

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

УДК537.531:615.47

Синкевич  
Ольга Романовна

Влияние низкоинтенсивного электромагнитного излучения на биофизические  
характеристики водных растворов

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра технических наук

по специальности 1-38 80 03 «Приборы, системы и изделия медицинского  
назначения»

---

Научный руководитель  
Достанко Анатолий Павлович  
Профессор кафедры ЭТТ, докт. техн.  
наук, академик НАН РБ

---

Минск 2017

Работа выполнена на кафедре электронной техники и технологии учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель:

**Достанко Анатолий Павлович,**  
профессор, докт. техн. наук, академик НАН РБ, профессор кафедры электронной техники и технологии учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Рецензент:

**Казека Александр Анатольевич,**  
кандидат технических наук, доцент, начальник отдела студенческой науки и магистратуры учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Защита диссертации состоится «17» января 2017 г. года в 9<sup>00</sup> часов на заседании Государственной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, г.Минск, ул. П.Бровки, 6, 1 уч. корп., ауд. 135.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

## ВВЕДЕНИЕ

Электромагнитное поле (ЭМП) – это особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между электрическими заряженными частицами. Физические причины существования электромагнитного поля связаны с тем, что изменяющееся во времени электрическое поле (E) порождает магнитное поле (H), а изменяющееся H – вихревое электрическое поле: обе компоненты E и H, непрерывно изменяясь, возбуждают друг друга. При ускорении движения заряженных частиц электромагнитное поле «отрывается» от них и существует независимо в форме электромагнитных волн, не исчезая с устранением источника (например, радиоволны не исчезают и при отсутствии тока в излучавшей их антенне).

В механизм действия магнитных полей большое значение придается водным средам живых организмов. Вода является основным компонентом живых организмов. На долю молекул воды в живых системах приходится свыше 90% всей массы клетки. Вода является непременным участником всех жизненно важных проявлений, а поэтому является обязательным условием нормального функционирования органов и тканей, источником образования биологически активных соединений и выполняет информационную функцию.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### **Актуальность темы исследования**

За последние годы в окружающей среде появилось немало новых источников электромагнитного загрязнения. Среди них особое место занимает мобильная связь и Интернет, повсеместное распространение которых привело к хроническому облучению всех категорий населения. В связи с этим существенно повысилось внимание к возможным биологическим последствиям для организма при электромагнитном облучении высокой интенсивности.

Установлено, что электромагнитные волны по-разному взаимодействуют с тканями человеческого организма, что определяет их биологическое действие.

На биологическую реакцию влияют следующие параметры:

- интенсивность;
- частота;
- продолжительность облучения;
- модуляция сигнала;
- сочетание частот ЭМП;
- периодичность действия.

В связи с тем, что человеческое тело на 80% состоит из воды, в настоящее время во всем мире наблюдается своеобразный возврат к воде как объекту научных исследований. Это связано с тем, что благодаря межмолекулярным водородным связям вода отличается от других гидридов и имеет ассоциативную структуру.

### **Степень разработанности проблемы**

В электромагнитной биологии ярким примером того, что магнитное поле влияет на биообъекты, может служить концепция, предложенная А. С. Пресманом. Она была изложена в его книге «Электромагнитные поля и живая природа», вышедшей в 1968 году, и затем была дополнена весьма ценными соображениями о роли электромагнитных полей в эволюции живых организмов в его же брошюре «Идеи В. И. Вернадского в современной биологии», опубликованной в 1976 году.

В Беларуси инициатором развития магнитобиологических исследований и магнитотерапии по праву считается профессор А. М. Демецкий (Витебск), возглавлявший в середине 1970-х гг. проблемную комиссию Министерства здравоохранения СССР «Магнитобиология и

магнитотерапия в медицине». Усилия А. М. Демецкого и его сотрудников, направленные на развитие магнитотерапии, были поддержаны физиками, инженерами, клиницистами и физиотерапевтами нашей страны (Г. А. Говор, В. Ф. Муравьев, С. П. Козловский, Л. Е. Козловская, В. В. Михневич, В. А. Мохорт, С. В. Плетнев, А. С. Плетнев, В. В. Евстигнеев, О. В. Кистень, Д. К. Зубовский, В. С. Улащик, Д. Н. Чичкан, Г. И. Герасимович и др.). Благодаря их усилиям в Беларуси сегодня имеются все условия (аппаратура, технологии, новые методы) для применения в комплексном лечении различных заболеваний и в спортивной медицине всех современных технологий магнитотерапии (от низкочастотной магнитотерапии до общей магнитотерапии и транскраниальной магнитостимуляции), а также для выполнения научных исследований в этой отрасли медицины.

Наибольшее внимание в биологических и медицинских исследованиях уделяется электромагнитному и оптическому излучению. Это объясняется хорошей информативностью этих излучений и значительными достижениями в разработке высокочувствительных приемников указанных диапазонов. Среди большого числа исследований по этой теме необходимо отметить работы последних лет Лукьяницы В.В., Шалатонина В.И., Кашицкого Э.С., Ситника Г.Д.

### **Цель и задачи исследования**

Целью работы является исследование влияния высокоинтенсивных электромагнитных полей на водные растворы и на основании этих исследований определить активное действие воды на степень всхожести и энергию прорастания растений.

Для выполнения поставленной цели в работе были сформулированы следующие задачи:

1. Провести анализ влияния высокоинтенсивного электромагнитного излучения на биообъекты.
2. Определить методику воздействия высокоинтенсивными магнитными полями на водные растворы.
3. Исследовать влияние высокоинтенсивных электромагнитных полей на воду, степень всхожести и энергию прорастания семян пшеницы и оценить полученные результаты эксперимента.

**Объектом исследования** в данной диссертационной работе является высокоинтенсивное электромагнитное поле.

**Предметом исследования** являются вода и семена пшеницы

### **Область исследования**

Содержание диссертационной работы соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) специальности 1-38 80 03 «Приборы, системы и изделия медицинского назначения»

### **Публикации**

Основные положения работы и результаты диссертации изложены в одной опубликованной работе в журнале «Новости медико-биологических наук».

### **Структура и объем работы**

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, четырёх глав с краткими выводами по трем из них, заключения, списка использованных источников, списка публикаций автора. Общий объем диссертационной работы составляет 65 страниц. Она включает 27 иллюстраций, 5 таблиц, список использованных источников из 63 наименований на 6 страницах и приложения в виде презентации.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении рассмотрено современное состояние проблемы влияния электромагнитных излучений на биологические объекты и водные растворы, определены основные направления исследований, а также дается обоснование актуальности темы диссертационной работы.

В общей характеристике работы сформулированы ее цель и задачи, показана связь с научными программами и проектами, даны сведения об объекте исследования и обоснован его выбор, приведены сведения о личном вкладе соискателя, а также, структура и объем диссертации.

В первой главе приведен литературный обзор влияния высокоинтенсивного магнитного излучения на биологические объекты. Рассматриваются вопросы, связанные с реакцией воды и водные растворы, растений, животных и человеческого организма на действия электромагнитных излучений, исследованные различными зарубежными и белорусскими авторами.

Во второй главе описана методика исследования влияния высокоинтенсивных электромагнитных излучений на водные растворы при помощи магнитного стимулятора Нейро-МС/Д. Приведены основные характеристики магнитного стимулятора, его устройство и принцип работы.

В третьей главе описан общий алгоритм проведения исследования влияния высокоинтенсивных электромагнитных полей на воду, степень всхожести и энергию прорастания семян пшеницы. Приведена оценка полученных результатов эксперимента и сделаны выводы о проведенном исследовании.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования показывают, что воздействие высокоинтенсивными ЭМИ на живые системы, как и известное из литературы действие сверхмалых доз химических веществ и ионизирующего излучения, может приводить к значимым биологическим эффектам, механизм возникновения которых не может быть объяснен только тепловыми эффектами. Следовательно, традиционный подход, при котором считалось, что основное опасное воздействие на человека кроется в энергетических уровнях электромагнитных полей, вероятно, должен быть существенно изменен. Логично предположить, что в основе анализируемого явления может лежать универсальный механизм, имеющий общебиологическое значение и основанный на еще не открытых биологических и физических процессах.

Вся совокупность полученных результатов интерпретируется с единой точки зрения, согласно которой воздействие электромагнитными полями выступает в качестве системообразующего фактора, увеличивающего вероятность коллективного поведения молекул воды. А это приводит к формированию доменных (кластерных) структур в воде. Несмотря на наблюдаемые различия в форме и размерах кластеров при использовании различных частот излучений, общим для них является наличие дипольных моментов, которые генерируют внутренние постоянные электрические поля. Именно эти поля, по нашему мнению, осуществляют не только энергетическое, но и информационное воздействие на окружающую среду. Причем характер этого воздействия обусловлен (зависит) структурой (в том числе и внутренней) образовавшихся при облучении кластеров молекул воды. Другими словами речь идет о синергетическом характере первичных механизмов воздействия исследуемых электромагнитных излучений на воду и организм человека, содержащего ее в своем составе в большом количестве.

### Список опубликованных работ

[1] Шалатонин В.И. Изменение биоактивности воды после воздействия низкоинтенсивным электромагнитным излучением / Шалатонин В.И., Кашицкий Э.С., Ситник Г.Д., Синкевич О.Р. / – Новости медико-биологических наук. – 2016. – Т.13. – №1. – С. 11-16.