A photograph of a starfish on a beach at sunset. The starfish is in the foreground, and the background shows the ocean and a colorful sky with clouds. The text is overlaid on the image.

# **Световая чувствительность у морских звезд *Asterias rubens*: миф или реальность?**

**Выполнили:  
Солодков Роман  
Суханова Любовь**

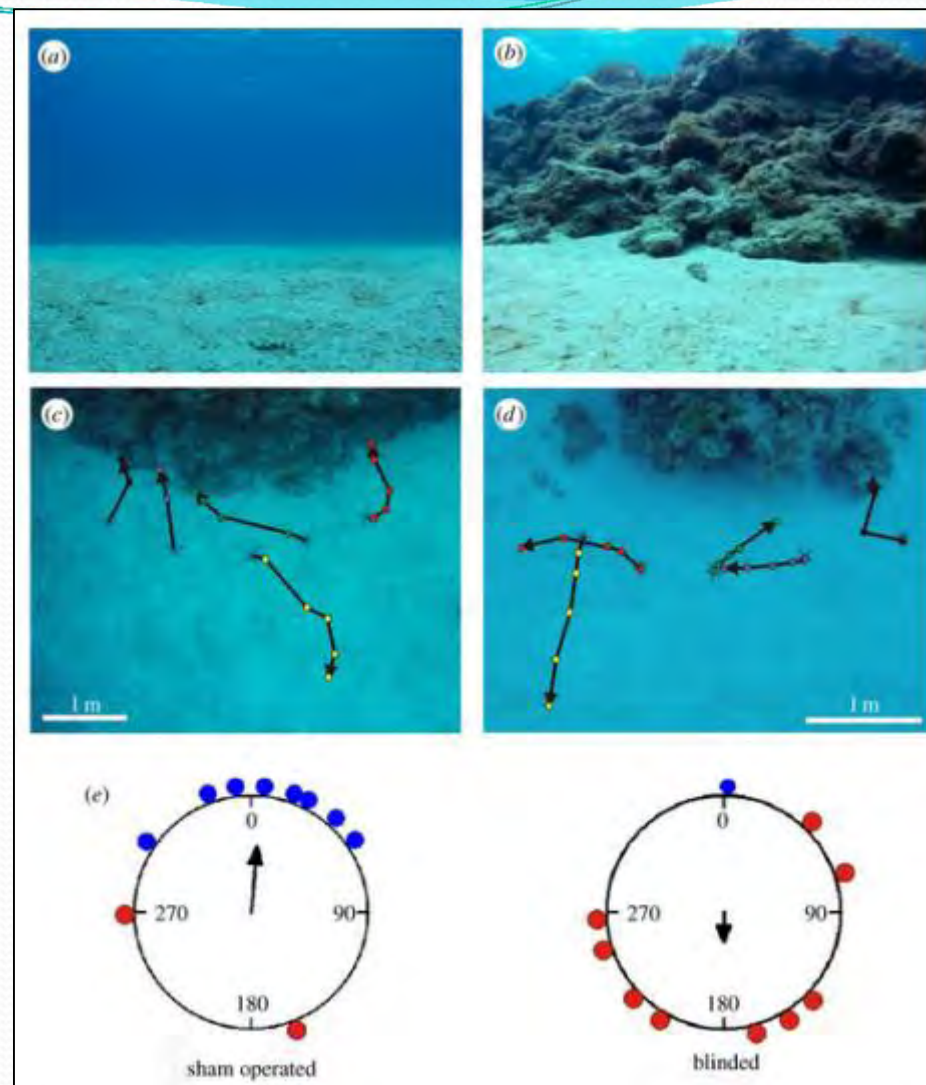
**Руководитель:  
Мартьянов А. А.**

**ББС 2015**

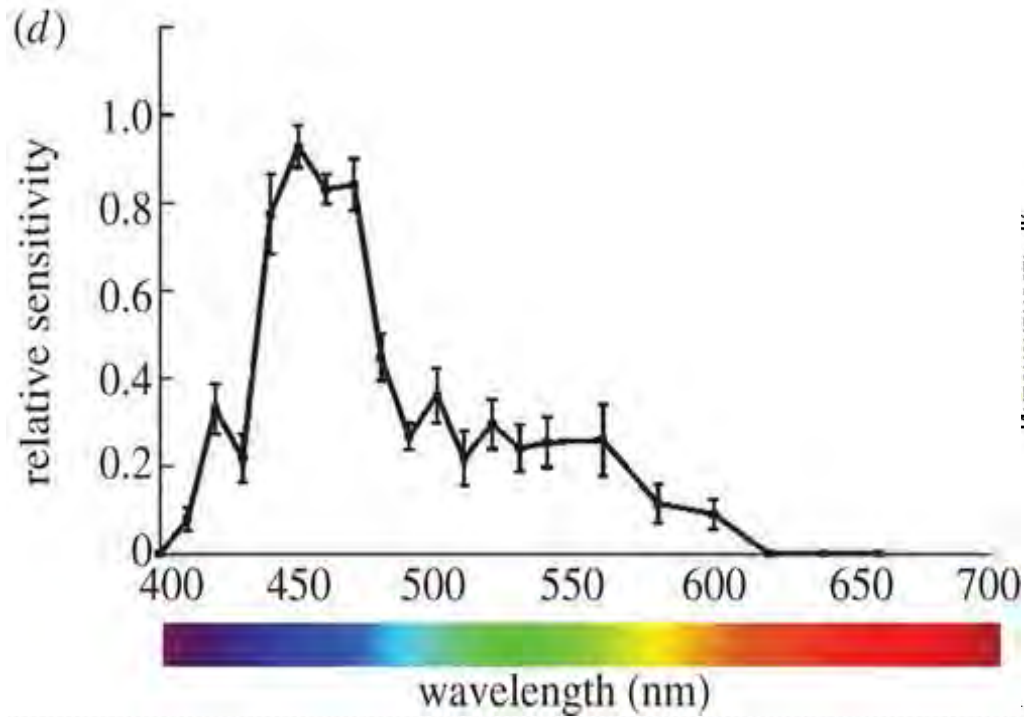


# Введение

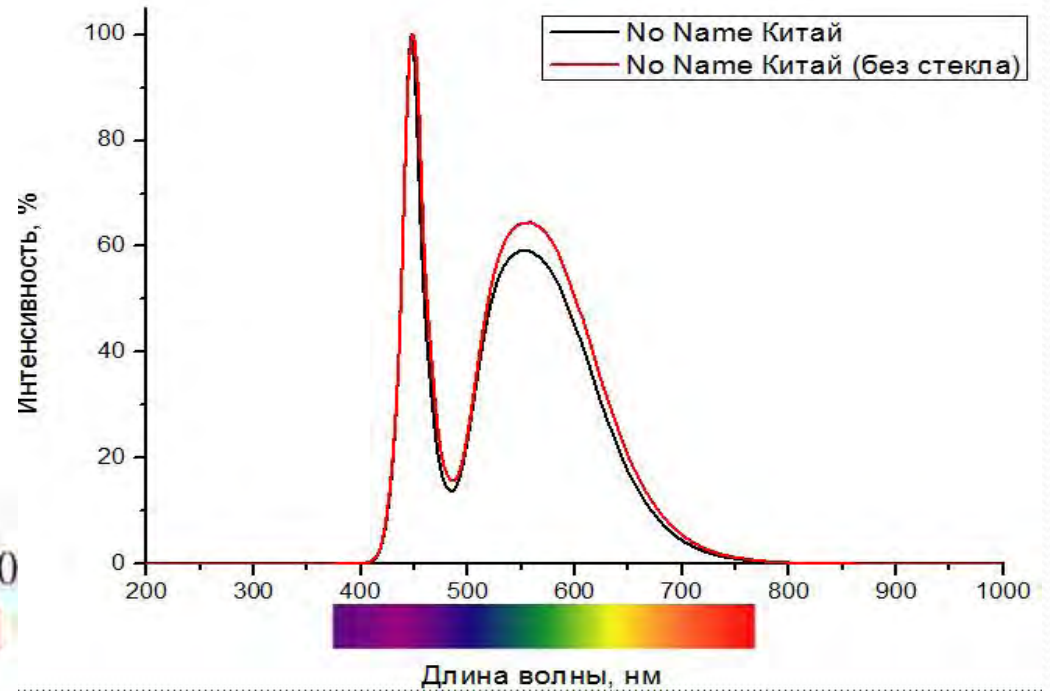
Наличие у морских звезд фоторецептивных органов было показано давно, однако роль светочувствительности в жизни морских звезд остается малоизученным вопросом и в наше время. В вышедшей недавно статье [A.Garm, D.Nilsson; 2014] показано, что морские звезды *Linckia laevigata* используют светочувствительность, чтобы возвращаться к рифу, на котором они обитают.



Visual navigation in starfish: first evidence for the use of vision and eyes in starfish  
Anders Garm, Dan-Eric Nilsson;  
Published in Proc. R. Soc. B., Volume 281, Page 1-8;  
8 January 2014.  
DOI: 10.1098/rspb.2013.3011



Чувствительность глаз звезды *Linckia laevigata* к свету с разной длиной волны [Anders Garm, Dan-Eric Nilsson; 2014]



Спектр излучения светодиодной лампы



## Цель работы:

Оценить значимость световой чувствительности для морской звезды вида *Asterias rubens* на основе поведенческих реакций

## Задачи:

1. Разработать методику для оценки зрительных реакций морских звезд и оценить ее эффективность
2. Изучить поведение *Asterias rubens* в условиях различных режимов освещенности и других факторов (наличие аттрактивных объектов)

# Методика

## Объект:

Тип: *Echinodermata*

Класс: *Asteroidea*

Отряд: *Forcipulatida*

Семейство: *Asteriidae*

Вид: *Asterias rubens* L. 1758

Использовали 21 морскую звезду

Отсняли 177 видеороликов

## Материалы и оборудование:

1. Белый пластиковый таз
2. Светодиодная лампа
3. Источник УФ-излучения «Kill Pest»
4. Стекланный цилиндр
5. Темно-светлая камера
6. Камень
7. Камера Logitech HD Pro Webcam C920
8. Программа CrazyTalk Cam Suite Pro





## Ход эксперимента:

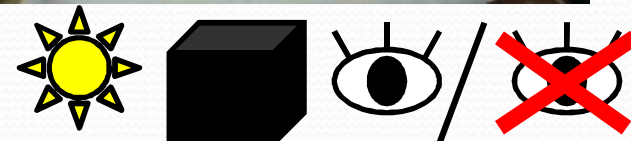
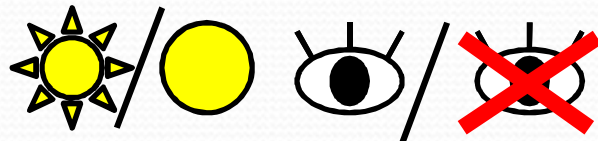
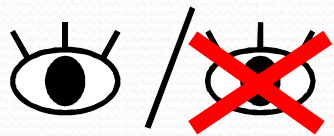
1. Наполняли таз свежей морской водой
2. Подготавливали условия, необходимые для каждого конкретного опыта
3. Помещали морскую звезду в центр таза и регистрировали ее передвижения с помощью камеры в течение 7 минут
4. Морскую звезду отсаживали в ведро, аэрируемое при помощи воздушного компрессора
5. После каждых 3-х записей воду в тазу меняли на свежую
6. Видеозапись обрабатывали, подсчитывая продолжительность пребывания объекта в каждом из секторов



# Проведенные эксперименты:

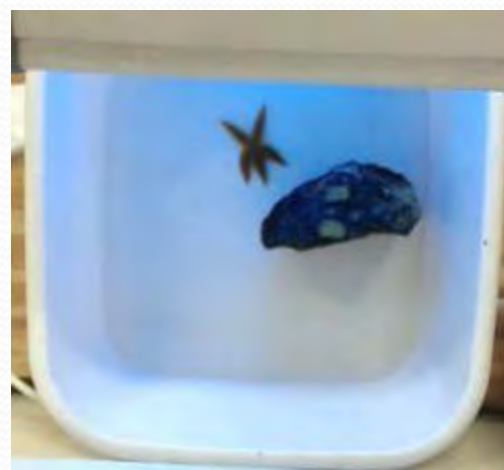
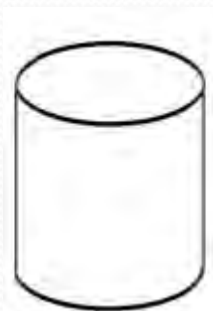
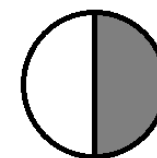
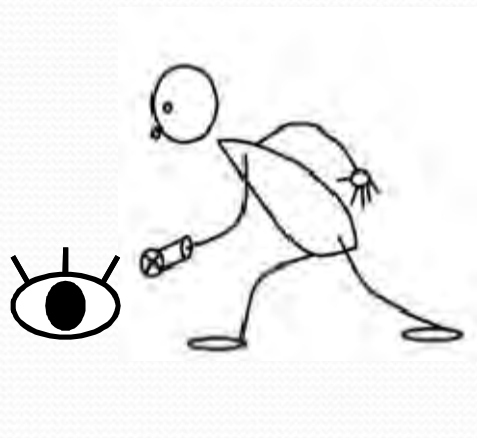
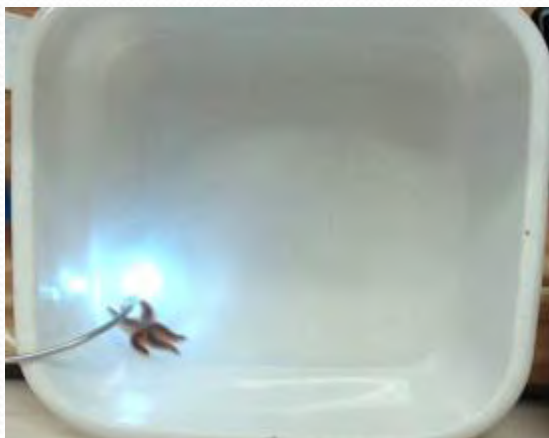
Поведение морской звезды в следующих условиях:

- Умеренная освещенность: контроль; с затеняющим экраном из бумаги и без; у интактной звезды и после удаления дистальных концов лучей
- Постоянное освещение
- Мигающий свет: с затеняющим экраном из бумаги и без; с “глазами” и без “глаз”
- Мигающий свет и предполагаемый аттрактивный объект (камень): с “глазами” и без

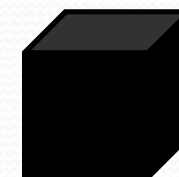




- УФ-лампа и аттрактивный объект (камень)
- Наличие затемненного участка
- Мигающий свет на фоне длительного пребывания объекта в состоянии покоя (в стеклянном цилиндре)
- Локальное освещение только одного луча



УФ



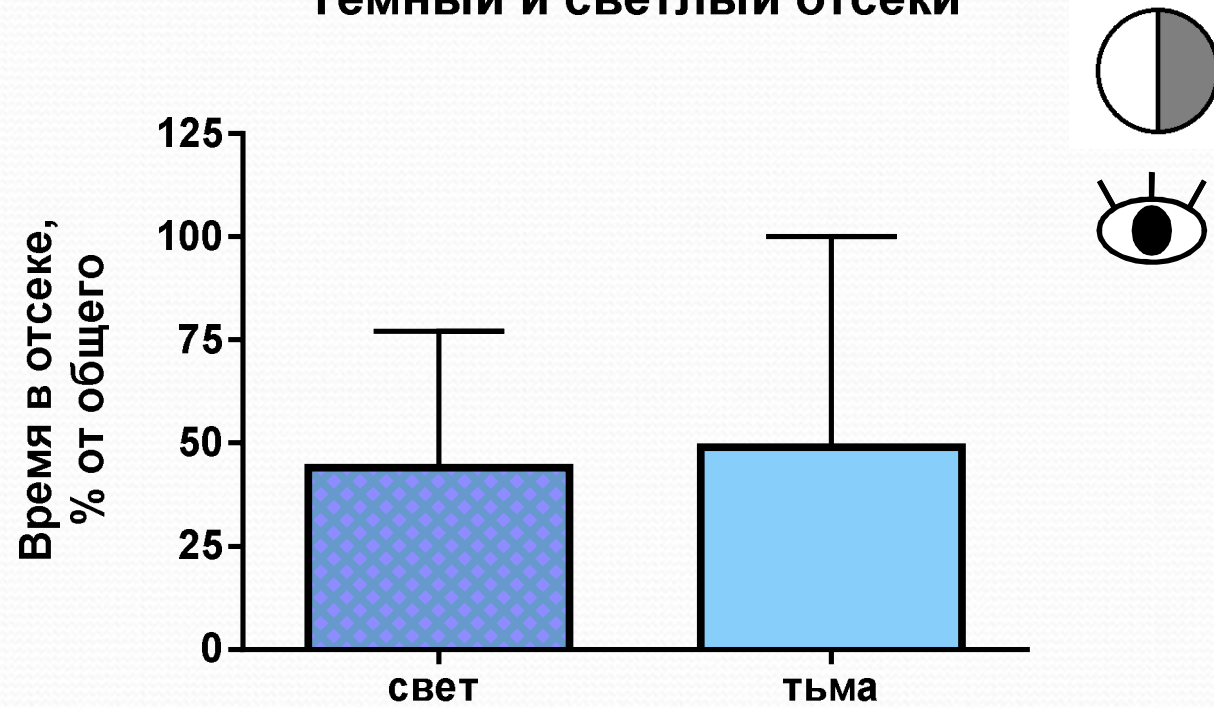


- Светло-темная камера





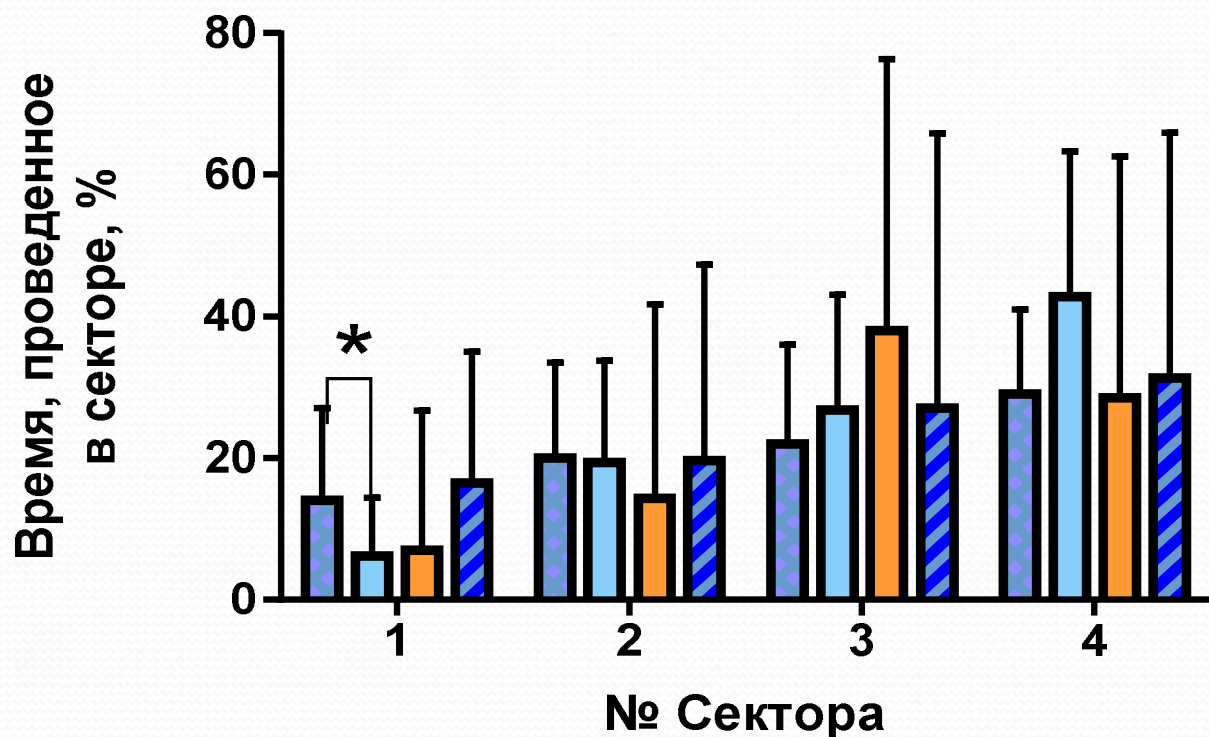
## Темный и светлый отсеки



Звезду помещали в таз, половина которого была затенена, и считали время, проведенное в каждом отсеке. Предпочтений по отношению к темному или светлому отсеку выявлено не было.



## Сравнение поведения обычных и безглазых звезд в мигающем свете



Звезды с глазами избегали сектора с наиболее интенсивным мигающим светом (1) по сравнению с контролем, однако не пытались спрятаться в самом удаленном от света секторе (3). У безглазых звезд эффекта избегания не наблюдалось.





Контроль, звезды с глазами 




Мигающий свет из 1 сектора, звезды без глаз  



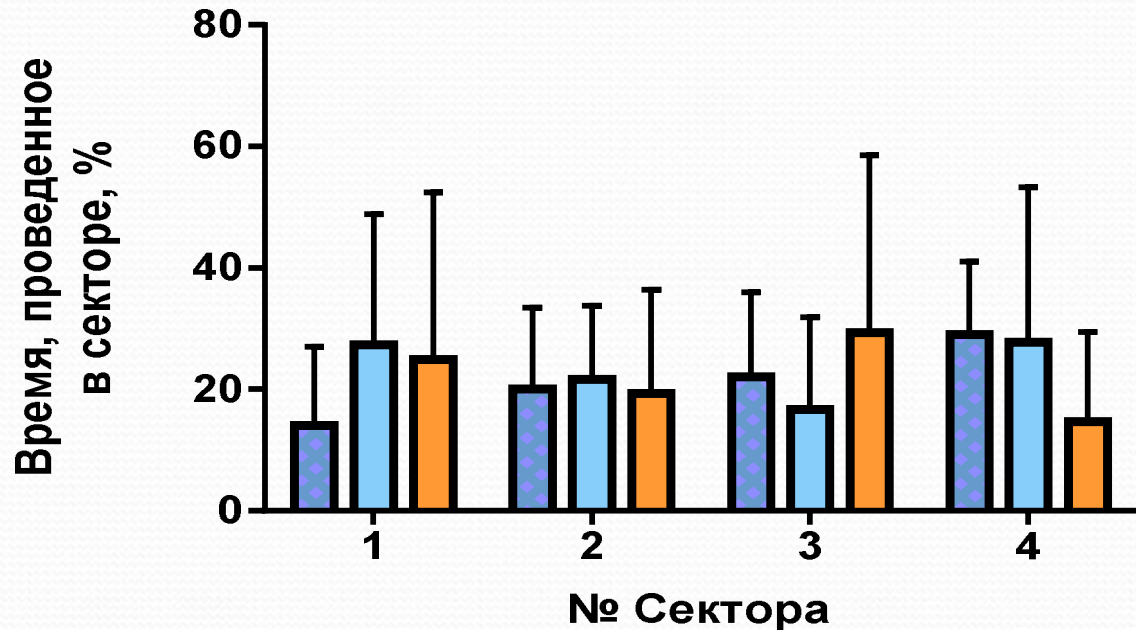
Мигающий свет из 1 сектора, звезды с глазами  



Контроль, звезды без глаз 



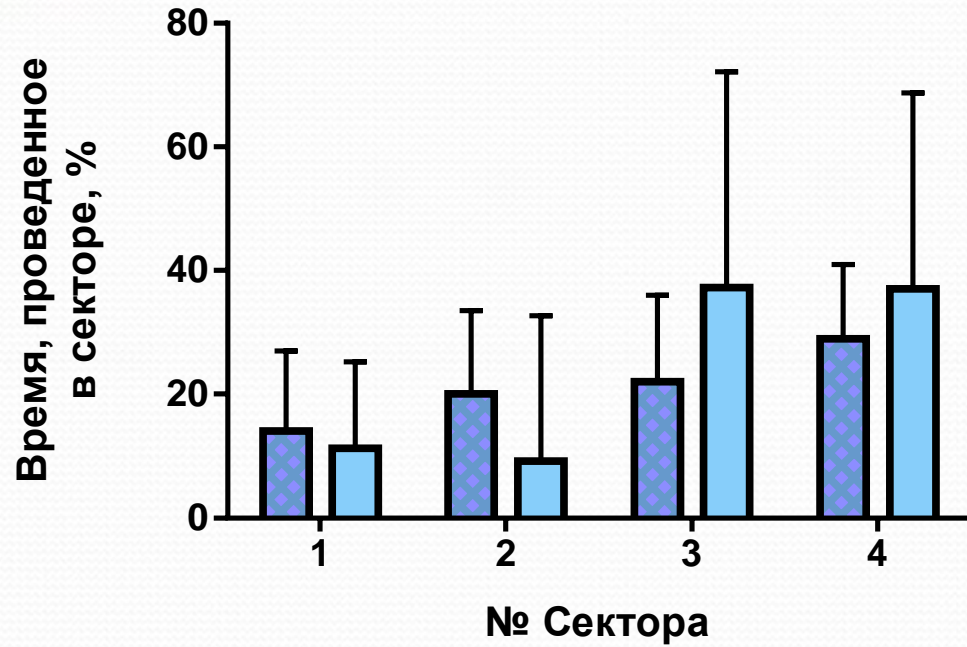
## Поведение *Asterias rubens* в условиях дополнительного затемнения 3-го сектора






Мы создали дополнительное затемнение 3 сектора камнем, но в этом опыте звезда не только не проводила больше времени в 3 секторе, но и не избегала наиболее освещенного 1.

- Контроль, звезды с глазами
- Мигающий свет из 1 сектора, 3 сектор затемнен камнем, звезды с глазами
- Мигающий свет из 1 сектора, 3 сектор затемнен камнем, звезды без глаз

## Влияние постоянного света на поведение *Asterias rubens*

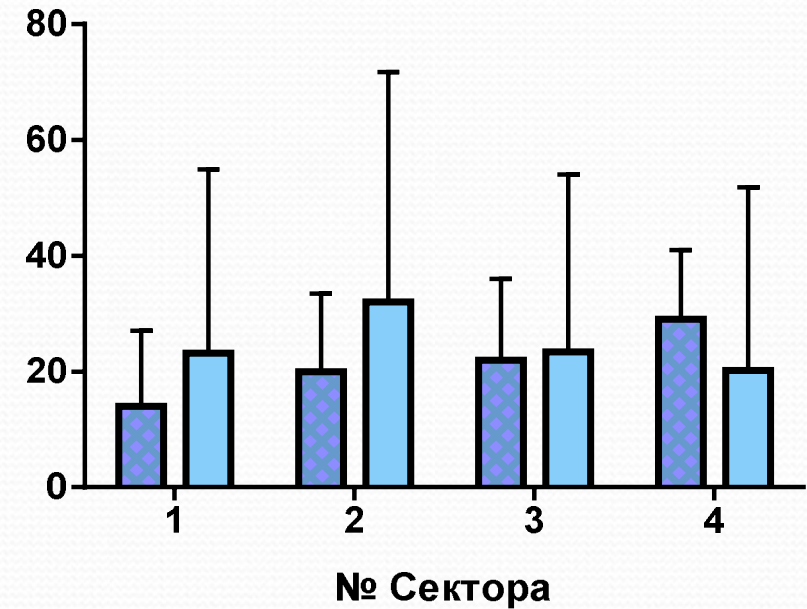





-  Контроль, звезды с глазами
-  Постоянный свет из 1 сектора 

Звезда не избегала сектора, наиболее освещенного немигающим светом

## Влияние ультрафиолетового света на поведение *Asterias rubens*

Время, проведенное в секторе, %



-  Контроль, звезды с газами
-  УФ во всех секторах кроме 3 

При воздействии на звезду ультрафиолетовым светом, она не пряталась в затемненный (3) сектор.

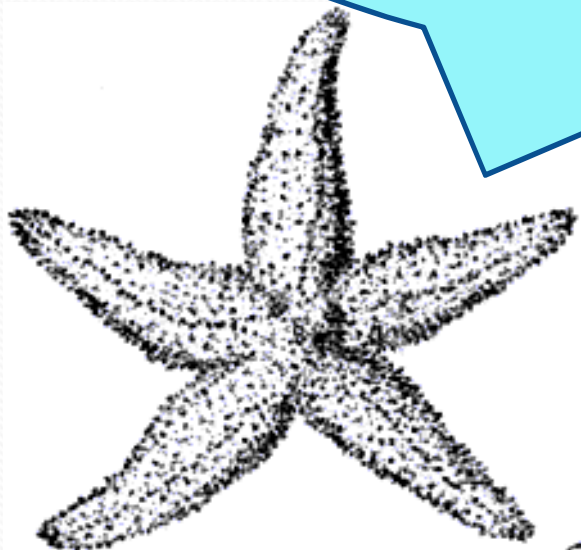


# Выводы

1. Предложено и опробовано несколько методических подходов к изучению поведенческих реакций морской звезды *Asterias rubens* на световую стимуляцию
2. В результате работы в наших условиях убедительных доказательств влияния света на поведенческие реакции *Asterias rubens* получить не удалось.
3. Дальнейшее изучение зрительной системы у морской звезды *Asterias rubens*, вероятно, следует проводить на основе электрофизиологических методов. Также стоит расширить диапазон светового воздействия по длинам волн и интенсивности.



**Спасибо за внимание!**





# Глазной бокал

