

УДК 282.256.341

Л. С. Кравцова, И. В. Механикова, Л. А. Ижболдина

**ХОРОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ
БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ В ЗАРОСЛЯХ
ВЫСШИХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ ОЗЕРА БАЙКАЛ¹**

Исследовано распределение беспозвоночных животных в фитоценозах *Elo-dea canadensis* и *Myriophyllum spicatum* в бухтах Малого моря оз. Байкал. Показано, что значения биомассы и численности макробеспозвоночных зоофитоса и эндобентоса в разных фитоценозах различаются. Обилие макробеспозвоночных в фитоценозе с доминированием адвентивного вида *E. canadensis* выше, чем с доминированием *M. spicatum*. Ризобентос зарослей *M. spicatum* по количественным характеристикам занимает промежуточное положение между зоофитосом и эндобентосом.

Ключевые слова: фитоценозы, высшие водные растения, водоросли, беспозвоночные животные, Байкал.

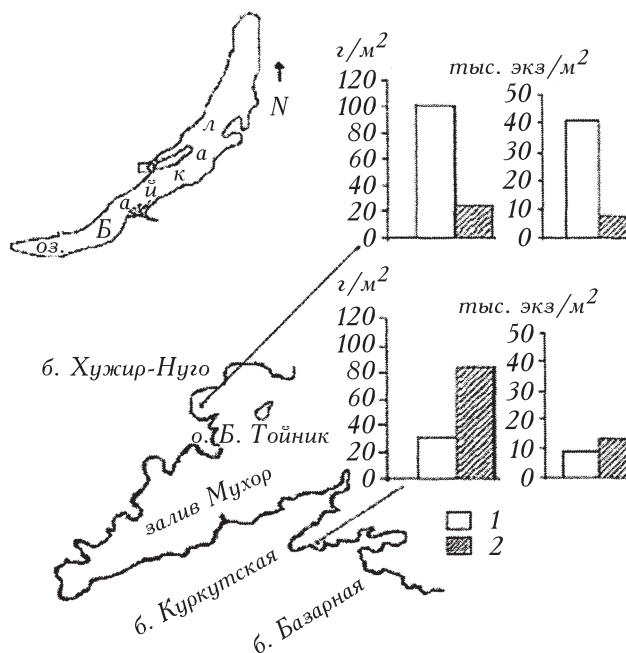
Высшая водная растительность широко распространена в пресноводных и морских экосистемах и играет важную роль в их функционировании [3, 4, 13, 15, 18, 21—23 и др.]. В Байкале насчитывается 86 видов высших водных растений [1], большинство из них развивается преимущественно на участках дна, защищенных от сильного волнового воздействия. В глубоко вдающихся в берег бухтах, крупных заливах и сорах количество видов может достигать 20—30, тогда как вдоль открытых побережий обитает 3—4 вида [11]. Работы, посвященные населению беспозвоночных зарослей в оз. Байкал, немногочисленны. По литературным сведениям, состав населения в них довольно разнообразен и представлен разными таксономическими группами [7, 9, 10]. Выявлено, что состав водорослей и особенности строения талломов видов-эдификаторов определяют видовой состав макробеспозвоночных и их количественное соотношение [7]. В то же время о влиянии высших водных растений на разнообразие и обилие гидробионтов известно очень мало [9, 10].

Цель работы — охарактеризовать количественное распределение макробеспозвоночных в зарослях высших водных растений в бухтах Малого моря озера Байкал.

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке гранта № 08-04-98041 р_сибирь_а.

Материал и методика исследований.

Исследования беспозвоночных в зарослях высших водных растений проведены в 2008 г. в двух бухтах, расположенных в южной части Малого моря оз. Байкал (рис. 1). Бухта Хужир-Нуго расположена на северо-западном берегу самого крупного в Малом море зал. Мухор. Бухта Куркутская примыкает к материковому берегу прол. Ольхонские Ворота, соединяющего Малое море с открытым Байкалом. По температурному ($t = 16\text{--}20^\circ\text{C}$ до дна в летний период), гидрологическому и химическому режиму вод, а также по преобладанию в донных отложениях ила и песка разной степени заиленности эти бухты относятся к прибрежно-соровой зоне Байкала [5].



1. Карта-схема южной части Малого моря оз. Байкал и количественные показатели макробеспозвоночных в зарослях *Elodea canadensis* (б. Хужир-Нуго) и *Myriophyllum spicatum* (б. Куркутская) в июне 2008 г.: 1 — зоофитос; 2 — эндобентос.

Материал собран аквалангистами в обеих бухтах в начальный период вегетации высших водных растений в июне, а во время их максимального развития в августе — только в б. Куркутской². Пробы отбирали с помощью колокола из мельничного сита № 35, прикрепленного к рамке (учетная площадь $0,25\text{ м}^2$). Колокол опускали на дно (глубины от 1,8 м до 3 м), растения срезали ножом с площади, ограниченной рамкой, затем, отсоединив его от рамки, затягивали веревкой и доставляли на берег. После этого корни срезаемых растений вынимали из грунта, помещали в защелкивающиеся мешки из плотной ткани и из этой же рамки отбирали пробы донных отложений водолазным совком. В б. Хужир-Нуго собрать корни отдельно не удалось из-за слабо развитой растительности. На берегу растения тщательно отмывали в емкостях с большим количеством воды, сортировали по видам, измеряли высоту и упаковывали в бумажные пакеты. Беспозвоночных с растений и корней и пробы грунта промывали через сачок из мельничного сита № 35 и складывали в отдельные банки. Весь собранный материал фиксируют

² Помощь в сборе материала оказали аквалангисты А. Мурзин, Ю. Ющук, А. Купчинский, а также сотрудники Лимнологического института СО РАН И. Кайгородова и Н. Сороковикова.

вали 4%-ным формалином. Всего отобрано 56 проб (31 проба беспозвоночных и 25 — растений).

В населении беспозвоночных исследованных фитоценозов выделяли зоофитос — обитатели зарослей, ризобентос — обитатели корней, эндобентос — обитатели донных отложений. Биомассу и численность беспозвоночных пересчитывали на 1 м².

Достоверность различий количественных показателей в разных зарослях с учетом биотопической дифференциации оценивали по однофакторному дисперсионному анализу (ANOVA). При анализе их пространственного распределения использовали метод главных компонент.

Результаты исследований

В исследованных бухтах отмечены 12 таксонов высших водных растений, 1 вид лишайников и 26 таксонов водорослей (табл. 1). Видовой состав растений в бухтах Хужир-Нуго и Куркутской сходен, коэффициент Серенсена в июне составлял 67%. Несмотря на это, по фитомассе доминировали разные виды. В б. Хужир-Нуго преобладал фитоценоз с доминированием элодеи канадской (*E. canadensis*), включающий уруть колосистую (*M. spicatum*), ряску трехдольную (*L. trisulca*) и рдест пронзеннолистный (*P. perfoliatus*). В б. Куркутской отмечен фитоценоз с доминированием *M. spicatum*, в составе которого присутствовали виды *P. compressus*, *L. trisulca*, *C. demersum*, *S. gramineum* и *E. canadensis* (рис. 2).

В августе в б. Куркутской, как и в июне, доминировал *M. spicatum*. К концу лета в этой бухте соотношение количества таксонов высших водных растений и водорослей изменилось в сторону увеличения первых (рис. 3).

Зоофитос и эндобентос различаются по количественным характеристикам макробеспозвоночных. В фитоценозе с доминированием *E. canadensis* биомасса и численность беспозвоночных зоофитоса выше, чем эндобентоса (см. рис. 1). По дисперсионному однофакторному анализу эти различия статистически достоверны ($F = 67,2$; $p = 0,001$ по биомассе и $F = 29,9$; $p = 0,005$ по численности). В фитоценозе *M. spicatum*, наоборот, население зоофитоса количественно беднее, чем эндобентоса (см. рис. 1). Дисперсионный однофакторный анализ показал достоверные различия ($F = 8,5$; $p = 0,031$) биомассы беспозвоночных зоофитоса и эндобентоса и их отсутствие по численности ($F = 2,8$; $p = 0,139$).

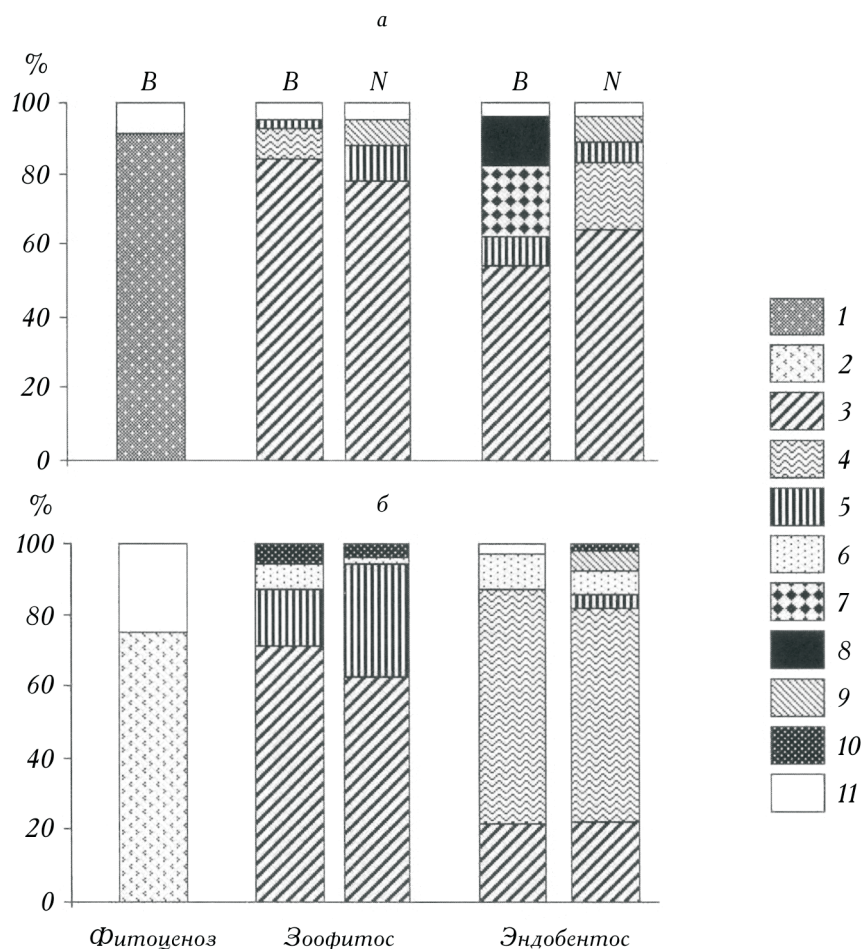
В разных фитоценозах отмечены достоверные ($p < 0,05$) различия биомассы и численности зоофитоса, а также биомассы эндобентоса. Численность эндобентоса в фитоценозах с доминированием *E. canadensis* и *M. spicatum* достоверно не различалась ($F = 6,3$; $p = 0,066$).

В целом обилие беспозвоночных непосредственно в зарослях *E. canadensis* отличалось от такового донных отложений и зарослей *M. spicatum*, что подтверждают результаты анализа данных методом главных компонент. Всё множество точек в плоскости двух первых главных компонент, учитываю-

1. Состав и встречаемость (P , %) растений в бухтах Хужир-Нуго и Куркутской (оз. Байкал, 2008 г.)

Таксоны	P , %	Таксоны	P , %
Водоросли		<i>Spirogyra</i> sp.	6
<i>Anabaena</i> sp.	3	<i>Stigeoclonium farctum</i> Bert.	13
<i>Aphanothece stagnina</i> (Spreng.) B.-Peters. et Geitl.	22	<i>Stratonostoc verrucosum</i> (Vau-uch.) Elenk.	31
<i>Calothrix</i> sp.	22	<i>Tetraspora cylindrica</i> v. <i>bullosa</i> C. Meyer	9
<i>Chaetonema irregulare</i> Nowak.	3	<i>Tetraspora cylindrica</i> v. sp.	13
<i>Chaetophora elegans</i> (Roth) Ag.	13	<i>Tolypothrix distorta</i> (Fl. Dan.) Kütz.	31
<i>Chara</i> sp.	13	Высшие водные растения	
<i>Cladophora compacta</i> (C. Meyer) C. Meyer	3	<i>Batrachium</i> sp.	3
<i>Cladophora kusnetzowii</i> C. Meyer	13	<i>Callitriche hermafroditica</i> L.	3
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngb.) M. Schmidt.	3	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	47
<i>Draparnaldioides vilosa</i> C. Meyer et Skabitsch.	19	<i>Elodea canadensis</i> Michx.	78
<i>Gloeoethrichia natans</i> (Hedw.) Rabenh.	59	<i>Lemna trisulca</i> L.	78
<i>Gloeoethrichia pisum</i> (Ag.) Thur.	69	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	72
<i>Lyngbya</i> sp.	3	<i>Potamogeton compressus</i> L.	13
<i>Microcoleus baicalensis</i> Izhb.	9	<i>Potamogeton heterophyllus</i> Schreb.	6
<i>Microcystis muscicola</i> (Menegh.) Elenk.	13	<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	6
<i>Mougeotia</i> sp.	3	<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	19
<i>Nitella</i> sp.	3	<i>Potamogeton</i> sp.	6
<i>Oedogonium</i> sp.	6	<i>Sparganium gramineum</i> Georgi	9
<i>Sphaeronostoc pruniforme</i> (Ag.) Elenk.	75	Лишайники	
<i>Sphaeronostoc zetterstedtii</i> (Aresch.) Elenk.	6	<i>Collema ramenskii</i> Elenk.	16

щих 54% общей вариабельности, образует два подмножества — I и II (рис. 4). Подмножество I характеризует обилие макробеспозвоночных зарослей с доминированием *E. canadensis*, а подмножество II — эндобентоса исследованных фитоценозов и зоофитоса зарослей с доминированием *M. spicatum*.



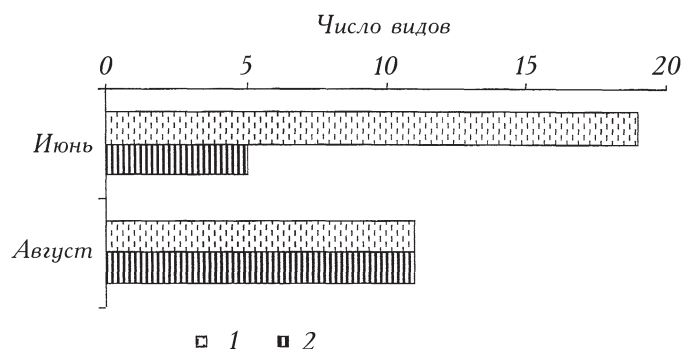
2. Структура фитоценозов и сообществ беспозвоночных в бухтах Хужир-Нуго (а) и Куркутской (б) в июне 2008 г.: *B* — биомасса; *N* — численность; 1 — *Elodea canadensis*; 2 — *Myriophyllum spicatum*; 3 — Amphipoda; 4 — Oligochaeta; 5 — Chironomidae; 6 — Mollusca, 7 — Coleoptera; 8 — Hirudinea; 9 — Polychaeta; 10 — Turbellaria; 11 — прочие.

Впервые в оз. Байкал в фитоценозе *M. spicatum* оценена биомасса и численность населения ризобентоса (табл. 2). Судя по абсолютным значениям средней биомассы и численности беспозвоночных ризобентос занимает промежуточное положение между зоофитосом и эндобентосом, но достоверные различия ($F = 60,36$; $p = 0,002$) обнаружены лишь между зоофитосом и ризобентосом по биомассе, зарегистрированной в июне.

Обсуждение результатов исследований

В Байкале высокое разнообразие и сходство видового состава высших водных растений характерно для бухт Малого моря, Чивыркуйского залива, Верхнеангарского и Посольского соров [1].

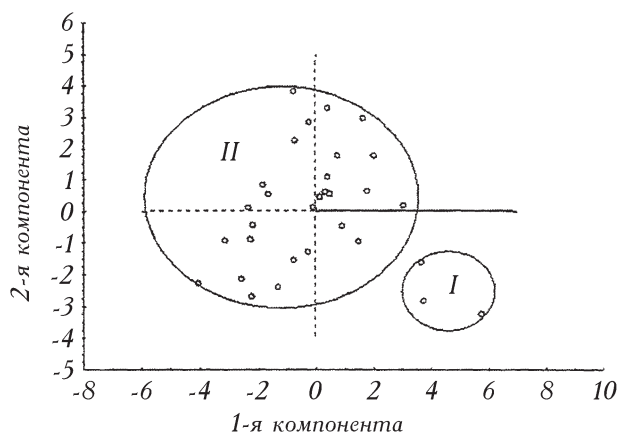
В исследованных бухтах Малого моря часто встречаются виды *L. trisulca*, *E. canadensis*, *M. spicatum*, *S. pruniforme*, *G. pisum* и *G. natans* (см. табл. 1). Среди микроводорослей — эпифитов высших водных растений насчитывается 70 видов и внутривидовых таксонов из 32 родов, 13 порядков, 3 отделов: Bacillariophyta, Cyanobacteria и Chlorophyta [12]. Богатый флористический состав влияет на специфику условий среды обитания гидробионтов. Рассмотрим распределение беспозвоночных согласно биотопической дифференциации фитоценозов.



3. Количество таксонов водорослей (1) и высшей водной растительности (2) в разные месяцы в б. Куркутской (2008 г.).

В зоофитосе исследованных бухт преобладают Amphipoda, Oligochaeta и Chironomidae, которые наряду с моллюсками в массе встречаются среди зарослей высшей водной растительности во всех сорах Байкала и в Чивыркуйском заливе [5, 9, 10]. В целом спектр таксономических групп беспозвоночных зоофитоса в бухтах Хужир-Нуго и Куркутской несколько отличается от такового зарослей Чивыркуйского залива [10], а также других мелководных озер, текучих вод и пойменных водоемов [4, 14, 17 и др.]. Например, здесь не найдены личинки Odonata, Ephemeroptera, Plecoptera, Lepidoptera. Л.Н. Зимбалева [4], исследуя зоофитос водоемов Днепра, отмечала, что в большинстве водохранилищ в нем доминируют личинки насекомых и лишь в Каховском водохранилище возрастает роль ракообразных. Возможно, в б. Хужир-Нуго *E. canadensis*, образуя плотный сплошной ковер у дна, создает более благоприятные условия для обитания подвижных Amphipoda и служит для них укрытием от хищников (бентоядных рыб). Поэтому здесь отмечена необычайно высокая биомасса зоофитоса.

В б. Куркутской *E. canadensis* зарослей не образует и играет второстепенную роль в фитоценозе *M. spicatum*. Биомасса зоофитоса в этом фитоценозе значительно ниже (см. рис. 1), несмотря на то, что ее основу также составляют Amphipoda. Подобная картина наблюдается в водоемах Северной Америки, где биомасса беспозвоночных, населяющих заросли *M. spicatum*, ниже, чем в зарослях элодеи [21]. В то же время в зарослях *M. spicatum* могут быть довольно многочисленны личинки Chironomidae — до 196 тыс. экз/м² [20]. Развиваясь в большом количестве, они ограничивают его развитие [19]. В Байкале доля Chironomidae в зоофитосе фитоценоза *M. spicatum* хотя и выше, чем в фитоценозе *E. canadensis* (см. рис. 2), но их численность не превышает 2 тыс. экз/м².



4. Расположение проб в плоскости двух первых главных компонент: I — пробы зоофитоса, собранные в зарослях с доминированием *E. canadensis*; II — пробы эндобентоса исследованных фитоценозов и зоофитоса в фитоценозе с доминированием *M. spicatum*.

Изменения, происходящие в составе фитоценозов как в сезонном, так и в многолетнем плане, отражаются на количественных показателях беспозвоночных. Привлекательность для них тех или иных фитоценозов, как показали исследования в оз. Неро, определяется в большей мере видовым богатством и проективным покрытием растений, чем их биомассой [3]. Эта же закономерность прослеживается в исследованных бухтах. В августе, с увеличением количества

высших водных растений, количественные показатели зоофитоса возросли почти в 2 раза (см. табл. 2). Рост растений и уплотнение зарослей, с одной стороны, ухудшают освещенность у дна, что негативно отражается на водорослях (см. рис. 3), а с другой — играют позитивную роль в жизнедеятельности беспозвоночных: появляется дополнительный субстрат для колонизации. Кроме того, формируется многоярусность биотопа, стимулирующая их миграцию из затемненных мест в более освещенные и наоборот.

В многолетнем плане в исследованных бухтах нельзя не отметить сукцессию фитоценозов, вызванную инвазией *E. canadensis*. В 1972—1973 гг., до ее внедрения в Байкал, в бухтах Малого моря были распространены рдестовые фитоценозы. В их составе доминировал *P. perfoliatus*, с разным обилием встречались и другие виды: *P. pectinatus*, *C. demersum*, *L. trisulca*, *Myriophyllum* sp., *Butomus* sp. [11]. Через десять лет *E. canadensis* образовала сомкнутые поселения со 100%-ным покрытием в заливах Мухор, Семисосенный, б. Хужир-Нуго, расселилась в бухтах Куркутской, Базарной, Тутайской. В 1984 г. фитомасса элодеи в бухтах и заливах Малого моря составляла 280—300 г/м² [6]. В 2008 г. в б. Хужир-Нуго она оставалась на уровне 1984 г. — 317 г/м², а в б. Куркутской снизилась до 42 г/м². В настоящее время в последней распространен фитоценоз с доминированием *M. spicatum*. Возможно, причиной его массового развития в этой бухте послужила инвазия *E. canadensis*. Фитомасса *M. spicatum* здесь возросла с 5 г/м² (1984 г.) до 227 г/м² (2008 г.).

При смене в фитоценозах вида-эдификатора изменились и количественные показатели беспозвоночных, населяющих заросли. Биомасса зоофитоса в б. Хужир-Нуго возросла в 25 раз [9], а в б. Куркутской существенно не из-

2. Биомасса (г/м²) и численность (экз/м²) макробеспозвоночных в фитоценозе с доминированием *M. spicatum* (б. Куркутская, 2008 г.)

Таксоны	Зоофитос		Ризобентос		Эндобентос	
	$\frac{B}{\pm \sigma}$	$\frac{N}{\pm \sigma}$	$\frac{B}{\pm \sigma}$	$\frac{N}{\pm \sigma}$	$\frac{B}{\pm \sigma}$	$\frac{N}{\pm \sigma}$
Июнь						
Turbellaria	$\frac{0,4}{0,4}$	$\frac{267}{241}$	$\frac{0,2}{0,2}$	$\frac{80}{0}$	$\frac{0,5}{0,2}$	$\frac{227}{323}$
Oligochaeta	0	0	$\frac{21,9}{12,2}$	$\frac{3920}{1143}$	$\frac{55,5}{21,8}$	$\frac{7880}{2286}$
Polychaeta	0	0	$\frac{0,1}{0,1}$	$\frac{820}{198}$	$\frac{0,5}{0,5}$	$\frac{840}{1143}$
Amphipoda	$\frac{4,7}{1,4}$	$\frac{4013}{2849}$	$\frac{28,6}{17,1}$	$\frac{5347}{2525}$	$\frac{18,6}{7,2}$	$\frac{2920}{781}$
Trichoptera	0	0	0	0	$\frac{0,1}{0}$	$\frac{40}{0}$
Chironomidae	$\frac{1,0}{0,4}$	$\frac{1947}{789}$	$\frac{0,3}{0,1}$	$\frac{587}{326}$	$\frac{0,9}{0,2}$	$\frac{573}{122}$
Coleoptera	0	0	$\frac{1,4}{0}$	$\frac{40}{0}$	0	0
Mollusca	$\frac{0,5}{0,1}$	$\frac{120}{69}$	$\frac{5,5}{2,5}$	$\frac{1160}{666}$	$\frac{8,2}{4,6}$	$\frac{840}{317}$
Всего	$\frac{6,5}{2,1}$	$\frac{6347}{3898}$	$\frac{57,0}{16,3}$	$\frac{11653}{1236}$	$\frac{84,3}{12,4}$	$\frac{13293}{3526}$
Количество проб	3		3		3	
Август						
Turbellaria	$\frac{0,9}{0,6}$	$\frac{456}{266}$	$\frac{4,6}{5,7}$	$\frac{233}{142}$	$\frac{0,1}{0}$	$\frac{60}{28}$
Hirudinea	< 0,1	$\frac{80}{0}$	< 0,1	$\frac{53}{23}$	$\frac{0,1}{0,1}$	$\frac{100}{85}$
Oligochaeta	$\frac{1,9}{3,2}$	$\frac{267}{295}$	$\frac{0,5}{0,5}$	$\frac{480}{367}$	$\frac{51,9}{26,6}$	$\frac{7792}{3952}$
Polychaeta	< 0,1	$\frac{400}{0}$	$\frac{0,1}{0,2}$	$\frac{187}{207}$	$\frac{0,2}{0,2}$	$\frac{560}{438}$
Amphipoda	$\frac{10,2}{8,7}$	$\frac{8112}{7352}$	$\frac{32,8}{42,0}$	$\frac{6640}{5788}$	$\frac{16,5}{8,4}$	$\frac{2672}{1540}$
Chironomidae	$\frac{0,3}{0,3}$	$\frac{1392}{1598}$	$\frac{0,2}{0,2}$	$\frac{453}{305}$	< 0,1	$\frac{173}{140}$

Продолжение табл. 2

Таксоны	Зоофитос		Ризобентос		Эндобентос	
	$\frac{B}{\pm \sigma}$	$\frac{N}{\pm \sigma}$	$\frac{B}{\pm \sigma}$	$\frac{N}{\pm \sigma}$	$\frac{B}{\pm \sigma}$	$\frac{N}{\pm \sigma}$
Mollusca	$\frac{3,5}{3,7}$	$\frac{320}{173}$	$\frac{5,1}{5,5}$	$\frac{980}{880}$	$\frac{2,2}{2,7}$	$\frac{720}{645}$
Всего	$\frac{15,3}{11,9}$	$\frac{10472}{7997}$	$\frac{43,2}{50,9}$	$\frac{9000}{6833}$	$\frac{70,9}{32,7}$	$\frac{11912}{5620}$
Количество проб	5		6		5	

П р и м е ч а н и е. Над чертой — средние биомасса (B) и численность (N) беспозвоночных животных, под чертой — их среднее квадратическое отклонение ($\pm \sigma$).

менилась. На противоположном берегу Байкала, в Чивыркуйском заливе, с появлением *E. canadensis* изменения во флористическом составе более очевидны [2], чем в населении беспозвоночных. Их биомасса в зарослях *E. canadensis* в разных бухтах залива в последние годы варьирует от 2,4 до 64,5 г/м² [8, 10], но судить об изменениях обилия беспозвоночных с появлением *E. canadensis* в Чивыркуйском заливе сложно, так как дифференцированно пробы зоофитоса и эндобентоса не отбирались. Поэтому оценить здесь состояние сообществ беспозвоночных в связи с изменением растительности не представляется возможным.

Роль корней высших растений в водоемах также неоднозначна, как и самих зарослей. У некоторых водных растений корневая система может составлять от 10 до 80% общей биомассы [22]. Она способствует окислению осадков на глубинах, превышающих 20 см, уплотнению грунта и в то же время служит местом поселения специализированных групп беспозвоночных, в частности Chrysomelidae (Donaciinae). Известно, что Chrysomelidae играют важную роль в сукцессионных процессах фитоценозов *P. pectinatus* и *M. spicatum*. Куколки, развиваясь на корнях *M. spicatum*, влияют на формирование зарослей, причем их численность сильно коррелирует ($r = 0,99$, $P < 0,01$) с биомассой растения [16]. Личинки жуков Chrysomelidae также найдены в б. Куркутской среди корней *M. spicatum*, но в небольшом количестве (см. табл. 2). Основу биомассы и численности ризобентоса составляют Amphipoda и Oligochaeta. Значение корневой системы водных растений для функционирования ризобентоса как в Байкале, так и в других водоемах не выяснено. Поэтому полученные сведения могут служить лишь фоновой характеристикой плотности поселения беспозвоночных среди корней (см. табл. 2).

Эндобентос включает в основном те же группы макробеспозвоночных, что и зоофитос, при этом их количественное соотношение различно (см. рис. 2). Доминируют Amphipoda (б. Хужир-Нуго) и Oligochaeta (б. Куркутская). Биомасса и численность эндобентоса в б. Хужир-Нуго ниже, чем в б. Куркутской (см. рис. 1). Если в первой биомасса эндобентоса оставалась на уровне 1974 г. (35 г/м²) [9], то во второй она возросла (84 г/м²).

Эндобентос, в отличие от зоофитоса, не подвержен влиянию сезонных преобразований фитоценозов. В б. Куркутской его количественные показатели как в начальный период вегетации растительности, так и во время ее максимального развития (в августе) практически не изменялись (см. табл. 2). В разные годы прошлого века в байкальских сорах (Посольском, Истокском, Северобайкальском) и заливах (Мухор, Провал, Чивыркуйском) биомасса зообентоса донных отложений (песок, илистый песок, ил) укладывалась в пределы 2—56 г/м² [5, 9]. В 2006 г. в некоторых бухтах Чивыркуйского залива (Змеевой, Монахово) она достигала 87—100 г/м² [10]. Таким образом, биомасса беспозвоночных рыхлых донных отложений в исследованных бухтах вполне сопоставима с ее значениями в прибрежно-соровой зоне Байкала.

Заключение

Хорологическая структура населения беспозвоночных в фитоценозах *E. canadensis* и *M. spicatum* определяется их видовым составом и биотопической дифференциацией. Сукцессии, происходящие в фитоценозах, оказывают влияние на состав беспозвоночных. По современным данным, в б. Хужир-Нуго доминировавший *P. perfoliatus* сменился на *E. canadensis*, а в б. Куркутской — на *M. spicatum*, встречавшийся ранее спорадически. Изменения в структурной организации фитоценозов отразились на обилии беспозвоночных. По количественным показателям население зоофитоса *E. canadensis* отличается от населения эндобентоса, а также фитоценоза *M. spicatum* в целом, что подтверждают результаты анализа данных методом главных компонент ANOVA. Значения биомассы и численности ризобентоса занимают промежуточное положение между зоофитосом и эндобентосом. Высшая водная растительность, как и водоросли, создает благоприятные условия для обитания беспозвоночных, служит укрытием от хищников, а также источником пищевых ресурсов.

**

*Досліджено розподіл безхребетних у заростях вищих водяних рослин в бухтах Малого Моря оз. Байкал. Показано, що ризобентос за величинами біомаси та чисельності займає проміжне положення між зоофітосом та ендобентосом. За однофакторним дисперсійним аналізом (ANOVA) встановлено достовірні відмінності ($p < 0,05$) кількісних показників безхребетних зоофітосу та ендобентосу. Кількісні показники безхребетних у заростях з домінуванням адвентивного виду *Elodea canadensis* вищі, ніж у заростях з домінуванням *Myriophyllum spicatum*.*

**

*The distribution of invertebrates in the higher aquatic plants associations in Maloye Morye bays of Lake Baikal was investigated. Biomass and numbers of rhysobenthos animals was intermedian between zoophytos and endobenthos. Dispersion single-factor analysis (ANOVA) has shown that quantitative values of invertebrates in zoophytos and endobenthos considerably differ ($p < 0,05$). The population of zoophytos in vegetation dominated by adventive species *Elodea canadensis* differed by quantitative characteristics from those of vegetation dominated *Myriophyllum spicatum*.*

**

1. Азовский М.Г., Чепиного В.В. Высшие водные растения озера Байкал. — Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2007. — 157 с.
2. Базарова Б.Б., Пронин Н.М. Элодея канадская в Чивыркуйском заливе озера Байкал // География и природ. ресурсы. — 2006. — № 1. — С. 59—62.
3. Баканов А.И., Столбунова В.Н., Жгарева Н.Н. Животное население зарослей озера Неро: связи между компонентами экосистемы // Биология внутр. вод. — 2001. — № 3. — С. 48—55.
4. Зимбалева Л.Н. Фитофильные беспозвоночные равнинных рек и водохранилищ. — Киев: Наук. думка, 1981. — 215 с.
5. Кожов М. М. Биология озера Байкал. — М.: Наука, 1962. — 315 с.
6. Кожова О.М., Ижболдина Л.А. Элодея канадская в Байкале // Экологические исследования Байкала и байкальского региона. — Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1992. — С. 187—165.
7. Кравцова Л.С., Механикова И.В., Ижболдина Л.А. Роль фитоценозов водорослей в пространственном распределении макрозообентоса на каменистой литорали оз. Байкал // Гидробиол. журн. — 2007. — Т. 43, № 5. — С. 17—26.
8. Левашкевич А.М., Пронин Н.М., Тахтеев В.В. Особенности распределения макрозообентоса в бухтах Чивыркуйского залива оз. Байкал // Гидробиология водоемов юга Восточной Сибири. — Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2006. — С. 37—51.
9. Лимнология прибрежно-соровой зоны Байкала / Под ред. Н.А. Флоренсова. — Новосибирск: Наука, 1977. — 312 с.
10. Матафонов Д.В., Базова Н.В., Левашкевич А.М., Пронин Н.М. Оценка влияния вселения элодеи канадской (*Elodea canadensis* Mich.) на макрозообентос Чивыркуйского залива // Вестн. Бурят. гос. ун-та. — 2008. — Вып. 4. — С. 117—123.
11. Паутова В.Н. Высшая водная растительность оз. Байкал // Продуктивность Байкала и антропогенные изменения его природы. — Иркутск: БГНИИ при Иркут. ун-те, 1974. — С. 17—25.
12. Помазкина Г.В., Кравцова Л.С., Сороковикова Е.Г. Эпифитон высшей водной растительности бухты Куркутская озера Байкал // Актуальные проблемы альгологии, микологии и гидробиологии: Материалы междунар. науч. конф., Ташкент, 11—12 сент. 2009 г. — Ташкент, 2009. — С. 260—261.
13. Albay M., Akcaan R. Effect of water quality and hydrologic drivers on periphyton colonization on *Sparganium erectum* in two Turkish lakes with different mixing regimes // Environ. Monit. Asses. — 2008. — Vol. 146. — P. 171—181.
14. Alonso Á., Camargo J.A. Comparison of two methods for estimating the abundance, diversity and habitat preference of fluvial macroinvertebrates in contrasting habitats // Limnologia. — 2010. — Vol. 40. — P. 23—29.
15. Boylen C.W., Eichler L.W., Sutherland J.W. Physical control of Eurasian watermilofoil in an oligotrophic lake // Hydrobiologia. — 1996. — Vol. 340. — P. 213—218.

16. *Grillas P.* *Haemonia appendicullata* Panzer (Chrysomelidae, Donaciinae) and its impact on *Potamogeton pectinatus* L. and *Myriophyllum spicatum* L. beds in the Camargue (France) // Aquatic Bot. — 1988. — Vol. 31. — P. 347—353.
17. *Gross E.M., Kornijów R.* Investigation on competitors and predators of herbivorous aquatic Lepidoptera (*Acentria ephemerella*) on submerged macrophytes in a large prealpine lake // Verh. Intern. Vereinig. Limnol. — 2002. — Vol. 28. — P. 721—725.
18. *Królikowska J.* Eutrophication processes in a shallow, macrophyte-dominated lake-species differentiation, biomass and the distribution of submerged macrophytes in Lake Łuknajno (Poland) // Hydrobiologia. — 1997. — Vol. 342/343. — P. 411—416.
19. *MacRae I.V., Winchester N.N., Ring R.A.* Feeding activity and host preference of the mifoil midge *Cricotopus myriophylli* Oliver (Diptera: Chironomidae) // Aquat. Plant Manage. — 1990. — Vol. 59. — P. 720—727.
20. *Menzie C.A.* The chironomid (Insecta, Diptera) and other fauna of the *Myriophyllum spicatum* plant bed in the lower Hudson River, New York, U.S.A. // Estuaries. — 1980. — Vol. 3. — P. 38—54.
21. *Nichols S.A., Shaw B.H.* Ecological life histories of the three aquatic nuisance plants, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton crispus* and *Elodea canadensis* // Hydrobiologia. — 1986. — Vol. 131. — P. 3—21.
22. *Testard P.* Rôle des macrophytes littoraux dans le fonctionnement des écosystèmes lacustres // Limnologie générale. — Paris; Milan; Barcelone: Masson, 1995. — P. 296—326.
23. *Van den Berg M.S., Coops H., Noordhuis R. et al.* Macroinvertebrate communities in relation to submerged vegetation in two Chara-dominated lakes // Hydrobiologia. — 1997. — Vol. 342/343. — P. 143—150.