

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГИМНАЗИЯ № 5 г. ВИТЕБСКА ИМЕНИ И.И.ЛЮДНИКОВА»

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО  
ПОЛЯ БЫТОВЫХ ПРИБОРОВ  
НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН**

Автор работы:

Квашук Александр Павлович,  
учащийся 5 «Д» класса

Руководители:

Тищенко Ника Геннадьевна,  
учитель физики;

Квашук Виктория Николаевна,  
учитель английского языка

Витебск 2021

## Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Электромагнитное поле.....	4
Глава 2. Экспериментальное исследование.....	6
Заключение.....	9
Список использованных источников.....	10
Приложение А.....	11
Приложение Б.....	12

## Введение

В современном мире нас окружает огромное количество приборов, мы и представить себе не можем современный дом, без света и различных приборов, которые делают нашу жизнь комфортной и высокотехнологичной. Современные приборы на кухне помогают хозяйкам приготовить пищу и сохранить её свежей, телевизоры и ноутбуки, смартфоны, акустические системы, стиральные и посудомоечные машины, фены и зарядные устройства - наши дома наполнены различными электрическими приборами. Сложно поспорить с тем, что электромагнитные волны - постоянные спутники нашего комфорта. Они пронизывают пространство вокруг нас и другие живые организмы: источники электромагнитного излучения согревают и освещают дома, служат для приготовления пищи, обеспечивают мгновенную связь с любым уголком мира. При этом отмечается сложность при прогнозировании результатов воздействия этих волн на живые организмы. И накопление именно экспериментальных данных позволят сделать это более точно. Все вышесказанное, доказывает **актуальность** исследования в данной области. Нами было решено исследовать влияние электромагнитного поля на прорастание семян. **Цель** работы: изучение влияния электромагнитного поля на скорость и качество прорастания семян.

Согласно цели исследования были сформулированы следующие **задачи**:

1. Изучить материал по данной теме, провести теоретическое исследование.
2. Выявить определяющие факторы изучаемого процесса.
3. Провести эксперименты для исследования явления.
4. Подтвердить или опровергнуть гипотезу
5. Сформулировать выводы.
6. Определить область применения полученных результатов.

### Методы:

- анализ теоретического материала;
- моделирование условий;
- наблюдение;
- установление причинно-следственной связи;
- обобщение.

**Объект исследования** – влияние электромагнитных волн на прорастание семян. **Предмет исследования** – скорость роста и качество ростков при нахождении в зоне внешнего электромагнитного воздействия.

**Гипотеза исследования**: скорость и степень прорастания семян изменяется при воздействии на них электромагнитного поля.

# ГЛАВА 1

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ

Все электрические приборы создают электромагнитное поле. Что же это такое и каково его воздействие на то, что его окружает?

**Электромагнитное излучение** (электромагнитные волны) — это распространяющееся в пространстве возмущение электрических и магнитных полей.

Рассмотрим некоторые источники электромагнитного излучения в быту:

**Микроволновая печь:** находится рядом с включенной микроволновкой опасно. Безопасное расстояние 1-1,5 метра. А лучше выйти в другую комнату пока работает микроволновка.

**Телевизор:** казалось бы, что в нем опасного? Но оказывается самые мощные источники электромагнитного излучения – это модели с кинескопами (современные модели телевизоров мощное электромагнитное поле не распространяют).

**Зарядные устройства:** оказывается, что зарядные устройства телефонов создают электромагнитное поле большой мощности на расстоянии до 1 метра. Поэтому во время зарядки стараемся рядом не находиться и не забываем выключать их из розетки после зарядки.

Электромагнитные процессы имеют большое значение в жизнедеятельности организма. Издавна ученые искали закономерности в воздействии электромагнитного поля на окружающие предметы. Например, Грандо установил, что в таком поле все химические реакции, в том числе и в живых организмах, протекают с иной скоростью, чем без него. Под влиянием электромагнитного поля резко активизируются все процессы внутри организма. Но сам по себе биологический эффект воздействия электромагнитного излучения малых уровней стал изучаться лишь во второй половине двадцатого века. Долгие годы считалось, что электромагнитные поля оказывают на организм лишь тепловое воздействие. Сейчас считается установленным факт воздействия на организм электромагнитного излучения даже незначительной интенсивности. Итак, все бытовые электроприборы являются источниками электромагнитного излучения, причем, чем выше мощность, тем агрессивнее поле. Наиболее мощное оно у СВЧ-печей, холодильников с системой «без инея», электроплит и мобильных телефонов. Сравнительно безвредным считается низкочастотное излучение, распространяющееся от электросети дома: поле, расходитя от проводов, даже когда цепь не замкнута и электричество по ним не течет, но в значительной мере экранируется заземленными проводящими материалами, например, стенами дома. Магнитную составляющую электромагнитных полей экранировать труднее, зато она исчезает, когда электроприбор выключен. Исключение – электроприборы с трансформатором, выключенные, но остающиеся подсоединенными к сети (телевизор, видео). Более опасным считается высокочастотное электромагнитное излучение, источники которого — радио- и телепередатчики, а также радары.

Тогда, исходя из цели исследования, проверим, как влияет электромагнитное излучение бытовых приборов на процесс прорастания семян (для опытов использовали семена фасоли).

## ГЛАВА 2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Для проведения опыта мы подготовили семена фасоли и поместили их на 24 часа во влажную среду (рисунок 1).



Рисунок 1 – Подготовка семян к проращиванию

Через 24 часа мы подготовили торфяные горшочки, грунт и высадили экспериментальные образцы (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Высаженные в землю семена фасоли

После мы поместили горшочки в область электромагнитного поля. Образец №1 был размещен около холодильника, образец №2 - в место постоянной зарядки телефонов, образец №3 - около микроволновой печи, образец №4 - около телевизора, образец №5 - на стиральной машине, образец № 6 - около

радиотелефона и модема. В ходе эксперимента мы записывали данные в дневник наблюдений (Приложение А) и фотографировали горшочки (Приложение Б). И, для сравнения, один образец мы разместили в естественные условия: горшочек был размещен на подоконнике. Ежедневно мы проводили наблюдения и записывали результаты в дневник наблюдений.

Первые результаты появились через четыре дня после высадки, и первым прорастание произошло в горшочке №1, размещенном около холодильника (Рисунок 3).



Рисунок 3 – Росток в горшочке образца № 1

Следующие результаты не заставили себя долго ждать: через 1 день проросло семя в горшочке №3, размещенный около микроволновой печи, далее, на 6-е сутки, проросли ростки, размещенные около стиральной машины и телевизора. Результаты представлены на фото (Приложение Б, рисунки 4-16).

И лишь на 7-е сутки пророс росток, размещенный в естественной среде. Ежедневно мы наблюдали за ростом и развитием наших семян, и сделали выводы в пользу подтверждения гипотезы: в условиях влияния электромагнитного поля рост и развитие фасоли происходили быстрее и лучше. Образец, размещенный в естественных условиях, рос и развивался медленнее, несмотря на то, что этот образец был единственным, на который находился в условиях хорошей освещенности. А образец, который был размещен в ванной на стиральной машине, рос и развивался значительно быстрее остальных, несмотря на то, что в этом помещении освещение работает на протяжении самого короткого времени в течение суток. Мы предположили, что совокупность влияния других физических факторов, таких как высокая влажность и высокая температура (горшочек был размещен непосредственно на стиральной машине). Все образцы, размещенные в области электромагнитного поля, росли и развивались значительно лучше образца, размещенного в естественных условиях.

В результате проведенных исследований было установлено, что скорость и степень прорастания семян увеличивается при воздействии на них электромагнитного поля.

Исходя из результатов экспериментального исследования, *сформулируем выводы:*

- 1) явление присуще для семян, прорастающих в зоне воздействия электромагнитных полей бытовых приборов;
- 2) на процесс прорастания оказывает влияние совокупность внешних факторов;
- 3) для скорости прорастания и качеств ростков имеет значение мощность излучения (однако, оптимальную мощность мы еще не определили).



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### **Общие выводы:**

- 1) гипотеза подтверждена и дополнена;
- 2) изучен материал по данной теме;
- 3) выявлены характерные параметры, от которых зависит явление;
- 4) проведено большое количество экспериментов, позволяющих предположить, что внешнее электромагнитное воздействие влияет на процесс прорастания семян.

**Новизна** – получено экспериментальное подтверждение того, что существуют стабильное положительное влияние на процесс прорастания семян.

**Направление наших дальнейших исследований** – изучение влияния электромагнитного поля на развитие рассады и при дальнейшем росте растений.

**Наше предложение по применению данного явления:** такое воздействие можно применять для оптимизации процесса получения рассады.

И хотелось бы отметить, что в ходе нашего эксперимента мне удалось узнать много нового и интересного. Я узнал о том, что многие явления, например, такие как электромагнитное поле, могут положительно влиять на рост и развитие растений, оказывают влияние на процессы, происходящие в растительных организмах. Ученые постоянно находятся в поиске новых и безопасных методов повышения качества выращивания сельскохозяйственных культур, сохраняя, при этом, их безопасность.

Наша гипотеза подтвердилась, и мы практическим способом подтвердили наше предположение, что электромагнитное поле может положительно влиять на прорастание семян, даже в условиях недостаточной освещенности. Мне было интересно наблюдать за тем, как из крохотного зёрнышка фасоли появились и развивались растения, я полюбил ухаживать за ростками, узнал много интересного из энциклопедий по физике для детей. Благодаря своему исследованию я открыл для себя целый мир удивительных физических явлений, на которые раньше даже не обращал внимания. Моё исследование уже получило практическое применение в нашей семье и моя бабушка в этом году, посадила рассаду томатов и перцев под воздействием электромагнитного поля, поэтому наше исследование и наблюдения продолжаются.

Я с радостью поделюсь своими наблюдениями со своими одноклассниками и расскажу им о том, что нас окружает огромное количество физических явлений, свойства которых ещё не изучены.

## Список использованных источников

1. Малахов, Г. Электромагнитное излучение и ваше здоровье / Г. Малахов, - Невский проспект. - 2003.
2. Овчаров, К.Е. Физиология формирования и прорастания семян / К.Е. Овчаров, Мн. : Колос, 1976.
3. Дайер, А. Энциклопедия эрудита / А. Дайер, - М. : Издательство «Астрель», 2011.
4. НПФ Янтарь. Научно-популярные статьи об ионизации воздуха [Электронный ресурс] - Режим доступа: [www.ionization.ru](http://www.ionization.ru). – Дата доступа: 21.09.2019.
5. Майсурян, А. Энциклопедия для детей 2 том. А. Майсурян, – М. : «Аванта+», 1994, - С. 186-188.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Холодильник (образец № 1)	Естеств. условия (образец № 7)	Микроволн. Печь (образец № 3)	ТВ (образец № 4)	Стир. машина (образец № 5)	Зарядка Телефона (образец № 2)	Радио-телефон (образец № 6)
<p>День 1-3</p> <p>Изменений не выявлен.</p> <p>День 4</p> <p>Прорастание образца</p>	<p>День 1-4</p> <p>Изменений не выявлено</p>	<p>День 1-4</p> <p>Изменений не выявлено</p> <p>День 5</p> <p>прорастание образца</p>	<p>День 1-4</p> <p>Изменений не выявлено</p> <p>День 6</p> <p>прорастание образца</p>	<p>День 1-4</p> <p>Изменений не выявлено</p> <p>День 6</p> <p>прорастание образца</p>	<p>День 1-4</p> <p>Изменений не выявлено</p> <p>День 6</p> <p>прорастание образца</p>	<p>День 1-4</p> <p>Изменений не выявлено</p> <p>День 6</p> <p>прорастание образца</p>
<p>День 7</p> <p>Длина ростка составила 4 см.</p> <p>Зародышевый стебелёк поднимает семядолю и почечкуСтебли и утолщаются.</p>	<p>День 7</p> <p>Прорастание образца</p>	<p>День 7</p> <p>Длинна ростка составила 3.5 см</p>	<p>День 7</p> <p>Длина ростка составила 2см</p>	<p>День 7</p> <p>Длина ростка составила 3.2 см</p>	<p>День 7</p> <p>Длина ростка составила 1.7см</p>	<p>День 7</p> <p>Длина ростка 1.2 см</p>
<p>День 9-11</p>	<p>День 9-11</p> <p>Стебель растения крепкий, длина составит 3 см.</p>	<p>День 9-11</p> <p>Растение активно растёт, высота 8 см.</p>	<p>День 9-11</p> <p>Растение активно растёт. Образуются листья.</p>	<p>День 9-11</p> <p>Рост растений неравномерный, высота самого примерно 8-10 см, растения растут с очень тонкими стеблями.</p>	<p>День 9-11</p> <p>Рост растений неравномерный, высота самого примерно 5-7см, растения растут с очень тонкими стеблями.</p>	<p>День 9-11</p> <p>Растение активно растёт. Образуются листья.</p>
<p>День 12-15</p> <p>Высота растений – 25 см. Медленно формируются</p>	<p>День 12-15</p> <p>Высота растения до 10 см. Листья формируются, стебель толще чем у остальных образцов.</p>	<p>День 12-15</p> <p>Высота растений до 17 см. Активно формируются листья.</p>	<p>День 12-15</p> <p>Высота растений до 20 см. Активно формируются листья.</p>	<p>Д</p> <p>Высота растений до 35 см. Активно формируются листья. ень 12-15</p>	<p>День 12-15</p> <p>Высота растений до 28 см. Активно формируются листья.</p>	<p>День 12-15</p> <p>Высота растений до 23 см. Активно формируются листья.</p>



Рисунок 4 – Образец № 1, день 4



Рисунок 5 – Образец № 3, день 5



Рисунок 6 – Образец № 4, день 5



Рисунок 7 – Образец 5 и 6, день 5



Рисунок 8 – Образец № 7, день 10



Рисунок 9 – Образец № 5, день 10



Рисунок 10 – Образец № 4, день 10



Рисунок 11 – Образец № 6, день 10



Рисунок 12 – Образец № 4, день 13



Рисунок 13 – Образец № 1, день 13



Рисунок 14 – Образец № 7, день 14





Рисунок 15 – Образец № 2, день 14



Рисунок 16 – Образец № 3, день 14