

"Направления эволюции:  
идиоадаптация, на примере  
Голубого кита  
(*Balaenoptera musculus*)"

учитель биологии  
МБОУСОШ №5  
Резникова Анна Андреевна

# Самые крупные известные нам животные – Голубые киты

1. С какими причинами связан гигантизм у Голубых китов?
2. Почему рыбы уступают им по этому параметру?
3. С чем связаны существующие различия по размеру среди различных видов китов?
4. Какие анатомические, физиологические и экологические причины ограничивают дальнейшее увеличение размера водных позвоночных?

# Вопрос команды №1

- \* 1. С какими причинами связан гигантизм у Голубых китов?

# Консультативные материалы для вопроса 1

Самым большим из зарегистрированных экземпляров была самка, забитая китобоями в 1926 году близ Южных Шетландских островов. Её длина составляла 33,58 метра. Этот кит не был взвешен, но вес его, по-видимому, значительно превышал 150 т. В 1947 году китобоям у Южной Георгии попался 190-тонный блювал. Известен и 181,4-тонный синий кит



Огромные размеры возможны благодаря удобству среды обитания: водная среда обладает большей плотностью и оказывает большую поддержку организму, что облегчает передвижение в ней и снижает ощущение нагрузки от веса.

Широта океанических просторов так же позволяет китам разрастаться до таких грандиозных размеров.

Низкая плотность среды снижают давление на распространение и расселение китов таких размеров.

# Возможность гигантизма



## Вопрос команды №2

\* 2. Почему рыбы уступают Голубым китам по этому параметру?

# Консультативные материалы для вопроса 2

- \* **Китовая акула** (лат. *Rhincodon typus*) - её размер достигает по меньшей мере 12—14 м, возможно, до 18 м и даже 20 м. В конце 1990-х годов появилась научная информация о китовой акуле длиной 20 м и весившей 34 т.



# Консультативные материалы для вопроса 2

Соотношение размеров Китовой акулы и Голубого кита.

**8 DC-9s**  
25 TONS / 22.7 METRIC TONS



**BLUE WHALE**  
200 TONS / 181 METRIC TONS\*



# Акулы проигрывают в сравнении с китами

Возможно, разница в размерах объясняется гомойотермностью китов и особенностями физиологии, связанные именно с этим свойством:

- \* 4хкамерное сердца,
- \* полное разделение кровотока,
- \* легочное дыхание,
- \* кровь с эритроцитами, позволяющая транспортировать больше кислорода к тканям и органам.

# Вопрос команды №3

- \* 3. С чем связаны существующие различия по размеру среди различных видов китов?

## Размеры китов

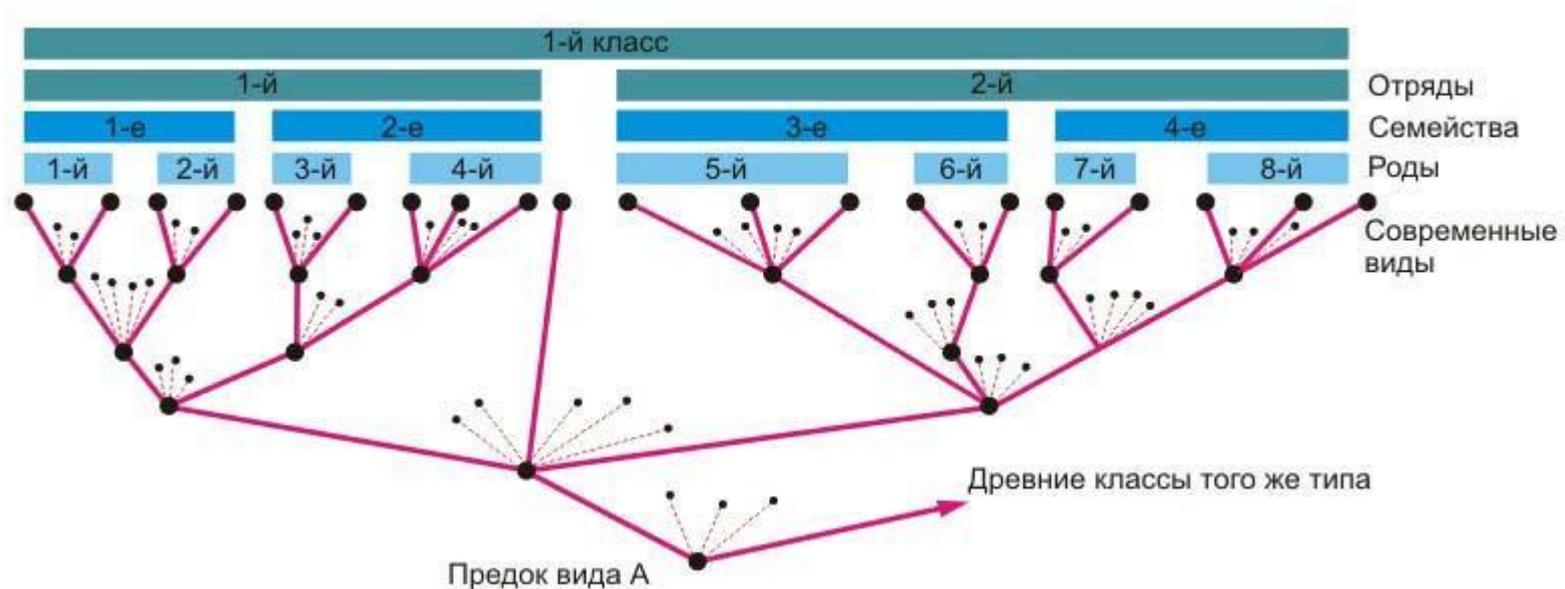


## Консультативные материалы для вопроса 3

- \* **Карликовый кит**, или **карликовый гладкий кит**, или **короткоголовый гладкий кит** (лат. *Caperea marginata*) Самый маленький и редкий из усатых китов. Длина его тела 4—6,4 м, причём 1/4 длины приходится на голову; вес — 3—3,5 тонны.

# Даже среди китов есть карлики

- \* Природа балует нас разнообразием! Но не красоты ради.
- \* Основная особенность живого мира – постоянная эволюция. Великое разнообразие форм и разновидностей – вот в чем секрет сохранения жизни на земле.
- \* Возникшие в результате длительного эволюционного процесса, киты развивались, и благодаря дивергенции приобретали отличные друг от друга черты.



# Вопрос команды №4

\* 4. Какие анатомические, физиологические и экологические причины ограничивают дальнейшее увеличение размера водных позвоночных?

# Первая проблема – кровеносная система: больше смертельно!

Количество крови у крупного блювала — свыше 8 тыс. литров.

Вес сердца у крупного синего кита приближается к тонне.

Сердце синего кита абсолютно самое большое во всём животном мире.

Пульс не бывает чаще, чем 20 ударов в минуту, обычно же 5—10 ударов.

Диаметр спинной аорты достигает 40 см.





*Самое большое сердце - 3 м  
Синий кит*

*Сердце человека - 9 см*



*Самое маленькое сердце - 0,1мм  
Самец вида *Dicorophya echmepterygis**

# Проблема вторая – гомойотермность и сохранение тепла: больше жира – меньше плотность!

Вес шкуры с подкожным жиром у него достигает 27 % веса тела.

Так, у жирной самки синего кита, забитой в 1948 году, на жир приходилось около 31 т из 108,6 т общего веса тела, у другой — 32,3 т из 127,5 т. Толщина жирового слоя достигает 30 см.



# Проблема третья – дышать медленнее смертельно, быстрее невыносимо тяжело

Объём лёгких у синего кита существенно превышает 3 тыс. литров — у 26,7-метрового экземпляра, весившего 122 т, например, — 3050 литров.

Дышит синий кит 1-4 раза в минуту в спокойном состоянии.



# Проблема четвертая - громоздкость

Синий кит, плавая у поверхности воды, далеко не так маневренен, как некоторые другие крупные китообразные. В общем, движения блювала медленнее и, по словам учёных, более неуклюжи, чем у других полосатиков.

На короткой дистанции синий кит может плыть со скоростью до 37 км/ч, но долго такую скорость удерживать не может, поскольку это представляет слишком большую нагрузку на организм.

При такой скорости кит развивает мощность до 500 лошадиных сил. Пасущийся блювал передвигается медленно, 2—6 км/ч, во время миграций быстрее — до 33 км/ч.



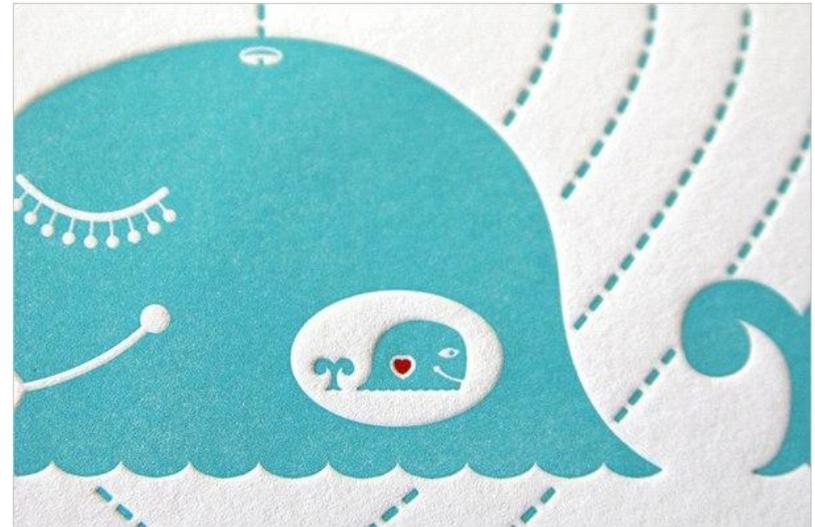
## Проблема шестая – размножение: трудный процесс, большая нагрузка для материнского организма

Самки рожают раз в два года

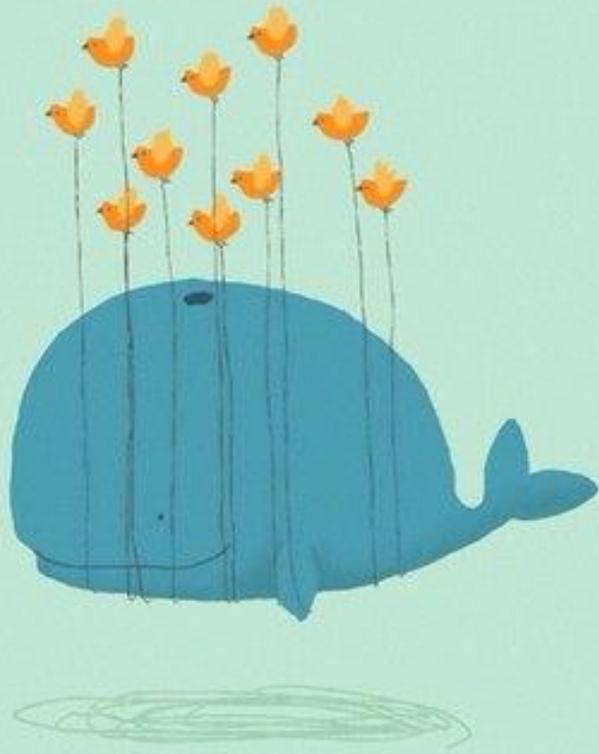
Беременность длится около 11 месяцев.

Рождается, в подавляющем большинстве случаев, один детёныш, длиной 6—8,8 м и массой 2—3 т (обычно 2700—3600 кг).

Продолжительность молочного кормления около 7 месяцев.



# Проблема пятая – пропитание: диета на планктоне



Рацион синего кита принципиально не отличается от рациона других полосатиков. Синий кит — типичный планктоноед, в составе корма у него преобладают мелкие (не больше 6 см длиной) рачки, так называемый криль.

Рыба, если и играет какую-то роль в рационе синего кита, то очень незначительную.

# Паразиты как причина смерти: большой организм – много места для жилья

Благодаря своему гигантскому размеру, взрослые синие киты не имеют естественных врагов.

Накожными паразитами, прежде всего, усоногими рачками, синий кит обрастает не очень сильно. Среди накожных паразитов у него чаще всего встречаются рачки-коронулы (*Coronula diadema*, *Coronula reginae*).

У синего кита описывались инвазии гигантских нематод, например, *Crassicauda boopis*, паразитирующих в кровяном русле и почках.

Именно поражение *Crassicauda boopis* может быть одной из главных причин естественной смертности блювалов.

Спасибо за внимание

