

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ В Г. МИРНОМ
УДАЧНИНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
по учебной дисциплине Физика
на тему
«Действие ультрафиолетового излучения на организм
человека»**

Автор проекта:
Студент 2 курса Э-22\9у
Томшин Антон Владимирович
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования
Руководитель проекта:
Любавина С.А.– преподаватель физики

Удачный, 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	5
1.1 Что такое ультрафиолетовое излучение	5
1.1.1 Ультрафиолетовое излучение с точки зрения физики	5
1.1.2 Конструкция и принцип действия УФ лампы	5
1.1.3 Воздействие ультрафиолетового излучения на кожу	5
1.1.4 Воздействие ультрафиолетового излучения на глаза	6
1.1.5 Методы защиты от ультрафиолетового излучения	6
2. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ	10
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	15
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	16

«Действие ультрафиолетового излучения на организм человека»
Автор: Томшин Антон Владимирович, студент группы Э-22/9у
«2 курс, Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»
ГАПОУ РС (Я) «МРТК», УО ГТП

ВВЕДЕНИЕ

Впервые описание невидимых фиолетовых лучей было сделано индийским философом Шри Мадхвачарья в 13 веке. Существование ультрафиолетового излучения было открыто независимо друг от друга немецким ученым Иоганном Риттером и английский физик-химик Уильям Волластоном 1801 году. Таким образом, ультрафиолетовое излучение представляет собой электромагнитное невидимое глазом излучение, которое находится между видимым и рентгеновским излучением. Оно имеет длину волны от 100 до 400 нм. В настоящее время учеными определен стандарт УФ-излучения, который делит его на длинноволновое, средневолновое, коротковолновое излучение. В своей жизни человек постоянно сталкивается с ультрафиолетовым излучением. На сегодняшний день накоплен достаточно большой материал об источниках, воздействии и применении УФ-лучей. Естественным источником ультрафиолетового излучения является Солнце.

В современном обществе все чаще обсуждается влияние ультрафиолетового излучения на организм человека. Это актуальная и важная проблема, так как длительное воздействие ультрафиолетовых лучей может иметь серьезные последствия для здоровья человека. В рамках данного исследовательского проекта будут рассмотрены различные аспекты действия ультрафиолетового излучения на организм человека, включая его воздействие на кожу и глаза, а также выявлены методы защиты от негативного воздействия ультрафиолетовых лучей.

Актуальность:

Знание ультрафиолетового излучения нужно для понимания природных процессов, а также для их управления и использования.

Гипотеза:

Действительно ли ультрафиолетовое излучение влияет на организм человека?

Объект исследования: Ультрафиолетовое излучение

Предмет исследования: Организм человека.

Цель исследования: Выяснить, как ультрафиолетовое излучение влияет на организм человека.

Метод исследования:

1. Теоретический анализ и обобщение научной литературы и материалов сети Internet
2. Практическое применение

3. Анализ

Задачи исследования:

1. Найти информацию об ультрафиолетовом излучении
2. Воздействие ультрафиолета на организм человека
3. Доказать с помощью экспериментов, что ультрафиолетовое излучение влияет на организм человека

Теоретическая значимость работы:

Данная исследовательская работа поможет людям расширить знания о ультрафиолетовом излучении и его влиянии на организм человека.

Практическая значимость работы:

Оказывает помощь людям более глубоко разобраться в положительном и негативном влиянии ультрафиолетового излучения.

«Действие ультрафиолетового излучения на организм человека»
Автор: Томшин Антон Владимирович, студент группы Э-22/9у
«2 курс, Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»
ГАПОУ РС (Я) «МРТК», УО ГТН

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Физические свойства ультрафиолетового излучения:

Ультрафиолетовые лучи — это электромагнитное излучение, которое имеет более короткую длину волны, чем видимый свет, и располагается между видимым светом и рентгеновскими лучами в электромагнитном спектре. Оно подразделяется на три типа: УФ-А, УФ-В и УФ-С. УФ-С-излучение: это наиболее опасный тип ультрафиолета лучи поглощаются озоновым слоем атмосферы и до земли не доходят. УФ-А излучение: это наиболее длинноволновое и проникающее из всех видимых УФ-лучей. Оно способно проникать глубоко в кожу и участвует в процессе старения кожи. УФ-В излучение: эти лучи приводят к образованию витамина D в организме, но также они являются основной причиной ожогов от солнца.



Рисунок 1 – Ультрафиолетовая лампа

УФ-излучение имеет короткую длину волны (между 100 и 400 нанометров) и более высокую энергию, чем видимый свет. Вспомним, что энергия световой волны обратно пропорциональна ее длине: чем короче длина волны, тем выше энергия. Поэтому УФ-излучение содержит больше энергии, чем видимый свет. УФ-излучение имеет несколько важных физических свойств:

1. УФ-излучение взаимодействует с веществами, такими как кожа и стекло. При поглощении УФ-излучения электроны в веществе получают энергию и могут переходить на более высокие энергетические уровни.

2. УФ-излучение способно вызвать фотохимические реакции, такие как фотолиз и фотоокисление, что может привести к повреждению ДНК и другим биологическим молекулам.

3. Некоторые материалы, такие как фосфоры или белила, способны флуоресцировать под воздействием УФ-излучения, излучая свет другого диапазона (например, видимый свет).

4. УФ-излучение имеет более короткую длину волны, чем видимый свет, и может проникать в ткани глубже, что делает его полезным в некоторых медицинских процедурах, таких как ультрафиолетовая фототерапия для лечения кожных заболеваний.



Рисунок 2 - Кожа человека под светом ультрафиолета

Ультрафиолетовая лампа представляет собой: искусственный источник света. В ней при возникновении электромагнитных разрядов и их взаимодействии со специальным веществом после того, как ее подключают к электрической сети, в колбе образуется ультрафиолетовое излучение.

Предназначение УФ ламп различное. Важнейшую роль она игра в борьбе с различными заболеваниями ультрафиолетовые лучи убивают микробы и не дают им распространяться, также она используется для роста растений. Помимо этого, ультрафиолетовые лампы используются в сфере банковского обслуживания, в криминалистике, применяется в производстве водоочистных сооружений, в полиграфическом производстве, при реставрационных работах.

Конструкция УФ-ламп выглядит следующим образом:

Корпус имеет вид колбы или трубки специальной формы;

В ней используются электроды вольфрамового типа;

Цоколи со штырьковыми разъемами.

В основе их изготовления лежит металл или прочная пластмасса;

В ее конструкции есть токоведущие нити, которые производятся из молибдена;

В ней два слоя: рефлекторный и люминофорный.

В УФ лампах большое содержание озона, который негативно влияет на людей и животных,

поэтому для производства корпуса лампы используют увиолевое стекло, благодаря чему снижается содержание озона в окружающем пространстве. Корпус именно из увиолевого стекла по своим характеристикам намного лучше, чем корпус из кварцевого стекла. Но при выборе УФ-лампы – в каком корпусе ее взять – надо брать во внимание то, для каких целей она приобретается, в каких помещениях будет использоваться. Принцип действия УФ лампы. В колбе образуется ультрафиолетовое излучение, так как там происходит взаимодействие паров ртути и электромагнитных разрядов.

Стоит обратить внимание на то, что главную роль в УФ лампах играют специальные стекла. Применяя различные стекла, производители производят такие ультрафиолетовые лампы, которые могут создавать излучение в строго заданном диапазоне, который подходит для применения в различных условиях. Если рассматривать бактерицидные лампы, то они приносят максимальную пользу при излучении ультрафиолета с длиной волны 253,7 нм. Таких показателей позволяет достигнуть, используемое при производстве, увиолевое стекло.

2. Воздействие ультрафиолетового излучения на кожу:

Ультрафиолетовые лучи могут иметь как положительное, так и негативное воздействие на нашу кожу. УФ-А и УФ-В излучение проникают в верхние слои кожи, где оно воздействует на ДНК клеток, вызывая мутации и повреждения. С одной стороны, ультрафиолетовое излучение помогает организму производить витамин D, необходимый для здоровья костей. С другой стороны, пребывание на солнце без защиты может привести к ожогам, старению кожи и даже развитию рака кожи.

Лечебное применение ультрафиолетового излучения: Ультрафиолетовое излучение также используется в медицине для лечения различных заболеваний. УФ-излучение может использоваться для уничтожения бактерий, лечения псориаза, экземы и других кожных заболеваний, а также для укрепления иммунитета путем стимуляции производства витамина D в организме.

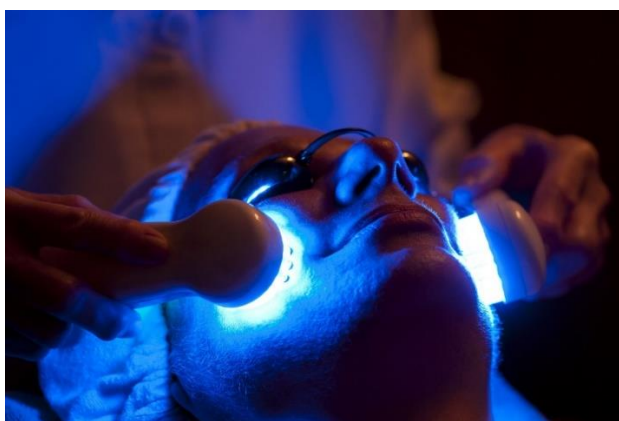


Рисунок 3 – Лечебное применение УФ излучение

Доказано, что ультрафиолетовое излучение может оказывать влияние на психическое здоровье человека. Солнечный свет помогает улучшить настроение, снизить уровень стресса, а также улучшить качество сна. Витамин D, производимый организмом при воздействии ультрафиолетовых лучей, имеет важное значение для здоровья костей, иммунной системы, сердечно-сосудистой системы, а также для профилактики рака. Но при переизбытке ультрафиолетового излучения организм человека способен получить ожоги. Например: физиопроцедура с аппаратом КУФ (Коротковолновая Ультрафиолетовая Физиотерапия). Аппарат КУФ был разработан специально для лечения незаживающих язв, а также грибковых, вирусных и бактериальных заболеваний кожи, ЛОР-заболеваниях.

Волны проходят вовнутрь клеток бактерий, вызывающих болезнь, данные клетки мутируют и гибнут, получается бактерицидное воздействие. При процедуре используются песочные часы, чтобы ограничить время воздействия и не получить ожог слизистой.



Рисунок 4 – Аппарат КУФ

Данный опыт показывает одновременно положительное и негативное влияние ультрафиолетового излучения на организм человека, но необходимо соблюдать строгий временной режим, чтобы на организме не сказались пагубные последствия УФ излучения.

3. Воздействие ультрафиолетового излучения на глаза:

Глаза также подвержены негативному воздействию ультрафиолетовых лучей. УФ-излучение может проникать сквозь роговицу глаза до сетчатки, где оно может вызвать повреждения и воспаления. Поскольку УФ - излучение почти полностью поглощается роговицей, хрусталиком, стекловидным телом глаза и только его очень малая часть достигает сетчатки глаза, то чаще всего проявляется УФ – ожог роговицы, так как ей в

первую очередь достаются наибольшие порции УФ излучения. Такой ожог проявляется гораздо болезненней, чем обычный солнечный ожог кожи. Чаще всего такой ожог проявляется после длительного пребывания с незащищенными глазами на ярком солнце, в особенности в горах и на снегу, но можно такой ожог получить и при длительном пребывании возле воды или на песчаном пляже, и дома, читая во время процедур загара под специальной лампой для загара, лучи которой отражаются от бумаги и попадают в глаза.

Особенно подвержены опасности глаза детей и молодежи, так как они еще не сформировались. Повышенная доза облучения может привести к частичной потере зрения, что зачастую не поддается лечению, и поэтому этот ущерб может быть невосполним. Ежедневная защита глаз должна стать первоочередной задачей каждого, независимо от времени года.

Длительное воздействие УФ-излучения может привести к заболеваниям глаз, включая катаракту, дегенерацию сетчатки и повышенному риску рака глаз.



Рисунок 5 - Влияние ультрафиолетового излучения на кожу

4. Методы защиты от ультрафиолетового излучения:

Защита от ультрафиолетового излучения включает в себя использование солнцезащитных кремов, ношение защитных очков и одежды, содержащей ультрафиолетовый защитный фактор (UPF), избегание солнечных лучей в период пика интенсивности (между 10 утра и 4 дня) и другие меры безопасности при пребывании на солнце. Важно учитывать, что воздействие ультрафиолетового излучения на организм человека комплексно и требует учета факторов, таких как физиологические, генетические и средовые особенности. С учетом этих факторов, исследование воздействия ультрафиолетового излучения на организм человека становится более интересным и актуальным в различных сферах, от медицины до психологии и безопасности.



Рисунок 6 - Средство защиты от УФ лучей

**«Действие ультрафиолетового излучения на организм человека»
Автор: Томшин Антон Владимирович, студент группы Э-22/9у
«2 курс, Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»
ГАПОУ РС (Я) «МРТК», УО ГТН**

2. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Исследование ультрафиолетового излучения

Ультрафиолетовый свет — это разновидность электромагнитного излучения, исходящего из множества различных источников, основным из которых является солнце. Хотя этот тип света окружает вас повсюду, он не может быть обнаружен глазом. Тело человека использует ультрафиолетовый свет для производства витамина D, поэтому людям рекомендуется регулярно выходить на улицу, чтобы лучше усваивать витамин D.

Этот свет способен убивать бактерии и вирусы без использования вредных химических веществ, поэтому его обычно используют для стерилизации биологических исследовательских и медицинских учреждений. При правильном применении ультрафиолетовый свет также может убить плесень.

Плесень — визуально различимый налет, который образуется в результате жизнедеятельности микроскопических грибов. Они приспосабливаются ко многим условиям — например, часто обнаруживаются на залежалых продуктах.

2.2 Опыт:

Для опыта была взята ультрафиолетовая лампа, направленная на кожный покров человека (см. рис 6)

Энергия излучения (кванта света) находится по данной формуле:

$$E=hc/\lambda$$

E-энергия излучения

$h=6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж с – постоянная Планка

λ -длина волны излучения

$c=3 \cdot 10^8$ м/с – скорость света

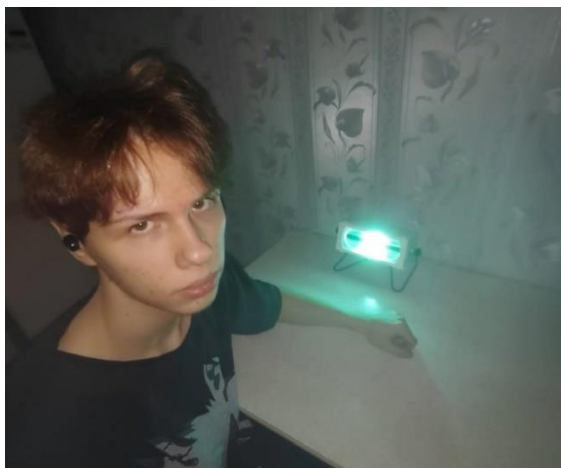


Рисунок 7 – Влияние световых ультрафиолетовых волн на кожные покровы человека
УФ излучению соответствуют длины волн от 10 нм до 400 нм. УФ излучение в зависимости от длины волны разделяется на 4 группы:

- самые короткие лучи именуется экстремальным ультрафиолетом EUV/XUV (10нм -121 нм)
- дальний диапазон называется коротковолновый ультрафиолет UVC (120нм – 280нм)
- средний диапазон-средневолновой ультрафиолет UVB (280нм-315нм)
- ближний диапазон-длинноволновой ультрафиолет UVA (315нм -415нм)

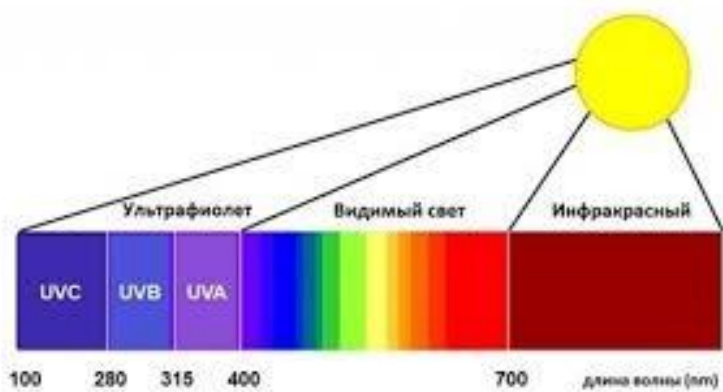


Рисунок 7 -Длины волн

При длительном излучении ультрафиолета на поверхность кожи проявляется воспаление кожного покрова(ожог).

Опыт 2:

Для опыта была взята черная футболка и ультрафиолетовая лампа, которая освещает данную ткань (см. рис 8)



Рисунок 8 -Обесцвечивание материала

Под воздействием ультрафиолетовой лампы запускаются фотохимические и термодинамические процессы.

Из-за ультрафиолетовых лучей происходит обесцвечивание, скручивание материала.

Ультрафиолетовые лучи способствуют разрушению молекулярной структуры красителей, что приводит к их выцветанию. Выцветание одежды может приводить к снижению прочности материалов, изменению их структуры и внешнего вида. Это может привести к уменьшению срока службы одежды и ухудшению ее потребительских свойств.

При длительном воздействии ультрафиолета, ткань потеряла свои цветовые характеристики - изменила свой цвет на более блеклый (с черного на темно-серый).

Энергия излучения выделенная на ткань находится по формуле:

$$E = h\nu = hc/\lambda$$

E-энергия излучения

$h=6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж с – постоянная Планка

λ -длина волны излучения, м

ν -частота излучения, Гц

$c=3 \cdot 10^8$ м/с – скорость света

Опыт 3:

Оборудование: Ультрафиолетовая лампа

Предмет исследования бактерии плесени

В результате опыта при направлении УФ-лампы на рассматриваемую плесень. И при отсутствии источников света, чтобы ультрафиолетовое излучение уничтожило бактерии плесени. Помещение обеззараживается лампой в течении 1-2 часов, после чего плесень устранена.

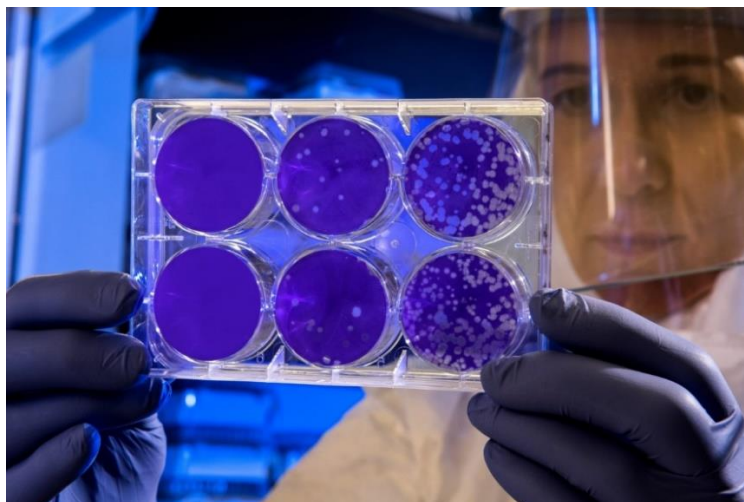


Рисунок 9 – Бактерии плесени

Данный опыт показывает, что ультрафиолетовое излучение убивает вредоносные бактерии, вирусы, микробы что в последствии благотворно влияет на организм человека.

Лампы способны стимулировать синтез хлорофилла, выработку каротиноидов, увеличить число почек, соцветий и влиять на выработку смол. Ультрафиолетовые лучи задерживают «вытягивание» растений и стимулируют синтез некоторых витаминов, а ультрафиолетовые лучи с длиной волны 280-315 повышают холодостойкость. Фотолампы нельзя держать включенными круглосуточно: для взрослых растений короткого светового дня он не должен длиться дольше 8-10 часов, длинного светового дня -14 часов, для рассады в период активного роста – 12-16 часов. Недостаток Ультрафиолета тормозит рост рассады и саженцев, побеги вянут.



Рисунок 10 – Рост растений под ультрафиолетовой лампой

Вывод: Данные опыты показывают, что ультрафиолетовое излучение влияет на организм человека положительно и негативно, если не соблюдаются меры предосторожности и ограничения по времени.

«Действие ультрафиолетового излучения на организм человека»
Автор: Томшин Антон Владимирович, студент группы Э-22/9у
«2 курс, Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»
ГАПОУ РС (Я) «МРТК», УО ГТП

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные опыты показывают, что ультрафиолетовое излучение обладает как положительным воздействием на организм человека, так и отрицательным.

Положительное воздействие:

1. Используется в медицине для лечения различных заболеваний.
2. Обладает бактерицидным действием
3. Укрепляет иммунитет, стимулирует выработку витамина D в организме
4. Используется для профилактики рака

Отрицательное воздействие:

1. При несоблюдении мер предосторожности и временного интервала приводит к ожогам
2. Вызывает мутации и повреждению ДНК клеток
3. Вызывает повреждение и воспаление сетчатки глаза, ожог роговицы
4. Запускает фотохимические и термодинамические процессы

Исходя из проведенного анализа физических характеристик ультрафиолетового излучения и его воздействия на организм человека, можно сделать вывод, что ультрафиолетовое излучение обладает и положительным, и отрицательным влиянием. Используя рекомендации и правила пользования ультрафиолетовым излучением, можно помочь улучшить здоровье и благополучие людей, что делает данное исследование актуальным и важным.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Пурышева, Н.С. Физика. 10 кл. Базовый уровень : учебник / Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская, Д.А. Исаев ; под ред. Н.С. Пурышевой. - 7-е изд., пересмотр. - М : Дрофа, 2019.. – 271,[1] с. : ил. – (Российский учебник).

Физика.. Базовый уровень, 11 кл.: учебник / Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская, Д.А. Исаев, В.М. Чаругин. - 6-е изд., пересмотр. - М : Дрофа, 2019. - 303[1] с. : ил. – (Российский учебник).

3. Электронный ресурс: <http://znanium.com>

4.Электронный ресурс: https://detdom-vidnoe.ru/for_parents/18402.php

5.Электронный ресурс: https://ru.wikipedia.org/wiki/Ультрафиолетовое_излучение