

Муниципальное бюджетное образовательное  
учреждение гимназия № 33 города Ульяновска

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

«Свет видимый и невидимый»

(направление естествознание)

Выполнила:  
ученица 2 «Б» класса  
Шестакова Полина

Научный руководитель:  
Фафонова Елена Евгеньевна

Ульяновск 2016

## *Введение*

**А что такое**

**ультрафиолетовый свет?**

**Ультрафиолет полезен или  
вреден?**

**Выбором моей**

**исследовательской работы  
послужило исследование**

**влияния невидимого**

**ультрафиолетового**

**спектра излучения и**

**видимого света на живые**

**организмы в частности на**

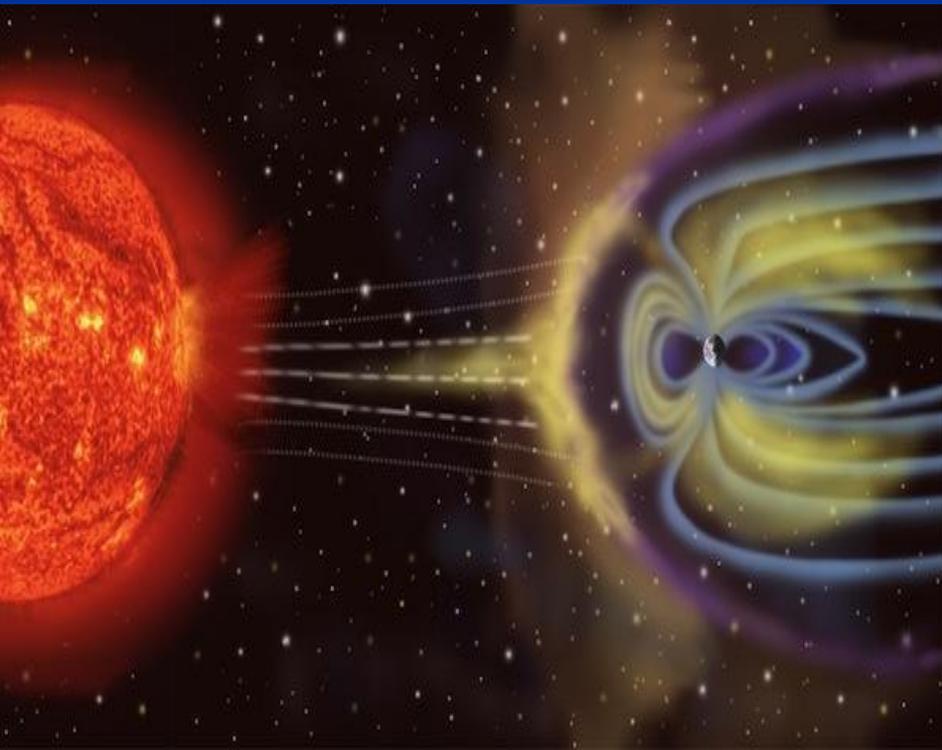
**бактерии.**



Живая природа не может существовать без света, так как солнечная энергия излучений, достигающая поверхности Земли, является практически единственным источником для поддержания теплового баланса планеты.



Из всех видов излучений оптического спектра наиболее привычно для нас видимое излучение, которое называют свет. Если включить лампочку и поднесите к ней руку, то можно ощутить исходящее от лампочки тепло. Соответственно, свет – это излучение. Всякое излучение переносит энергию, однако далеко не всякое излучение мы можем воспринимать зрительно.



# *Цель работы*

**Исследовать влияние видимого света и ультрафиолета на жизнеспособность и изменчивость бактерий.**

## *Задачи работы*

- определить роль ультрафиолетового спектра и значение видимого света для человека и для животного мира в целом;
- изучить влияние ультрафиолетовых лучей на бактерии;
- изучить влияние видимого света на бактерии;
- изучить влияние видимого света на бактерии после воздействия ультрафиолетового.

*Объект  
исследования*



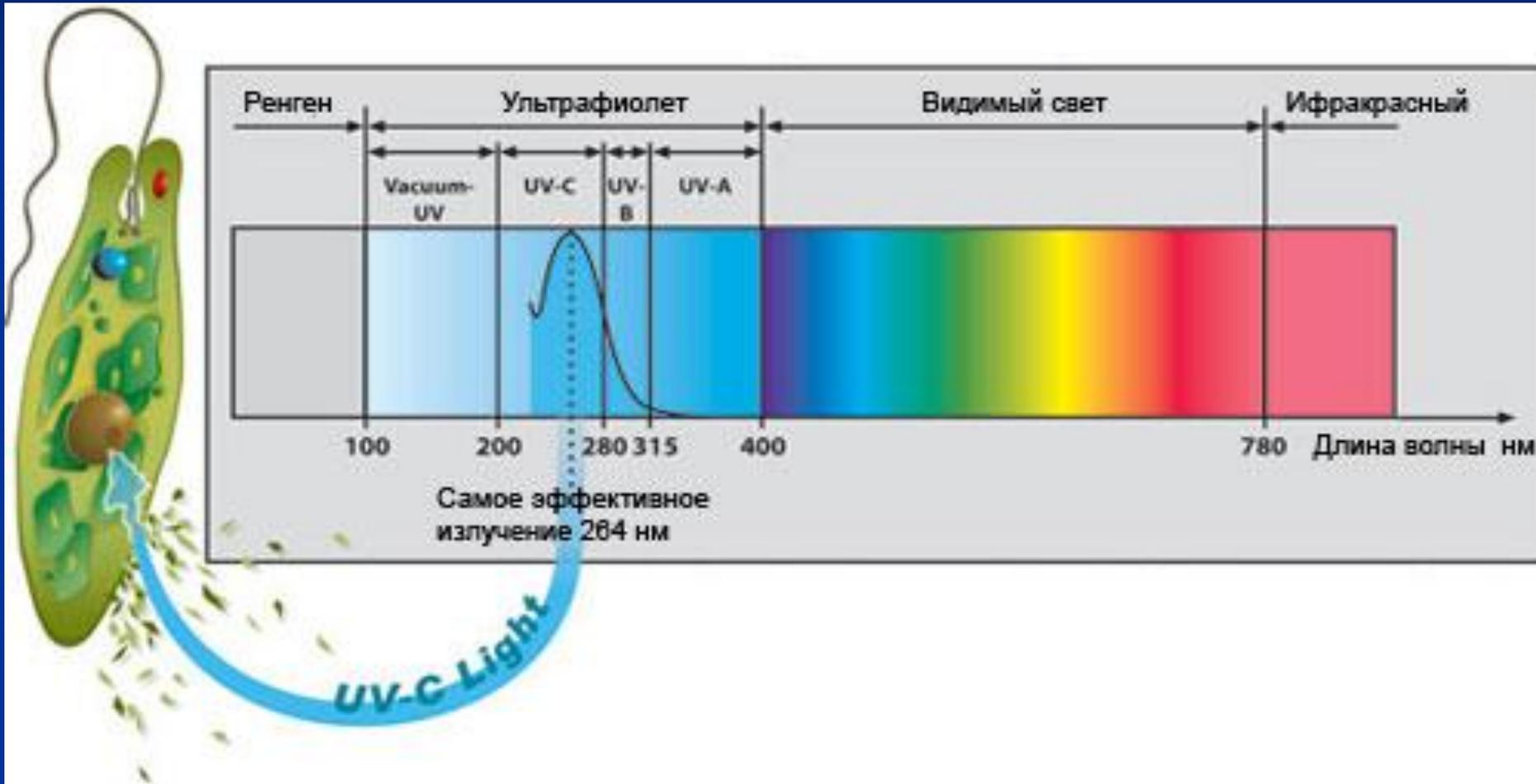
**Бактериальные клетки  
бактерий *Pseudomonas*  
*aeruginosa*.**



*Предмет  
исследования*



Ультрафиолетовый свет,  
вызывающий гибель  
бактерий.

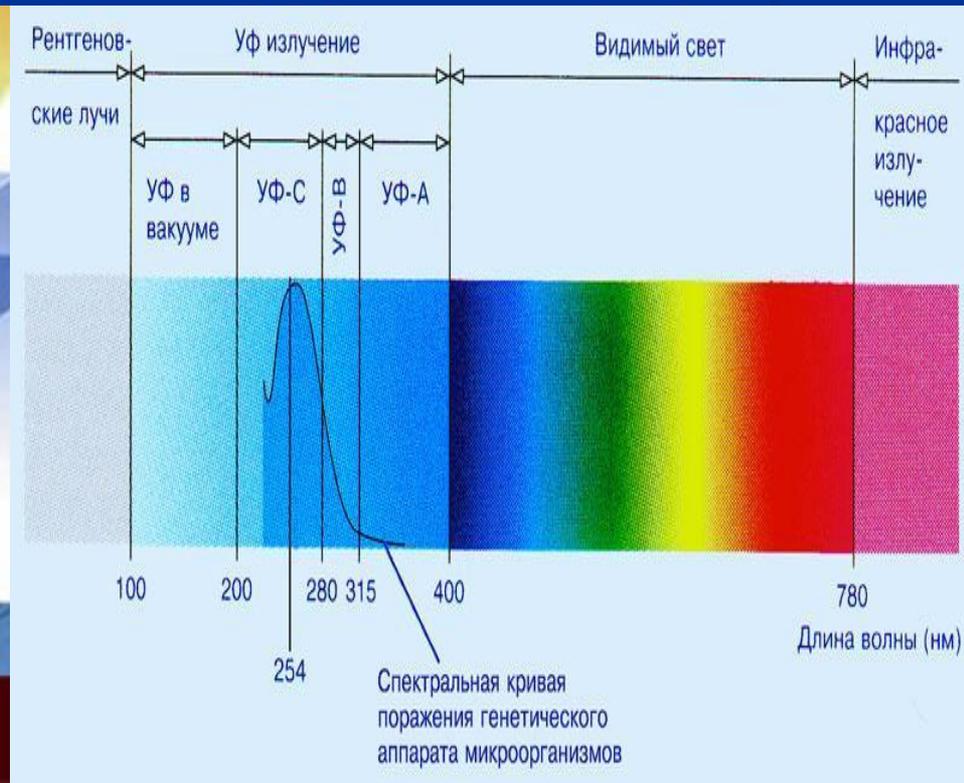
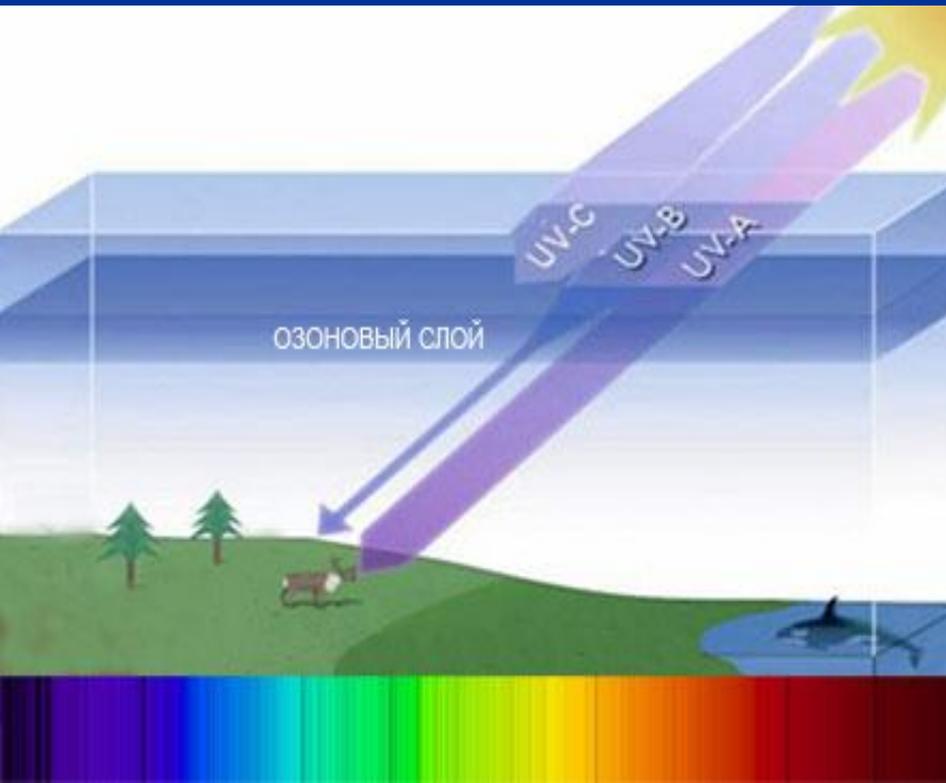


## *Методы исследовательской работы*

- ✓ -экскурсия в музей кафедры микробиологии ФГБОУ ВО Ульяновской ГСХА им П.А. Столыпина;
- ✓ -посещение магазина светотехники и знакомство с осветительными приборами;
- ✓ -изучение литературных источников о различных видах света;
- ✓ -знакомство с миром бактерий;
- ✓ -изготовление модели для проведения эксперимента по влиянию ультрафиолета на бактериальные клетки;
- ✓ - наблюдение воздействия ультрафиолетового и видимого света на бактериальные клетки.

## Гипотеза

Если на бактерии, облученные ультрафиолетовым светом посветить видимым светом, то они выживут, а не посветить, то они погибнут.



# Экскурсия в музей кафедры микробиологии ФГБОУ ВО Ульяновской ГСХА им П.А. Столыпина



# *Посещение магазина светотехники и знакомство с осветительными приборами*



## **Бактерицидные лампы**



**Лампы накаливания**



**Галогенные лампы**



**Светодиодные лампы**



**Люминесцентные лампы**



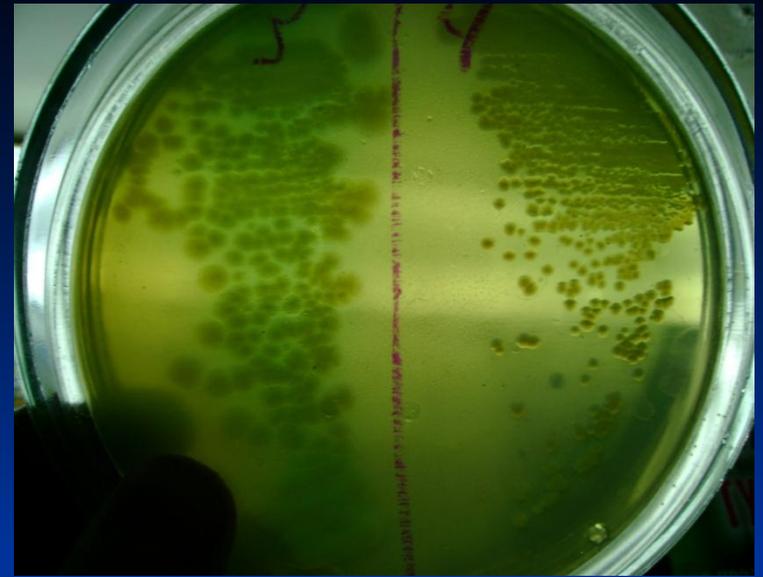
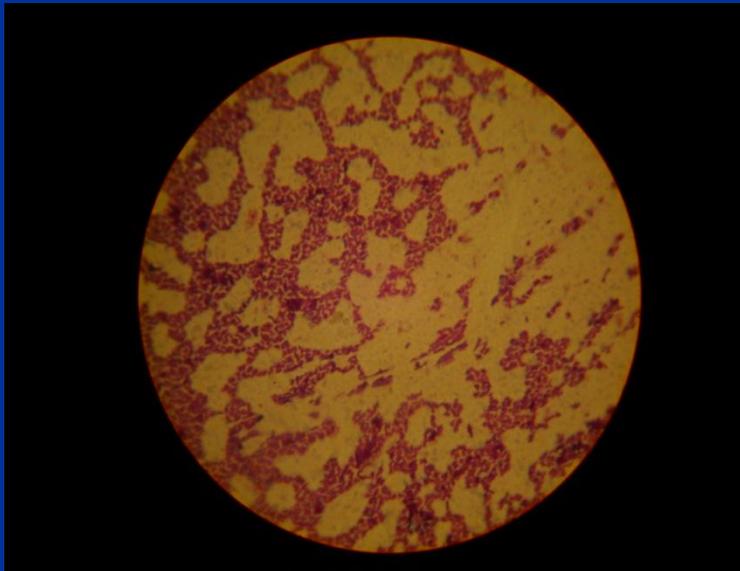
# Бактерицидные лампы

Различают три участка спектра ультрафиолетового излучения имеющего различное биологическое воздействие:

- Слабое биологическое воздействие имеет ультрафиолетовое излучение с длиной волны 390-315 нм.
- Лечебным действием обладают УФ-лучи в диапазоне 315-280 нм
- ультрафиолетовое излучение с длиной волны 280-200 нм обладает способностью убивать микроорганизмы и вызывает повреждения живых клеток.

# Знакомство с миром бактерий

Бактерии - преимущественно одноклеточные микроорганизмы размером от 2 мкм до 500 мкм имеют различные формы и могут двигаться с помощью жгутиков.



Выбранная мной бактерия *Pseudomonas aeruginosa* – короткая палочка. Растут бактерии *Pseudomonas aeruginosa* на питательном агаре очень быстро. Окрашивают среду в синезеленый цвет, что очень удобно для эксперимента. Образуют мелкие колонии.

# Подготовка эксперимента



Приготовление  
питательных  
сред



Стерилизация  
питательных  
сред



Розлив  
стерильных  
сред в чашки  
Петри



Подсушивание  
и затвердевание  
питательных  
сред

# *Изготовление модели для проведения эксперимента по влиянию ультрафиолета на бактериальные клетки*

Для исследования действия УФ лучей мы изготовили следующую модель. В небольшом помещении окно надежно заклеивали непрозрачной пленкой.

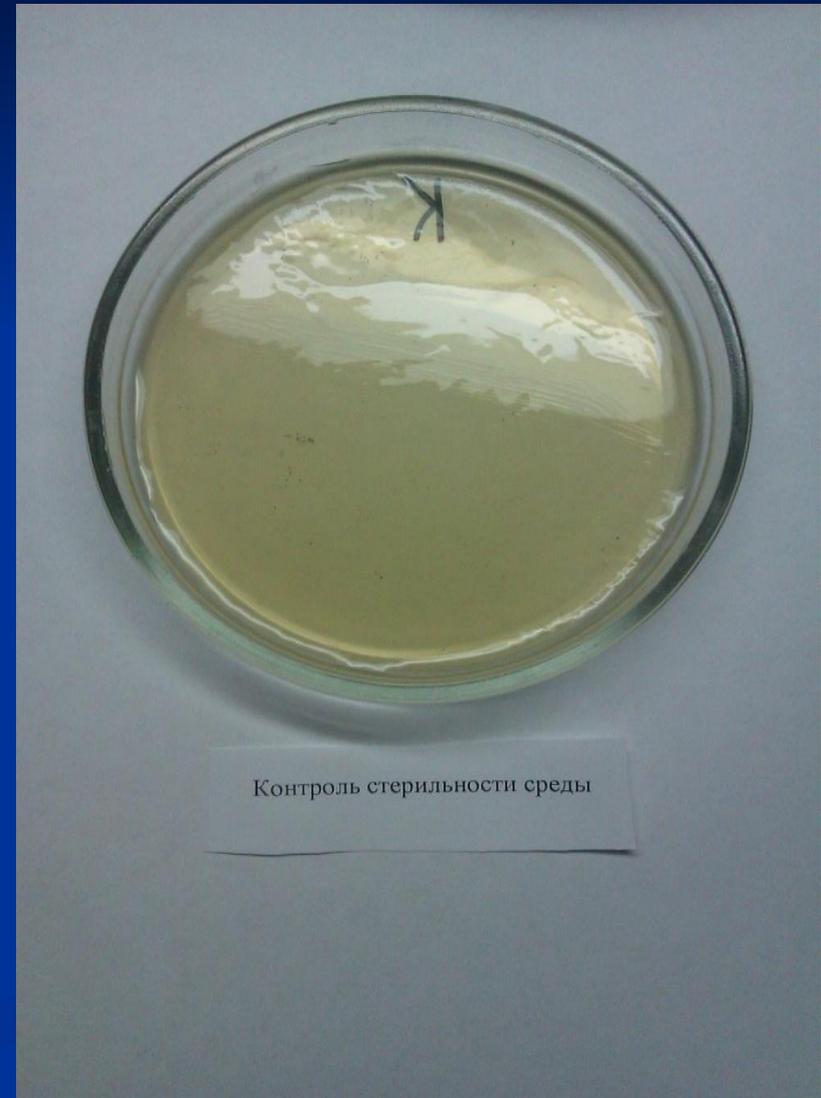
Под УФ лампу фирмы «Philips» с длиной волны 230 нм ставили экспериментальные чашки Петри с бактериями и одну контрольную без бактерий. Далее во избежание воздействия УФ-лучей выходили из комнаты и включали УФ лампу. Сразу после облучения входили и в полной темноте убирали чашки в термостат. Потом включали лампу дневного света и некоторые чашки облучали видимым светом, а потом убирали в термостат.



## *Контроль стерильности среды*

### Отсутствие роста бактерий

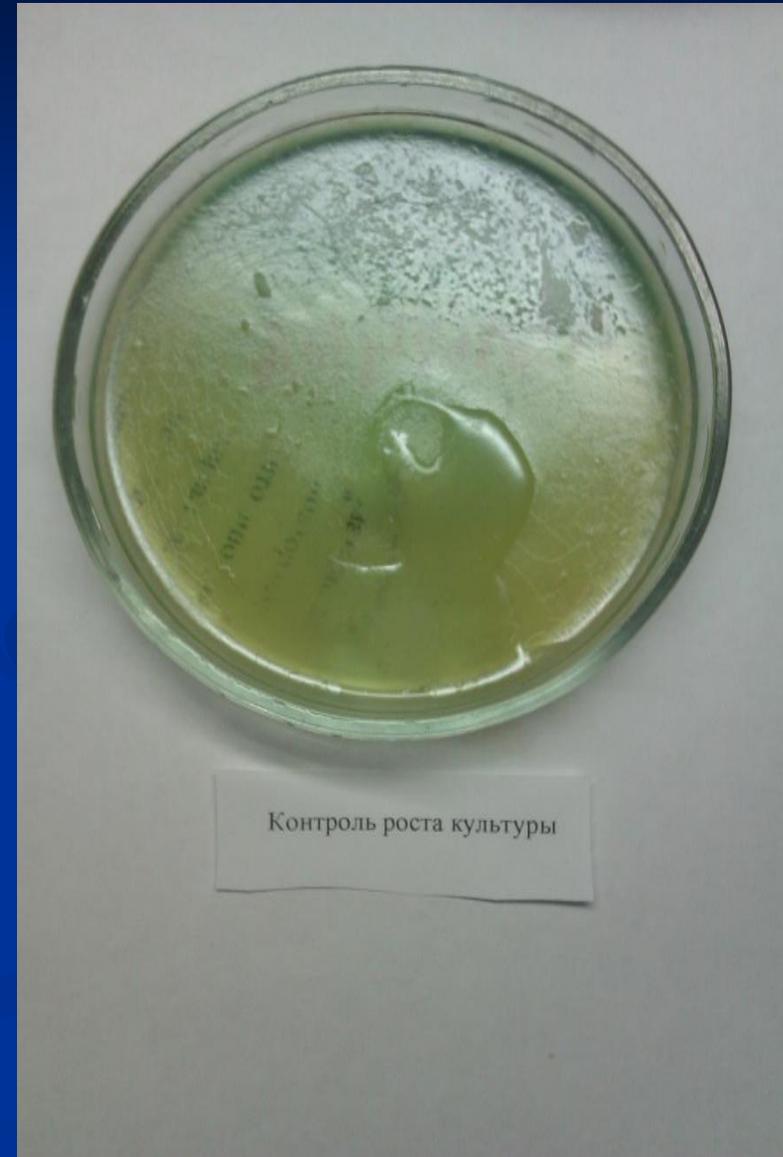
Контрольная среда в чашке Петри (не засеянная) служит эталоном и свидетельством того что посторонние бактерии, которые могут исказить эксперимент отсутствуют.



## *Контроль роста бактериальных клеток*

Суточную культуру бактерий *Pseudomonas aeruginosa* (которую выращивали в питательном бульоне при 37°C в течение 24 часов) в объеме 1 мл. наносили сплошным газоном на чашку Петри с 2% питательным агаром, и подсушивали в термостате при температуре 37°C 1 час. Далее бактерии выращивали в термостате при температуре 37°C в течение 24 часов. Контроль культуры без воздействия света показывает эталонный рост.

## Рост бактерий



# Наблюдение воздействия ультрафиолетового света на бактериальные клетки

Суточную культуру бактерий *Pseudomonas aeruginosa* (которую выращивали в питательном бульоне при 37°C в течение 24 часов) в объеме 1 мл. наносили сплошным газоном на чашку Петри с 2% питательным агаром, и подсушивали в термостате при температуре 37°C 1 час. Затем с расстояния 1 метра воздействовали УФ лучами 15 минут. Источник УФ облучения лампа фирмы «Philips» с длиной волны 230 нм. Облученную таким образом чашку инкубировали в термостате 24 часа при температуре 37°C. Далее облученную чашку в полной темноте ставили в термостат при температуре 37°C на 24 часа.

## Рост отдельных колоний бактерий



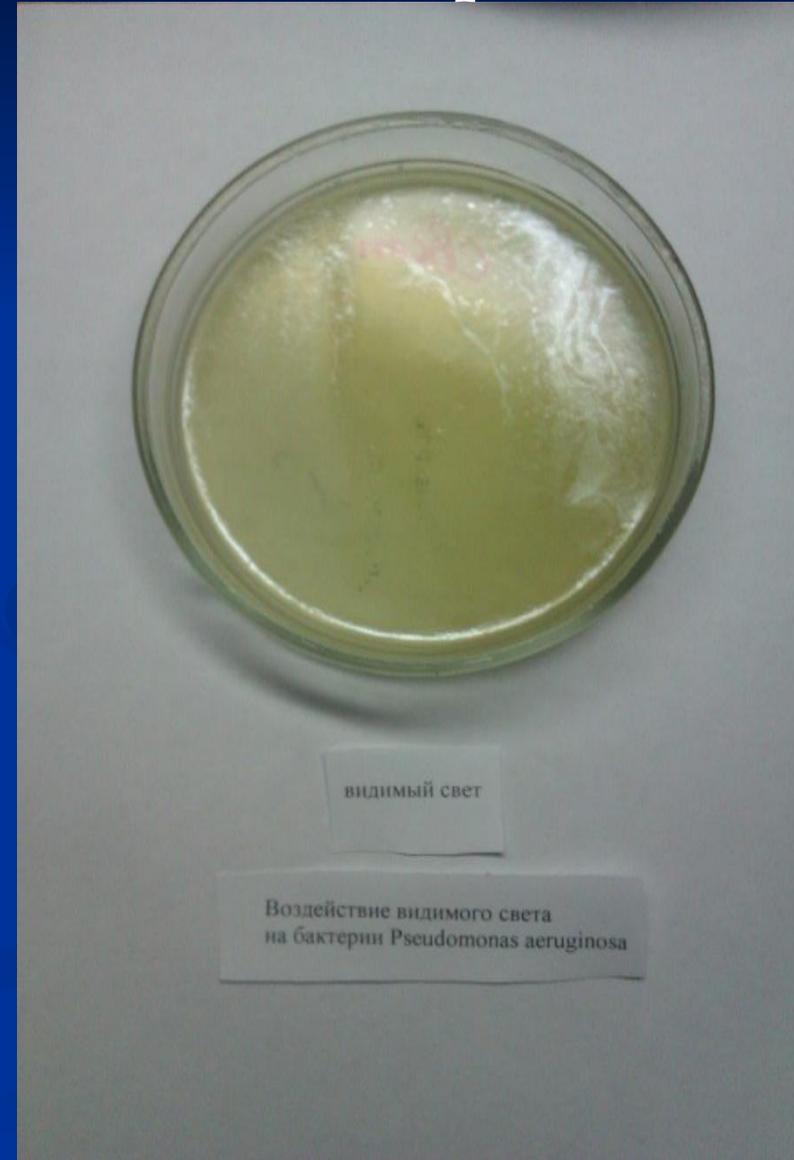
# Наблюдение воздействия видимого света на бактериальные клетки

Суточную культуру бактерий *Pseudomonas aeruginosa* (которую выращивали в питательном бульоне при 37°C в течение 24 часов) в объеме 1 мл. наносили сплошным газоном на чашку Петри с 2% питательным агаром, и подсушивали в термостате при температуре 37°C 1 час.

Затем с расстояния 1 метра воздействовали видимым светом 15 минут. Источник видимого света люминесцентная лампа дневного света.

Облученную таким образом чашку инкубировали в термостате 24 часа при температуре 37°C. Далее облученную чашку в полной темноте ставили в термостат при температуре 37°C на 24 часа.

## Рост бактерий



# Наблюдение воздействия ультрафиолетового и видимого света на бактериальные клетки

Суточную культуру бактерий *Pseudomonas aeruginosa* (которую выращивали в питательном бульоне при 37°C в течение 24 часов) в объеме 1 мл. наносили сплошным газоном на чашку Петри с 2% питательным агаром, и подсушивали в термостате при температуре 37°C 1 час.

Затем с расстояния 1 метра воздействовали УФ лучами 15 минут. Источник УФ облучения лампа фирмы «Philips» с длиной волны 230 нм. Облученную таким образом чашку сразу облучали видимым искусственным светом в течение 30 минут. Далее облученную чашку Петри ставили в термостат при температуре 37°C на 24 часа.

## Рост Бактерий. Восстанавлива ется структура



ультрафиолет + видимый свет

После воздействия ультрафиолетового излучения бактерии подвергались воздействию видимого света

## *Параметры и результаты эксперимента*

Параметр	Контроль среды	Контроль культуры	УФ воздействие	Видимый свет	УФ + свет
Время облучения	-	-	15 мин.	15 мин.	15 мин + 30 мин
Термостат 37 °С 24 часа	Роста бактерий нет	Рост бактерий хороший	Единичные колонии бактерий	Рост бактерий хороший	Рост бактерий хороший

## *Заключение*

**Я исследовала влияние видимого света и ультрафиолета на жизнеспособность и изменчивость бактерий.**

**Видимый свет окружает нас повсюду. Он поднимает нам настроение на улице и освещает наши дома. Видимый свет позволяет нам различать цвета. Невидимый ультрафиолетовый свет не менее важен! Он обеспечивает жизнь растений, полезен для людей и животных. Ультрафиолет способен уничтожать вредных бактерий, которые окружают нас повсеместно.**

**Бактерии, в отличие от клеток человека, способны защищаться от ультрафиолета благодаря видимому свету. Я ответила на свой вопрос и поняла, что ультрафиолет может быть враждебен, но при этом он необходим всему живому!**

Спасибо за внимание!