

УДК 574 : 576.895.133

**ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СКРЕБНЕЙ
ОТРЯДА ECHINORHYNCHIDA (ACANTHOCERHALA)
В ОЗЕРЕ БАЙКАЛ**

© Д. Р. Балданова

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН
ул. Сахьяновой, 6, Улан-Удэ, 670047
E-mail: drb@biol.bsc.buryatia.ru

Исследовано вертикальное распределение скребней отряда Echinorhynchida в оз. Байкал (*Pseudoechinorhynchus borealis* (Linstow, 1901), *Metechinorhynchus salmonis salmonis* (Muller, 1780), *M. s. baicalensis* Bogolepova, 1957, *M. truttae* (Schrank, 1788)) у рогатковидных рыб. В литоральной (0—5 м) и сублиторальной (5—100 м) зонах встречаются все 4 вида и подвида скребней. В профундальной (100—300 м) и абиссальной III (900—1600 м) зоне встречается только *M. s. baicalensis*. Проанализированы причины характера распределения скребней.

Вертикальное распределение бентосных организмов в водоемах отражает структуру и функционирование экосистем в целом. Распределение паразитических организмов со сложным циклом развития является суммирующей характеристикой взаимоотношений различных компонентов экосистемы. К настоящему времени имеются отдельные сведения, касающиеся батиметрического распределения некоторых паразитов глубоководных морских рыб (Bray, 2004). Данные по большинству пресноводных водоемов отсутствуют, так как в них нет таких глубин, при которых заметны различия в распределении паразитов по вертикали. В то же время изучение распределения паразитов в Байкале в зависимости от глубины обитания хозяев предпринималось неоднократно (Догель и др., 1949; Заика, 1965), так как Байкал является самым глубоководным пресноводным водоемом. Специальных исследований по вертикальному распределению разных видов скребней в водоемах не проводилось. Предполагается, что вертикальное распределение скребней в водоемах не проводилось. Предполагается, что вертикальное распределение скребней адекватно отражает структуру и функционирование биоценозов разных батиметрических зон оз. Байкал, так как и промежуточные (амфиподы), и исследованные дефинитивные хозяева (рогатковидные рыбы) скребней не осуществляют значительных вертикальных миграций.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал для исследования получен при паразитологических исследованиях рогатковидных рыб — дефинитивных хозяев скребней из оз. Байкал.

Для отлова литоральных видов рыб в разных районах Байкала использовали мальковый невод. Остальных рогатковидных рыб брали из уловов донного трала научно-исследовательского судна «Г. Ю. Верещагин». Места отлова рыб представлены на рис. 1. Глубина нахождения хозяев отмечена в таблице.

Специальные вскрытия рыб выполнены по общепринятой методике (Быховская-Павловская, 1985). Всего вскрыто 336 экз. рыб (см. таблицу). Видовые названия и систематика рыб — дефинитивных хозяев скребней — даны в соответствии с аннотированным списком Решетникова и др. (1997). Видовые названия скребней указаны в соответствии с определителем Бауера и Скрябиной (1987).

Использована схема батиметрического деления Талиева (1955), так как она составлена на основе распределения рогатковидных рыб. При батиметрическом делении озера выделены следующие зоны: литоральная, 0—5 м; сублиторальная, 5—100 м; профундальная, 100—300 м; псевдоабиссальная, 300—500 м; абиссальная подзона I, 500—700 м; абиссальная подзона II, 700—900 м; абиссальная подзона III, 900—1600 м.

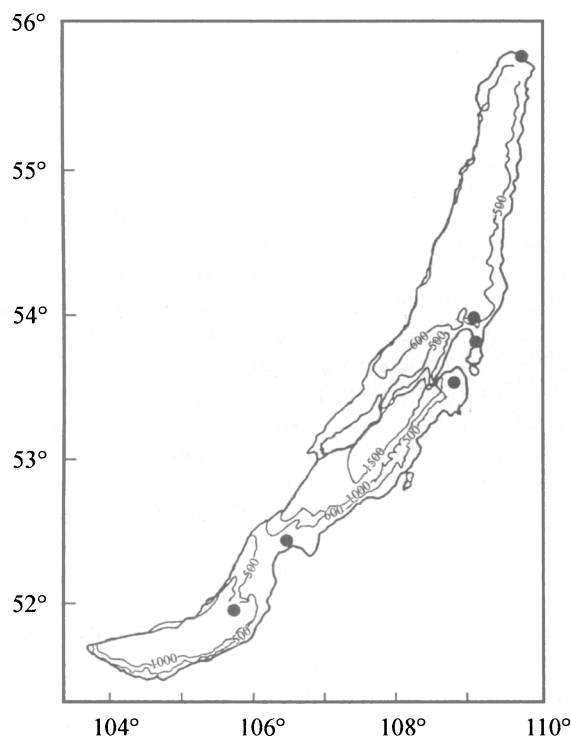


Рис. 1. Карта оз. Байкал с местами отбора проб.
Показаны линии глубин 500, 1000 и 1500 м.

Fig. 1. Map of Lake Baikal with the collection localities.

Зараженность скребнями рогатковидных рыб с разных глубин оз. Байкал, 1997—2005 гг.
 Infestation of the cottid fishes with acanthocephalans at different depths of Lake Baikal in 1997—2005

Зона	Виды	Глубина, м	Количество исследованных рыб, экз.	Встречаемость, %	Индекс обилия, экз.	Общая встречаемость для зоны, %	Общий индекс обилия, экз.
Литораль	Песчаная широколобка <i>Cottus kesslerii</i>	0.5—3	83	59.04	2.49	59.4	2.39
	Каменная широколобка <i>Paracottus knerii</i>	0.5—3	50	60.00	2.22		
Сублитораль	Байкальская большеголовая широколобка <i>Batrachocottus baicalensis</i>	100	15	46.67	2.47	26.51	0.86
	Шершавая широколобка <i>Asprocottus herzensteini</i>	100	4	0 из 4	0		
	Полуголая широколобка <i>A. intermedius</i>	90—100	33	30.30	1.00		
	Горбатая широколобка <i>Limnocottus megalops</i>	100	20	20.00	0.30		
	Узкая широколобка <i>L. pallidus</i>	100	10	0	0		
	Большая широколобка <i>Procottus major</i>	100	1	1 из 1	1		
	Профундаль	Пестрокрылая широколобка <i>B. multiradiatus</i>	180	4	0		
Плоскоголовая широколобка <i>A. platycephalus</i>		160	4	0	0		
Плоскоголовая широколобка <i>A. platycephalus</i>		200	12	0	0		
Горбатая широколобка <i>L. megalops</i>		160	28	21.43	0.64		
Ширококрылая широколобка <i>L. eurystomus</i>		180	16	0	0		
Псевдоабиссаль	Пестрокрылая широколобка <i>B. multiradiatus</i>	350	8	0	0	0	0
	Плоскоголовая широколобка <i>A. platycephalus</i>	350	9	0	0		
	Узкая широколобка <i>L. pallidus</i>	350	2	0	0		
	Плоская широколобка <i>L. bergianus</i>	400	5	0	0		
Абиссаль III	Пестрокрылая широколобка <i>B. multiradiatus</i>	960	4	2 из 4	0.75	28.00	0.56
	Жирная широколобка <i>B. nikolskii</i>	960	7	1 из 7	0.86		
	Короткоголовая широколобка <i>C. bouleengeri</i>	960	14	28.6	0.35		

Математическая обработка данных проведена с помощью программы STATISTICA 6.0. Распределение скребней отклоняется от нормального, поэтому использован модуль Непараметрическая статистика. Для анализа различий среднего значения индекса обилия использован тест Манна—Уитни и медианный тест. Для анализа встречаемости использован метод Фишера.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Зараженность рогатковидных рыб с разных глубин приведена в таблице. В литоральной зоне обитают песчаная и каменная широколобки. Зараженность этих видов бычков наиболее высокая, относительная численность скребней по индексу обилия составила 2.49 и 2.22 экз. соответственно. Причем у этих видов бычков встречается в основном *M. s. baicalensis* (рис. 2). В небольшом количестве встречается *P. borealis*, *M. s. salmonis* и *M. truttae*.

У рыб сублиторальной зоны высока зараженность *M. s. baicalensis* и *M. s. salmonis*. Однако последний вид был обнаружен только у большоголовой широколобки. *P. borealis* и *M. truttae* обнаружены в единичном экземпляре.

У исследованных коттид, приуроченных к профундали (пестрокрылая, жирная, шершавая, плоскоголовая, полуголая широколобки), встречается только *M. s. baicalensis*. В псевдоабиссальной зоне в нашем исследовании не обнаружены скребни. У рыб, приуроченных к абиссальной зоне III, встречается также только *M. s. baicalensis*.

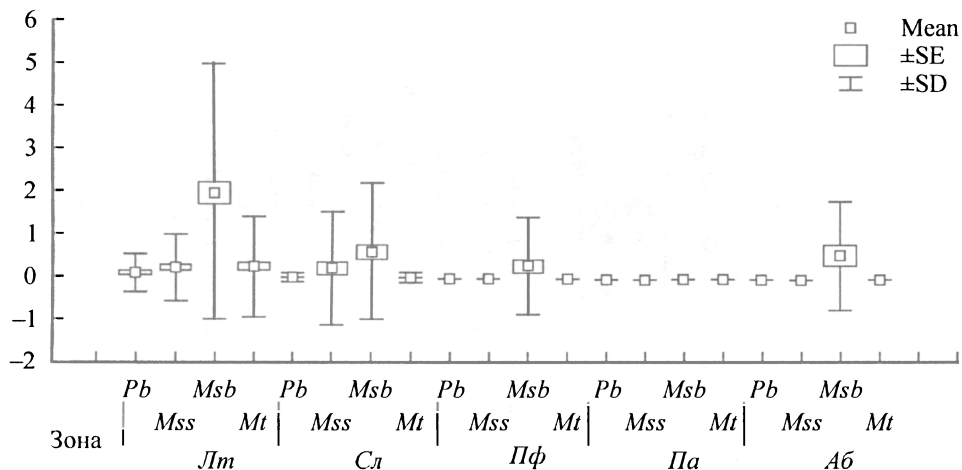


Рис. 2. Зараженность рогатковидных рыб Байкала в разных биометрических зонах скребнями. Аб — абиссальная подзона III, 900—1600 м, Лт — литоральная зона, 0—5 м, Па — псевдоабиссальная зона, 30—500 м, Пф — профундальная зона, 100—300 м, Сл — sublиторальная зона, 5—100 м, Мсб — *M. s. baicalensis*, Мсс — *M. s. salmonis*, Мт — *M. truttae*, Пб — *P. borealis*.

Fig. 2. Infestation of the cottid fishes with acanthocephalans in different bathymetrical areas of Lake Baikal.

ОБСУЖДЕНИЕ

Догель и др. (1949) исследовали паразитофауну более 100 экз. бычков и свели данные по нескольким родам и видам, при этом разделение проводилось условно по глубине их местообитания: литоральные — от 0 до 100 м и глубоководные — свыше 100 м. При этом выяснилось, что среди мелководных бычков гельминтами заражено 77.1 %, тогда как среди глубоководных лишь 24 %. Отдельно по скребням наблюдалась такая же картина: зараженность литоральных рыб 14.3 %, а глубоководных — 8 %.

Заика (1965) исследовал рыб из литорали (0—5 м), сублиторали — (5—100 м) и профундали (100—300 м). По его данным, бычки профундали заражены многоклеточными паразитами вдвое слабее, чем мелководные бычки, а гельминты, имеющие промежуточных хозяев, встречаются еще реже.

Наши исследования также показали, что наиболее сильно заражены литоральные и сублиторальные виды рыб (см. таблицу). В сублиторали встречаемость и индекс обилия скребней снижаются вдвое, в профундали относительная численность еще больше уменьшается и наконец, в псевдоабиссали скребни не были встречены нами. Однако в самой глубокой зоне Байкала — абиссальной подзоне III вновь обнаружены аканцетофалы, причем зараженность довольно велика, встречаемость составила 28 %, хотя индекс обилия скребней — всего 0.56 экз.

Потенциальные промежуточные хозяева эхиноринхид — гаммариды распространены от уреза воды до самых больших глубин (Базикалова, 1945; Камалтынов, 2001). Литоральная зона характеризуется большим качественным разнообразием, в ней отмечено 130 видов. Все виды гаммарид, отмеченные как промежуточные хозяева скребней (*Micruropus possolskii*, *M. ciliodorialis*, *Gmelinoides fasciatus*, *Eulimnogammarus viridis*, *E. verrucosus*, *E. cyaneus*, *Pallasea cancellus*, *P. cancelloides*, *Acanthogammarus victorii*) (Заика, 1965; Балданова, Пронин, 2001) относятся к группе литоральных и сублиторальных видов. В сублиторальной зоне, в верхнем отделе отмечаются почти все те же виды, но в меньшем количестве. Базикалова (1945) отмечает, что население профундали, а тем более абиссали, беднее населения вышележащих зон. Однако в глубинных слоях наиболее богато по сравнению с другими группами животных представлены именно гаммариды. Сравнивая характерные морфологические особенности глубоководных видов с мелководными формами, отмечают их крупные размеры и большой процент нектобентических форм. Из донных форм преобладают виды, зарывающиеся в грунт. Можно было бы предполагать, что у глубоководных видов бычков должна увеличиваться зараженность скребнями, так как их рацион состоит почти исключительно из гаммарид (Талиев, 1955). Однако в действительности она невелика. Вероятно, это объясняется тем, что у всех видов подкаменщиков, и литоральных в том числе, в питании доминируют гаммариды (Талиев, 1955). Однако в литоральной зоне при питании мелкими литоральными видами гаммарид при одном и том же объеме пищи количество потребленных организмов значительно больше. Кроме того, вероятно, зараженность глубоководных хищных нектобентических форм амфипод ниже, чем у донных литоральных видов.

Феномен отсутствия скребней в псевдоабиссальной зоне в нашем исследовании можно объяснить двумя причинами. Во-первых, в связи с трудностью добычи материала количество исследованных рыб оказалось наименьшим. Вероятно, при дальнейших исследованиях у рыб этой зоны будут обнаружены скребни. Во-вторых, показано, что оз. Байкал обладает очень

большим разнообразием ландшафтов, состоящих из различных биотопов. Несомненно, взаимоотношения в разных биотопах различны, что отражается в зараженности хозяев гельминтами со сложным циклом развития.

При рассмотрении вертикального распределения отдельных видов скребней следует отметить, что палеарктические (*P. borealis*, *M. truttae*) и голарктический (*M. s. salmonis*) виды заселяют литораль и сублитораль озера, а эндемичный подвид *M. s. baicalensis* освоил все глубины оз. Байкал, вплоть до абиссали. Ранее было отмечено, что из 31 исследованного вида рыб оз. Байкал в качестве дефинитивных хозяев отмечен 21 вид. При этом наиболее сильно заражены *P. borealis* налим (100 %) и ленок (66.7 %); *M. salmonis* — хариус (27.4 %); *M. s. baicalensis* — песчаная широколобка (64.0 %), каменная широколобка (59.1 %), горбатая широколобка (26.7 %), большеголовая широколобка (33.3 %), *M. truttae* — сиг (24.2 %) и хариус (19.4 %) (Балданова, Пронин, 2001). Только для *M. s. baicalensis* предпочитаемыми хозяевами являются рогатковидные рыбы, заселяющие все глубины озера, что и позволило этому паразиту проникнуть во все батиметрические зоны озера.

Ранее было показано (Gray, 2004), что большинство паразитических видов, проникающих в абиссальную зону, имеют очень большой батиметрический диапазон. Был выявлен лишь один вид дигеней, который обитает исключительно на больших глубинах. В нашем исследовании *M. s. baicalensis*, который проникает на большие глубины, также встречается во всех зонах, причем наибольшая его численность отмечена в литоральной зоне.

Таким образом, скребни *P. borealis*, *M. s. salmonis*, *M. truttae* на всех фазах жизненного цикла заселяют Байкал до глубины 100 м. Байкальский подвид *M. s. baicalensis* отмечен до глубины 960 м. Диапазоны глубины обитания скребней Байкала определяются распределением их дефинитивных и промежуточных хозяев.

БЛАГОДАРНОСТИ

Выражаю благодарность заведующему лабораторией паразитологии и экологии гидробионтов ИОЭБ СО РАН Н. М. Пронину за помощь в работе, заведующим лабораториями ихтиологии и гидробиологии ЛИН СО РАН Н. Г. Мельник и О. А. Тимошкину за предоставленную возможность участвовать в рейсах НИС «Г. Верещагин» и получить материал для исследования при глубоководных тралениях, сотрудникам ЛИН СО РАН И. В. Ханаву и Л. В. Зубиной за помощь в определении рогатковидных рыб.

Список литературы

- Gray R. A. 2004. The bathymetric distribution of the digenean parasites of deep-sea fishes. *Folia Parasitol.* 51(2–3): 268–274.
- Базикалова А. Я. 1945. Амфиоды озера Байкал. Тр. Байкальской Лимнологической станции АН СССР. XI: 440.
- Балданова Д. Р., Пронин Н. М. 2001. Скребни (тип Acanthocephala) Байкала. Новосибирск: Наука, 158 с.
- Бауер О. Н., Скрябина Е. С. 1987. Тип Скребни — Acanthocephales. В кн.: Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3. Паразитические многоклеточные (Ч. 2). Л.: Наука. 311–339.
- Быховская-Павловская И. Е. 1985. Паразиты рыб. Л. 120 с.
- Догель В. А., Боголепова И. И., Смирнова К. В. 1949. Паразитофауна рыб оз. Байкал и ее зоогеографическое распространение. Вестн. Ленинградск. ун. 7: 13–34.

- Заика В. Е. 1965. Паразитофауна рыб оз. Байкал. М.: Наука. 106 с.
- Камалтынов Р. М. 2001. Амфиподы. В кн.: Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна. Т. 1. Озеро Байкал. Кн. 1. Новосибирск: Наука. 572—831.
- Решетников Ю. С., Богуцкая Н. Г., Васильева Е. Д., Дорофеева Е. А., Насека А. М., Попова О. А., Савваитова К. А., Сиделева В. Г., Соколов Л. И. 1997. Список рыбообразных и рыб пресных вод России. Вопросы ихтиологии. 37(6): 723—771.
- Талиев В. Н. 1955. Бычки-подкаменщики Байкала (Cottoidei). М.; Л.: Изд-во АН СССР. 600 с.

VERTICAL DISTRIBUTION OF ACANTHOCEPHALANS OF THE ORDER ECHINORHYNCHIDA IN LAKE BAIKAL

D. R. Baldanova

Key words: Acanthocephala, Echinorhynchida, Baical, vertical distribution, Cottoidei, gammarids.

SUMMARY

Vertical distribution of acanthocephalans of the order Echinorhynchida is studied in Lake Baikal. Four species and subspecies from cottid fishes (Perciformes: Cottoidei) were examined, namely *Pseudoechinorhynchus borealis* (Linstow, 1901), *Metechinorhynchus salmonis salmonis* (Muller, 1780), *M. s. baicalensis* Bogolepova, 1957, *M. truttae* (Schrank, 1788). In the littoral (0—5 m) and sublittoral (5—100 m) areas all these species and subspecies were occurred, while in the profundal (100—300 m) and abyssal (900—1600 m) areas only *Metechinorhynchus salmonis baicalensis* has been found.