

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(РГГМУ)

# Соленость как экологический фактор водных экосистем

Выполнила: Липкина Ангелина Э-Б19-3-8

Санкт-Петербург

2021

# Солёность как экологический фактор

---

Солёность – абиотический фактор, определяющий распределение организмов в водной среде. Под солёностью воды понимают суммарную концентрацию всех содержащихся в ней минеральных ионов. Наиболее часто солёность выражается в граммах на килограмм воды, или в промилле (‰).

1 промилле (‰) равен 1 г солей, растворенному в 1 литре воды

**В морских экосистемах лимитирующие функции выполняет чаще всего «большая тройка» абиотических факторов: свет, температура и солёность.**

# Венецианская система (1958 г.) классификации

## природных вод по степени солености

Название	Соленость, ‰	Водные объекты
Пресные	до 0,5	Реки, пруды, большинство озер
Миксогалинные или солоноватоводные	0,5- 30	отдельные участки Мирового океана и некоторые озера
А) Олигогалинные	0,5-5	
Б) Мезогалинные	5-18	
В) Полигалинные	18-30	
Эвгалинные или морские	30-40	отдельные участки Мирового океана и некоторые озера
Гипергалинные или пересоленные	более 40	отдельные участки Мирового океана и некоторые озера

\*Вода Мирового океана, как правило, имеет солёность 34 - 36 ‰ (или приблизительно 34 - 36 г/л).

# Солевой состав морской и пресной воды

---

Морская вода: 1. – NaCl; 2 – MgCl<sub>2</sub>; 3 – MgSO<sub>4</sub>; 4. – CaSO<sub>4</sub>; 5. – KCl; 6. – Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; 7. – прочие соли.

Пресная вода: 1. – Ca(HCO<sub>3</sub>); 2.\* – CaSO<sub>4</sub> и MgSO<sub>4</sub> (в засушливых районах); 3. – прочие соли.

!Если сравнивать солевой состав крови и внутренних жидкостей морских гидробионтов с морской водой, то обнаруживается, что кровь морских животных содержит те же соли и почти в той же пропорции, что и морская вода.

!Большое значение для водных организмов имеет концентрация ионов магния и кальция: их суммарная концентрация определяют жёсткость воды. !Для гидробионтов, имеющих известковый скелет, требуется определенная жёсткость воды.

# Группы водных организмов по отношению к солености

Все водные организмы по отношению к солености делятся на четыре большие группы:

- Пресноводные;
- Солоноватоводные;
- Морские;
- Ультрагалинные.

Исключительно или преимущественно (на 95-99%)  
пресноводные таксоны

Высшие растения:

- Мохообразные;
- Папоротникообразные;
- Покрытосемянные.

Животные:

- Коловратки;
- Амфибии

# Мохообразные и папоротникообразные



Мох сфагнум –  
типичный вид верховых  
болот.  
*Sphagnum palustre*



Сальвиния плавающая.  
*Salvinia natans*



Азолла.  
*Azolla filiculoides*

# Покрытосемянные



Полупогруженный  
макрофит  
Элодея канадская.  
*Elodea canadensis*



Полупогруженный  
макрофит  
Телорез алоэвидный  
*Stratiotes aloides*



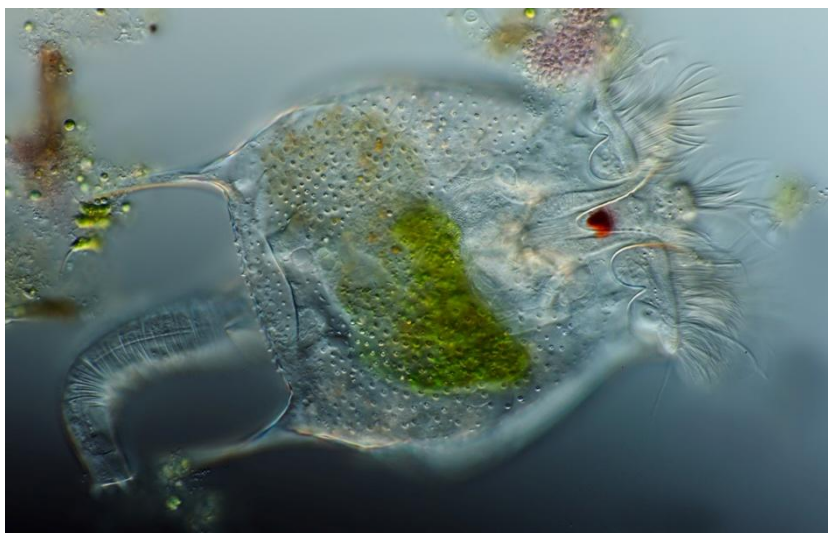
Тростник обыкновенный - *Phragmites australis*



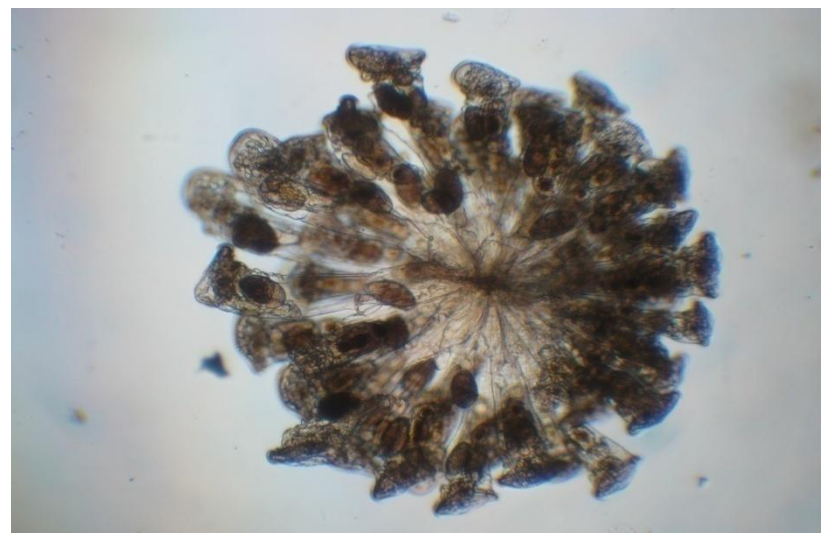
# Коловратки

---

Около 1600, преимущественно пресноводных видов. Коловратки одна из немногих групп водных беспозвоночных, способных существовать в условиях сильного цветения водоема.



Одиночная каловратка - *Brachionus quadridentatus*



Колония каловраток - *Conochilus* sp.

# Амфибии

---



Сибирская лягушка  
*Rana amurensis*



Аксолотль (Axolotl) — неотеническая личинка некоторых видов амбистом, земноводных из семейства амбистомовых (Ambystomidae) отряда хвостатых (Caudata).

Исключительно или преимущественно (на 95 – 99%) морские таксоны

Автотрофные протисты:

- Бурые водоросли
- Красные водоросли

Животные:

- Кишечнополостные
- Погонофоры
- Головоногие моллюски
- Иголкокожие
- Хрящевые рыбы

# Автотрофные протисты

---



Бурые водоросли - Фукус пузырчатый  
*Fucus vesiculosus*



Красные водоросли –  
Ирландский мох  
*Chondrus crispus*

# Животные

---

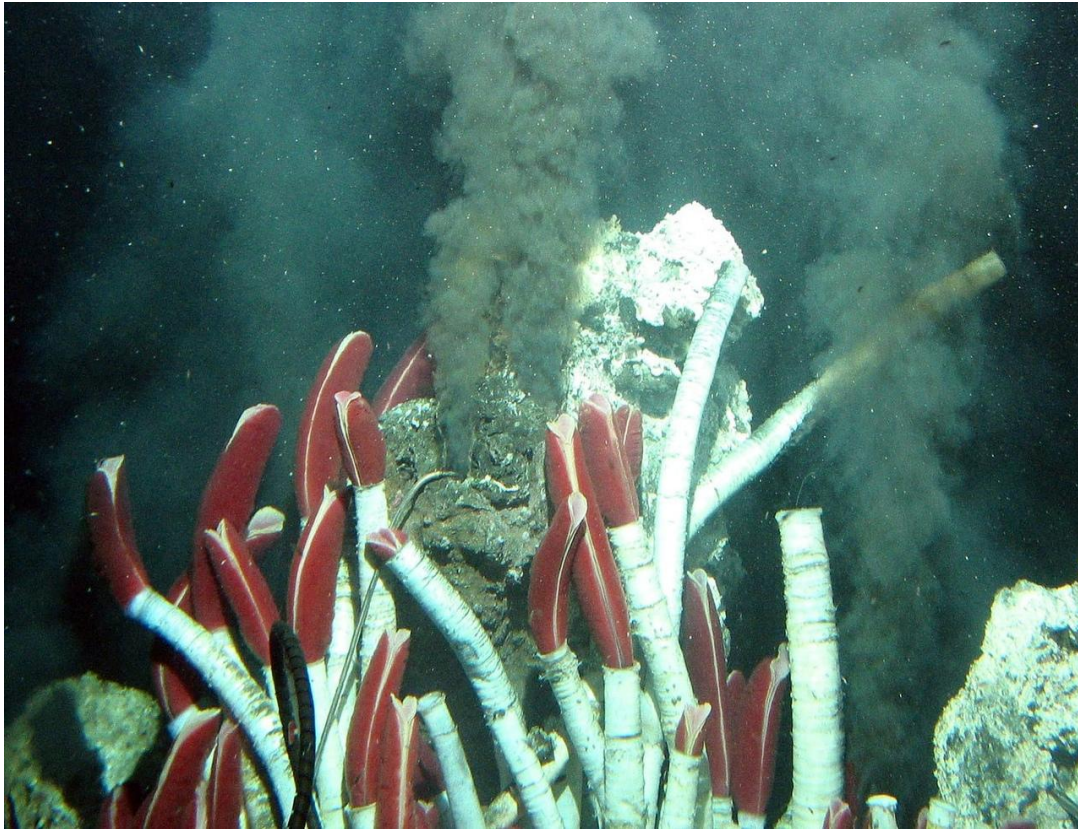


Кишечнополостные -  
Волосистая цианея  
*Cyanea capillata*



Головоногие - Лекарственная каракатица  
*Sepia officinalis*

# Животные



Погонофоры – «Черные курильщики»



Иглокожие – Морская звезда  
вида *Protoreaster nodosus*



Хрящевые рыбы – Электрический скат вида  
*Torpedo nobiliana*

# Осморегуляция

---

Процессы поддержания относительно постоянной концентрации солей во внутренней среде организма называется *осморегуляцией*.

Суть осморегуляции можно определить как физико-химический механизм регулирования обмена ионов солей между жидкостью тела и клетками животных и окружающей средой через клеточные мембраны. Этот процесс обеспечивает сбалансированность процессов поступления и выведения различных ионов из окружающей среды.

# Осморегуляция

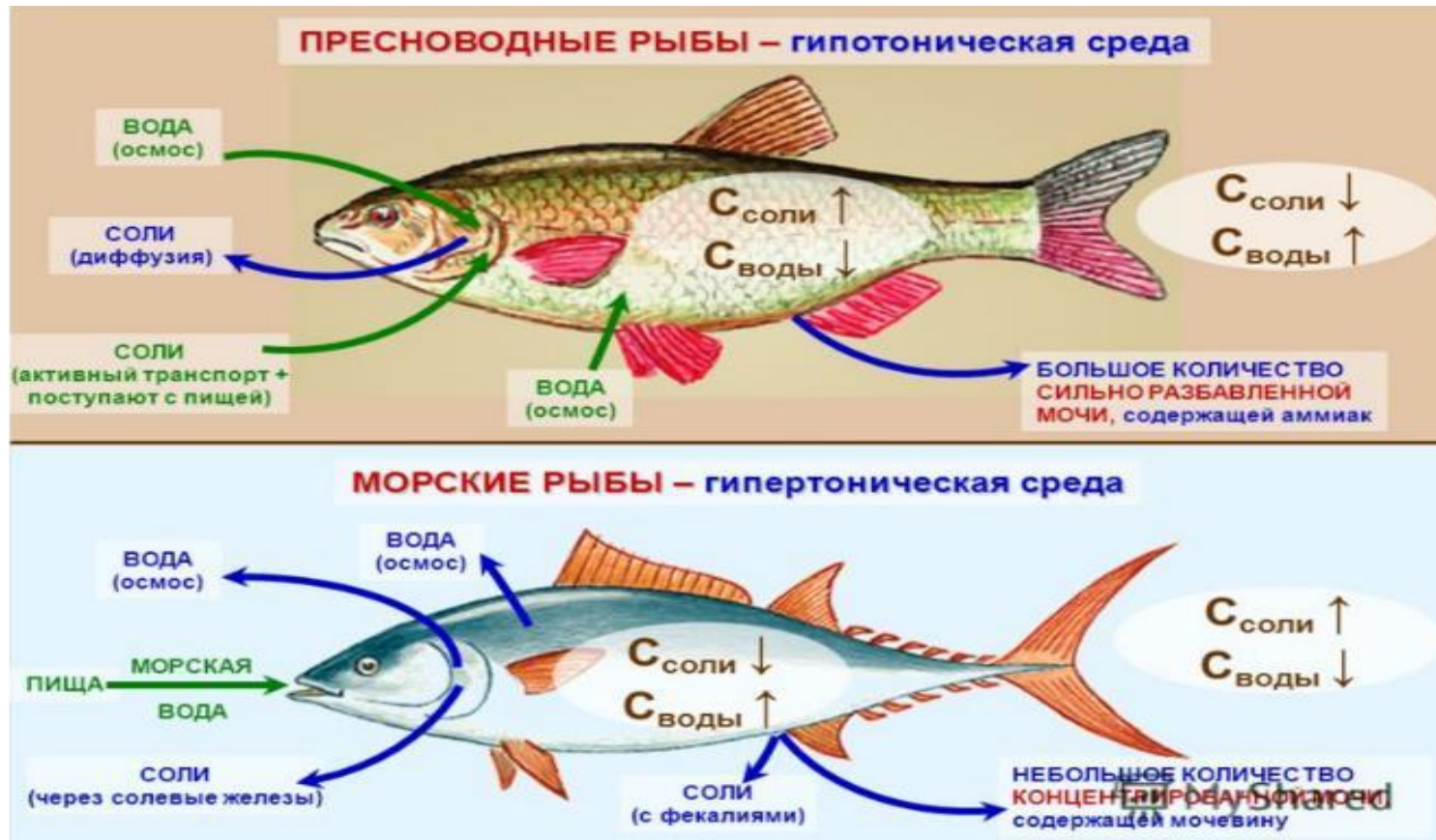


Схема осморегуляции морских и пресноводных рыб.

Источник: <https://myslide.ru/presentation/lekciya-3--4xAzakon-tolerantnostixAfactory-sredy-i-ix-vliyanieAna-gidrobiontov>



## Критическая солёность

---

Российский гидробиолог В.В. Хлебович установил, что осморегуляция по-разному осуществляется при солёности выше и ниже отметки **5- 36 8 ‰**, которая получила название **«критической солёности»** (Хлебович, 1974). Число морских видов резко сокращается с падением солёности ниже этой границы, а число пресноводных - с её повышением.

## Парадокс солоноватых вод

---

В пределах интервала **5- 36 8 ‰** солёности видовое разнообразие биоты всегда невелико: флора и фауна представлены специфическими солоноватоводными формами. Это явление получило название **«парадокса солоноватых вод»**. Суть парадокса заключается в наличии в солоноватоводных экосистемах большого запаса пищевых ресурсов, убежищ и вообще жизненного пространства – и одновременной видовой бедности биоты.

## Вывод:

---

Существованием солевого барьера (критическая соленость) объясняется практическая несмешиваемость морской и пресноводной фауны. Практически не существует общих форм для Мирового океана и пресных вод, не считая тех видов, которые попеременно ведут пресноводный или морской образ жизни – как это делают проходные рыбы. Это говорит о большом значении барьера солёности, который оказался непреодолимым при расселении гидробионтов на протяжении миллионов лет

## Список литературы

---

- Прикладная морская экология, М. Б. Шилин, О. В. Хаймина, 2014
- <https://myslide.ru/presentation/lekciya-3--4xAzakon-tolerantnostixAfactory-sredy-i-ix-vliyaniexA-na-gidrobiontov>
- Общая гидробиология, З.Г. Гольд, В. М. Гольд, 2013

**Спасибо за внимание!**