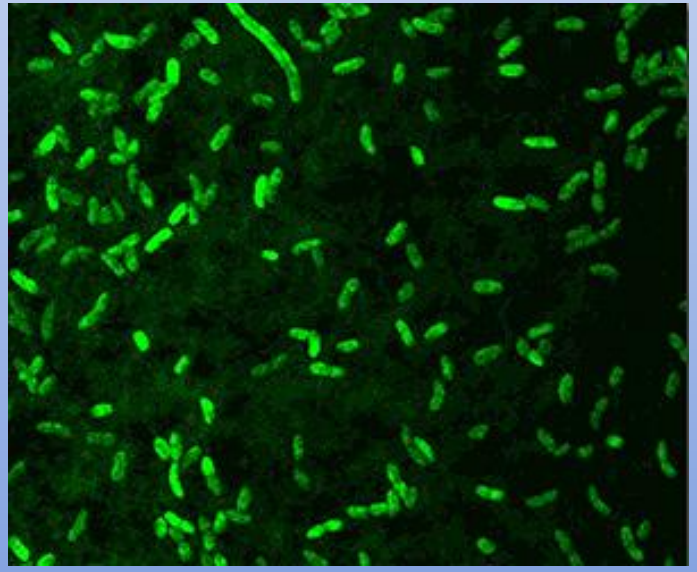
ГОУ города Москвы Лицей № 1535

БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ

Выполнила: ученица 10 Ж класса
Кожокар Анастасия
Руководитель: Белых
Наталья Геннадьевна

ЧТО ТАКОЕ БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ ?

Биолюминесценция — способность живых организмов светиться, достигаемая самостоятельно или с помощью симбионтов. Свет создаётся у более высоко развитых организмов в специальных светящихся органах (например, в фотофорах рыб), у одноклеточных эукариот — в особых органоидах, а у бактерий — в цитоплазме. Как выяснилось в природе не существует светящихся растений, но есть светящиеся бактерии и грибы.



Бактерии

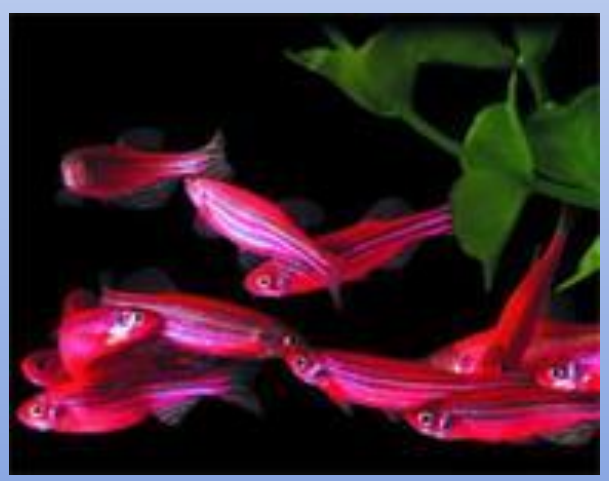
Грибы

ЧТО ТАКОЕ БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ ?

Само название «биолюминесценция» буквально означает «слабое живое свечение». Биолюминесценция основывается на химических процессах, при которых освобождающаяся энергия выделяется в форме света. Коэффициент полезного действия живого свечения фантастически велик: он достигает 80-90%.

Светлячок

Медуза



Рыбы

ЧТО ТАКОЕ БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ ?

От энергии светового кванта (фотона) зависит частота испускаемого света, то есть его цвет.

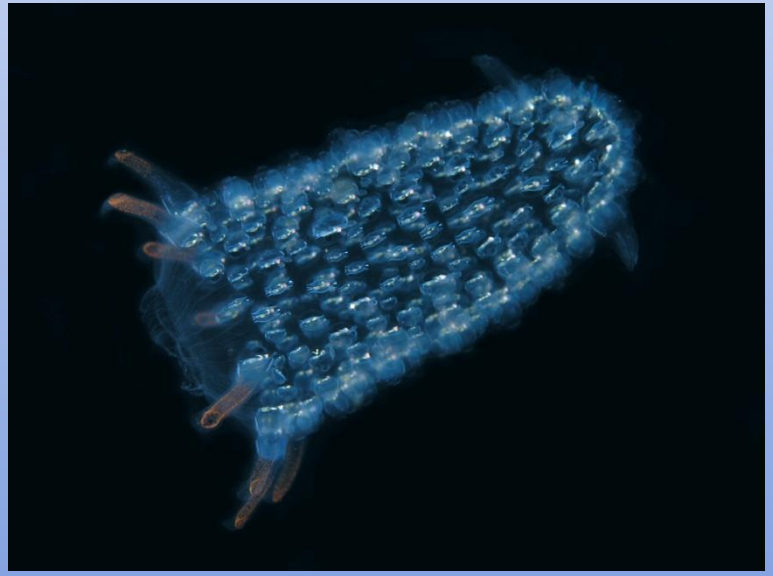
Анчоусы

Кораллы

ЧТО ТАКОЕ БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ ?

Среди наземных животных способность к свечению является скорее исключением из правил, но среди морских животных она распространена широко. По числу светящихся видов среди беспозвоночных лидируют кишечнополостные (мягкие кораллы, морские перья, глубоководные медузы) и головоногие моллюски (кальмары и каракатицы), а среди хордовых — оболочники (сальпы и огнетелки), а также рыбы.

Кальмар



Сальпа

ЧТО ТАКОЕ БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ ?

Из пресноводных биолюминесцентных видов известны новозеландский брюхоногий моллюск Latia neritoides и ряд бактерий. Среди наземных организмов светятся отдельные виды грибов, земляных червей, улиток, многоножек и насекомых.

Светлячок

Светящаяся улитка

Latia neritoides

ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ

Эта история началась 4 января 1761 г., когда датский военный корабль вез из Копенгагена в Смирну научную экспедицию, одним из участников которой был зоолог Форскол. Однажды в начале марта, когда корабль плыл по Северному морю, пассажиры заметили в воде странное свечение. Причиной оказались медузы, «способные светиться внутри».

ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ

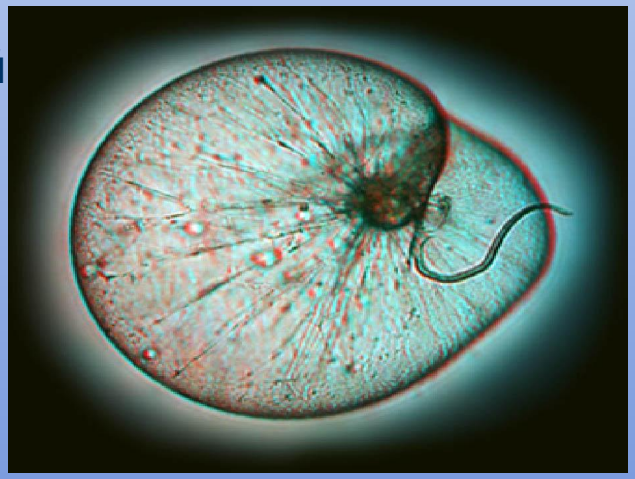
Если медуз тревожили, они ярко светились зеленым фосфорическим светом. Форскол заспиртовал несколько экземпляров медуз и записал по-латыни в своем походном дневнике: «при раздражении и гибели светятся».

ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ

Свечение моря на протяжении веков оставалось одной из величайших загадок океана. Ученые пытались объяснить этот феномен и свечением содержащегося в воде фосфора, и электрическими разрядами, возникающими при трении молекул воды и соли, и тем, что ночной океан отдает поглощенную днем энергию Солнца. В настоящее время установлено, что свечение моря вызвано биологическими причинами, главной из которых является массовое размножение некоторых биолюминесцентных видов организмов, составляющих значительную часть планктона Мирового океана.

Гребневик

Биолюминесцентный планктон



ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ

У бактерий люминофорные белки рассеяны по всей клетке, у одноклеточных эукариотических организмов они находятся в окруженных мембраной пузырьках в цитоплазме. У многоклеточных животных свет обычно излучают специальные клетки – фотоциты. Фотоциты кишечнополостных и других примитивных животных светятся непрерывно или в течение нескольких секунд после механического или химического раздражения. У животных с развитой нервной системой она управляет работой фотоцитов, включая и выключая их в ответ на внешние раздражители или при изменении внутренней среды организма.

Шишечник

Фонареглаз

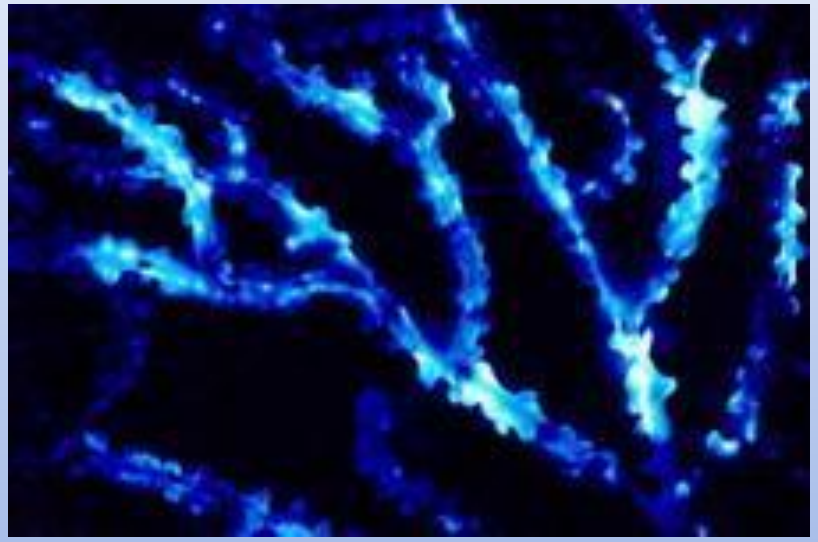
БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ У ГЛУБОКОВОДНЫХ РЫБ

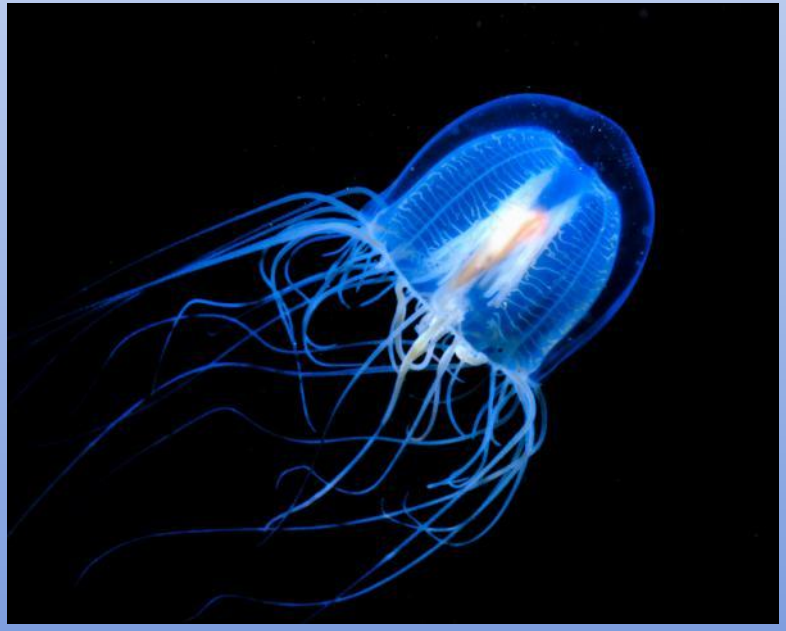
У многих глубоководных головоногих тело разрисовано узором из разноцветных световых пятен, а фотофоры устроены очень сложно, наподобие светящего только в нужном направлении прожектора с отражателями и линзами.

Удильщик

ИНТЕРЕСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ

Световые вспышки отпугивают хищников от медуз, гребневиков и других беспомощных и нежных созданий.





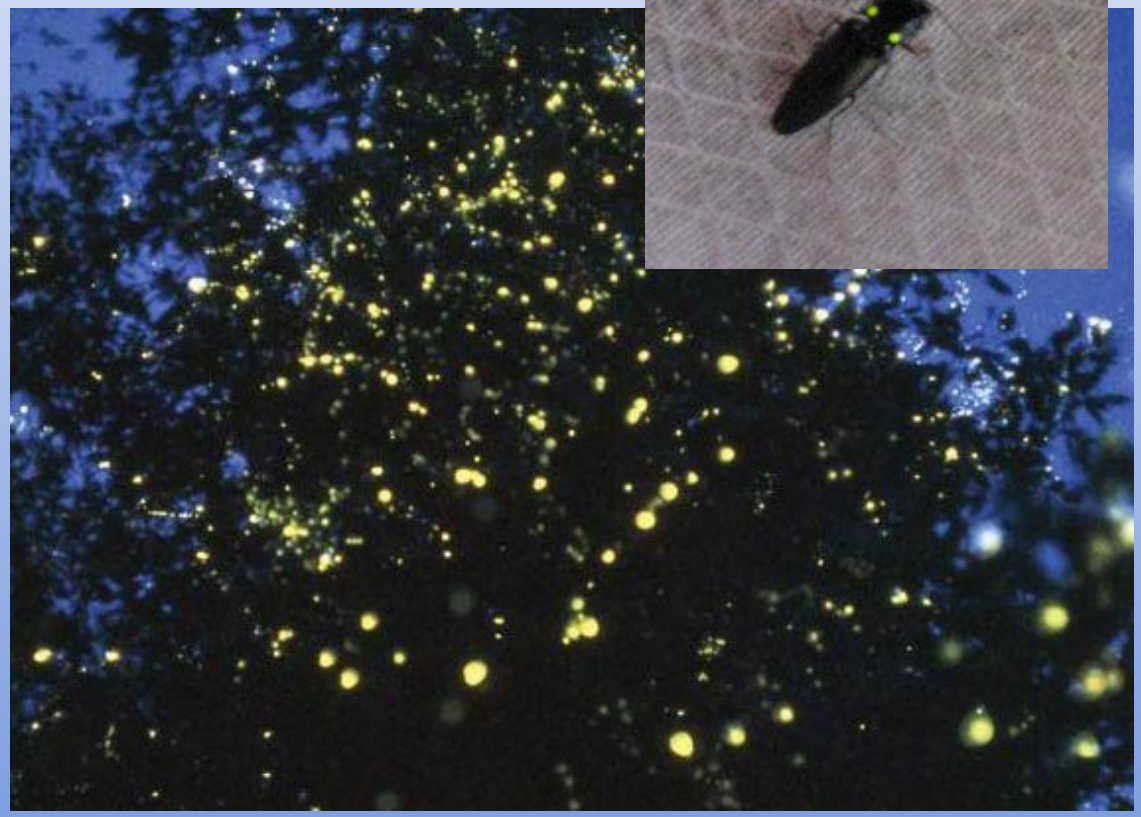
Кораллы и другие колониальные животные светятся в ответ на механическое раздражение, а их соседи, которых никто не трогал, тоже начинают мерцать.

ИНТЕРЕСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ

Насекомоядные личинки новозеландских комаров Arachnocampa плетут ловчую сеть и подсвечивают ее собственным телом, привлекая насекомых.

ИНТЕРЕСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ

В Бразилии и Уругвае водятся красновато-коричневые светлячки с рядами ярко-зеленых огоньков вдоль туловища и ярко-красной лампочкой на голове. Известны случаи, когда врачи производили операции при свете светлячков, насыпанных в бутылку.



ИНТЕРЕСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ

Самое яркое применение биолюминесценции – создание трансгенных растений и животных. Первую мышь с геном GFP, внедренным в хромосомы, создали в 1998 году.

Первых светящихся рыб создал тайваньский ученый доктор Гун (Zhiyuan Gong) в 2001 г.