

Эволюция фауны Байкала

Д.Ю.Щербаков

Лимнологический институт СО РАН, ИГУ

13 февраля 2013 г.

1 Оглавление

2 Байкал

- Сравнение Байкала с другими внутренними водоемами
- Геологическая история

3 Современное разнообразие фауны Байкала

- Байкал и окружающие водоемы

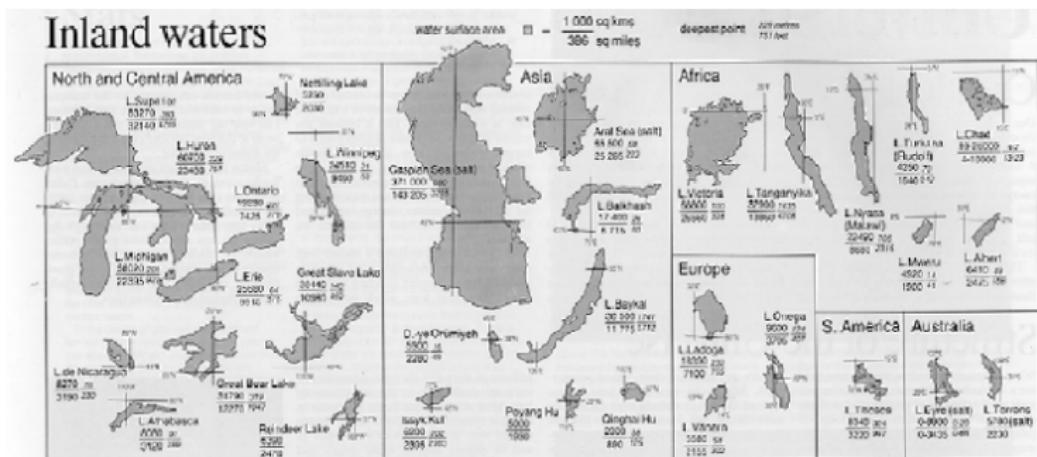
4 Эволюция некоторых букетов видов

- Амфиоподы
- Микроспоридии
- Моллюски
- полихеты

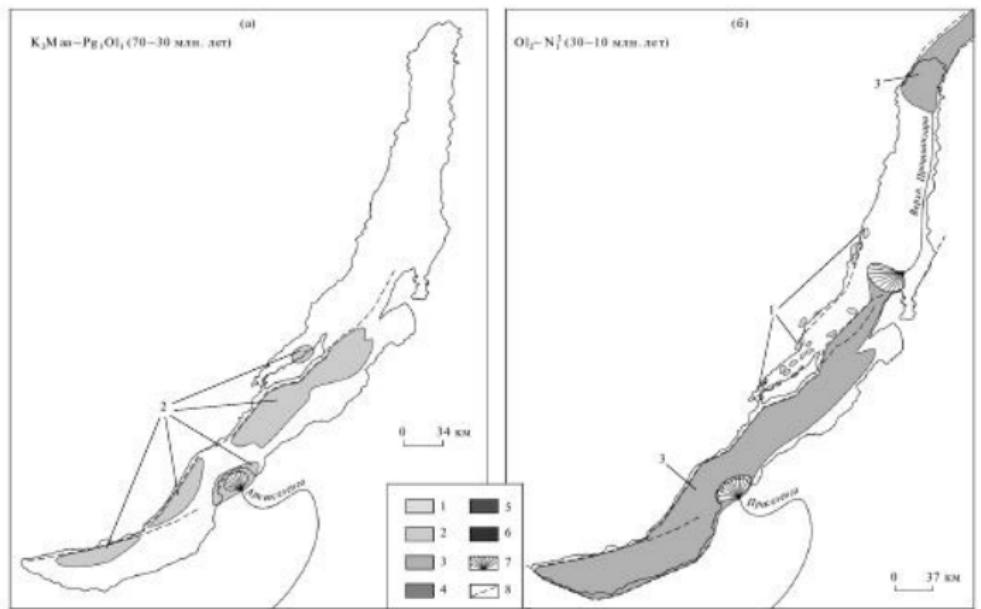
5 Заключение

Сравнение Байкала с другими внутренними водоемами

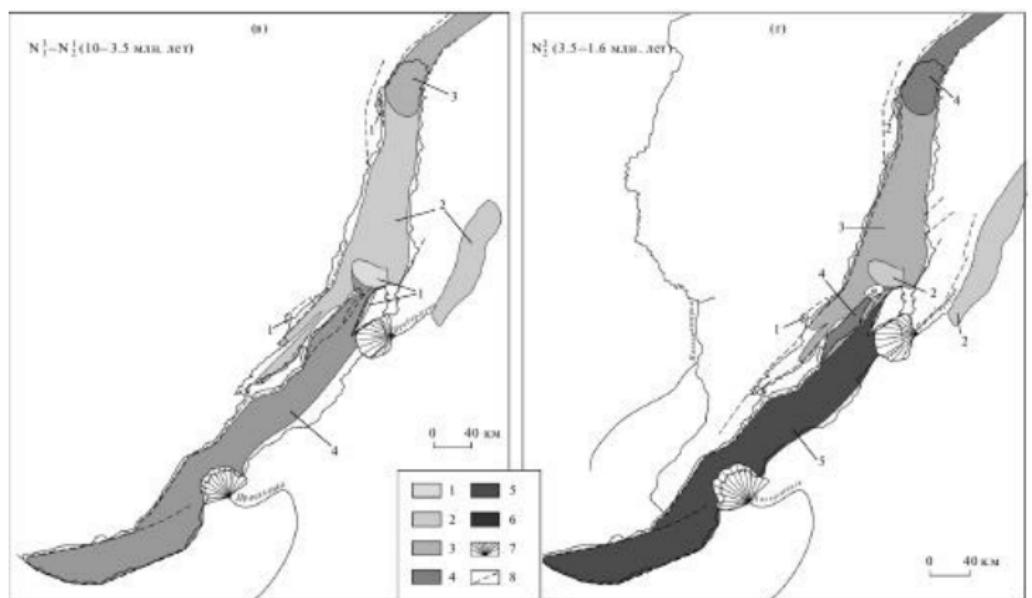
Сравнение



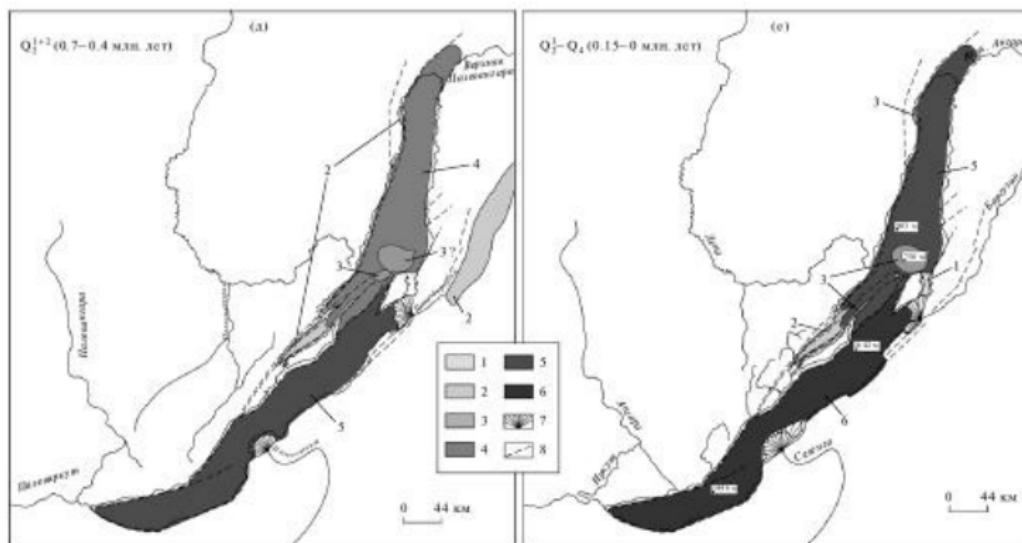
История 1



История 2



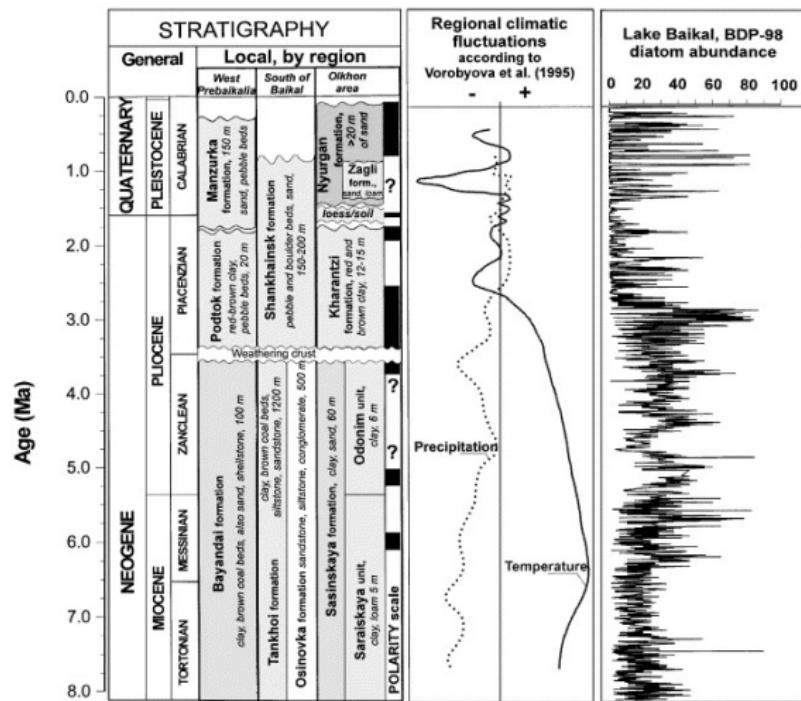
История 3



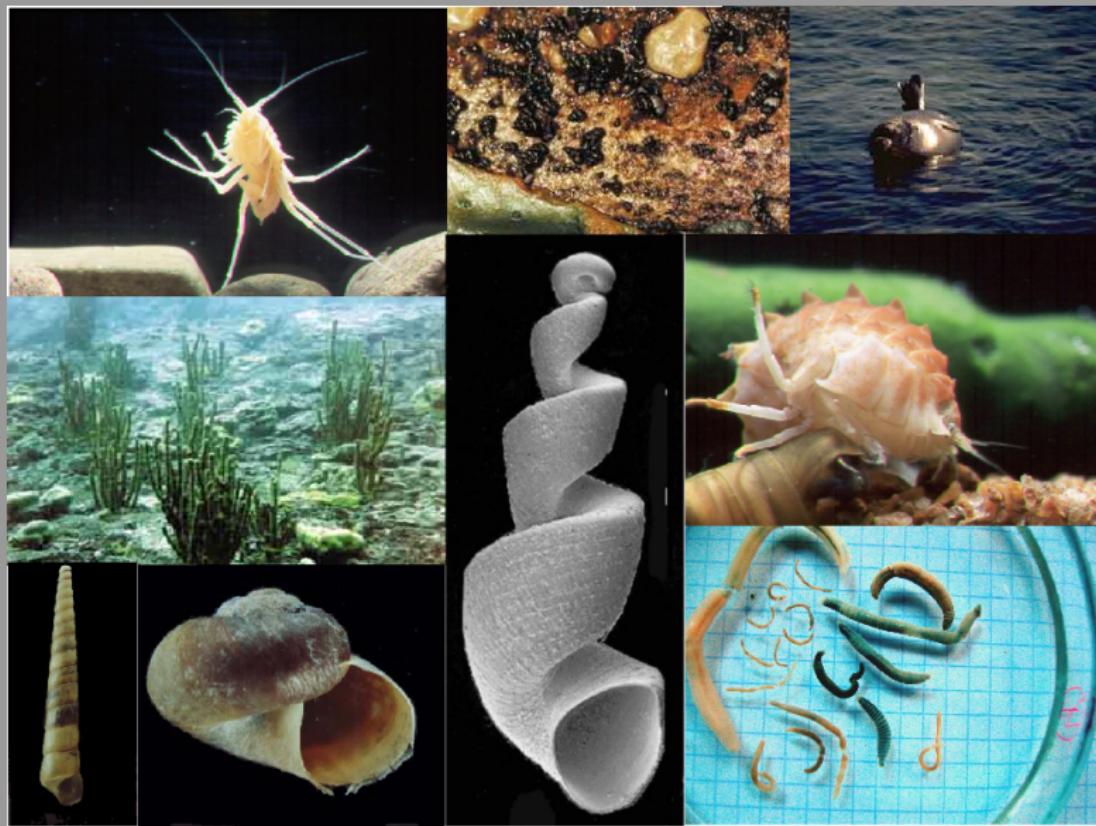
Колебания уровня Байкала в плейстоцене



Палеоклимат Байкала



Quaternary International
Volumes 80–81, 7 June 2001, Pages 19–36
Lake Baikal and Surrounding Regions



Особенности современного разнообразия животных Байкала

1

Число видов животных в Байкале вдвое превышает число видов животных всех пресноводных водоемов Земли севернее южной границы Байкала (О. Тимошкин)

2

Большинство видов байкальских животных входят в состав бентоса

3

Большое число эндемичных таконов принадлежат к т.н. **букетам видов** - очень богатым видами группам организмов, эволюционировавших в рамках единой относительно замкнутой экосистемы.

4

По периметру озера видовое богатство распределено крайне неравномерно. Обнаружено много редких видов - локальных эндемиков.

Особенности современного разнообразия животных Байкала

1

Число видов животных в Байкале вдвое превышает число видов животных всех пресноводных водоемов Земли севернее южной границы Байкала (О. Тимошкин)

2

Большинство видов байкальских животных входят в состав бентоса

3

Большое число эндемичных таконов принадлежат к т.н. **букетам видов** - очень богатым видами группам организмов, эволюционировавших в рамках единой относительно замкнутой экосистемы.

4

По периметру озера видовое богатство распределено крайне неравномерно. Обнаружено много редких видов - локальных эндемиков.

Особенности современного разнообразия животных Байкала

1

Число видов животных в Байкале вдвое превышает число видов животных всех пресноводных водоемов Земли севернее южной границы Байкала (О. Тимошкин)

2

Большинство видов байкальских животных входят в состав бентоса

3

Большое число эндемичных таконов принадлежат к т.н. **букетам видов** - очень богатым видами группам организмов, эволюционировавших в рамках единой относительно замкнутой экосистемы.

4

По периметру озера видовое богатство распределено крайне неравномерно. Обнаружено много редких видов - локальных эндемиков.

Особенности современного разнообразия животных Байкала

1

Число видов животных в Байкале вдвое превышает число видов животных всех пресноводных водоемов Земли севернее южной границы Байкала (О. Тимошкин)

2

Большинство видов байкальских животных входят в состав бентоса

3

Большое число эндемичных таконов принадлежат к т.н. **букетам видов** - очень богатым видами группам организмов, эволюционировавших в рамках единой относительно замкнутой экосистемы.

4

По периметру озера видовое богатство распределено крайне неравномерно. Обнаружено много редких видов - локальных эндемиков.

Байкал и окружающие водоемы

Где граница Байкала?

глубина

дно Байкала глубже приблизительно 1.5 - 2 метров заселено в основном эндемиками.

прилегающие водоемы

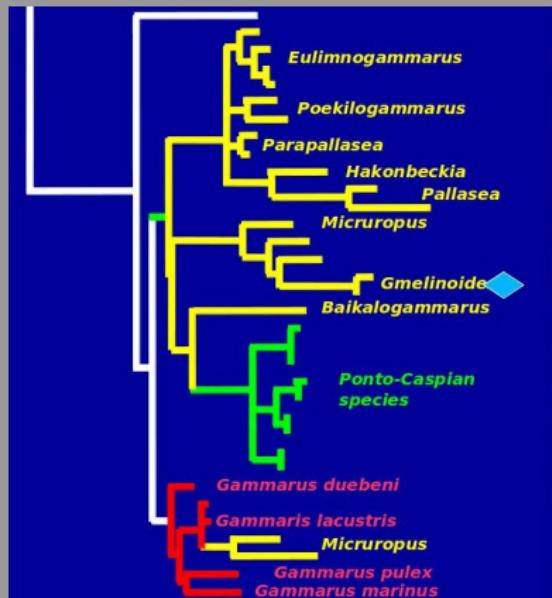
Прилегающие водоемы населены общесибирской фауной, которая прочно изолирована от Байкала. Тем не менее есть и экзоты, например *Elodea canadensis* + *Limnea stagnalis*

Из Байкала

некоторые виды байкальского происхождения широко распространены. Есть следы древних миграций: *Pallasea quadrispinosa*, *Manayunkia* из оз Баунт.

Амфиоподы

Байкальские и небайкальские амфиоподы



Macrohectopus branickii

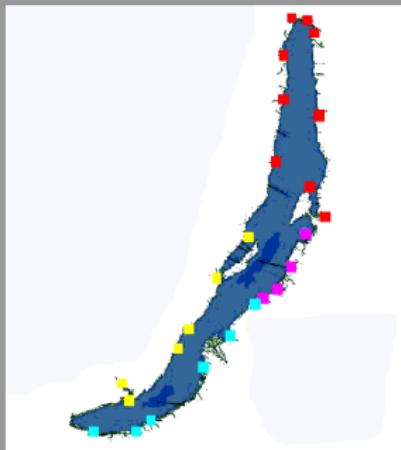


Brandtia parasitica

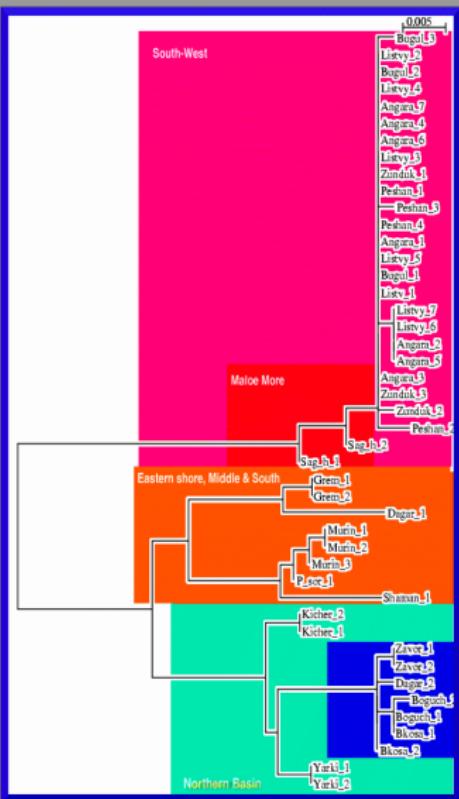
Амфиподы

Различные судьбы популяций *G.fasciatus**Gmelinoides fasciatus*

относительно теплолюбивый растительноядный обитатель мелководья,. В Байкале подразделяется на четыре популяции



Амфиподы

популяционная структура *G.fasciatus*

Четыре популяции

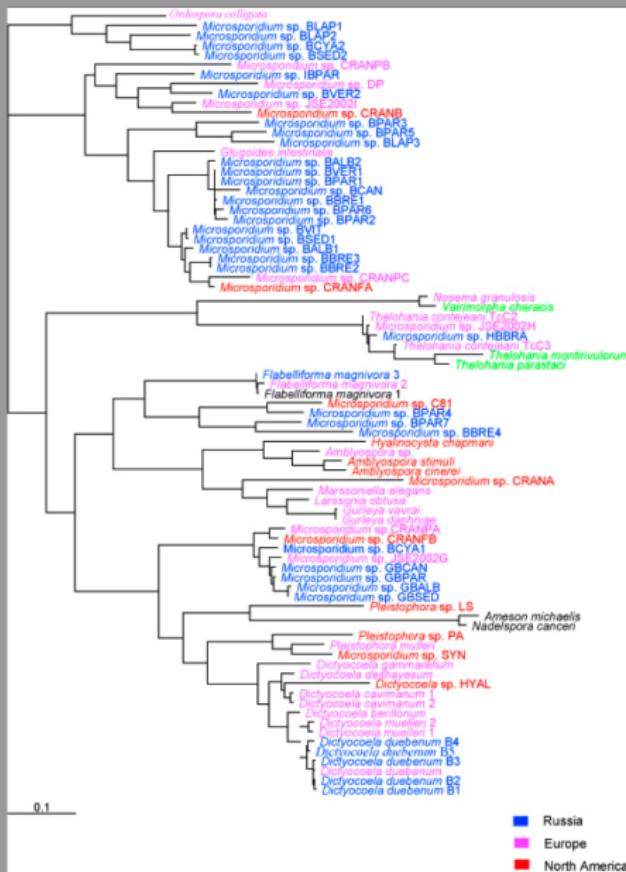
- *G. fasciatus* образует четыре географически непрерывных популяции,
- границы между этими популяциями невозможно объяснить только географическими причинами
- ЮЗ популяция отличается от остальных: она прошла относительно недавнее бутылочное горлышко

Микроспоридии

Microsporidia

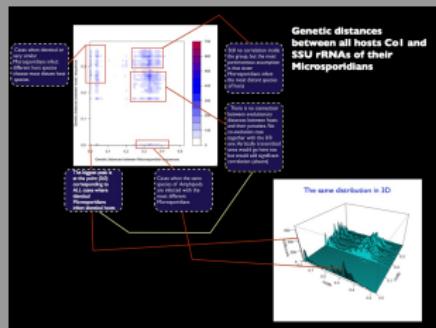
Микроспоридии **десяти** видов амфиопод

- Видовое разнообразие микроспоридий в несколько раз превышает разнообразие амфиопод - их хозяев
- В Байкале встречаются представители всех основных клад микроспоридий. В этом отношении байкальская экосистема уникальна



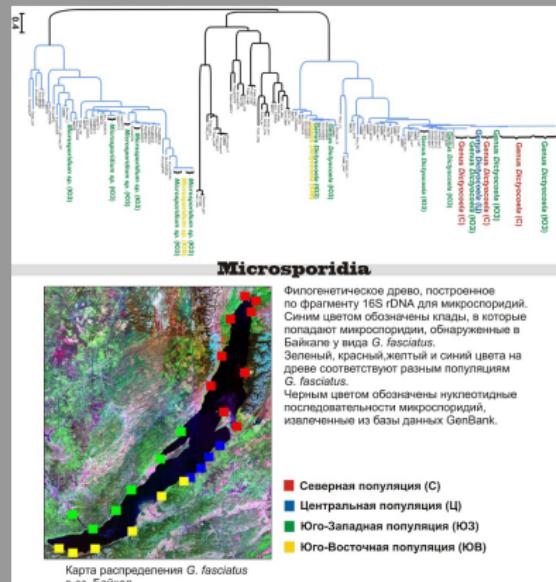
Микроспоридии

генетические расстояния между паразитами - микроспоридиями и между их хозяевами



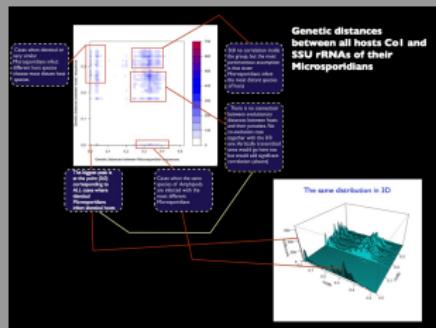
Никакой коэволюции между паразитами и хозяевами!

Между байкальскими амфиподами и паразитирующими на них микроспоридиями не прослеживается никаких следов коэволюции. В Байкале нет вообще ни одного доказанного случая коэволюции!



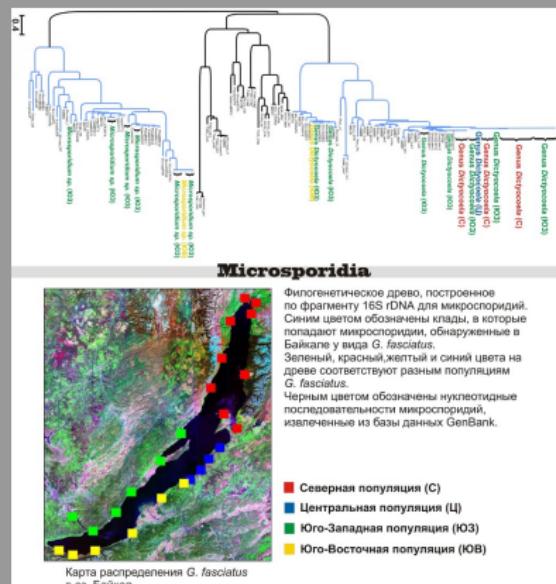
Микроспоридии

генетические расстояния между паразитами - микроспоридиями и между их хозяевами



Никакой коэволюции между паразитами и хозяевами!

Между байкальскими амфиподами и паразитирующими на них микроспоридиями не прослеживается никаких следов коэволюции. В Байкале нет вообще ни одного доказанного случая коэволюции!

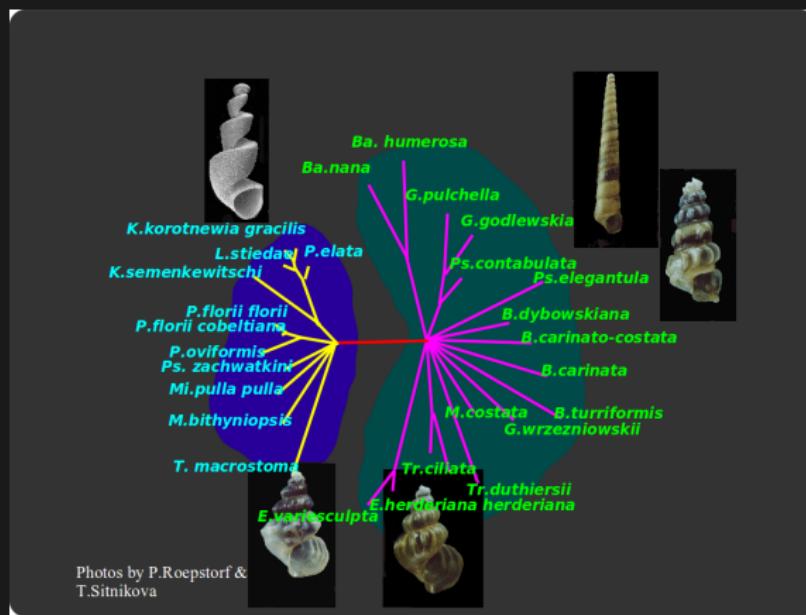


Моллюски



Моллюски

Моллюски



эндемичное семейство Baicaliidae

Один из четырех букетов видов моллюсков в Байкале. Пример очень быстрой адаптивной радиации. Общий предок всех современных исследованных видов существовал примерно 2.5 MYA

gen. *Baicalia*

Исследование эволюционной истории эпидемичных моллюсков рода *Baicalia* на основе нуклеотидных последовательностей фрагмента гена CO1 mtДНК и внутреннего транскрибуируемого сплайсера ITS1 яДНК позволило выявить роль некоторых экологических факторов.

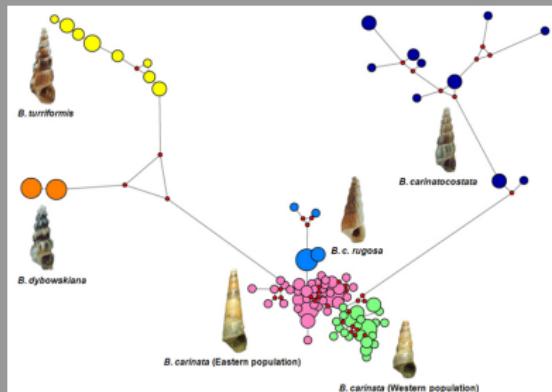
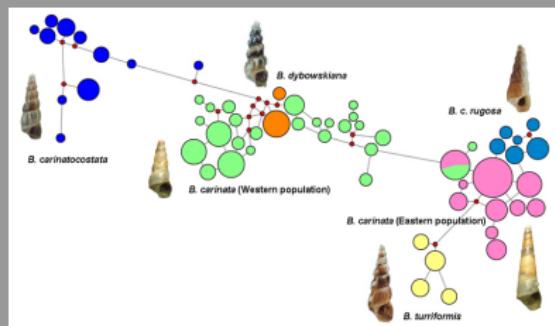
Вид	Субстрат	Субстрат размножения	Западная популяция	East Cost
<i>B. carinata</i>	песок	Раковины моллюсков того же вида	+	+
<i>B. carinata rugosa</i>	песок	камни	-	+
<i>B. turriformis</i>	камни	камни	+	-
<i>B. dybowskiana</i>	песок	камни	+	-
<i>B. carinatocostata</i>	песок	песок	+	+

Baicalia

5 видов этого рода различаются субстратными предпочтениями и репродуктивными стратегиями (Ситникова). Изменения уровня воды и стока в озере должны были существенно менять соотношения субстратов, и выигрышной стратегией было временное изменение границ ниш.



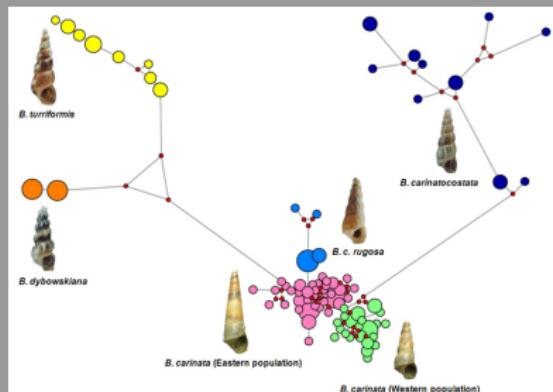
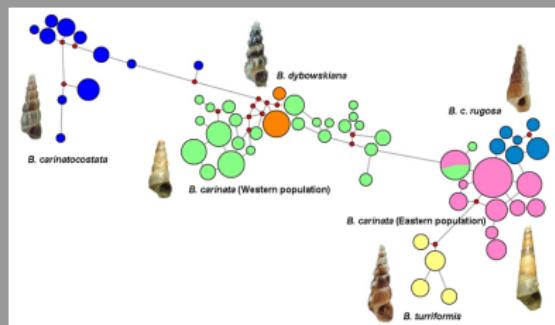
Популяционно-генетическое исследование байкалий



why?

Противоречие можно объяснить митохондриальной интроверсией или неполным разделением предковых линий

Популяционно-генетическое исследование байкалий

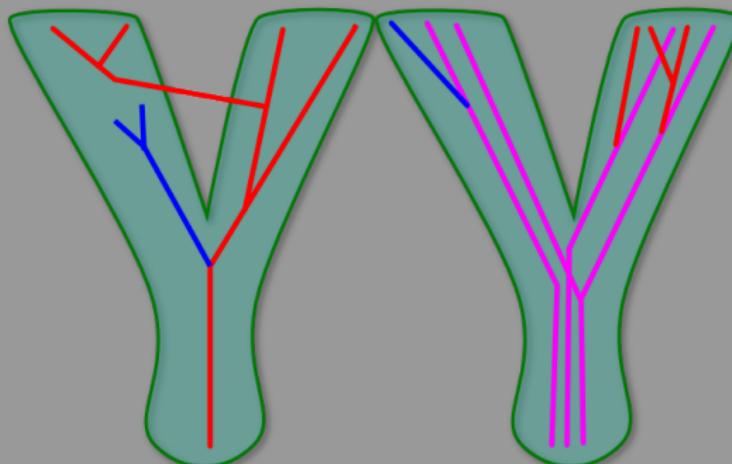


why?

Противоречие можно объяснить митохондриальной интрогрессией или неполным разделением предковых линий

Неполное разделение предковых линий или интродрессия?

Возможные гипотезы

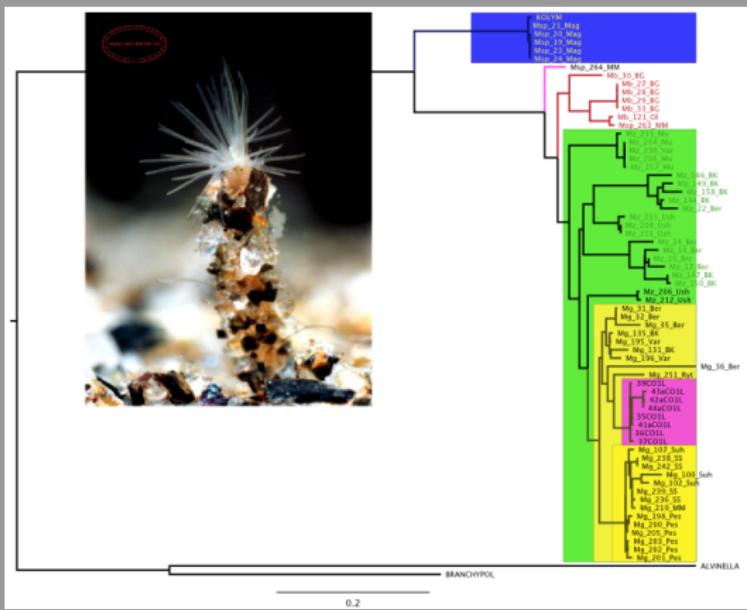


ИНТРОГРЕССИЯ

Неполное разделение предковых линий

полихеты

Manayunkia



особенности манаюнкий

- Отсутствует пелагическая стадия
 - Практически не способны распространяться против течения
 - Адаптивная радиация в Байкале определялась субстратными предпочтениями

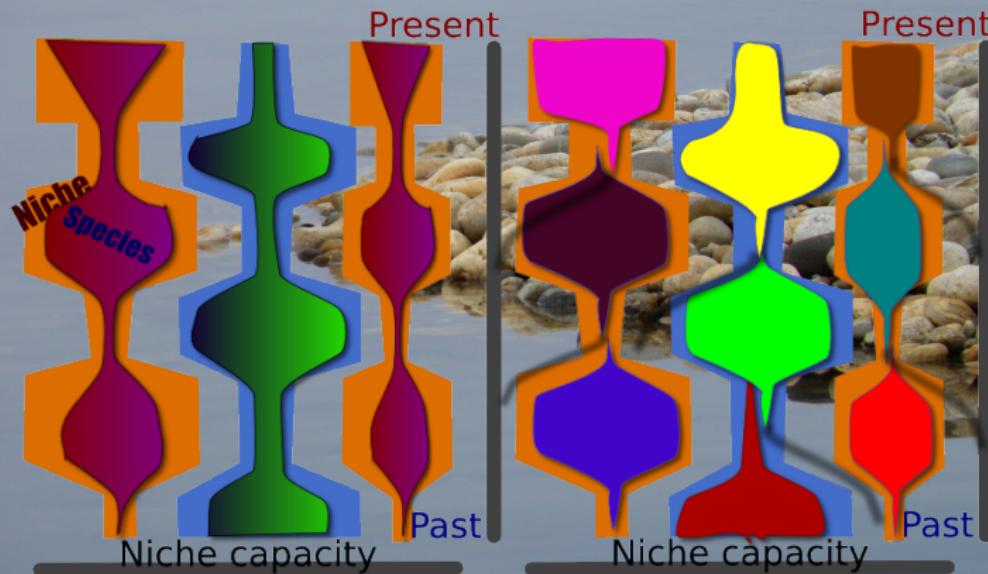


Загадки и парадоксы

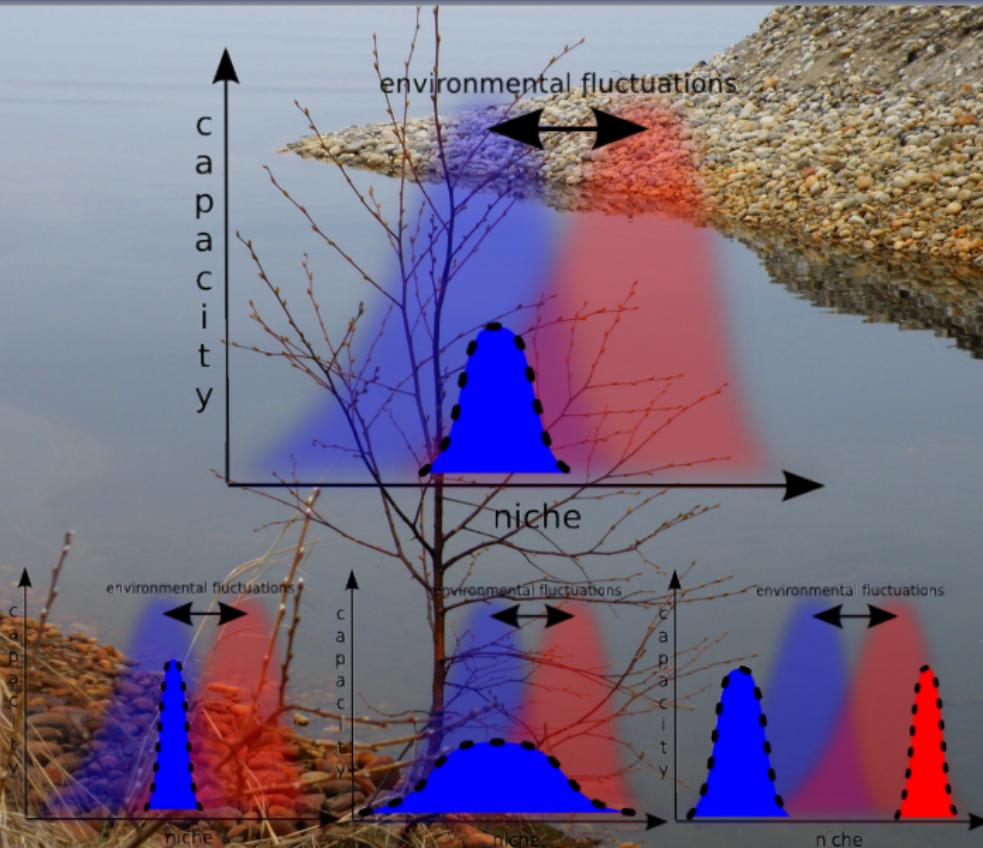
- Относительная молодость большей части бентосной фауны
- Высокая скорость видеообразования
- Отсутствие коэволюции даже там, где ее следовало бы ожидать
- Отсутствие следов аллопатрического видеообразования (например - отсутствие бассейновых эндемиков)



Некоторые особенности: ниши и виды



Некоторые особенности: перемены экосистемы и виды



Использованы результаты:

- Т.А. Пудовкиной (полихеты)
- Ж.В. Петуниной (микроспоридии и *G. fasciatus*)
- Т.А. Перетолчиной и Т.Я. Ситниковой (*Baicalia*)
- в той или иной степени - всех остальных сотрудников лаб. геносистематики ЛИН



Спасибо за внимание

