



# Класс Ракообразные: основные черты и актуальность изучения

Более 70 000 видов, важнейших для водных экосистем и биоразнообразия.

# Возникновение и эволюция ракообразных

Ракообразные появились более 500 миллионов лет назад в океанах кембрийского периода. Их простые тела с течением времени усложнялись, что привело к большому разнообразию форм, адаптированных к разным условиям жизни.



# Главные признаки ракообразных

## Строение тела и внешние признаки

Тело ракообразных сегментировано на головогрудь и брюшко, покрыто твердым хитиновым панцирем. Усики и комплексы глаз помогают ориентироваться в водной среде.

## Органы чувств и дыхание

Большинство ракообразных имеют развитые фасеточные глаза и дышат жабрами, расположенными под панцирем, что обеспечивает эффективный газообмен в воде.



# Основные группы ракообразных

Включают крабов, креветок, омаров и раков; характеризуются десятью ножками и разнообразием образа жизни.

**Десятиногие (Decapoda)**



Мелкие планктонные животные, играющие ключевую роль в пищевых цепях водоёмов.

**Веслоногие (Copepoda)**



Небольшие пресноводные ракообразные, такие как дафнии, важные фильтраторы воды.

**Ветвистоусые (Branchiopoda)**



Маленькие активно плавающие или ползающие виды, часто обитающие в прибрежных зонах.

**Бокоплавы (Amphipoda)**



# Внешний вид и строение ракообразных



## Массивные панцири и клешни больших раков

Крупные представители, например крабы и речные раки, имеют крепкий хитиновый панцирь и мощные клешни для защиты и добычи пищи. Их тело приспособлено к жизни на грунте и ловле добычи.



**Прозрачные тела мелких ракообразных**  
Мелкие виды, такие как дафнии и веслоногие, обладают почти прозрачными телами и щетинками. Такая особенность помогает им оставаться незаметными для хищников и эффективно фильтровать воду.



## Дифференциация конечностей

Конечности у ракообразных специализированы: одни служат для плавания, другие — для ходьбы или захвата пищи. Это обеспечило им успех в разнообразных средах обитания.

# Внутреннее строение и системы органов

- Пищеварительный тракт начинается с жевательного желудка, оснащённого хитиновыми зубцами для размельчения пищи.

- Дыхательная система базируется на жабрах, расположенных под панцирем, а кровообращение открытое с трубчатым сердцем.

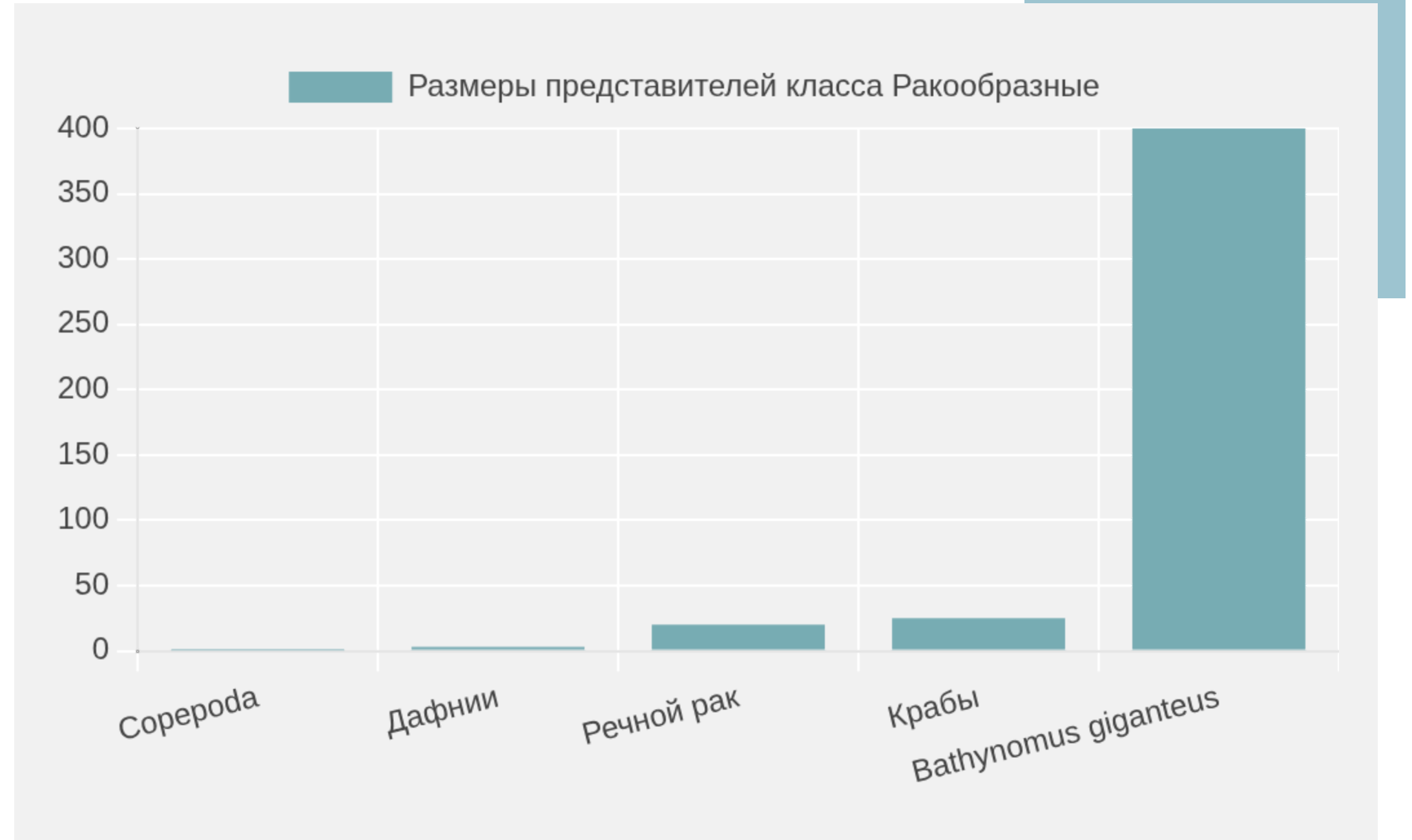
- Нервная система состоит из надглоточного ганглия и брюшной нервной цепочки, органы выделения — зелёные железы, выполняющие функцию почек.

# Диапазон размеров представителей класса

Размеры ракообразных варьируются от долей миллиметра до четырёх метров, представляя широкий спектр адаптаций.

Разнообразие размеров связано с их экологическими нишами и образами жизни, от планктона до крупных хищников.

Научные публикации по зоологии, 2023



# Питание и пищевые стратегии

Фильтраторы, такие как дафнии и веслоногие, питаются микроскопическим планктоном и органическими веществами, аккуратно пропуская воду через свои конечности.

Детритофаги употребляют разлагающиеся остатки растений и животных, способствуя очистке водных экосистем.

Растительноядные виды поедают водоросли и растительный детрит, влияя на структуру водных сообществ.

Хищники, например крабы и креветки, охотятся на мелких животных, используя клешни для захвата добычи.

# Основные представители и их среды обитания

Таблица демонстрирует разнообразие типов среды, где ракообразные успешно обитают.

Ракообразные адаптированы к самым разным водным средам — от пресных до морских и солоноватых.

Зоологические справочники, 2022

| Вид        | Среда обитания                        |
|------------|---------------------------------------|
| Речной рак | Пресные воды                          |
| Краб       | Солёные и опреснённые прибрежные зоны |
| Дафния     | Стоячие водоёмы                       |
| Креветка   | Морские экосистемы                    |
| Мизиды     | Солоноватая вода                      |

# Размножение и развитие ракообразных



## Половое размножение и забота о потомстве

Большинство ракообразных размножается половым путём. Самки часто защищают яйца на брюшке, создавая безопасные условия до появления личинок, что повышает шансы их выживания.



## Личиночное развитие и стадии перехода

После вылупления из яйца на свет появляется личинка, обычно науплиус, проходящая несколько стадий с постепенным усложнением строения. У некоторых видов этот процесс упрощён или отсутствует.

# Стадии личиночного развития

## ● Личинка науплиус

Начальная личинка с неразделённым телом и тремя парами конечностей, которые позволяют ей активно плавать и питаться микроскопической пищей.

## ● Стадия зоэа

Появляются новые конечности и сегментация тела, обеспечивающие увеличенную подвижность и защиту от хищников.

## ● Стадия протозоэа

Формирование дополнительных частей тела и развитие органов чувств, что улучшает ориентацию в воде.

## ● Постларва

Заключительный переходный этап перед взрослой формой, с уже сформированными характерными признаками вида.

# Поведенческие особенности ракообразных

- Ракообразные защищаются посредством зарывания в грунт, использования крепкого панциря и способности отбрасывать конечности при угрозе, что помогает избежать захвата хищниками.

- Некоторые виды демонстрируют территориальность и агрессивное поведение. Общение между особями происходит через движения усиков, клешней и вибрации воды, что позволяет координировать действия и избегать конфликтов.



# Экологическая роль в водных биоцено́зах

Ракообразные являются важным звеном в пищевых цепях, служа питанием для рыб, птиц и млекопитающих, что поддерживает биоразнообразие экосистем.

Они способствуют разложению растительных остатков и очищению воды, участвуя в поддержании экологического баланса водоёмов.

Ракообразные участвуют в круговороте азота и углерода, а снижение их численности оказывает сильное негативное влияние на водные экосистемы.

# Значение ракообразных для человека и экономики



## Пищевая промышленность и аквакультура

Промышленный лов и разведение крабов, креветок, омаров и раков обеспечивают значительный вклад в мировой рынок морепродуктов и экспорт продукции.



## Использование в косметологии и медицине

Экстракты хитина используются в косметических средствах, а лимулюс и дафнии служат моделями в биомедицинских исследованиях для изучения иммунных реакций.



## Аквариумистика и экологический мониторинг

Некоторые ракообразные применяются как индикаторы загрязнения вод и украшают аквариумы, помогая сохранять баланс и чистоту воды.

# Приспособления к среде обитания

Крабы и раки развили твёрдый панцирь и сильные клешни, обеспечивающие защиту и эффективный захват пищи в сложных условиях среды.

Мелкие виды обладают прозрачным телом и щетинками, что служит защитой от хищников и помогает маскироваться в воде.

Пресноводные ракообразные обладают механизмами осморегуляции для поддержания баланса соли и воды в организме при смене условий.

Встречаются паразитические формы, адаптировавшиеся к жизни внутри других животных, что расширяет их экологические ниши.

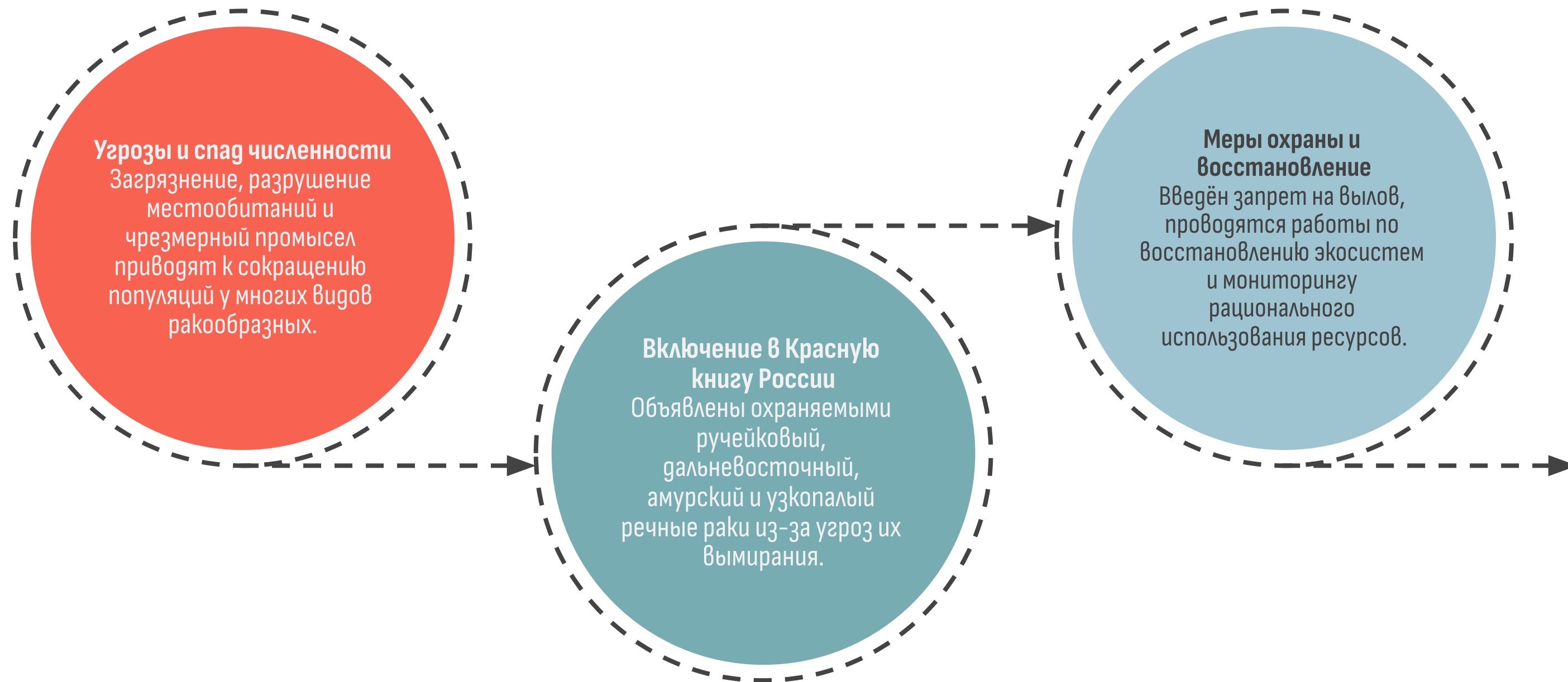
# Влияние загрязнения и антропогенные угрозы

Ракообразные особенно чувствительны к пестицидам, тяжёлым металлам и снижению кислорода, что приводит к падению популяций в загрязнённых водах.

Эвтрофикация и сброс токсичных веществ вызывают резкое сокращение численности видов, многие из которых используются для биомониторинга качества воды.



# Охрана и редкие виды ракообразных



# Ракообразные в домашнем аквариуме



## **Карликовые креветки как популярные питомцы**

Карликовые виды креветок востребованы благодаря своей яркой окраске и простоте содержания. Они способствуют поддержанию чистоты, поедая остатки пищи и водоросли.



## **Миниатюрные крабы и пресноводные раки**

Эти виды требуют чистой воды с фильтрацией и стабильной температурой. Они оживляют аквариум, создавая естественную экосистему для других обитателей.

# 4

метра — максимальный размах конечностей самого крупного  
рака-паука

Японский краб-паук достигает четырех метров в размахе ног и весит до двадцати килограмм, являясь крупнейшим по размеру среди ракообразных. Некоторые креветки светятся биолюминесценцией, а дафнии откладывают спящие яйца для выживания.

Научные исследования морской биологии



# Разнообразие и значимость ракообразных для природы и человека

Ракообразные отличаются огромным разнообразием и играют ключевую роль в экосистемах и экономике. Их сохранение обеспечивает стабильность водных биогеоценозов и устойчивость окружающей среды.