофизики клетки Российской академии наук
Сокращенное наименование организации в соответствии с Уставом	ИБК РАН
Руководитель организации	Моренков Олег Сергеевич, доктор биологических наук, временно исполняющий обязанности директора ИБК РАН
Почтовый индекс, адрес организации	142290, г. Пущино Московской области, ул. Институтская, 3
Телефон	(4967) 33-05-09
Адрес электронной почты	admin@icb.psn.ru
Веб-сайт	http://www.icb.psn.ru
Сведения о составителях отзыва	Новиков Вадим Викторович, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник Лаборатории механизмов рецепции Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биофизики клетки Российской академии наук

Список основных публикаций по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не более 15):

Bobkova N.V., Novikov V.V., Medvinskaya N.I., Aleksandrova I.Y., Nesterova I.V., Fesenko E.E. Effect of weak combined static and extremely low-frequency alternating magnetic fields on spatial memory and brain amyloid- β in two animal models of Alzheimer's disease. Electromagnetic Biology and Medicine. 2018. V. 37. № 3. P. 127-137.

Новиков В.В., Яблокова Е.В., Фесенко Е.Е. Роль кислорода в прайминге нейтрофилов при действии слабого магнитного поля. Биофизика. 2018. Т. 63. № 2. С. 277-281.

Новиков В.В., Яблокова Е.В., Фесенко Е.Е. Влияние "нулевого" магнитного поля на продукцию активных форм кислорода в нейтрофилах. Биофизика. 2018. Т. 63. № 3. С. 484-488.

Новиков В. В., Яблокова Е. В., Новикова Н. И. Влияние комбинированных магнитных полей с очень слабой переменной компонентой на продолжительность стадии куколки метаморфоза у мучного хрущака *Tenebrio molitor*. Живые и биокосные системы. 2017. № 20. <http://www.jbks.ru/archive/issue-20/article-6/>

Новиков В.В., Яблокова Е.В., Фесенко Е.Е. Роль гидроксильных радикалов и ионов кальция в праймировании респираторного взрыва в нейтрофилах и усилении люминол-зависимой хемилюминесценции крови при действии комбинированных магнитных полей с очень слабой переменной низкочастотной компонентой. Биофизика. 2017. Т. 62. № 3. С. 547-551.

Новиков В.В., Яблокова Е.В., Новикова Н.И., Пономарев В.О. Особенности влияния слабых магнитных полей на хемилюминесценцию цельной крови и нейтрофилов. Актуальные вопросы биологической физики и химии. 2017. Т. 2. № 1. С. 27-30.

Новиков В.В., Яблокова Е.В., Новиков Г.В., Фесенко Е.Е. Роль липидной пероксидации и миелопероксидазы в праймировании респираторного взрыва в нейтрофилах при действии комбинированных постоянного и переменного магнитных полей. Биофизика. 2017. Т. 62. № 5. С. 926-931.

Новиков В.В., Яблокова Е.В., Фесенко Е.Е. Действие слабых магнитных полей на хемилюминесценцию крови человека. Биофизика. 2016. Т. 61. № 1. С. 126-130.

Новиков В.В., Яблокова Е.В., Фесенко Е.Е. Действие слабых магнитных полей на хемилюминесценцию крови у крыс в опытах *in vitro* и *in vivo*. Актуальные вопросы биологической физики и химии. 2016. № 1-1. С. 23-27.

Новиков В.В., Яблокова Е.В., Фесенко Е.Е. Действие комбинированных магнитных полей с очень слабой переменной низкочастотной компонентой на люминол зависимую хемилюминесценцию крови млекопитающих. Биофизика. 2015. Т. 60. № 3. С. 530-533.

Тирас Х.П., Петрова О.Н., Мякишева С.Н., Попова С.С., Асланиди К.Б. Влияние слабых магнитных полей в разные фазы регенерации планарий. Биофизика. 2015. Т. 60. № 1. С. 158-163.

Новиков В.В. Особенности действия слабого низкочастотного переменного магнитного поля на интенсивность деления планарий *Dugesia tigrina* при «нулевой» и геомагнитной величинах постоянного магнитного поля. Живые и биокосные системы. 2014. № 7. <http://www.jbks.ru/archive/issue-7/article-2/>

Новиков В.В., Шейман И.М., Яблокова Е.В., Фесенко Е.Е. Модулирующее действие слабых комбинированных магнитных полей на продолжительность метаморфоза мучного хрущака *Tenebrio molitor*. Биофизика. 2014. Т. 59. № 6. С. 1157-1160.

Жадин М.Н., Бахарев Б.В., Бобкова Н.В. Механизм действия комбинированных сверхслабых магнитных полей на водные растворы аминокислот. Биофизика. 2014. Т. 59. № 4. С. 829-832.

Ученый секретарь ИБК РАН, к.б.н.

Шавкунов К. С.

