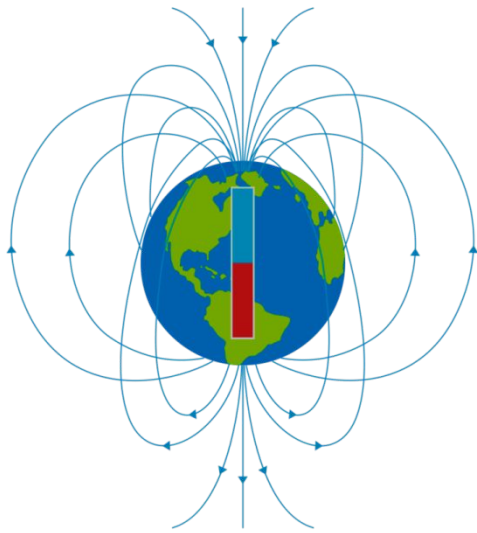


# Влияние электромагнитных полей на биологические процессы



## **Автор:**

Дубровин Максим,  
Ученик 10 класса МАОУ СОШ № 88 г. Тюмени

## **Соавтор:**

Дубровин Вячеслав,  
Ученик 10 класса МАОУ СОШ № 88 г. Тюмени

## **Научный консультант:**

Гусев Игорь Александрович,  
учитель физики  
МАОУ СОШ № 88 города Тюмени,  
кандидат физико-математических наук

## **Актуальность:**

Изучение влияния магнитных полей на биологические процессы является значимым, так как позволяет:

- приблизиться к пониманию механизмов влияния таких полей на биопроцессы;
- определить на их основе условия для сохранения и улучшения здоровья человека;
- в перспективе обеспечить выращивание растений на других планетах.

## **Цель работы:**

Исследование влияния слабого и сильного магнитных полей, а также его полного отсутствия, на биопроцессы (рост культуры овса и размножение плесени).

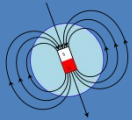
## **Задачи:**

- Создать устройство, позволяющее изменять значение магнитного поля Земли в локальной области;
- Использовать устройство для компенсации действия естественного магнитного поля Земли для проведения исследований влияния магнитных полей на рост растений;
- Исследовать влияние магнитных полей различной интенсивности на рост растений и плесени.

# Теоретическая часть | Влияние магнитного поля на биологические процессы

## Магнитное поле может оказывать, как положительное, так и отрицательное влияние на биологические процессы

01



### Влияние магнитного поля на биологические процессы

- Скорость образования и время жизни лейкоцитов в крови
- Свертываемость крови

- Открыто влияние магнитного поля на жизнедеятельность бактерий

02

### Влияние магнитного поля на человека



- Рост
- Размножение
- Энергетический обмен

03



### Влияние магнитного поля на растения

- Двигательную активность
- Ориентацию в пространстве и времени
- Интенсивность размножения

### Влияние магнитного поля на животных



04

Изучение механизмов действия магнитных полей на биологические объекты становится все более актуальным в наши дни из-за увеличения техногенных магнитных полей

# Теоретическая часть | Магнитное поле Земли

Магнитное поле на Земле варьируется от  $5 \cdot 10^{-5}$  Тл до  $3,1 \cdot 10^{-5}$  Тл,



Всё живое на Земле формировалось в присутствии магнитного поля

01



Разные животные, как и человек по-разному ощущают действие магнитного поля

02



Организм человека зависит от магнитных полей

03



На сколько будут отличаться биологические процессы в условиях магнитных полей, отличных от земного ?

04

На Земле существует возможность смоделировать магнитные поля, подобные на других планетах Солнечной системы

## Теория орто- и пара- воды



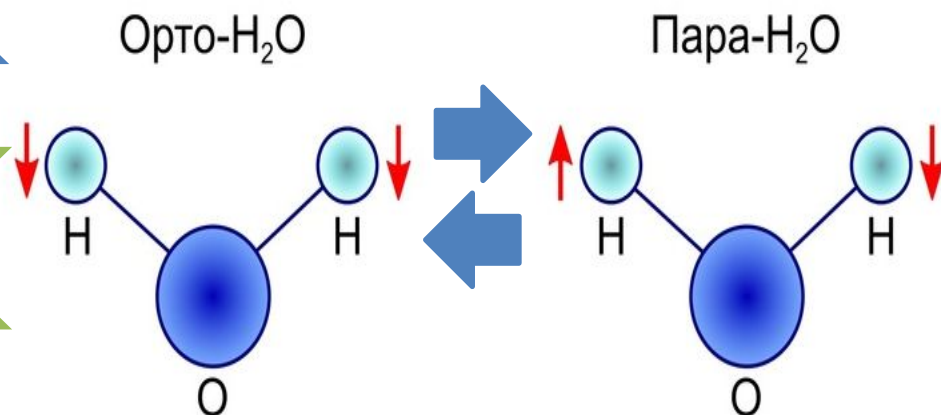
Молекула воды находится в одном из квантовых состояний: орто или пара



В нормальном состоянии переход из состояния орто в состояние пара практически не происходит



При нормальных условиях количество магнитных орто- и немагнитных парамолекул находятся в статистическом



Магнитное поле оказывает влияние и не допускает переход молекул воды из одного состояния в другое, рассмотрим особенности орто- и пара-воды

## Теоретическая часть | Особенности орто- и пара- воды

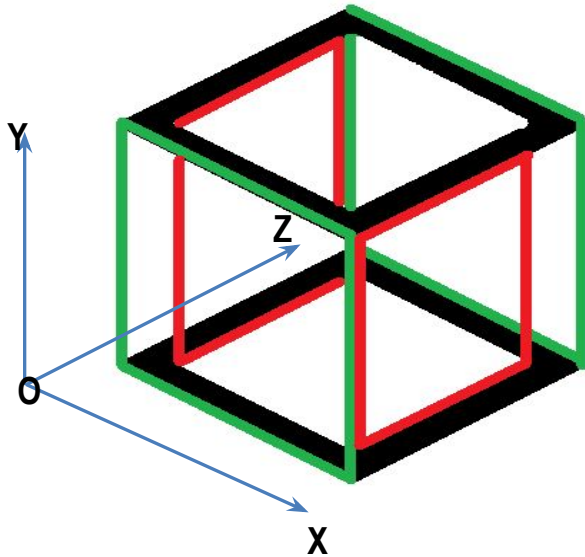
1. В присутствии магнитного поля молекулы воды могут претерпевать «орто-пара» превращения, однако, процесс этот – маловероятный, оценочное время жизни орто- и парамолекул исчисляется месяцами;
2. В случае, если соотношение орто/пара 1:1 – наблюдается замедление старения дрожжей, повышение скорости обменных процессов;
3. Взаимодействие пара- молекул с белками и молекулами ДНК;
4. Орто- и пара-вода могут обладать существенно разными физико-химическими свойствами, в них химические и биологические процессы будут протекать по-разному;
5. При растворении белка его молекулы взаимодействуют только с пара- молекулами воды;
6. Пара-вода оказывает положительное влияние на пропускную способность мембранного белка;

**Подтверждается взаимодействие орто- и пара-воды с белками**

## Теоретическая часть | Конструкция устройства

В основе устройства лежит явление создания магнитного поля соленоидом, через обмотку которого проходит электрический ток

- Эскиз прибора ИМП -



- Прибор ИМП -



### *Готовый прибор «Изменитель Магнитного Поля (ИМП)»*

- Куб из 6 соленоидов в форме квадратных рамок;
- Квадратные рамки сделаны из кабель-канала;
- Каждая рамка имеет около 100 витков медной проволоки
- Каждый соленоид подключается к отдельному блоку питания;

Такая конструкция позволяет создать внутри прибора полное отсутствие магнитных полей, благодаря их подавлению принципом суперпозиции векторов магнитной индукции

## Направления исследований:

1. Изучение влияние на биологические процессы отсутствия какого-либо магнитного поля;
2. Изучение влияния на биологические процессы слабых магнитных полей в различных направлениях;

## Экспериментальные условия

### Рост растений

- 2-е емкости:
  - Первая в устройстве для изменения МП
  - Вторая вне устройства на расстоянии 2 метра
- Освещенность, полив, вода, грунт, температурный режим
- количество семян во всех экспериментах одинаковы

### Рост плесени

- 2 образца:
  - Первый в устройстве для изменения МП
  - Второй вне устройства на расстоянии 2 метра
- Освещенность, влажность, температурный режим во всех экспериментах одинаковы
- Образцы:
  - 2 куса белого хлеба, размером 3 на 4 см

**План исследований создан для двух биологических процессов:  
выращивание растений и рост плесени**



# Практическая часть | Эксперимент №1: Рост растений в отсутствии магнитного поля

Мною было скомпенсировано магнитное поле Земли и смоделированы условия на Марсе.  
Эксперимент проводился 3 раза

Вне устройства (наличие магнитного поля Земли)



- 88 ростков;
- Макс. Длина ростка – 6.5 см

- Количество ростков в устройстве больше, чем вне устройства ;
- Высота выросших растений в устройстве превышает высоту растений вне устройства почти в 2 раза;

Внутри устройства (отсутствие магнитного поля)



- 137 ростков;
- Макс. Длина ростка – 10.5 см

**В полном отсутствии магнитного поля прорастание семян и рост растений происходит лучше, чем в присутствии магнитного поля Земли**

## Практическая часть | Эксперимент №2: Рост растений в магнитном поле с отрицательным значением поля вдоль оси OY

Я установил на блоках питания напряжение и силу тока, при которых магнитное поле внутри устройства вдоль оси OY стало иметь значение – 0,4 мТл

Вне устройства (наличие магнитного поля Земли)



- 38 ростков;
- Макс. Длина ростка – 9 см

- Количество проросших семян сопоставимо с таким же количеством вне поля;
- Высота выросших растений в поле превышает высоту растений вне устройства;
- Наблюдается значительное количество нескольких ростков (три) из одного семени (8 штук), в отличие от отсутствия данного эффекта вне устройства

Внутри устройства  
(слабое магнитное поле направлено вниз)



- 34 ростка;
- Макс. Длина ростка – 12 см

**Наблюдается меньший эффект по сравнению с скомпенсированным магнитным полем, появился эффект прорастания нескольких ростков из одного семени**

# Практическая часть | Эксперимент №3: Рост плесени в отсутствие магнитного поля Земли Я компенсировал магнитное поле Земли и смоделировал ситуацию, если бы рост плесени происходил на Марсе (без учета гравитации)

Вне устройства (наличие магнитного поля Земли)

Внутри устройства (скомпенсировано магнитное поле Земли)

## - 1-ый опыт -



- Продолжительность проведения опыта: 7 дней
- Размер кусков белого хлеба: 3 на 4 см, 2 шт.
- Хлеб находился в пакете
- В устройстве: 100%-е покрытие плесенью
- Вне устройства: ~60% покрытие плесенью



## - 2-ой опыт -



- Продолжительность проведения опыта: 10 дней
- Размер кусков белого хлеба: 3 на 4 см, 2 шт.
- Хлеб находился в пакете
- В устройстве: 100%-е покрытие плесенью
- Вне устройства: ~75% покрытие плесенью



При скомпенсированном магнитном поле Земли появление плесени происходит быстрее, чем при не скомпенсированном магнитном поле Земли

- ✓ При наличии магнитных полей (в том числе и магнитного поля Земли) статистическое соотношение устанавливается, как 3:1, при этом орто-пара конверсия практически не происходит и рост биологических объектов замедляется
- ✓ При отсутствия магнитного поля орто-пара конверсия происходит равновероятно и статистическое отношение становится 1:1 (увеличивается концентрация пара-воды), что вызывает ускорение обменных процессов в биологических объектах и, как результат, усиление роста растений и плесени

# Заключение

## Сделано:

- изучена информация о влиянии магнитных полей на биологические процессы
- создано устройство, позволяющее проводить опыты по исследованию влияния магнитного поля на биологические процессы
- проведены эксперименты

## Полученный результат:

- по итогам проведенных опытов над семенами овса и плесени выявлено:
  - увеличение скорости роста культур вне магнитного поля Земли;
  - появление дополнительных ростков у семян овса;
  - увеличение скорости процесса роста плесени на хлебе;
- предложено объяснение полученных результатов на основе теории орто-пара воды

## Перспективы:

- определение оптимальных условий для повышения урожайности полезных культур и предупреждении болезнетворных видов