



## Исследовательский журнал для кейса «Альгинатные истории»

Номер опыта \_\_\_\_\_

Время проведения опыта \_\_\_\_\_

### 1. Получение цветных капсул

Было получено \_\_\_\_\_ капсул ☐ синих ☐ красных ☐ жёлтых ☐ зелёных размером \_\_\_\_\_ мм.

Было получено \_\_\_\_\_ капсул ☐ синих ☐ красных ☐ жёлтых ☐ зелёных размером \_\_\_\_\_ мм.

Было получено \_\_\_\_\_ капсул ☐ синих ☐ красных ☐ жёлтых ☐ зелёных размером \_\_\_\_\_ мм.

Было получено \_\_\_\_\_ капсул ☐ синих ☐ красных ☐ жёлтых ☐ зелёных размером \_\_\_\_\_ мм.

### 2. Капсулы с добавлением крахмала

Было получено \_\_\_\_\_ капсул размером \_\_\_\_\_ мм.

Изменение окраски при добавлении раствора Люголя

Как изменился цвет капсул?

.....

.....

.....

Почему?

.....

.....

.....

### 3. Капсулы с добавлением перманганата калия

Было получено \_\_\_\_\_ капсул размером \_\_\_\_\_ мм.

Изменение окраски капсул в зависимости от pH раствора

Изначальный цвет капсул	Значение pH	Изменение цвета капсул



### Изменение окраски капсул в растворе $H_2O_2$

Как изменилась окраска капсул после добавления перекиси водорода?

.....

.....

.....

Напишите, какая реакция ведёт к изменению окраски?

.....

.....

.....

#### 4. Капсулы с добавлением бриллиантового зелёного

Было получено \_\_\_\_\_ капсул размером \_\_\_\_\_ мм.

Как изменилась окраска капсул после добавления перекиси водорода?

.....

.....

.....

Напишите, какая реакция ведёт к изменению окраски?

.....

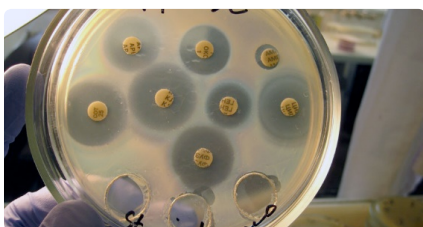
.....

.....



## Исследовательский журнал для кейса «Бактериофаги vs. антибиотики»

	Чашка Петри №1 (название антибиотика или фага)	Чашка Петри №2 (название антибиотика или фага)	Чашка Петри №3 (название антибиотика или фага)	Чашка Петри №4 (название антибиотика или фага)	Чашка Петри №5 Контроль
	Для антибиотиков				
Диаметр зон подавления роста*, мм					
Активность антибиотика (* – слабая, *** – сильная)					
	Для бактериофагов				
Количество бактериофага, мл					
Количество бляшек (зон лизиса)**, шт.					
Есть ли рост E. coli?					



\* Зоны подавления роста разными антибиотиками. Вы можете наблюдать, что для каждого антибиотика активность и диаметр зоны подавления роста бактерий различны.



\*\* Бляшки на поверхности питательной среды E.coli.

## «И МОРЕ ОПЯТЬ СВЕТИЛОСЬ...» (кейс для самостоятельного исследования)

В данном проекте, который вы с лёгкостью сможете оформить в качестве проектной работы, мы предлагаем вам получить у себя дома колонию биолюминесцентных бактерий.

### Что такое биолюминесценция?

Биолюминесценция — это явление свечения у живых организмов. Биолюминесценция основывается на химических процессах, при которых освобождающаяся энергия выделяется в форме света.

Сейчас известно более 900 видов светящихся живых организмов. Большая часть из них обитает в морях и океанах. Это бактерии, одноклеточные водоросли, радиолярии, грибы, планктонные и прикреплённые кишечнополостные, сифонофоры, морские перья, гребневики, иглокожие, черви, моллюски, ракообразные, рыбы. Среди наземных существ светятся отдельные виды грибов, земляных червей, улиток, многоножек и насекомых.



В тропических водах это явление очень распространено, и его можно видеть невооружённым взглядом на побережье в тёмное время суток. В северных широтах феномен также встречается, но отличается цвет свечения. Данное свечение плохо изучено, но ещё Дарвин посвятил ему отдельную главу своей книги «Происхождение видов». Те, кто купался в ночном море во время его свечения, навсегда запомнят это красочное явление. Обычно виновниками свечения являются размножившиеся до невероятного количества жгутиконосные водоросли рода *Noctiluca*. Вы можете создать такое свечение искусственным образом, добавив немного сахара в стакан с морской водой. При этом увеличится активность светящегося белка люциферина, который при взбалтывании даст голубоватое свечение.

Учёные занимаются выделением наиболее ярких и интересных видов таких бактерий, но их свойства пока не до конца изучены. Применение их возможно в генетической инженерии **как маркер** успешного проведения процесса, также ведутся разработки освещения на их основе. Уже около ста лет назад голландским учёным Марином Бейеринком культура светящихся бактерий была использована в качестве первой в мире **светящейся** бактериальной лампы, которой он поражал воображение и умы своих современников, а более совершенная конструкция такой лампы находила большое практическое применение. Например, в 1935 году бактериологическими лампами был освещён большой зал океанологического института в Париже, а во время Великой Отечественной войны светящиеся бактерии использовались советскими микробиологами для освещения лаборатории.

## МОЖНО ЛИ ОБЗАВЕСТИТЬ КОЛОНИЕЙ СВЕТЯЩИХСЯ МИКРООРГАНИЗМОВ, НЕ ВЫЕЗЖАЯ НА МОРЕ?

Вырастить колонию светящихся бактерий можно в домашних условиях.

1. Для данного проекта вам потребуется сходить в рыбный магазин и купить там несколько видов свежей океанической рыбы или кальмара. Чем больше вариантов будет, тем лучше. Ферменты и механизмы реакций, которыми обусловлено свечение этих организмов, существенно различаются, но во всех случаях реакция, приводящая к эмиссии света, требует участия кислорода.
2. Нужно приготовить 3%-ный раствор обычной поваренной соли NaCl. Для этого следует в 1 л воды добавить 30 г поваренной соли и тщательно размешать. Воду лучше брать кипячёную, чтобы избежать заражения.
3. Далее необходимо залить раствором каждую рыбу в отдельной ёмкости, оставив доступ воздуха, и поставить на 1–3 суток в холодильник. Затем нужно найти абсолютно тёмное место (например, ванная комната), поместить туда ёмкость и подождать 10–15 минут, пока глаза не привыкнут к абсолютной темноте. Если вам повезёт, то вы сможете увидеть слабое свечение на поверхности рыбы (обычно возле плавников), а также свечение воды.

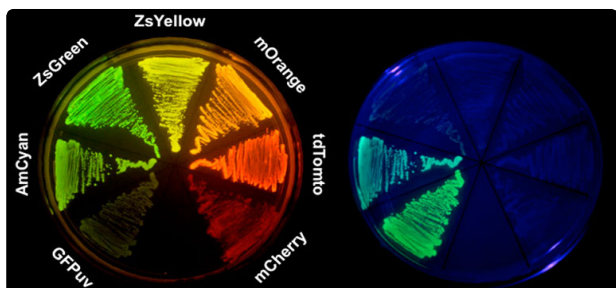
Оцените интенсивность свечения, цвет и размер колонии. Какой вид рыбы оказался самой благотворной средой для появления светящихся бактерий?

Внимание! На данный момент в коллекции микроорганизмов РАН находятся люминесцирующие бактерии только 5 видов рыб (как правило, обитающих на Дальнем Востоке). Возможно, вы выявили бактерии, доселе не исследованные наукой!

### Зачем это нужно?

Перечислите как минимум три варианта возможного применения таких бактерий в нашем мире.

Несмотря на то, что феномен не до конца изучен, светящиеся бактерии используют в качестве живых организмов, действие различных токсических веществ на которые удобно изучать. Высокая чувствительность к условиям обитания может быть использована для детектирования токсичных загрязнений воды, например, тяжёлыми металлами. Очень часто такие бактерии используют для выявления болезней рогатого скота: в исследуемое животное помещают такие бактерии, а когда они разрастаются по всему желудочно-кишечному тракту, при рентгене хорошо видны повреждённые участки и органы. Более того, свечение бактерий используется для оценивания антибиотической активности новых соединений. На базе полученных бактерий учёные также смогли выделить гены, отвечающие за свечение, и создали светящихся лабораторных мышей.



Больше о применении данного феномена можно узнать, пройдя по ссылке:  
<https://www.popmech.ru/science/7524-zhivoy-svet-bioluminestsentsiya>



## Контрольный материал модуля «Медицинские биотехнологии»

1. Что происходит при добавлении водных растворов альгината натрия в растворы, содержащие ионы кальция?

.....

.....

.....

2. В каком органе человеческого тела выше кислотность — в желудке, пищеводе или в тонком кишечнике?

.....

.....

.....

3. Бактериофаги — это...

а. грибы

б. бактерии

в. вирусы

4. Какой из антибиотиков был открыт первым?

.....

.....

.....

5. Что такое супербактерия?

а. бактерия предельно  
больших размеров

б. бактерия, устойчивая  
к большинству антибиотиков

в. бактерия, способная  
поглощать другие бактерии

6. Назовите супербактерии, которые есть практически в каждой больнице или родильном доме.

.....

.....

.....

7. В чём главный недостаток применения бактериофагов как лекарственного средства?

.....

.....

.....

8. Следует ли ограничивать использование антибиотиков? Почему?

.....

.....

.....