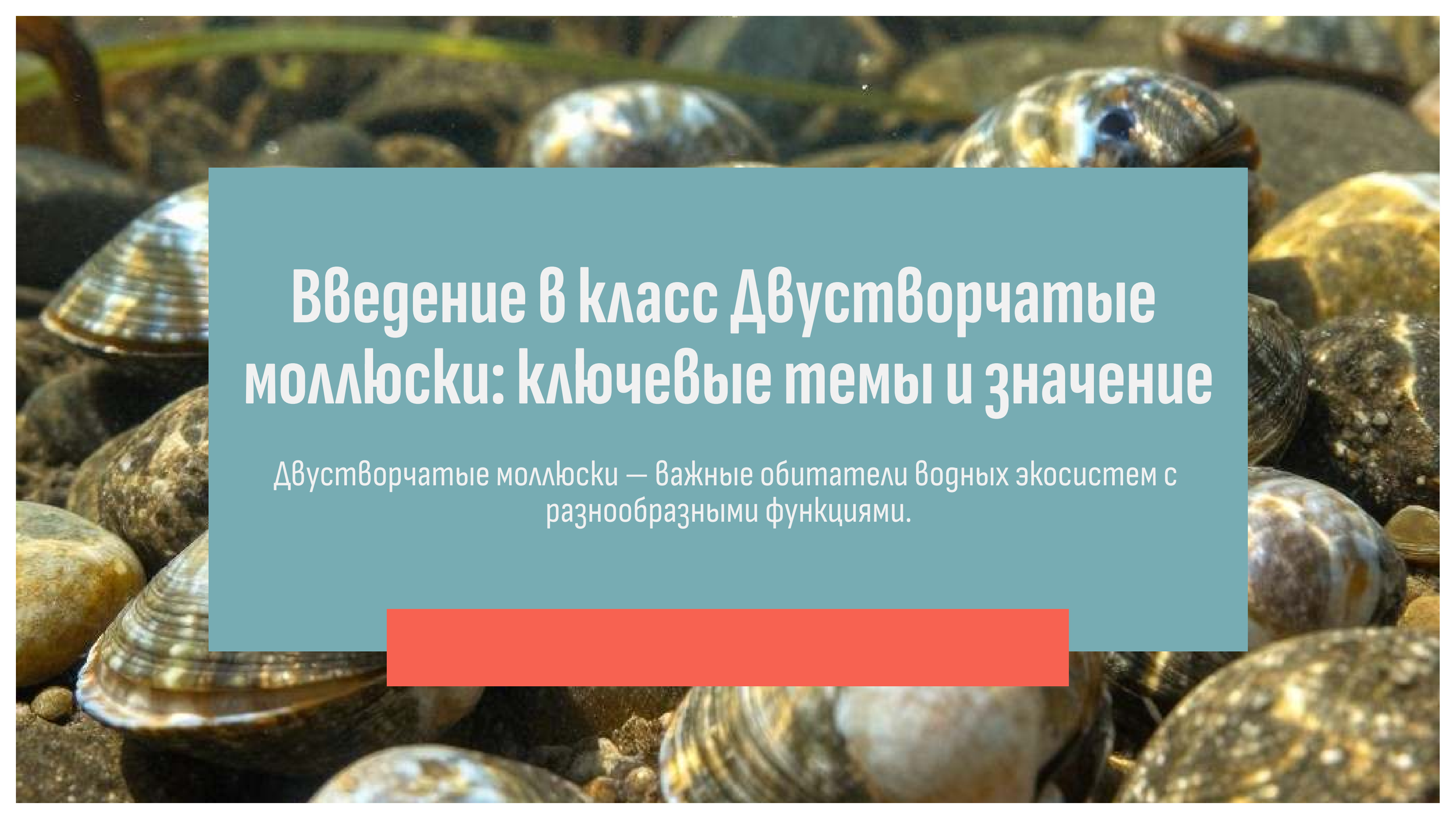




# Введение в класс Двустворчатые моллюски: ключевые темы и значение

Двустворчатые моллюски — важные обитатели водных экосистем с разнообразными функциями.

# Происхождение и мировое распространение двустворчатых моллюсков

Двустворчатые появились более 500 миллионов лет назад и сейчас живут в морях и пресных водах по всему миру, кроме Антарктиды. Их виды приспособились к различным условиям обитания, включая реки, озёра и морские глубины.



# Строение тела двустворчатых моллюсков



## Двухстворчатая раковина: защита и поддержка

Тело закрыто двумя створками, которые плотно сомкнуты замком и связкой. Они обеспечивают защиту от хищников и механических повреждений.



## Мягкие ткани внутри раковины

Внутри расположена мантия — тонкая ткань, которая вырабатывает материалы для раковины, а также нога, используемая для передвижения и зарывания в грунт.



## Адаптация тела к водной среде

Органы имеют форму и расположение, обеспечивающие эффективное дыхание и питание в воде. Например, жабры помогают фильтровать воду и получать кислород.

# Вариации форм и окраски двустворчатых

## Формы и размеры

Размеры варьируются от миллиметров до более метра, как у тридакны. Форма раковины адаптирована под среду: обтекаемая для передвижения в песке или массивная для создания рифов.

## Разнообразие окраски

Окраска может быть яркой и контрастной, служащей для маскировки или привлечения, а некоторые виды принимают цвета субстрата, чтобы скрываться от врагов.



# Строение и функции раковины двустворчатых

Раковина состоит из двух половин, соединённых замком и эластичной связкой – лигаментом, что обеспечивает подвижность и плотное закрытие створок.

Внешний слой раковины роговой и защищает от механических повреждений и воздействия среды, средний — фарфоровидный, придаёт прочность и устойчивость.

Внутренний перламутровый слой обладает гладкой поверхностью, защищая мягкие ткани и создавая благоприятные условия для выработки жемчуга.

Замок с зубцами удерживает створки в правильном положении, препятствуя их смещению и обеспечивая эффективную защиту от хищников.

# Мантия и её важные функции

- Мантия покрывает внутреннюю часть раковины, образуя полость, где располагаются жабры и другие органы для дыхания и обмена веществ.

- Через мантию происходит выделение веществ, формирующих раковину, а также обеспечивается фильтрация воды и удаление продуктов обмена из организма.



# Питание двусторчатых: фильтрационный механизм

- Двусторчатые всасывают воду через вводной сифон, фильтруя из неё пищевые частицы с помощью сложных жабр, которые задерживают планктон и органические остатки.

- Пищеварительная система проста: задержанная пища направляется в рот, далее в желудок для переваривания и усвоения питательных веществ.

- Особое строение жабр обеспечивает эффективную фильтрацию большого объёма воды, что помогает моллюскам поддерживать питание и очищать окружающую среду.

# Сравнение морских и пресноводных двустворчатых

Таблица отражает ключевые отличия по размерам, форме сифонов, методам размножения и представителям морских и пресноводных видов.

Экологические условия формируют уникальные морфологические и биологические особенности каждой группы.

Источники: специализированные энциклопедии по моллюскам, 2020

| Признак       | Морские виды                             | Пресноводные виды           |
|---------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Размер        | До 120 см (тридакна)                     | До 20 см (жемчужница)       |
| Форма сифонов | Длинные, ярко выраженные                 | Короткие, часто внутренние  |
| Размножение   | Свободная личинка, оплодотворение в воде | Часто паразитические стадии |
| Виды-примеры  | Устрицы, мидии                           | Перловица, беззубка         |

# Строение и функции жабр у двустворчатых



**Пластинчатая структура жабр для дыхания**  
Жабры имеют пластинчатую форму, увеличивающую поверхность для газообмена. Через многочисленные трубочки происходит всасывание кислорода из воды и выделение углекислого газа.



**Роль жабр в питании и фильтрации**  
Жабры задерживают пищевые частицы из воды, помогая моллюскам питаться. У некоторых видов жабры хорошо видны и могут служить дополнительным органом дыхания, усиливая обмен веществ.

# Механизмы передвижения и закрепления двусторчатых

Нога клиновидной формы позволяет моллюску выдавливать из-под грунта, ползти либо зарываться в песок и ил, обеспечивая защиту и поиск пищи.

Некоторые виды используют прочные биссусные нити для прикрепления к твёрдым поверхностям, что помогает им держаться в условиях течения и волнения.

Биссусные нити вырабатываются специальными железами и обладают высокой прочностью, позволяя надёжно фиксировать моллюска на камнях и других объектах.

Передвижение и закрепление обеспечивают адаптацию к среде, снижая риск смывания и повышая шансы на выживание в динамичных водных условиях.

# Распределение моллюсков по классам (круговая диаграмма)

Двустворчатые моллюски представлены значительно разнообразнее, чем многие думают, занимая крупную часть общего числа видов.

Данные подтверждают, что двустворчатые — вторая по численности группа моллюсков после брюхоногих.

Обзор биоразнообразия моллюсков, 2022



# Размножение и развитие двусторчатых

Большинство двусторчатых — раздельнополы, хотя гермафродитизм встречается редко. Внешнее оплодотворение происходит в воде, где сперматозоиды и яйцеклетки встречаются.

Личинки велигеры плавают в планктоне, что способствует их распространению на большие расстояния и адаптации к разным условиям.

У пресноводных видов появляется дополнительная стадия — паразитирование личинок на жабрах рыб, что обеспечивает расселение и выживание молоди.

# Жизненный цикл речной жемчужницы

На стадии глохидиев личинки крепятся на жабрах рыб, питаются и расселяясь вместе с ними. Этот паразитизм необходим для успешного развития и распространения вида.

После отпадения с хозяина глохидии оседают на дно водоёма и превращаются во взрослую жемчужницу. Продолжительность жизни такой моллюски может достигать 80 лет.



# Экосистемные функции двустворчатых

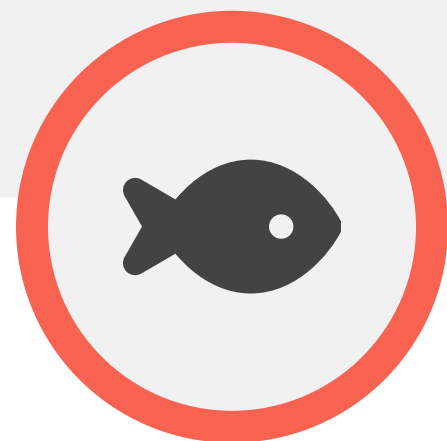
Двустворчатые фильтруют большие объемы воды, задерживая взвешенные частицы и способствуя поддержанию прозрачности и качества водоёмов.

**Очистка воды**



Моллюски служат пищей для рыб, птиц и млекопитающих, играя важную роль в пищевой цепи водных экосистем.

**Пища для животных**



Некоторые виды, как устрицы и тридакны, создают рифовые структуры, предоставляя убежище и среду обитания для различных организмов.

**Формирование рифов**



Двустворчатые реагируют на изменения в среде, позволяя учёным оценивать экологическое состояние вод и выявлять загрязнения.

**Биоиндикаторы**

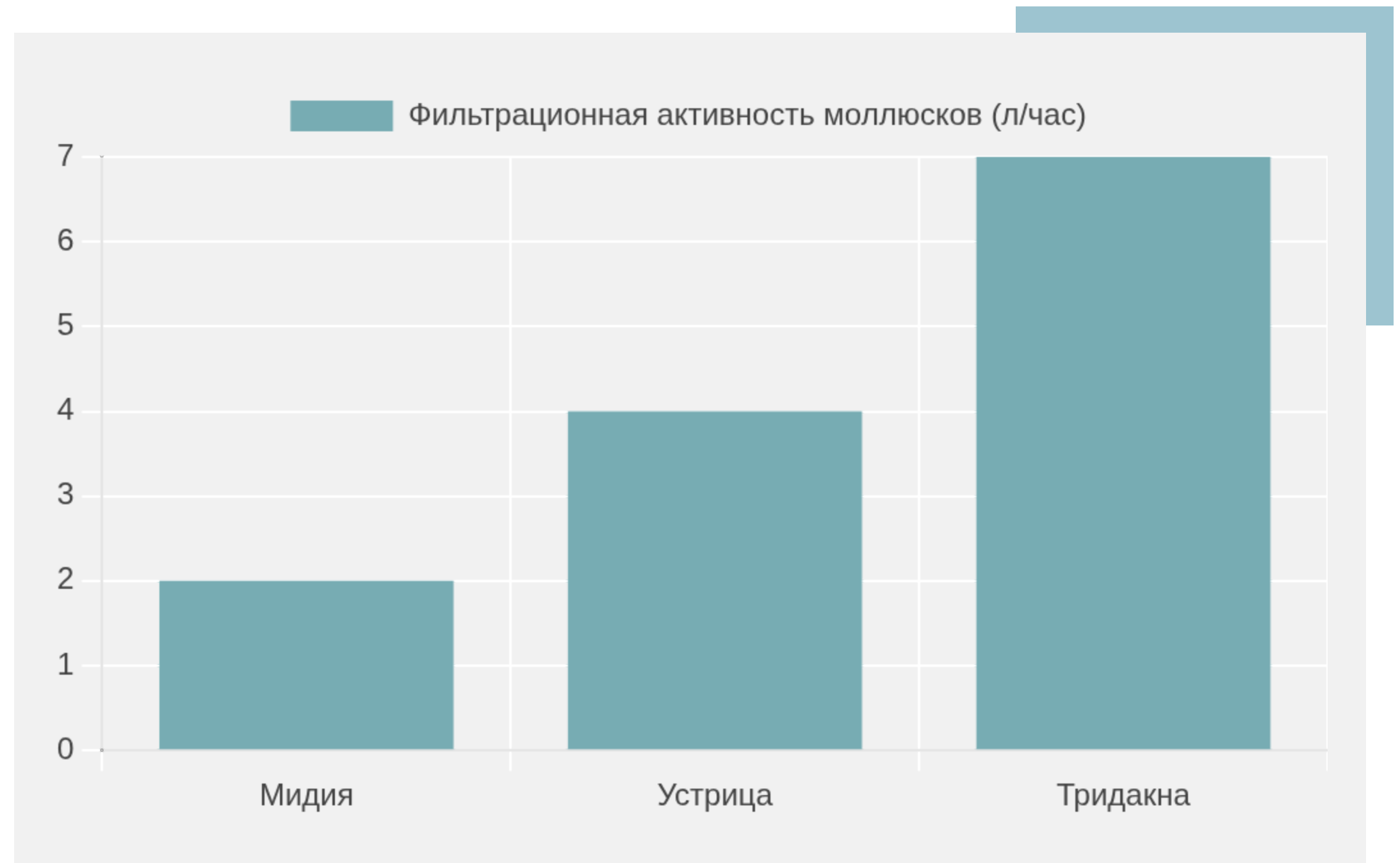


# Сравнение фильтрационной активности (столбчатая диаграмма)

Высокая фильтрационная способность способствует оздоровлению водных экосистем и снижению концентрации органических загрязнений.

Тридакна обладает наибольшей фильтрационной активностью, что подчеркивает её важную роль в поддержании водной среды.

Исследования фильтрации моллюсков, 2023



# Экономическое значение двусторчатых моллюсков

Мидии и устрицы широко используются в аквакультуре, являясь популярным продуктом питания, что стимулирует развитие рыбоводства и связанных отраслей.

Жемчужницы ценятся за производство натурального жемчуга, который занимает значимое место в ювелирном искусстве и торговле.

Некоторые виды применяются как биоиндикаторы при мониторинге качества воды, а также в научных исследованиях экологии и токсикологии.

# Основные угрозы для двустворчатых: экологические и антропогенные факторы

- Загрязнение вод нефтью, тяжелыми металлами и бытовыми отходами негативно влияет на выживаемость моллюсков и приводит к сокращению их популяций.

- Разрушение среды обитания, чрезмерный вылов и браконьерство усугубляют ситуацию, многие виды находятся под угрозой исчезновения и требуют охраны.



# Известные виды двусторчатых: среда и особенности

Таблица представляет названия, места обитания и основные характеристики основных представителей класса.

Морские и пресноводные виды обладают адаптациями, позволяющими занимать различные экологические ниши.

Животные России, 2020

| Название             | Среда            | Краткая характеристика                        |
|----------------------|------------------|-----------------------------------------------|
| Мидия съедобная      | Морские воды     | Обширные скопления, эффективно фильтрует воду |
| Устрица обыкновенная | Приливная зона   | Источник жемчуга, формирует рифы              |
| Рачок беззубка       | Пресные воды     | Высокая устойчивость к загрязнениям           |
| Тридакна гигантская  | Тропические моря | Крупнейший представитель, значимый для рифов  |

# Необычные факты о двустворчатых моллюсках



## Прыжки с помощью ноги

Некоторые двустворчатые способны совершать прыжки, используя сильную ногу для быстрого перемещения, что помогает избегать хищников и менять место обитания.



## Гигантская тридакна — рекордсмен массы

Тридакна гигантская может достигать массы до 200 кг. Это делает её крупнейшим моллюском, важным для экосистем коралловых рифов за счёт фильтрации и создания среды обитания.



## Историческое использование раковин

В Древнем Египте раковины двустворчатых использовались как чернильницы, а в средние века служили ёмкостями для хранения драгоценностей, ценясь за форму и прочность.



# Роль двустворчатых моллюсков в природе и жизни человека

Двустворчатые моллюски поддерживают водные экосистемы, обеспечивают пищу и экономическую пользу, при этом нуждаются в защите из-за воздействия человека и загрязнений.