

Департамент Смоленской области
по образованию и науке
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«СМОЛЕНСКАЯ АКАДЕМИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ»
(ОГБПОУ СмолАПО)

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

**«ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ
НА РОСТ РАСТЕНИЙ И ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА»**

Руководитель _____ Л.П. Тимофеева

Ковыльченкова Анастасия Юрьевна
студентка группы 111-тэ
Специальность «Тепловые электрические станции»

Индивидуальный проект защищен
«__» _____ 2022г
с оценкой _____

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Актуальность работы

Цели и задачи исследования

1. Основная часть

1.1. Теоретическое обоснование

1.2. Исследовательская работа

2. Выводы и рекомендации

3. Приложение

Для Земли, её биосферы и всей солнечной системы главным источником животворного электромагнитного излучения (ЭМИ) небесной сферы является само Солнце. Достигают Земли также электромагнитные поля (ЭМП) и излучения Луны и планет солнечной системы, звёзд и звёздных систем, всего Млечного Пути, пульсаров и квазаров, комет и других космических источников ЭМП и ЭМИ. И в первую очередь свет, солнечное излучение, излучения других природных источников небесной сферы и Земли выступают как активные стимуляторы и регуляторы биологических процессов, роста и развития живых организмов, эволюции всей биосферы в целом. В растениях, например, свет регулирует прорастание семян, формирование хлоропластов, рост стебля, синтез пигментов и разнообразных ферментов, открытие устьиц, зацветание и многие другие процессы.

Серьёзное действие на биосферные процессы и системы оказывают ритмические изменения магнитного поля и характеристик излучения Солнца. Во многом эти ритмы хорошо синхронизированы с ростом и развитием растительных, и животных организмов; влияют они на микроорганизмы. Большой чувствительностью и восприимчивостью к ритмам солнечной активности обладает человек. Изучение природы солнечной активности приводит к мысли об альтернативной концепции ритмов Солнца, как общего пульса солнечной системы.

Актуальность работы

В настоящее время актуальной проблемой биологической науки является поиск новых технологий для целенаправленного воздействия на животные и растительные организмы. Часто подобные технологии основываются на воздействии физических факторов, например, особый интерес у учёных вызывает электромагнитное излучение. Электромагнитное излучение (ЭМИ) является физическим фактором среды, который оказывает существенное влияние на различные живые организмы, поэтому данный вид излучения находит применение в медицине, в некоторых отраслях промышленности и сельском хозяйстве. Количество техногенных источников и их мощности уже сейчас позволяют говорить о ЭМИ в СВЧ и КВЧ диапазонах, как о важном техногенном факторе окружающей среды, влияющим на стабильность экосистем.

Миллиметровое излучение активно используется в медицине, биологии и химии. Описано влияние на различные физиологические процессы и свойства у микроорганизмов и растений: клеточное деление, морфологические признаки, скорость роста, выход биомассы, ферментативную активность и др. Необходимо отметить, что КВЧ-излучение можно отнести к сверхслабым воздействиям, так как количество поглощаемой объектом энергии ничтожно мало, но его влияние на живые объекты бывает впечатляющим.

ЭМИ сантиметрового диапазона (СВЧ-излучение) находит применение в медицине и микробиологии. Многие исследователи использовали СВЧ - излучение для подавления роста микроорганизмов при стерилизации всевозможных объектов.

Необходимость проведения теоретических и экспериментальных работ по влиянию низко интенсивных микроволн на растительные организмы предполагает изучение соответствующих путей и закономерностей действия радиоизлучений с учётом биологических особенностей облучаемой культуры и режимов облучения, выявление возможного стимулирующего эффекта. Поэтому такие работы позволяют получить конкретные данные для практического использования микроволн.

Практическая значимость работы заключается в том, что данные, полученные в работе, могут быть использованы при выращивании различных культур на пришкольном участке; имеется возможность провести сравнительный анализ семян выращенных с использованием облученной воды и под воздействием ЭМИ.

Работа состоит из теоретической и практической части. В теоретической мы изучали, систематизировали и обобщали материал по интересующим нас вопросам, а в практической части проводили исследовательский эксперимент.

Цели и задачи исследования.

Цель: изучить влияние электромагнитного излучения на всхожесть и прорастание семян культурных растений.

Задачи:

- изучить научно-популярную литературу, публикации, статьи по данной теме;
- провести биофизический эксперимент по изучению влияния облученной воды на всхожесть семян
- провести эксперимент по изучению влияния электромагнитных излучений

(СВЧ) на сроки хранения яблок.

-провести исследование влияния высоковольтных ЛЭП на растения.

Методы исследования: наблюдение, эксперимент, измерение, описание, анализ результатов.

Предметом исследования является магнитные поля.

Объектом исследования является семена культурных растений, используемых в сельском хозяйстве.

Время проведения исследовательской работы: с 25 сентября по 20 октября 2021г.

1. Основная часть

1-й 1. Теоретическое обоснование.

Чтобы работа имела значимость, знание литературы необходимо. Это позволяет оценить потребности науки и выбрать задачу, выбрать методику работы в данной области, сопоставить свои результаты и свою точку зрения с результатами и точками зрения других исследователей

В первую очередь мы в своей работе использовали популярную и научную литературу для ориентировки в проблемах исследования электромагнитных волн, которая имелась в школьной библиотеке, кабинете физики, биологии, и химии, сельской библиотеке, а также сеть интернет. Прорабатывались книги, журналы, методические разработки, географические карты, атласы и др.

Электромагнитное излучение - это вид энергии, представляющей электромагнитные волны, возбуждаемые различными излучающими объектами, например, заряженными частицами, атомами, молекулами, а также различными генерирующими устройствами и распространяющиеся в космическом про-

странстве со скоростью света т.е. около 300 000 км/сек. Электромагнитные волны создаются за счет электрических и магнитных вибраций, возникающих в атомах, т.е. движущимися с ускорением электрическими зарядами и имеют широкий диапазон частот. Скорость распространения электромагнитных волн через различные материалы различна. Среди электромагнитных полей вообще, порождённых [электрическими зарядами](#) и их движением, принято относить собственно к [излучению](#) ту часть переменных электромагнитных полей, которая способна распространяться наиболее далеко от своих источников — движущихся зарядов, затухая наиболее медленно с расстоянием.

[Электромагнитные волны подразделяются на:](#)

- [радиоволны](#) (начиная со сверхдлинных),
- [терагерцовое излучение](#),
- [инфракрасное излучение](#),
- [видимый свет](#),
- [ультрафиолетовое излучение](#),
- [рентгеновское излучение](#) и [жёсткое \(гамма-излучение\)](#)

Электромагнитное излучение способно распространяться практически во всех средах. В [вакууме](#) (пространстве, свободном от вещества и тел, поглощающих или испускающих электромагнитные волны) электромагнитное излучение распространяется без затуханий на сколь угодно большие расстояния, но в ряде случаев достаточно хорошо распространяется и в пространстве, заполненном веществом (несколько изменяя при этом своё поведение).

Основными характеристиками электромагнитного излучения принято считать [частоту](#), [длину волны](#) и [поляризацию](#).

Описанием свойств и параметров электромагнитного излучения в целом занимается [электродинамика](#).

Излучения электромагнитного диапазона при определённых уровнях могут оказывать отрицательное воздействие на организм человека, животных и других живых существ, а также неблагоприятно влиять на работу электрических приборов. Различные виды неионизирующих излучений ([электромагнитных полей](#), ЭМП) оказывают разное физиологическое воздействие.

Допустимые уровни электромагнитного излучения (плотность потока электромагнитной энергии) отражаются в нормативах, которые устанавливают государственные компетентные органы, в зависимости от диапазона [ЭМП](#). Эти нормы могут быть существенно различны в разных странах.

Украина: 2,5 мкВт/см² (самая жёсткая санитарная норма в Европе);

Россия, Венгрия: 10 мкВт/см²;

США, Скандинавские страны: 100 мкВт/см².

Нахождение в зоне с повышенными уровнями ЭМП в течение определённого времени приводит к ряду неблагоприятных последствий: наблюдается усталость, тошнота, головная боль. При значительных превышениях нормативов возможны повреждение сердца, мозга, центральной нервной системы. Излучение может влиять на психику человека, появляется раздражительность, человеку трудно себя контролировать. Возможно развитие трудно поддающихся лечению заболеваний, вплоть до раковых. В частности, корреляционный анализ показал прямую средней силы корреляцию заболеваемости злокачественными заболеваниями головного мозга с максимальной нагрузкой от ЭМИ даже от использования такого маломощного источника, как мобильные радиотелефоны.

Эти данные не должны быть причиной для [радиофобии](#), однако очевидна необходимость в существенном углублении сведений о действии ЭМИ на живые организмы.

В России действует СанПиН 2.2.4.1191—03 «Электромагнитные поля в производственных условиях, на рабочих местах. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы

Существуют административные и контролирующие органы — инспекция по радиосвязи, который регулирует распределение частотных диапазонов для различных пользователей, соблюдение выделенных диапазонов, отслеживает незаконное пользование радиоэфиром.

1-й Исследовательская деятельность

Исследование предполагало 3 группы экспериментов:

- 1-й **Влияние облученной ЭМИ на растительные объекты**
- 2-й **Влияние высоковольтных линий электропередач на рост растений**
- 3-й **Исследование сроков хранения плодов культурных растений**

1-й **Влияние облученной воды на растительные объекты**

В большинстве экспериментов использовали семена бобовых. Каждый опыт состоял из трех групп семян:

- 1) контроль проращивания семян без облучения;
- 2) опытная группа: облучали только воду, которой затем поливали необлученные семена; Облучение проводили с использованием микроволновой печи, т.к. доказано, что именно микроволновая печь дает наибольшее излучение среди других бытовых приборов.
- 3) воздействие постоянного магнитного поля на скорость и степень проращивания семян культурных растений

Образцы содержались на протяжении всего опыта в равных условиях при комнатной температуре 22-25 °С.

Результаты прямого действия ЭМИ на семена и опосредованного (через воду) представлены в виде ряда физиологических и биофизических показателей для контрольных и опытных образцов. Определялись изменения всхожести семян, суммарного веса семян и проростков, длины стебля и корневой системы после воздействия ЭМИ, начиная с 8 часов, до 5-7 суток.

Показателем действия ЭМИ служили также изменения в развитии микрофлоры на поверхности семян и в среде по ходу экспериментов.

Все опыты проводили в 2-х повторностях, В работе приводятся результаты среднестатистических данных.

Таблица 1.

Процент проросших семян пшеницы в различное время после начала их проращивания

Вариант опыта	Время регистрации числа проросших семян, ч						
	часы 8	16	24	32	40	48	56
Контроль (без облучения)	10	20	35	48	63	72	100
Опыт (облучалась только вода)	15	30	47	64	78	97	100
Контроль (облучались только семена)	18	33	50	67	82	100	100

Из Таблицы 1 видно, что проращивание семян в предварительно облученной водопроводной воде ускоряет всхожесть семян по сравнению с необлученным контролем на 5-25% в первые двое суток после облучения. Проращивание облученных семян в необлученной воде привело к несколько большему ускорению всхожести семян. Следовательно, в облученной воде произошли физико-химические изменения, которые привели к активации всхожести семян почти также, как и при непосредственном облучении семян.

1-й Исследование сроков хранения плодов культурных растений

Цель: выявить влияние ЭМИ на продукты растениеводства.

Для эксперимента мы выбрали доброкачественное яблоко.

1-й Разрезали его на 3 части.

2-й Опытные образцы поместили справа от дверцы микроволновой печи «Elenberg» и перед монитором компьютера Samsung на 7 дней, контрольные образцы поместили в другой комнате. Образцы около работающих компьютера и микроволновки подвергались воздействию СВЧ по 10 мин в день.

3-й Через 7 дней мы получили следующий результат: контрольный образец дольки яблока сохранился хуже остальных, а лучше всего сохранилась долька около микроволновой печи.

Данные результаты говорят о том, что срок хранения плодов под воздействием излучения СВЧ увеличивается за счет гибели плесневых грибов, которые могли бы вызвать процесс гниения.

1-й Влияние высоковольтных линий электропередач на рост растений

Эта серия исследований проводилась с целью выяснения влияний высоковольтных линий электропередач на близлежащие посадки.

В справочнике МГСН 2.03-97 мы нашли нормы безопасных расстояний для линий электропередач: общий силовой кабель подъезда не менее 2-2,5 м; распределительный пункт на лестничной площадке - 3-3,5 м; обычная линия электропередачи - 20 м от жилых помещений; высоковольтная - 250-300 м от населенных пунктов.

Провода работающей линии электропередачи создают в прилегающем пространстве электрическое и магнитное поля промышленной частоты. Расстояние, на которое распространяются эти поля от проводов линии достигает десятков метров. Дальность распространения электрического поля зависит от класса напряжения ЛЭП (цифра, обозначающая класс напряжения стоит после

названии ЛЭП - например ЛЭП 500 кВ), чем выше напряжение - тем больше зона повышенного уровня электрического поля, при этом размеры зоны не изменяются в течении времени работы ЛЭП.

Мы провели исследование территории в г. Лермонтове, где проходит линия высоковольтной передачи и обнаружили, что в районе действия электрического поля ЛЭП у растений распространены аномалии развития- часто меняются формы и размеры цветков, листьев, стеблей, появляются лишние лепестки. При дендроэкологическом анализе, выяснилось, что верхушки деревьев посохли, стебли наиболее близко находящихся деревьев слабые и ломкие, повреждены ткани листьев.

Выводы и рекомендации.

- 1-й Воздействие постоянного магнитного поля в большей степени повышает скорость и степень прорастания семян культурных растений по сравнению с контрольной группой.
- 2-й Проращивание семян в предварительно облученной водопроводной воде ускоряет всхожесть семян по сравнению с необлученным контролем на 5-25% в первые двое суток после облучения. Сроки хранения плодов культурных растений под воздействием излучения СВЧ увеличивается за счет гибели плесневых грибов, которые могли бы вызвать процесс гниения.
- 3-й Исследование территории вблизи линий высоковольтных передач показало, что излучаемое ими магнитное поле негативно отражается на близлежащих посадках культурных растений.

В связи с изученными свойствами ЭМИ можно рекомендовать использовать радиоманитные волны в сельском хозяйстве, но строго при определенных параметрах частоты, мощности и времени, для улучшения всхожести семян, устойчивости к болезням, температурным воздействиями, и как следствие для получения более высокого урожая.

Также можно применять ЭМИ не только для хранения плодов, но и борьбы с грызунами, которые являются вредителями урожая, используя электромагнит-

ные излучатели в зернохранилищах.

ЛИТЕРАТУРА

1-й Катаев А.А., Александров А.А. Тихонова Л.И., Берестовский Г.Н., Частотозависимое влияние миллиметровых электромагнитных волн на ионные токи водоросли *Nitellopsis*. Нетепловые эффекты. Биофизика, 1993, т. 38, Т 3, с. 446-461.

2-й Киселев В.Ф., Салецкий А.М., Семихина Л.П. О влиянии слабых магнитных полей на некоторые диэлектрические и оптические свойства воды и водных растворов. Теор.иэкспер. химия, 1988, N 3, с.330-334.

3-й Ковалев В.М., Курапов П.Г., Скоробогатов И.В., СиуиееаА.Г Бойценюк Л.И. Влияние электромагнитных излучений на гормональный баланс, ростовые процессы и продуктивность растений и грибов. Тез. Докл.3-ей Межд.конф. «Регуляторы роста и развития растений». М., 1995, с.74-75.

4-й Музафаров Е.Н., Кожакару А.Ф. и др. Анализ действия фенольных соединений на протонно-электронный транспорт и фотофосфорилирование в хлоропластах. Сб.: Свойства флавоноидов и их функции в метаболизме растительной клетки, Пущино, НЦБИ, 1986, с.76-95.

5-й Новскова Т.А., Гайдук В.И. Связь спектров поглощения с вращательным движением молекул жидкой и связанной воды. Биофизика, 1996, т.41, N 3, с.565-582.

6-й Петров И.Ю., Бецкий О.В. Миллиметровые волны в медицине и биологии. М., ИРЭ АН СССР, 1989, с.242-248.

7-й Пресман А.С. Электромагнитные поля и живая природа, 1968, 288с.

8-й Хохлова Л.П., Швалева А.Л., Волобуева О.В. Исследование состояния воды при действии модификаторов цитоскелета. Биофизика, 1966, т.41, N 3, с.590-595.

9-й Fesenko E.E. Geletyuk V.I., Kazsachenko V.N., Chemeris N.K. Preliminary microwave irradiation of water solutions changes their channel-modifying activity. FEBS Letters, 1995, v.366, N 1, p.49-52

