

Евразийская региональная ассоциация
зоопарков и аквариумов

ЗАО "Рубин"

ООО "УК "Планета Нептун"



Санкт-Петербургский Океанариум

Опыт создания и эксплуатации
публичных аквариумных комплексов

Санкт-Петербург 2012

СОДЕРЖАНИЕ СОЛОНОВАТОВОДНЫХ ВИДОВ В АКВАРИУМАХ

Н.В. Аладин

проф., д. б. н., заведующий Лабораторией солоноватоводной
гидробиологии ЗИН РАН, г. Санкт-Петербург.

Старейшим неполносоленным морским аквариумом в бывшем СССР является Севастопольский Аквариум-музей. Он был основан во времена Российской Империи в 1897 году при Севастопольской биологической станции (сейчас это Институт биологии южных морей, Украина). Академик А.О. Ковалевский был первым директором этой биостанции и предложил создать этот аквариум.

В Аквариуме был один зал с семью пристенными аквариумами и центральным бассейном, в которых посетителям демонстрировались обитатели Черного моря. Во время Второй Мировой войны здание Аквариума было частично разрушено, и экспозиция погибла. После войны Аквариум восстановили к 1951 году. В нем содержались 30 видов черноморских рыб и беспозвоночных.

В 1965 году был построен и на следующий год открылся для посещения новый Аквариум. Его экспозиция разместилась в трех залах. В центральном зале находятся двенадцать пристенных аквариумов и центральный бассейн, в которых содержатся 45 видов рыб и беспозвоночных, обитающих в Черном море.

В 1994 году оборудование Аквариума было модернизировано. Новые замкнутые системы очистки воды позволяют теперь содержать в Аквариуме очень чувствительных к качеству воды тропических рыб и беспозвоночных. Для приготовления воды используются специальные солевые смеси.

Когда Жак-Ив Кусто посетил этот Аквариум, он ему понравился. Однако, он также отметил и существующие недостатки. Он, в частности, подчеркнул, что сотрудники Аквариума фактически являются божествами для его обитателей, так как только от качества их работы зависит жизнь гидробионтов. Он даже предложил написать лозунг "Аквариум должен быть не тюрьмой, наподобие Алькатраса, а пятизвездочной гостиницей, наподобие Хилтона". Мне кажется, что такой лозунг сохраняет актуальность для любого из ныне действующих аквариумов.

Соленость воды - один из ведущих абиотических факторов внешней среды, воздействующих на гидробионтов. Выяснение особенностей отношения водных животных и растений к этому фактору важно для понимания как аутоэкологических, так и синэкологических закономерностей.

В начале 1960-х гг. Владислав Вильгельмович Хлебович сформулировал основные положения теории критической солености, которая в дальнейшем была подробно изложена в его монографии "Критическая соленость биологических процессов" (Хлебович, 1974).

Концепция относительности и множественности зон барьерных соленостей была сформулирована более 20 лет тому назад в рамках школы

В.В. Хлебовича (Аладин, 1986). Ее основные положения были опубликованы в "Журнале общей биологии" (Аладин, 1988).

Были высказаны два основных положения:

1. ... Зоны барьерных соленостей относительно, с одной стороны, степени совершенства осморегуляторных способностей гидробионтов, а с другой - химическому составу вод.

2. ... Зон барьерных соленостей несколько, и по своей значимости они неравноценны.

Содержание в аквариумах беспозвоночных и рыб предполагает создание им комфортных осмотических условий. Мы коснемся таковых только для солоноватоводных видов.

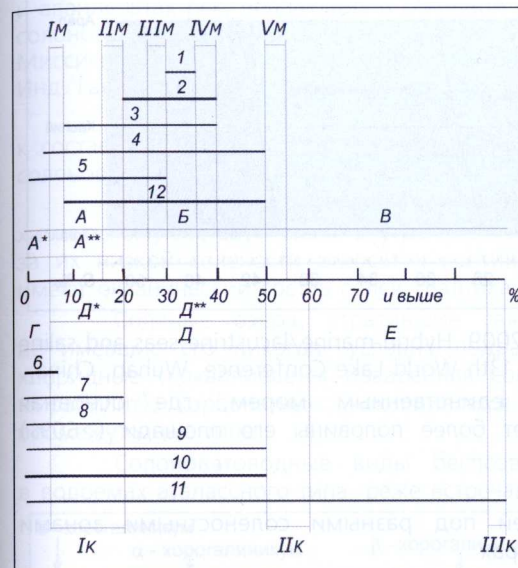


Рис. 1. Из: Аладин Н.В. 1988. Концепция относительности и множественности зон барьерных соленостей. Журн. общей биологии. Т. 49. № 6: 825-833.

Зоны барьерных соленостей и соленостные толерантные диапазоны гидробионтов из морских и континентальных вод:

осевая линия - соленость, ‰; выше осевой линии указаны соленостные толерантные диапазоны обитателей морских вод; ниже осевой линии - континентальных вод.

Осмоконформеры: 1 - I порядка, 2 - II порядка, 3 - III порядка;

конфогиперосмотики: 4 - I порядка, 5 - II порядка; 6 - гиперосмотики I

порядка, 7 - гиперосмотики II порядка или вторичные конфогиперосмотики;

амфиосмотики: 8 - I порядка, 9 - II порядка, 10 - III порядка, 11 - IV порядка;

12 - гипоосмотики;

барьерные солености морских вод: I м - первая, В - 8‰, II м - вторая, 16-20‰, III м - третья, 26-30‰, IV м - четвертая, 36-40‰, V м - пятая, 50-55‰;

барьерные солености континентальных вод: Iк - первая, 5-20‰, II к - вторая, 50-60‰, III к - третья, 100-300‰ и выше;

А - морские солоноватые воды; Ах - до "критической солености" 5-8‰, А** - после "критической солености" 5-8‰, Б - типичные морские воды, В - морские гипергалинные воды, Г - пресные воды, Д - континентальные солоноватые воды, Д* - в зоне "критической солености" 5-20‰, Д** - после "критической солености" 5-20‰, Е - континентальные гипергалинные воды.

Согласно основным принципам концепции относительности и множественности зон барьерных соленостей (Аладин, 1986, 1988; Аладин, Плотников, 2007) следующие соленостные зоны предложены для океанических, каспийских и аральских вод.



Рис. 2. По: Aladin N., Plotnikov I. 2009. Hybrid marine/lacustrine seas and saline lakes of the world. Proceedings of 13th World Lake Conference. Wuhan, China.

В настоящее время единственным морем, где основная солонатоводная зона занимает более половины его площади (>60%) является Балтийское море.

Таблица 1. Процент площадей под разными соленостными зонами в солонатоводных морях и озерах

Зоны	Арал (сейчас)	Арал (до 1960 г.)	Каспийское море	Черное море	Азовское море	Балтийское море	Озеро Маракайбо (до 1956 г.)
Основная пресноводная	0.01%	0.9%	5%	0.25%	2%	5%	9%
Переходная пресноводная-солонатоводная	0.04%	2.5%	7%	0.03%	3%	15%	88%
Основная солонатоводная	0.2%	89%	13%	0.02%	8%	62%	4%
Переходная солонатоводная-морская	20%	8%	70%	99%	83%	4%	-
Основная морская	-	0%	0.04%	0%	1%	14%	-
Переходная морская-гипергалинная	-	0%	0.03%	0%	0.5%	0%	-
Основная гипергалинная	79%	0%	4%	0%	2%	0%	-

Морские солонатовые воды в основном присутствуют в эстуариях и авандельтах рек, впадающих в Мировой океан. В аквариумах встречаются солонатоводные виды беспозвоночных и рыб из следующих рек: Нил, Миссисипи, Амазонка, Янцзы, Хуанхэ, Парана, Меконг, Амур, Конго, Нигер, Инд, Ганг и др.

Химический состав морских солонатовых вод весьма близок к составу полносоленых океанических вод, что облегчает содержание этих солонатоводных организмов.

Континентальные солонатовые воды более разнообразны по своему химическому составу. Только внутренние континентальные моря, которые из-за их низкой солености относят к континентальным солонатовым водам, имеют океанический состав солей (Балтика, Азов, Черное, Маракайбо).

Соленые озера, утратившие связь с мировым океаном, или не имевшие его никогда, условно подразделяются на несколько групп: хлоридные (накапливается поваренная соль), сульфатные (накапливается мирабилит), карбонатные (накапливается сода) и ряд других, включая промежуточные типы.

Солонатоводные виды беспозвоночных и рыб, отловленные в водоемах атласского типа, реже встречаются в аквариумах.

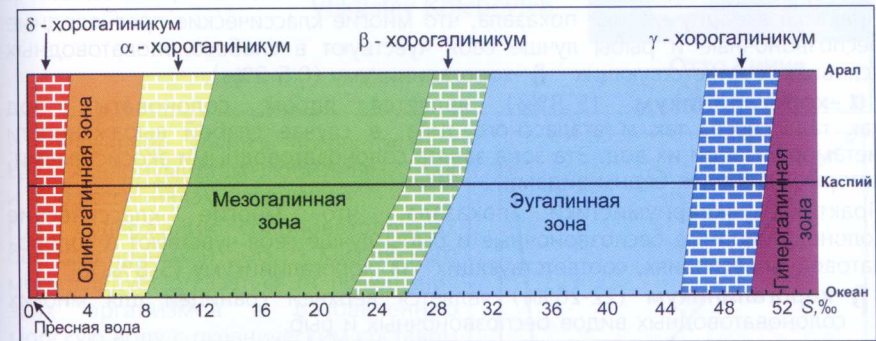


Рис. 3. Положение зон барьерных соленостей. По: Aladin N., Plotnikov I. 2009. Hybrid marine/lacustrine seas and saline lakes of the world. Proceedings of 13th World Lake Conference. Wuhan, China.

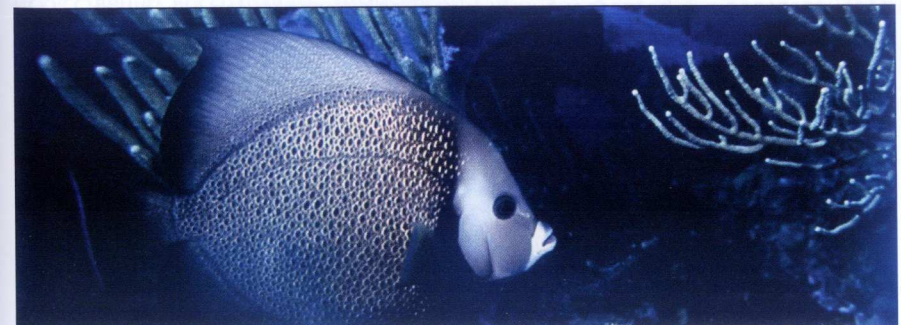


Таблица 2. Положение зон барьерных соленостей. По: Aladin N., Plotnikov I. 2009. Hybrid marine/lacustrine seas and saline lakes of the world. Proceedings of 13th World Lake Conference. Wuhan, China.

Барьерная соленость	Океанические воды	Каспийское море	Аральское море
α -хорогалиникум (солончатые воды)	5–8 ‰	7–11 ‰	8–13 ‰
β -хорогалиникум (полигалинные воды)	22–26 ‰	26–30 ‰	27–32 ‰
γ -хорогалиникум (гипергалинные воды)	45–50 ‰	46–51 ‰	47–52 ‰
δ -хорогалиникум (пресные воды)	0.5–2 ‰	0.5–2.5 ‰	0.5–3 ‰

δ -хорогалиникум (0.5-2‰) разделяет пресные и солончатые воды. Пресноводные экосистемы занимают в устьях рек и обширные площади прилегающих к ним опресненных мелководных морских заливов.

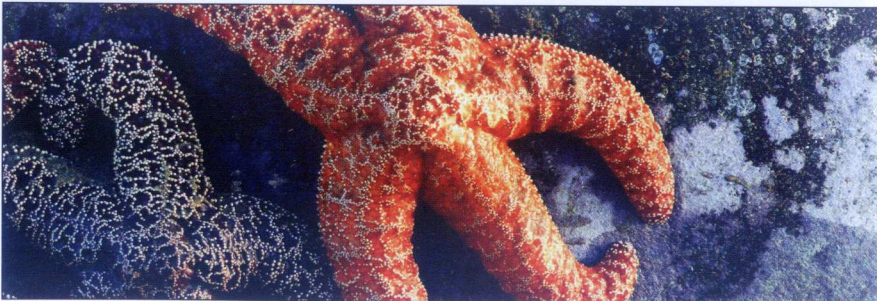
β -хорогалиникум является барьером для пресноводных организмов. Практика аквариумистики показала, что многие классические пресноводные беспозвоночные и рыбы лучше себя чувствуют в слабосолончатых условиях, соответствующих **δ -хорогалиникуму** (0.5-2‰).

α -хорогалиникум (5-8‰) является ядром солончатых вод как талассного, так и аталассного типа, в случае слабой выраженности метаморфизации их вод. Эта зона занята солончатыводными экосистемами, которые наиболее бедны видами.

Практика аквариумистики показала, что многие классические солончатыводные беспозвоночные и рыбы лучше себя чувствуют в солончатыводных условиях, соответствующих **α -хорогалиникуму** (5-8‰).

β -хорогалиникум (22-26‰) является верхней границей для многих солончатыводных видов беспозвоночных и рыб.

Практика аквариумистики показала, что многие классические солончатыводные беспозвоночные и рыбы плохо себя чувствуют в условиях, соответствующих **β -хорогалиникуму** (22-26‰). Столь высокую соленость можно поддерживать лишь кратковременно с целью избавления солончатыводных беспозвоночных и рыб от эктопаразитов.



Ученые, внесшие большой вклад к изучению соленостных адаптаций животных организмов. Все вышеизложенное базируется на их идеях.



Адольф Ремане
Adolf Remane
10.08.1898 – 22.12.1976



Владислав Хлебович
Vladislav Khlebovich



Отто Кинне
Otto Kinne

В заключение хочется посоветовать как аквариумистам-любителям, так и профессионалам следующее:

При содержании солончатыводных беспозвоночных и рыб из Каспийского моря следует отказаться от помещения этих организмов в разбавленную морскую воду с океаническим составом солей.

Практика аквариумистики показала, что для них целесообразно искусственно воссоздавать химический состав данных метаморфизированных вод или просто использовать природную каспийскую воду.

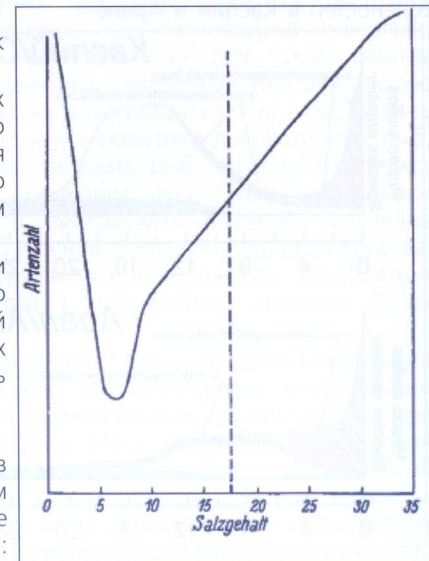
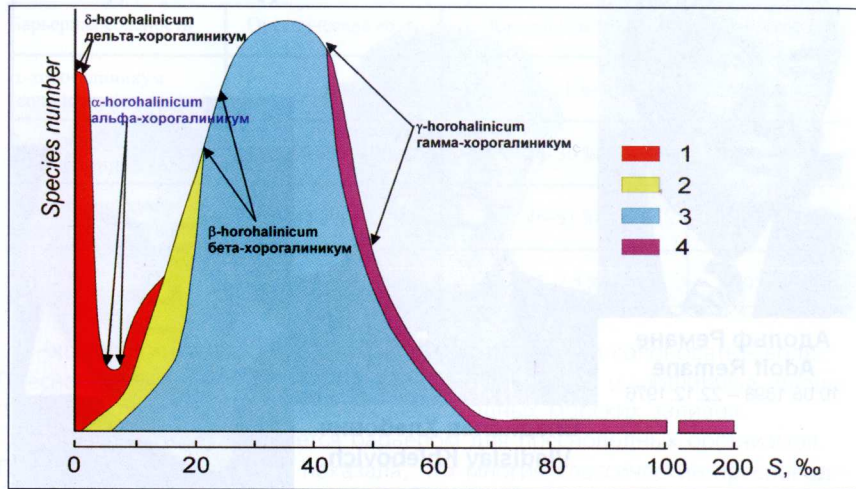


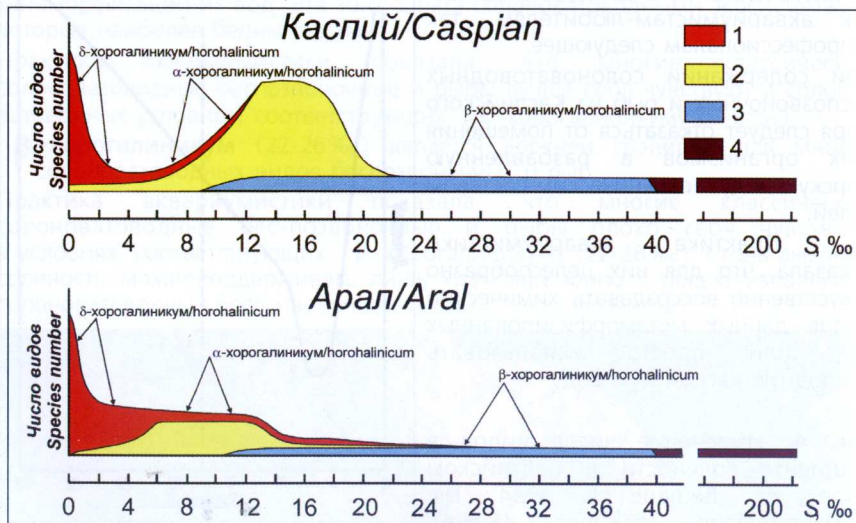
Рис. 4. Изменение числа видов в градиенте солености в Балтийском море. Из: Remane A. 1934. Die Brackwasserfauna. Zool. Anz 7 (Suppl): 34-74.

Рис. 5. Связь числа видов водных организмов с положением зон барьерных соленостей. (по: Хлебович, 1962; Kinne, 1971; Бергер, 1986; Андреева, Андреев, 2003, с дополнениями)



- 1 - пресноводные 3 - морские
2 - солоноватоводные 4 - гипергалинные ультрагалинные виды.

Рис. 6. Связь числа видов водных организмов с положением зон барьерных соленостей в Каспии и Арале:



- 1 - пресноводные 3 - морские
2 - солоноватоводные 4 - гипергалинные и ультрагалинные виды
(по: Андреева, Андреев, 2003, с дополнениями)

Summary

N.V. Aladin The maintenance of types of the hydrobionts living in saltish water of aquariums

The content in aquariums of invertebrates and fishes assumes creation of comfortable osmotic conditions by it. At the maintenance of salt water invertebrates and fishes from the Caspian Sea it is necessary to refuse a room of these organisms in the diluted sea water with oceanic composition of salts. Practice Aquarian experts have shown that for them expediently artificially to recreate a chemical composition of these metamorfizirovanny waters or it is simple to use natural Caspian water.

ИХТИОПАТОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗАБОЛЕВАНИЙ РЫБ В КРУПНЫХ МОРСКИХ И ПРЭСНОВОДНЫХ АКВАРИУМАХ

О.Н. Юнчис

к. б. н., главный ихтиопатолог ООО "УК "Планета Нептун",
Санкт-Петербургский Океанариум

...🐟 Болезни рыб в условиях больших экспозиционных комплексов, океанариумов, публичных аквариумах являются большой проблемой, поскольку наносят значительный ущерб. Для того чтобы осуществлять контроль за болезнями, необходимо обладать соответствующими знаниями. В настоящее время нет достаточно подготовленных для такой работы ихтиопатологов, т.к. в наших высших учебных заведениях ихтиопатологию проходят фрагментарно. Вузы, специализирующиеся на подготовке ихтиопатологов, не проводят занятий по курсу болезней декоративных рыб, в том числе и морских. Курс болезней морских рыб преподаётся редко, в основном, включает ихтиозоозы. Большим недостатком подготовки ихтиопатологов является отсутствие в программах обучения изучения биологии и экологии декоративных рыб и основ декоративного рыбоводства. Отсутствие этих знаний не даёт специалистам возможности разобраться в причинах возникновения болезней рыб и осуществлять контроль за их здоровьем.

...🐟 Контроль за болезнями рыб начинается с оценки проекта будущего аквариума или океанариума, соответствия его санитарным требованиям, предъявляемым к крупным объектам декоративного рыбоводства. При проектировании океанариумов необходимо знать назначение конкретной ёмкости, для кого она предназначается, потому, что определённые виды рыб для комфортного содержания требуют определённые формы, размеры, направления потоков воды в аквариумах и т.д. Например, для пелагических акул аквариумы не должны иметь углов. Лучшая форма аквариума с акулами восьмёркообразная. Используемые для строительства материалы не должны быть токсичными в пресной и морской воде. Рыбоводные ёмкости, изготовленные из цемента, соприкасающиеся с водой, должны быть покрыты