

ПЕРЕТОКИНА  
ЕЛИЗАВЕТА

---

# ОСОБЕННОСТИ

СОДЕРЖАНИЯ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РЫБ В  
АКВАРИУМЕ

---

ИХТИОЛОГ  
МОСКВАРИУМ





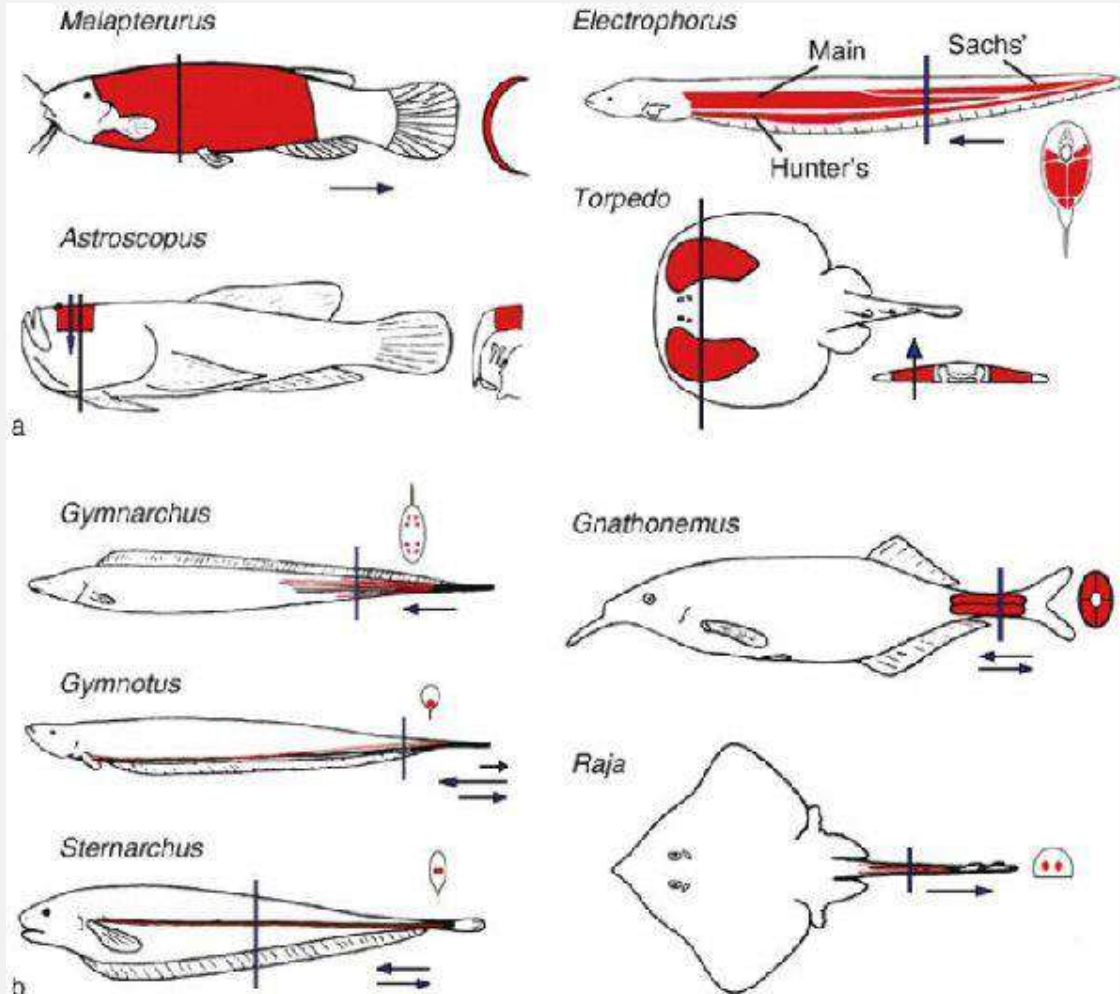
**МОРМИРО-  
ВЫЕ**

# СУЩЕСТВУЕТ ТРИ ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РЫБ



<b>Сильноэлектрические</b> (генерируют мощные разряды)	<ul style="list-style-type: none"><li>Ⓣ Электрический угорь</li><li>Ⓣ Электрический сом</li><li>Ⓣ Электрический скат</li></ul>
<b>Слабоэлектрические</b> (слабые разряды, неспособные убить или даже привести в замешательство жертву )	<ul style="list-style-type: none"><li>Ⓣ Черная ножегелка</li><li>Ⓣ Мормировые</li><li>Ⓣ Гимнарх</li><li>Ⓣ Морской звездочет</li></ul>
<b>Воспринимающие</b> (не способны генерировать разряды)	<ul style="list-style-type: none"><li>Ⓣ Акулы</li><li>Ⓣ Большинство скатов</li><li>Ⓣ Веслонос</li></ul>

# ЭЛЕКТРОГЕНЕЗ И ЭЛЕКТРОРЕЦЕПЦИЯ

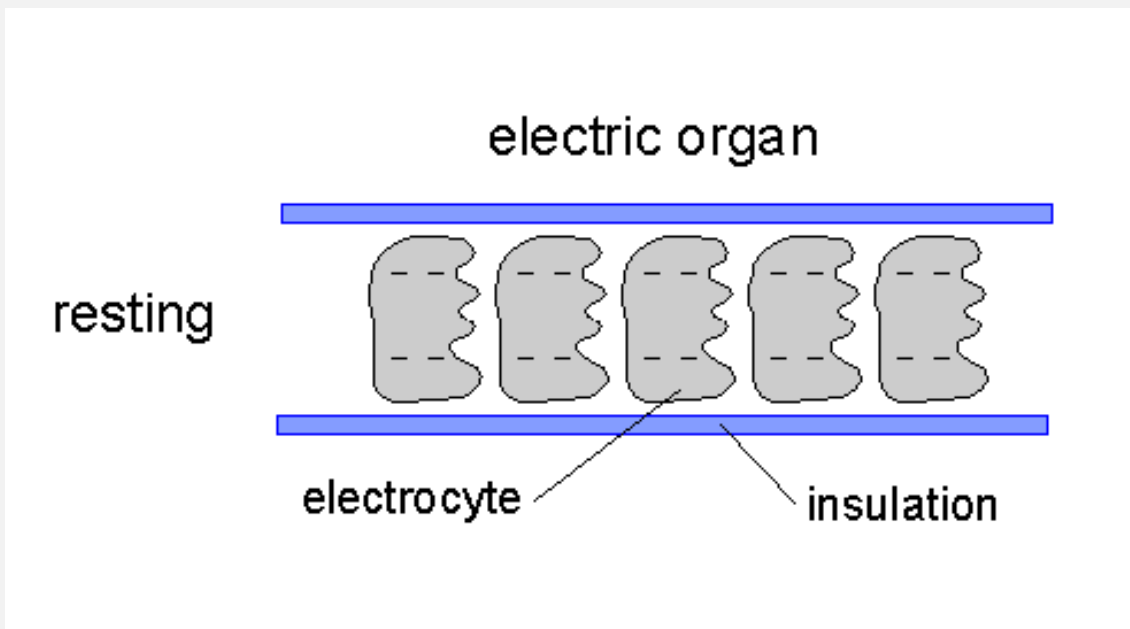


## Схематическое изображение рыб и их электрического органа

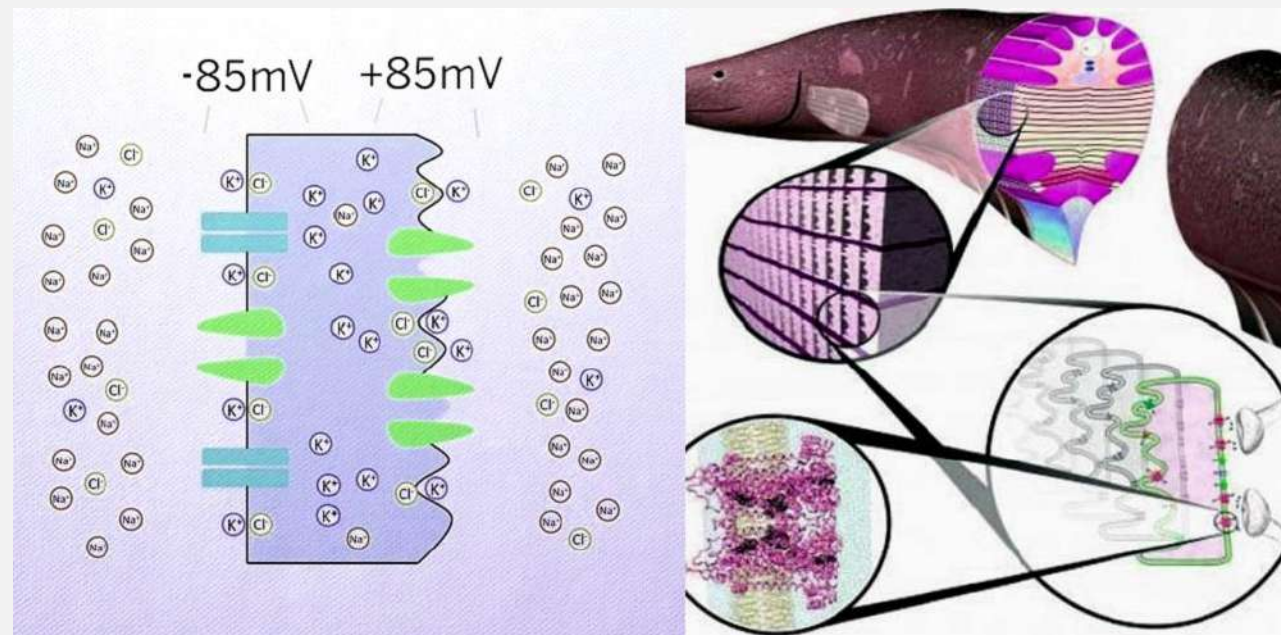
а) сильноэлектрические,  
(б) слабоэлектрические  
Электрический орган  
обозначен красным  
цветом



# РЫБУ, СПОСОБНУЮ ГЕНЕРИРОВАТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ, НАЗЫВАЮТ ЭЛЕКТРОГЕННОЙ (СПОСОБНОСТЬ ПОРАЖДАТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ)



Анимация отражает принцип генерации электрического сигнала



Электрические органы состоят из электрических пластинок, собранных в столбики. На картинке изображены пластины электрического угря

# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ УГОРЬ

## *ELECTROPHORUS ELECTRICUS*



-Населяют реки северо-восточной части Южной Америки и притоки Амазонки

-Не имеет ничего общего с обычными угрями

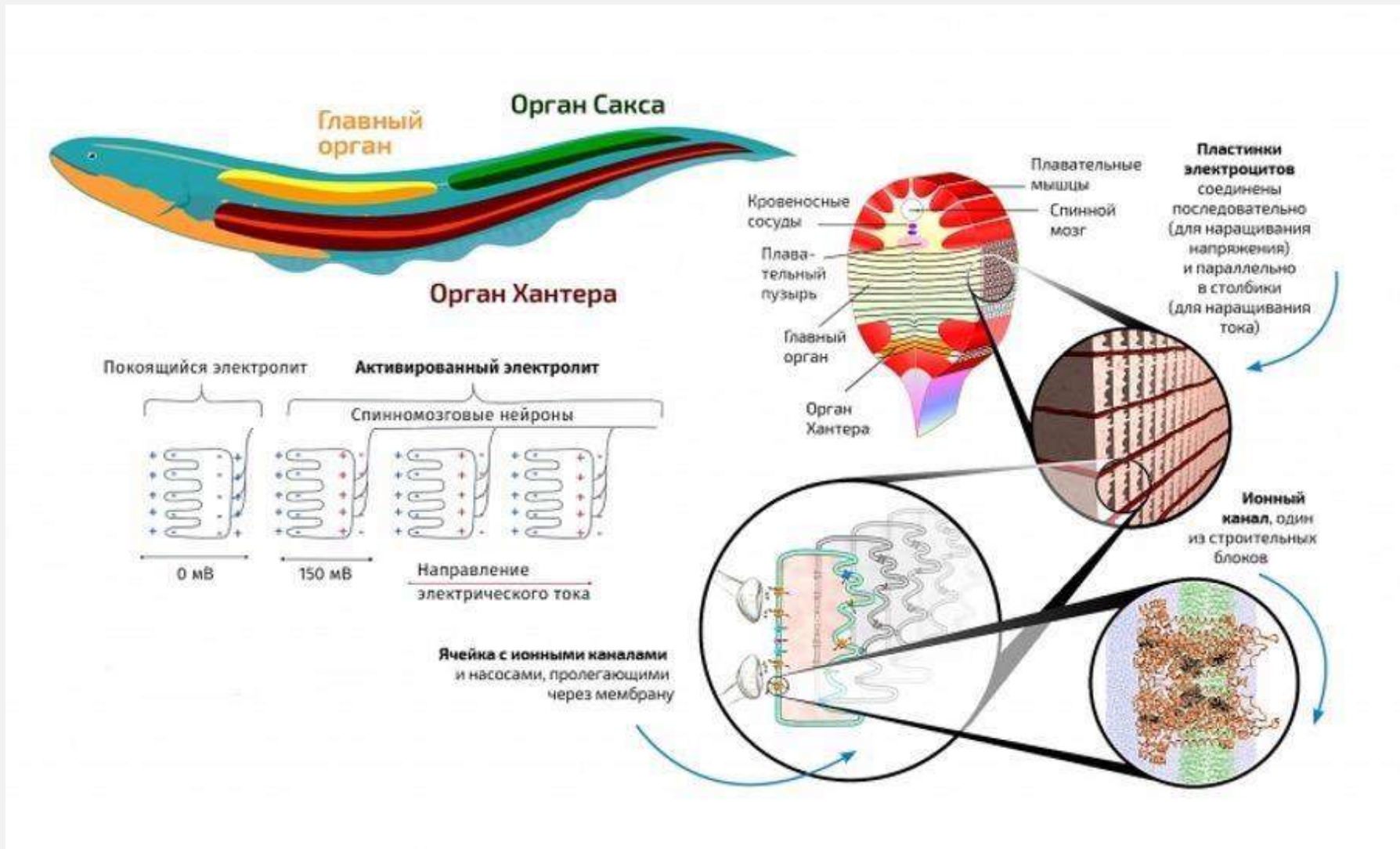
Длина до 3 м; вес до 40кг

Мощный разряд 600-860 вольт, 2 ампера

Живут в среднем 15-20 лет, в природе могут и дольше

Имеется три электрических органа

-80% - дыхание атмосферным воздухом, на жабры приходится 20%

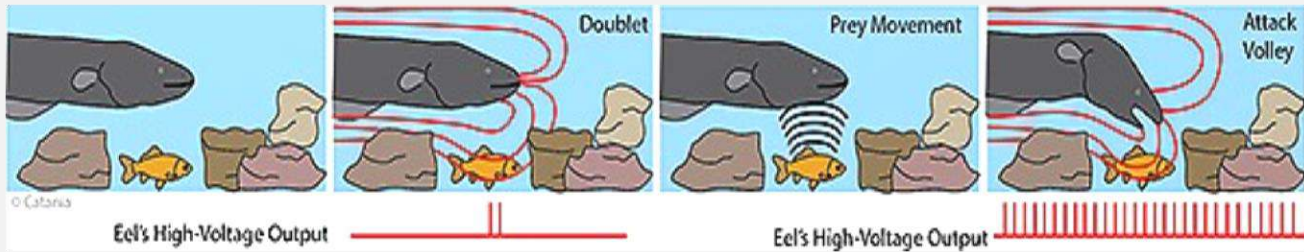


Орган Сакса – производит слабые импульсы

Главный орган, а также орган Хантера, производят сильный импульс и накапливают электричество

После выпуска разряда, угрю требуется почти час для того, чтобы «перезарядиться»





# КАКИЕ МОГУТ БЫТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РАЗРЯДЫ У УГРЯ?

При выдвижении на поиски добычи – использует короткие последовательности из двух-трех импульсов



В момент нападения - удар напряжением примерно в 300–350 В и силой тока до 40 мА парализует всех ближайших рыб



Третий способ – навигация и общение: при помощи электрических сигналов со слабым напряжением до 10 В

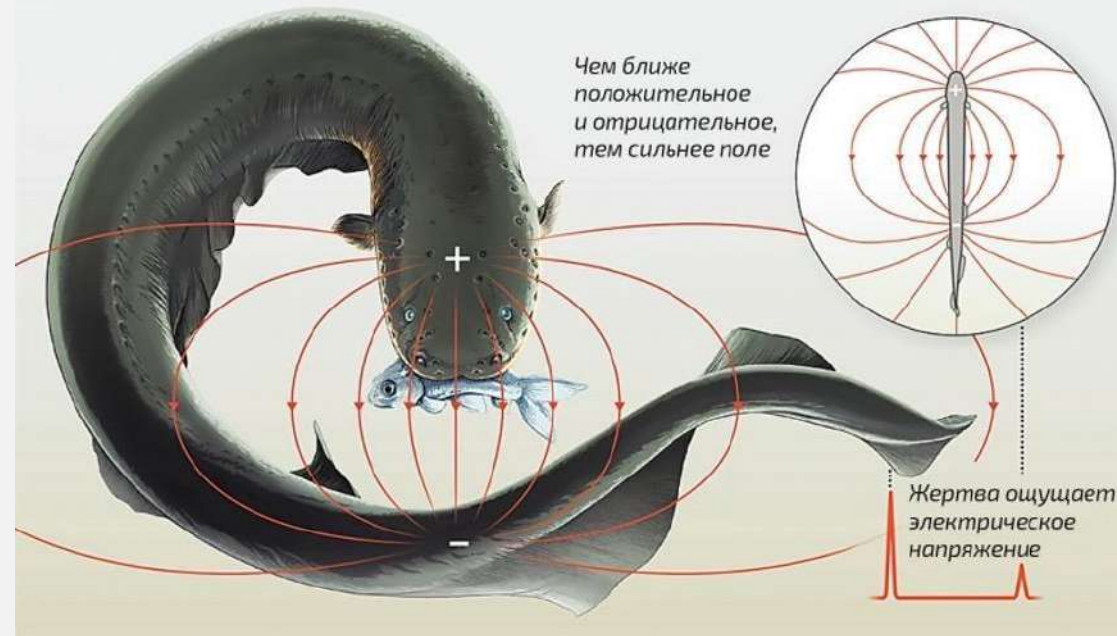


В момент нападения - удар напряжением примерно в 300–350 В и силой тока до 40 мА парализует всех ближайших рыб



Почему же угри могут поражать других обитателей, но не страдают от разрядов сами? Все дело в расположении жизненно важных органов, их мозг и сердечная мышца находятся рядом с головой и имеют защиту из жировых тканей, которые их изолируют

**ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ УГРЯ** - это то, что физики называют диполем: линии, подавляющие силы на положительном заряде, берут свое начало от положительно заряженной головы угря и заканчиваются на отрицательно заряженном хвосте.











Е  
О

ерн  
ему  
мос

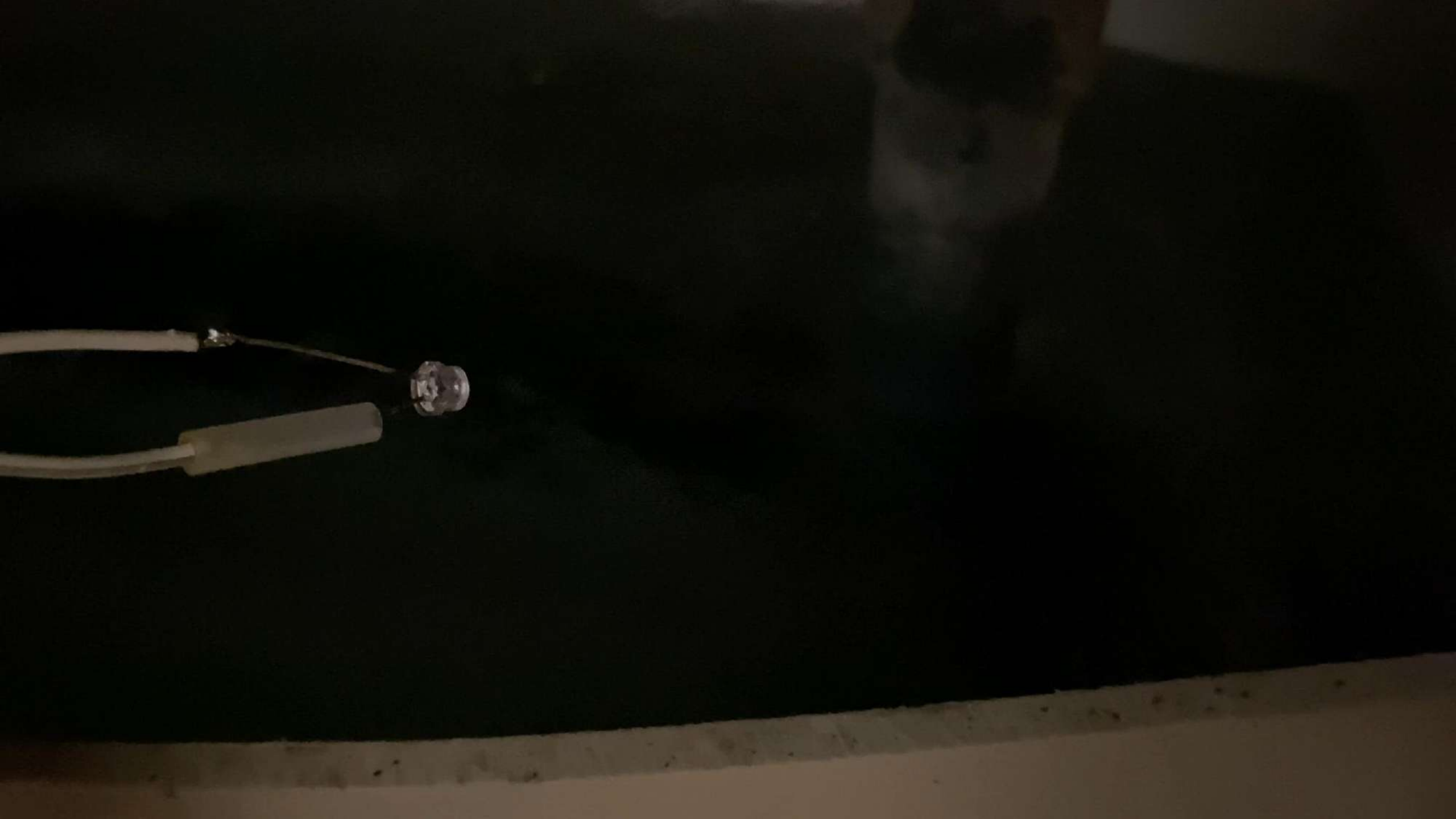


ль  
на  
от  
в то  
а з



да







8 ФЕВРАЛЯ



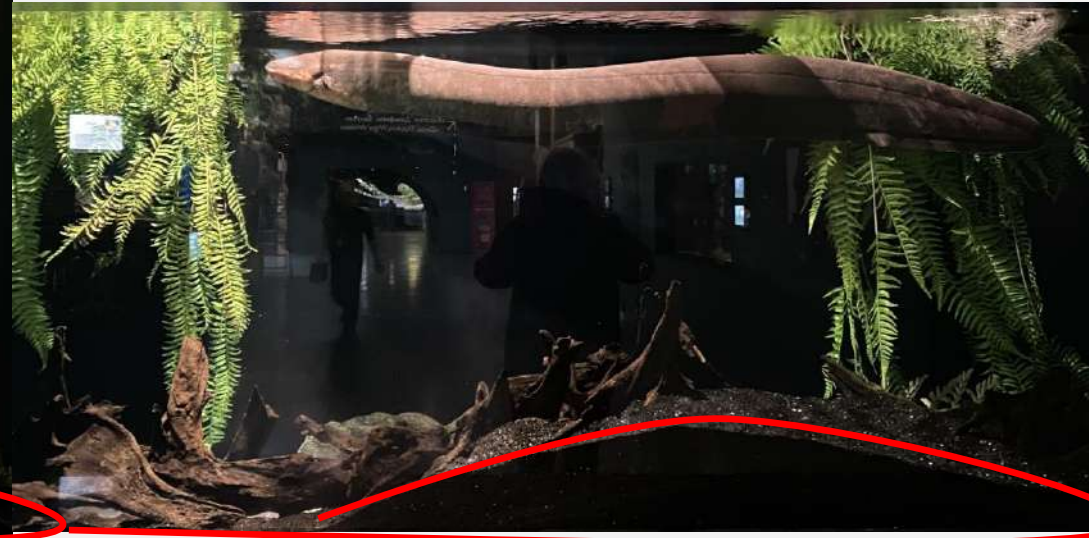
8 МАРТА



19 ФЕВРАЛЯ



8 АПРЕЛЯ





# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СКАТ

## ОТРЯД *TORPEDINIFORMES*



*Torpedo marmorata*

-В отряде числятся 4 семейства и 69 видов

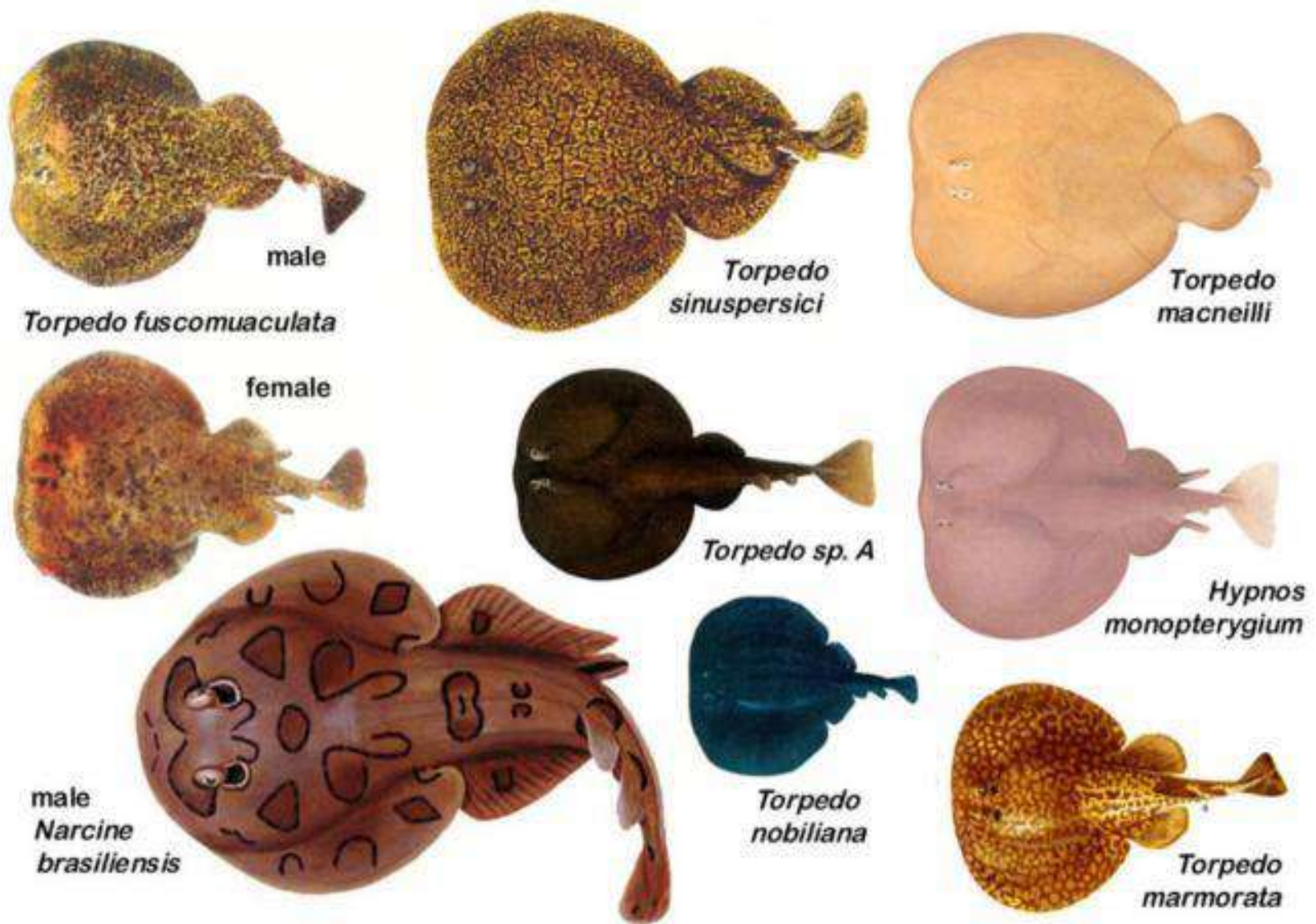
-Они обитают в тропических и субтропических водах всех океанов

-Самый крупный представитель- *Torpedo nobiliana* , достигает в длину до 180см

Электрический заряд колеблется от 8 до 220 В - после полного «обесточивания» становится слабой и уязвимой, им требуется время, чтобы снова накопить мощность

Самый крупный представитель- *Torpedo nobiliana* , достигает в длину до 180см

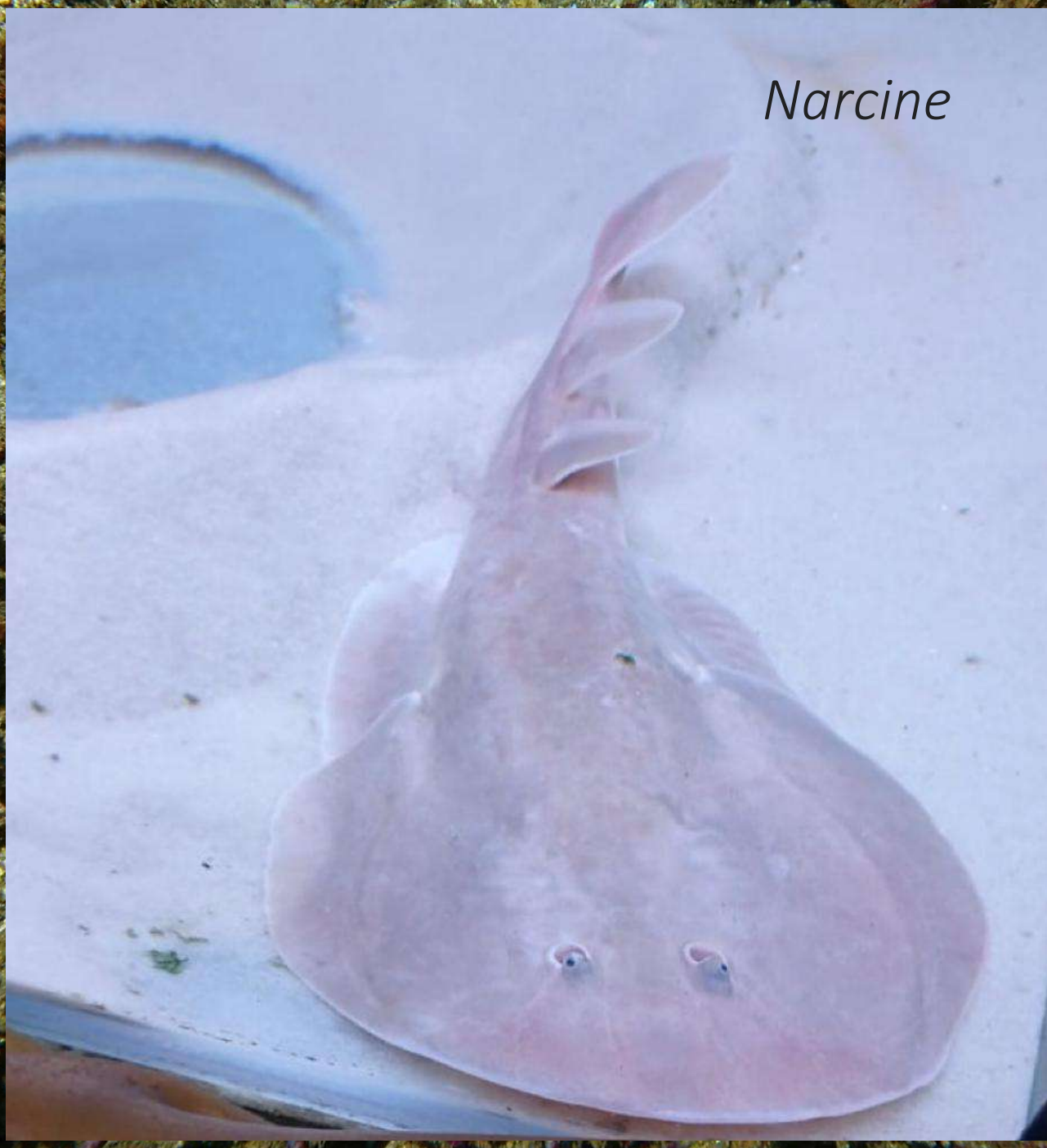
# ВИДЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СКАТОВ





*Narcine*

*rsici*





# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СОМ

## *MALAPTERURUS ELECTRICUS*



-Размер от 1 до 3 метров

-Не любят быстрых течений, живут в гнездах на дне водоема, малоподвижен

-Способен вырабатывать до 350В

Обитает в медленно текущих и стоячих пресных водоемах Западной и Центральной Африки

-Единственный представитель семейства *Malapteruridae* электрических сомов





## ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С СИЛЬНО ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ РЫБАМИ



-Обязательно должно быть заземление у аквариумов

- При контакте с водой или рыбой использовать диэлектрические перчатки

-Еду лучше кидать в аквариум или давать с манипулятора (предварительно надев перчатки)

- Не использовать металлические предметы



# ЗВЕЗДОЧЕТОВЫЕ СЕМЕЙСТВО *URANOSCOPIDAE*



-Обитает у берегов Средиземного моря, Черного моря, вдоль атлантического побережья южной Европы и северной Африки

-Размер до 90 см

Мало изучены

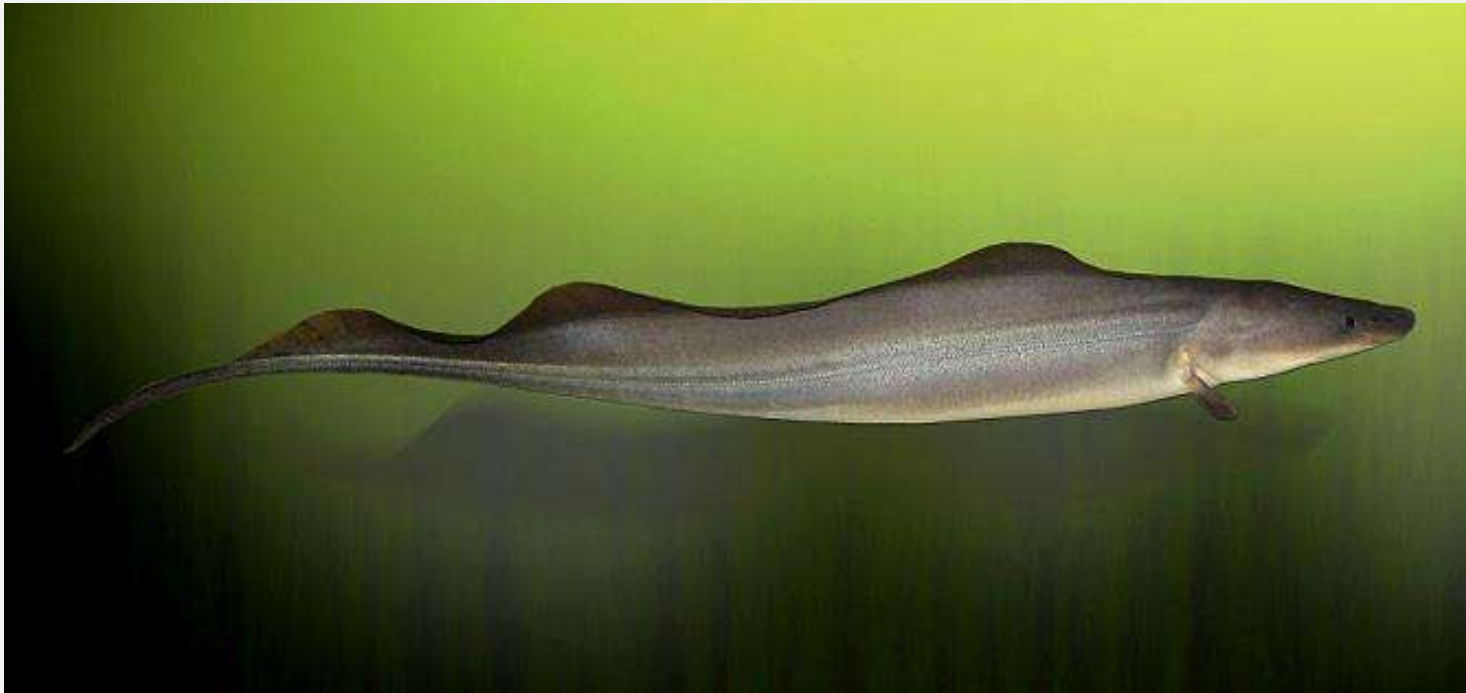
Представители родов *Astroscopus* и *Uranoscopus*— единственные известные представители, имеющие электрические органы

-Вырабатывают до 50 вольт

На голове несколько шипов. К самому большому подходит проток ядовитой железы. Шип становится ядовитым в период нереста. Глаза всегда направлены вверх



# ГИМНАРХ *GYMNARCHUS NILOTICUS*



-Нильский гимнарх, или аба-аба

-Обитает он не только в Ниле, но в водах Конго, Нигера и некоторых озёр

Длина от 40 см до 1,5 метров

Производит электромагнитные волны силой 25 В практически постоянно

-Заряды используют не только для поиска пищи и локации, но и в брачных играх

Плавательный пузырь выполняет роль лёгкого, позволяя дышать кислородом воздуха

Единственный вид в своем роде *Gymnarchus*

# ЧЕРНАЯ НОЖЕТЕЛКА *APTERONOTUS ALBIFRONS*



-Обитает в районах Бразилии, Перу, Боливии, Колумбия

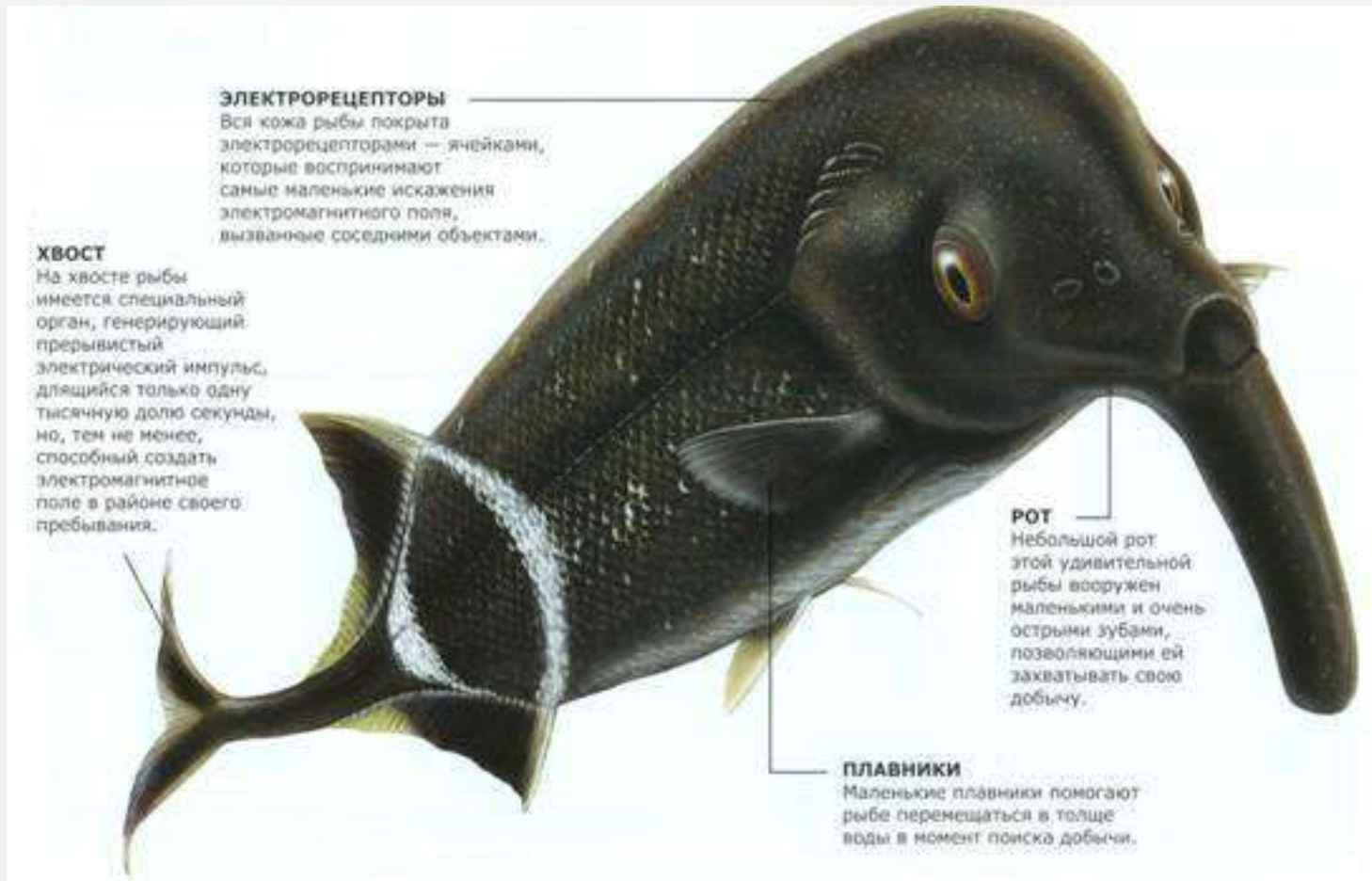
-Достигает в длину 50 см

Обладают электрическим органом, который используется для поиска еды и отпугивания врагов

Благодаря колебательным движениям нижнего плавника нож может передвигаться как угодно: вертикально, вверх брюшком, задом наперед: практически в любом направлении, со скоростью свыше 10 см в секунду



# МОРМИРОВЫЕ СЕМЕЙСТВО *MORMYRIDAE*

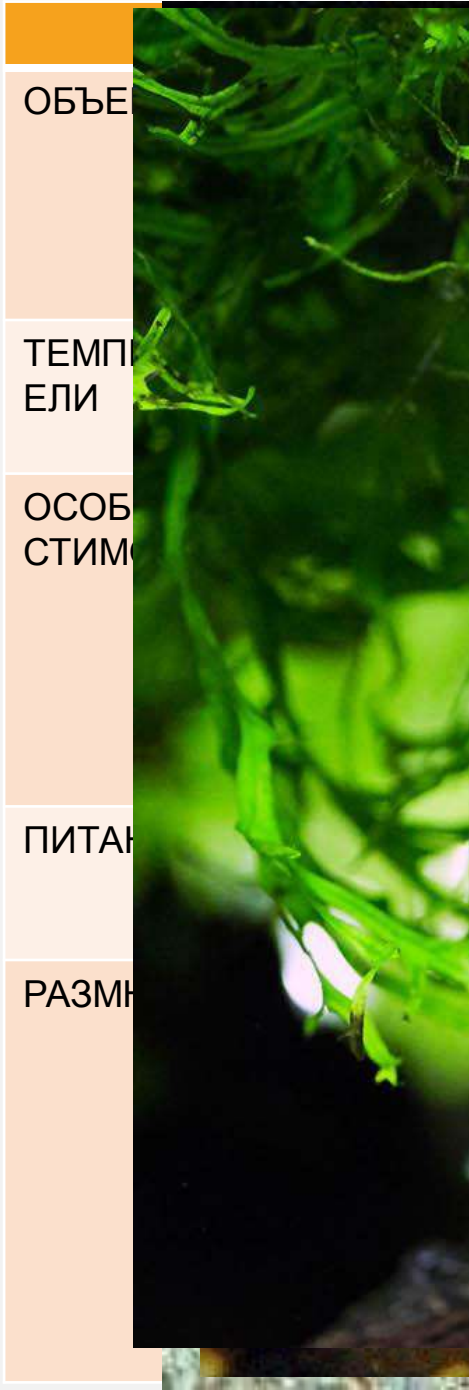


-Распространены в водоёмах тропической Африки и реке Нил

-Обычно достигают размеров 9—50 см, самые крупные виды до 1,5 м

Для ориентирования в пространстве, поисков корма и обнаружения хищников используют электрическое поле

В благоприятных условиях продолжительность жизни может достигать 7-10 лет. Хотя известны случаи, когда рыбы-слоны доживали до рекордных 25-26 лет



ОБЪЕМ

ТЕМПЕРАТУРА

ОСОБЕНСТИ

ПИТАНИЕ

РАЗМЕР

ОБЪЕМ

ТЕМПЕРАТУРА

ОСОБЕНСТИ

ПИТАНИЕ

РАЗМЕР

ума  
3,  
ол-

3 ;  
не

и не  
и.

оож.)

не  
е  
а



# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Электричество под водой – удивительное явление, несмотря на то, что появилось оно на много раньше чем такие достижения как свет, батарейки и прочее

Электрических рыб можно и очень интересно содержать в искусственных условиях , если соблюдать все параметры. А также нужно не забывать о безопасности. В условиях океанариума содержание таких гидробионтов является очень познавательным, выполняют культурно-развлекательные , образовательные и исследовательские задачи которые стоят перед такими организациями





**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!**

