

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

**Верхова Дмитрия Геннадиевича**

**«ВЛИЯНИЕ ПЕРЕМЕННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ФИЗИЧЕСКИЕ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ СЛОЖНЫХ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СИСТЕМ В  
ВОДНОЙ СРЕДЕ»,**

представляемую на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 03.01.02 — биофизика.

Диссертационная работа Верхова Д.Г. посвящена исследованиям эффектов действия переменного магнитного поля на изменение процессов растворения соли сульфата меди (II), многокомпонентных органоминеральных систем, а также влиянию магнитного поля на электрофизические параметры на СВЧ различных объектов. Поставленные в диссертационной работе задачи решались путем использования широкого спектра различной измерительной аппаратуры и необходимых физико-химических методов исследования.

В настоящее время действие низкочастотного переменного магнитного поля на структурную организацию воды в биологических объектах недостаточно изучено. Проведение исследований, направленных на изучение растворяющих свойств воды и ее растворов, изменяющихся под действием различных внешних факторов, особенно важно, поскольку это затрагивает вопросы, связанные с изменением структуры и свойств воды не только как отдельного объекта исследований, но и как основного компонента всех биологических систем. Поэтому важно исследовать влияние переменных магнитных полей на изменение растворяющих свойств воды в целях определения условий максимальной эффективности их воздействия на процессы растворения как неорганических солей, так и органоминералов.

Использование такого физического фактора как влияние переменного магнитного поля в диапазоне максимально эффективных частот его воздействия на процессы растворения веществ в воде позволяет облегчить

проведение исследований на моделях живых систем, содержащих органическую компоненту, исключая ряд нежелательных последствий, таких как денатурация белка, что чрезвычайно важно при проведении биологических исследований. Кроме того, использование переменных магнитных полей открывает возможность разработать более эффективные неинвазивные способы растворения патогенных минералов посредством увеличения растворяющих свойств воды и водных растворов препаратов, что представляет собой **актуальную научную проблему**, имеющую важное практическое значение не только для биофизики, но и для медицинской практики.

С научной точки зрения наибольший интерес представляют следующие результаты диссертации:

1. Исследовано изменение растворяющих свойств воды от частоты воздействия переменного магнитного поля на примере хорошо растворимой соли сульфата меди (II);
2. Установлено, что максимальное количество растворенного вещества органоминералов из организма человека наблюдается при частоте воздействующего переменного магнитного поля 2 Гц;
3. Показано, что под действием переменного магнитного поля происходят изменения диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь на СВЧ насыщенных растворов соли сульфата меди (II), при этом максимальные изменения этих электрофизических параметров происходят при воздействии переменного магнитного поля с частотой около 2 Гц;
4. Установлено, что максимальные изменения диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь на СВЧ семян в большинстве случаев происходят при воздействии на них переменным магнитным полем в окрестности частоты 10 Гц.

Диссертационная работа содержит признаки научной новизны, полученные диссертантом результаты являются обоснованными и



имеющими высокую практическую значимость.

### **Практическая ценность работы**

Влияние переменного магнитного поля в исследованном диапазоне частот на воду и водные растворы позволяет использовать подобный тип физического воздействия в качестве регулятора процесса растворения, как неорганических солей, так и сложных органоминеральных систем. Действие переменного магнитного поля с максимально эффективной частотой на водные растворы, с находящимися в них органоминералами из организма человека, приводит к увеличению доли растворенной части патоминерала, а использование водного раствора мочевины в качестве растворителя способно повысить эффективность процесса растворения мочевых камней. Наблюдаемые изменения электрофизических параметров на СВЧ семян, происходящие под действием магнитного поля, связанные с повышением их митотической активности, позволяют судить о стимулирующем эффекте действия магнитного поля на семена, что в итоге может привести к повышению их урожайности.

**Достоверность полученных экспериментальных результатов** диссертации обеспечивается использованием современной измерительной аппаратуры и приборов, обеспечивающих высокую надежность и обладающих высокой степенью автоматизации процесса регистрации экспериментальных данных.

При чтении диссертационной работы возникли некоторые замечания, а именно:

- Почему в уравнении (2)  $S(\varepsilon, \operatorname{tg} \delta)$  является функционалом, а не функцией?
- Почему при проведении исследований изменения растворяющей способности воды под действием переменного магнитного поля была выбрана конкретная соль – сульфат меди (II)?

Отмеченные недостатки не носят принципиального характера и не

снижают ценности результатов научных исследований.

Диссертация хорошо оформлена.

Характеризуя диссертацию в целом, следует отметить, что работа Верхова Д.Г. является **законченным научным исследованием**, которое может быть квалифицировано как решение одной из важных научных проблем, имеющей существенное значение для биофизики.

По материалам диссертации опубликовано 13 научных работ, в том числе 5 статей в журналах из списка изданий, рекомендованных ВАК РФ.

Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации.

Считаю, что диссертационная работа Верхова Д.Г. соответствует критериям, установленным пунктами 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а Верхов Дмитрий Геннадиевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 03.01.02 — биофизика.

Д.х.н., профессор

П.Е. Кузнецов

Личную подпись профессора Кузнецова П.Е.

«ЗАВЕРЯЮ»

Генеральный директор, д.ф.-м.наук



В.В. Зосимов