

ЗООБЕНТОС ЛИТОРАЛИ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА

М.И. Ковешников, Е.Н. Крылова

В 1999 г. проведены исследования зообентоса литорали Телецкого озера. Отобрано 77 количественных проб в прибрежной мелководной зоне озера на глубине 0,5-3 м. Всего обследовано 14 пунктов озерной литорали. Определен таксономический состав донных организмов, выявлено 57 видов бентосных беспозвоночных, ранее не указанных для озера. Приведены количественные показатели зообентоса различных участков литорали. Рассмотрено пространственное распределение зообентоса в разнотипных биотопах литорали.

ВВЕДЕНИЕ

В жизни каждого водоема прибрежная мелководная зона имеет исключительно важное значение: испытывая на себе влияние абиотических и биотических факторов глубоководной части озера, с одной стороны, и влияние берегов и притоков – с другой, литораль является экотонном, то есть границей разнотипных биотопов, где наблюдается сгущение жизни. Наиболее подробные исследования литорали, предпринятые С.Г. Лепневой в 1928-1931 гг. проводились параллельно с исследованием глубоководной части озера и касались лишь продуктивности и состава бентофауны на песке, камнях и зарослях макрофитов, т. е. не охватывали всех типов биотопов литорали Телецкого озера.

Цель наших исследований – определение таксономического состава, структуры сообществ, численности, биомассы и пространственного распределения зообентоса в разнотипных биотопах литорали Телецкого озера.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Пробы отбирали в третьей декаде июля 1999 г. – в конце летней межени на озере, т.е. в период стратификации и наибольшего прогрева воды. С 19 по 30 июля в различных участках литорали Телецкого озера были отобраны 77 количественных проб зообентоса. Пробы отбирали на 14 станциях, расположенных вдоль береговой линии озера. Пункты исследования выбирали на разнотипных участках озера с охватом всех типов грунта: в районе крупных и мелких притоков, вдали от притоков, вдоль побережья заливов рек Кыга и Камга. Дополнительно отбирали качественные пробы в мелких придаточных водоемах, имеющих во время паводков сообщение с озером – у восточной оконечности Кыгинского залива и в старице р. Чулышман, отделённой от озера песчаным мысом Кыр-

сай. Грунт отбирали на глубине 0,5-3 м. С каменистых грунтов и скал делали смывы, мягкий грунт брали штанговым дночерпателем ГР 91 с площадью захвата 0,007 м² (по четыре повторности).

С камней делали смывы и учитывали площадь их проекции для расчёта численности и биомассы зообентоса. Пробы промывали через капроновый газ с диаметром ячеек 320 мкм и фиксировали 70% спиртом. Для оценки степени доминирования использовали показатели численности и встречаемости таксонов [1]. Для сравнения видового состава различных участков литорали озера использовали индекс Жаккара. Для оценки взаимного вклада в видовой состав участков определяли попарные меры включения [2].

Таксономическую идентификацию зообентосных организмов проводили с использованием следующих определителей: Plecoptera, Ephemeroptera – [3], [13]; Coleoptera – [3]; Collembola – [4]; Mollusca – [5], [13]; Oligochaeta – [6]; Trichoptera – [7], [8]; Chironomidae, кроме Diamesinae – [9], [10], [11]; Diamesinae – [15], [18]; Hirudinea – [12]; Amphipoda – [14]; Hydrocarina – [16]; Hydrozoa – [17]; Ephydriidae, Limoniidae – [18].

ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОЁМА

Телецкое озеро находится в северо-восточной части Горного Алтая. Озеро расположено на высоте 434 м над уровнем моря. Телецкая котловина отличается большой глубиной, крутизной склонов. В прибрежных участках озера имеются почти отвесно обрывающиеся в воду скалы, нагромождения крупнообломочного материала, галечниковые, гравийные и песчаные пляжи. Площадь литорали озера невелика, участки с глубиной до 10 м составляют около 7,8 км² или 3,4% от площади акватории и 3,7% площади дна [19]. Вся толща воды в озере в течение семи месяцев охлаждена ниже 4°C, а более пяти месяцев – ниже 3°C. Температура свыше

ЗООБЕНТОС ЛИТОРАЛИ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА

10°C ежегодно наблюдается только в верхних 10-20 м и только в течение двух месяцев. Изменение величины рН происходит в пределах 7,2-7,6 [20]. Район исследования не испытывает большой антропогенной нагрузки, на правом берегу озера расположен ГПЗ «Алтайский».

Согласно морфологии дна, характеру грунта и пространственному положению, литораль Телецкого озера подразделяется на 5 разнотипных участков: литорали южного мелководья, Кыгинского залива, глубоководной части озера, Камгинского залива и северо-западного мелководья (рис. 1).

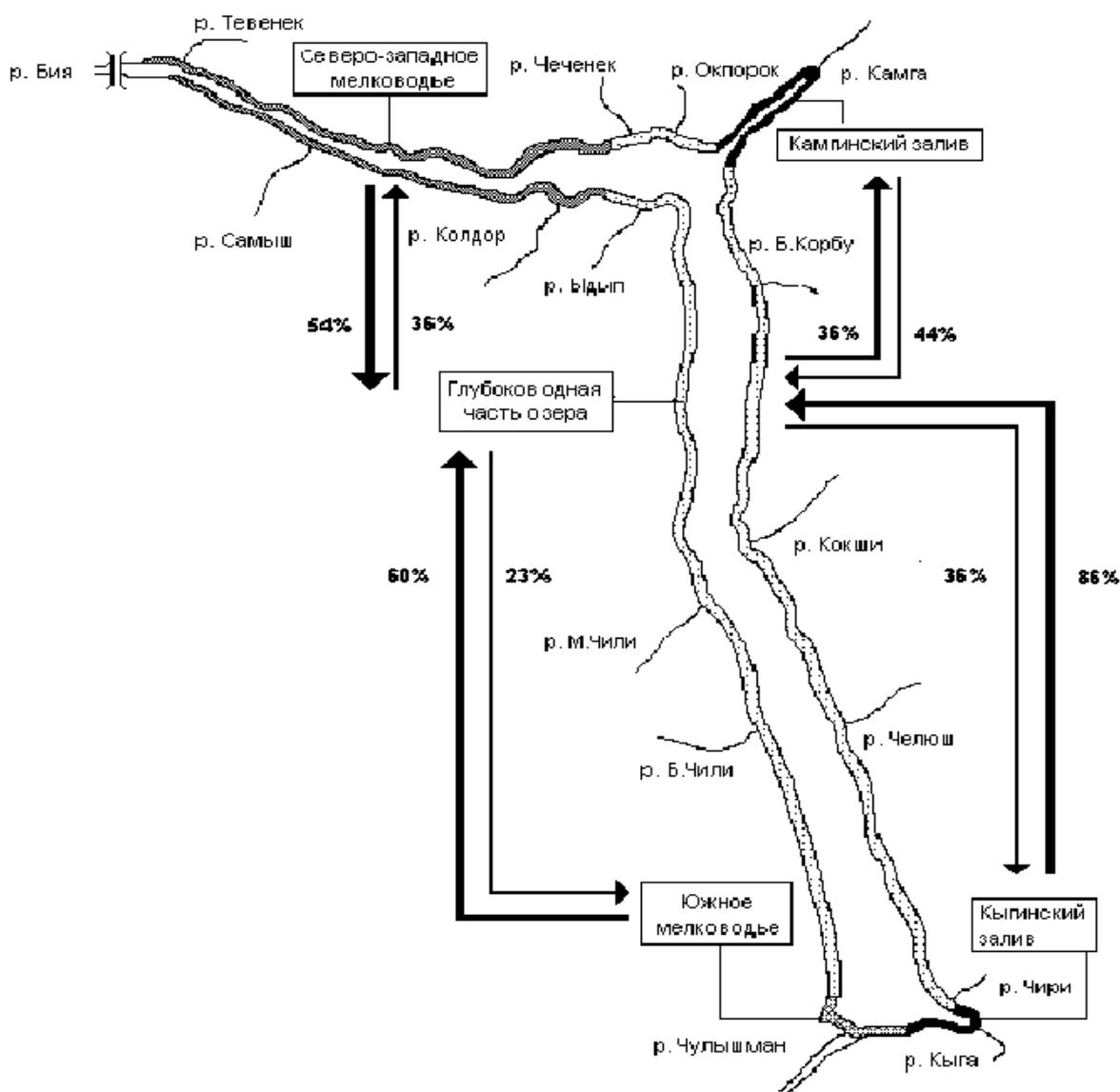


Рис. 1. Карта-схема Телецкого озера и ориентированный граф бинарных отношений на множестве видового состава зообентоса различных участков литорали

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Литораль южного мелководья включает в себя небольшой каменистый и большой песчаный пляжи мыса Кырсай (юго-западная оконечность озера), галечниково-песчаный, местами заиленный пляж вблизи устья Чебачьей протоки р. Чулышман и, в основном каменистое, побережье у устья р. Чулышман. Через своё западное каменистое окончание этот участок соединяется с литоралью глубоководной части озера, а через восточное каменистое – с Кыгинским заливом.

В литорали южного мелководья отмечено 20 видов бентосных организмов, относящихся к 5 отрядам и 4 классам беспозвоночных, средняя численность которых на этом участке литорали (из 10 проб) составила 2732 экз./м² при биомассе 2,3 г/м². Важно отметить, что большинство организмов сосредоточено в районе впадения в озеро р. Чулышман и его протоки, достигая на илистом грунте у устья Чебачьей протоки значений 16172 экз./м² и 13,5 г/м², тогда как обширные пляжи

мыса Кырсай фактически лишены донного населения. В литорали южного мелководья наиболее богато представлен класс *Insecta*, включающий 16 видов *Diptera* и 1 вид *Ephemeroptera*, прочие классы представлены единичными видами. Численность и биомасса доминирующего здесь вида *Polypedilum convictum* Walk. (*Chironomidae*, *Diptera*) достигает вблизи устья Чебачьей протоки значений 12852 экз./м² и 6,9 г/м².

Только на этом участке литорали озера были обнаружены *Psilopa polita* Mcq. (*Ephydriidae*, *Diptera*), *Tienemanniella flaviforceps* Kieff., *Cryptochironomus gr. defectus*, *Endochironomus impar* Walk., *Sergentia sp.* (*Chironomidae*, *Diptera*) и *Heptagenia sp.* (*Heptageniidae*, *Ephemeroptera*).

Наиболее схож видовой состав литорали южного мелководья с видовым составом литорали Кыгинского залива, индекс Жаккара – 24% (табл. 1); причем, 40% видов литорали южного мелководья включено в состав бентофауны этого залива, а 60% – в состав бентофауны литорали глубоководной части озера (см. рис. 1).

Таблица 1

Индекс сходства видового состава (%) различных участков литорали Телецкого озера в 1999 г.

Участки литорали озера	Южное мелководье	Кыгинский залив	Глубоководная часть	Камгинский залив	Северо-западное мелководье
Южное мелководье	–	24	20	19	20
Кыгинский залив	24	–	35	20	16
Глубоководная часть	20	35	–	25	28
Камгинский залив	19	20	25	–	20
Северо-западное мелководье	20	16	28	20	–

В прилегающем с юга мелком, хорошо прогреваемом водоёме, представляющем собой заросшую макрофитами старицу р. Чулышман и отделённую от озера большую часть года мысом Кырсай, было обнаружено 9 видов насекомых из 4 отрядов и 4 вида моллюсков из 2 отрядов. Из них 4 вида встречены только здесь. Индекс сходства видового состава с прилегающим участком озёрной литорали составляет 21%.

Литораль Кыгинского залива (юго-восточная оконечность озера) характеризуется песчано-галечниковым грунтом с валу

нами. Для этого участка характерно обилие растительных остатков, в восточной части обычны заросли макрофитов. По сравнению с южным мелководьем и литоралью глубоководной части озера побережье залива гораздо в меньшей степени подвержено прибою. Здесь было обнаружено 22 вида зообентоса, относящихся к 7 отрядам и 4 классам беспозвоночных. Средняя (из 8 проб) численность зообентоса на этом участке составила 909 экз./м² при средней биомассе 0,6 г/м². Максимальные разнообразие бентофауны и количественные показатели наблюдаются на камнях северо-западной части залива у зарослей

макрофитов – 10 видов из 5 отрядов и 4 классов. Численность и биомасса зообентоса достигают наибольшего значения на песке у устья р. Кыга (до 2463 экз./м² и до 1,8 г/м²). На данном участке литорали доминирует по численности и частоте встречаемости класс *Insecta*, который включает 9 видов *Diptera*, 2 вида *Trichoptera* и 1 вид *Ephemeroptera*, субдоминирует класс *Oligochaeta* (8 видов из 2 отрядов), прочие классы представлены единичными видами. Доминирующий вид *Micropsectra attenuata* Reiss (*Chironomidae*, *Diptera*).

Только на этом участке литорали озера были обнаружены *Nais barbata* Piguet и *Nais pardalis* O. F. Müller (*Naidomorpha*, *Oligochaeta*). Наибольший индекс сходства видового состава отмечен с прилегающей литоралью глубоководной части озера – 35% (см. табл. 1), причем 86% видов Кыгинского залива включено в состав бентофауны литорали глубоководной части озера.

В прилегающем с востока мелком, богатом детритом водоёме, отделённом от озера большую часть года, было обнаружено 6 видов насекомых из 3 отрядов и 1 вид моллюсков. Два из 7 видов являются специфическими для этого биотопа. Наибольшее сходство наблюдается с аналогичным водоёмом у мыса Кырсай – 16%.

Литораль глубоководной части озера простирается с юга на север на 50 километров и является самым крупным из перечисляемых участков. Он характеризуется значительной крутизной склонов и быстрым нарастанием глубины. Имеются почти отвесно обрывающиеся в воду скалы, нагромождения крупнообломочного материала, в углублениях скал встречаются небольшие галечниковые и песчаные пляжи с детритом, приносимым бурными притоками. На юге литораль глубоководной части озера соединяется с литоралью Кыгинского залива и южного мелководья, на севере – разделяет литораль северо-западного мелководья и расположеного восточнее Камгинского залива.

В литорали глубоководной части озера отмечено 53 вида донных беспозвоночных, относящихся к 10 отрядам и 5 классам. Средняя численность зообентоса на этом участке (из 30 проб) составила 807 экз./м² при средней биомассе 1,5 г/м². Максимальные значения численности (3672 экз./м²) и биомассы (9,6 г/м²) отмечены соответственно вблизи устьев рек М. Чили и Ыдып. На данном участке литорали, как и прежде, наиболее богато представлен видами доминирую-

щий и по численности, и по встречаемости класс *Insecta*. Он включает 27 видов *Diptera*, 6 видов *Trichoptera*, 4 вида *Ephemeroptera*, 3 вида *Plecoptera* и 1 вид *Coleoptera*. По частоте встречаемости лидирует *Micropsectra attenuata* (*Chironomidae*, *Diptera*). Только на этом участке литорали озера были обнаружены *Chaetogaster diastrophus* Gruith. и *Uncinaiis uncinata* Orsted (*Oligochaeta*); *Tienemanniella clavicornis* Kieff., *T. fusca* Kieff., *Lappodiamesa vidua* Kieff., *Pagastia lanceolata* Tokunaga и *Pseudochironomus* sp. (*Chironomidae*, *Diptera*), *Rhyacophila sibirica* McL., *Anysogamodes flavipunctatus* Mart., *Dicosmoecus palatus* McL. и *Limnophilus flavicornis* Fabr. (*Trichoptera*), *Isogenus* sp., *Chloroperla burmeisteri* Pictet (*Plecoptera*), *Esolus* sp. (*Coleoptera*). Наибольшее сходство видового состава литорали глубоководной части озера наблюдалось с литоралью Кыгинского залива – 35% (см. табл. 1).

Литораль Камгинского залива – участок с песчаным заиленным дном, берега сложены валунами. Характерные черты залива – обширные заросли макрофитов на мелководьях и отсутствие сильного приобья.

Здесь отмечено наибольшее по сравнению с прочими участками озера таксономическое разнообразие зообентоса – 43 вида, относящихся к 14 отрядам и 8 классам беспозвоночных. Средняя численность зообентоса на этом участке (из 13 проб) составила 986 экз./м² при средней биомассе 1,7 г/м². Максимальное развитие бентофауны залива наблюдалось в его северо-восточной части, в зарослях макрофитов, около устья р. Камга, где количественные показатели достигали значений 5230 экз./м² и 8,7 г/м². Как и на остальных участках, наиболее богато представлен класс *Insecta*, включающий 18 видов *Diptera*, 3 вида *Trichoptera*, 2 вида *Ephemeroptera*, 2 вида *Collembola*, 1 вид *Plecoptera* и 1 вид *Coleoptera*. Самый массовый вид насекомых – *Micropsectra attenuata* (*Chironomidae*, *Diptera*). Однако доминирующим по численности и частоте встречаемости видом является *Spirosperma ferox* Eisen (*Oligochaeta*), на илу вблизи устья р. Камга он достигает значений 3999 экз./м² при 7 г/м².

Только на этом участке литорали озера были встречены *Chaetogaster diaphanus* Gruith. (*Naidomorpha*, *Oligochaeta*); из *Diptera* – *Culicoides* sp. (*Ceratopogonidae*), *Prodiamesa* sp., *Chironomus obtusidens* Goeth. и *Macropelopia* sp. (*Chironomidae*); *Chaetopterix obscurata* McL., *Halesus digitatus* Schrk. (*Trichop-*

tera); *Hydroporus* sp. (*Coleoprera*); *Libertia acuta* Sok. (*Acariformes*); из *Bivalvia* – *Euglesa globularis* Clessin in Westerlund и *Euglesa scholtzii* Clessin (*Astartida*); из *Hirudinea* – *Eropobdella octoculata* L. (*Arhynchobdella*) и *Glossiphonia complanata* L. (*Rhynchobdella*); *Hydra viridissima* L.. (*Hydrozoa*). По видовому составу залив схож с прилегающей литоралью глубоководной части озера (25%) (см. табл. 1), причем 44% видов Камгинского залива включено в состав бентофауны литорали глубоководной части озера (см. рис. 1).

В литорали северо-западного мелководья обнаружено 35 видов беспозвоночных, относящихся к 8 отрядам и 6 классам. Средняя численность зообентоса на этом участке (из 16 проб) составила 1267 экз./м² при средней биомассе 3,6 г/м². Максимальное развитие бентосных организмов наблюдалось на станции, расположенной в районе впадения р. Тевенек, где обнаружено 22 вида из 8 отрядов и 6 классов, численность и биомасса достигала здесь значений 5212 экз./м² и 20,2 г/м². Как и на прочих участках литорали озера, наиболее богато представлен класс *Insecta*, включающий 21 вид *Diptera* и 2 вида *Trichoptera*. Самый массовый вид насекомых – *Polypedilum convictum* Walk. (*Chironomidae*, *Diptera*). Однако доминирующим по численности и частоте встречаемости видом является *Spirosperma ferox* (*Oligochaeta*), который на заиленном песке в устье р. Тевенек достигает значений численности и биомассы соответственно 4498 экз./м² и 18,3 г/м².

Только на этом участке литорали озера были встречены *Helius* sp. и *Helobia* sp. (*Limoniidae*, *Diptera*), *Beckidia* sp., *Cryptotendipes* sp., *Einfeldia carbonaria* Meigen (*Chironomidae*, *Diptera*); *Nemotaulius punctatolineatus* Retzius и *Neophilax ussuriensis* Mart. (*Trichoptera*); *Segmentia montgazoniana* Bourguignat in Servain (*Gastropoda*). Максимальный индекс сходства видового состава наблюдался с прилегающей литоралью глубоководной части озера – 28% (см. табл. 1). Причем 54% видов северо-западного мелководья включено в состав бентофауны литорали глубоководной части озера (см. рис. 1).

В результате проведенных в июле 1999 г. исследований литорали Телецкого озера и примыкающих водоёмов было обнаружено 102 вида донных беспозвоночных, относящихся к 70 родам, 32 семействам, 16 отрядам, 8 классам и 4 типам: членистоногие, кольчатые черви, моллюски и кишечнополостные. По количеству обнаруженных видов

лидирует тип членистоногие с классом насекомые (рис. 2).

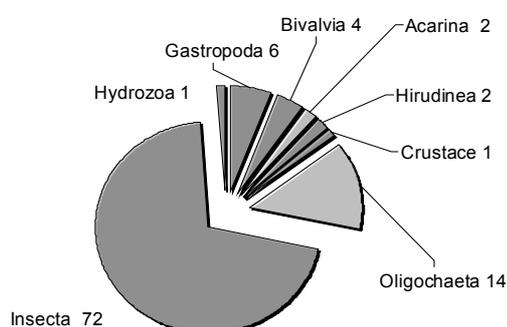


Рис. 2. Таксономический спектр зообентоса литорали Телецкого озера в июле 1999 г.

Впервые для Телецкого озера указаны 57 видов. Доминирующими видами на меридиональном протяжении озера являются *Micropsectra attenuata*, *Polypedilum convictum* (*Chironomidae*, *Diptera*), на широтном протяжении эти виды становятся субдоминантами, а доминирует *Spirosperma ferox* (*Naidomorha*, *Oligochaeta*).

СТРУКТУРА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СООБЩЕСТВ

На всём протяжении озера доминирующей в литорали группой по биомассе и количеству видов являются двукрылые насекомые, в особенности семейство *Chironomidae*, это согласуется с данными С.Г. Лепневой [21]. В литорали по числу видов хирономиды доминируют или субдоминируют во многих, как глубоких, так и мелких озерах: в Онежском озере [22], в Волховской и Свирской губах, бухте Петрокрепость и в зарослевой литорали Ладожского озера [23], [24], в оз. Щучьем [25], оз. Глубоком [26], оз. Чаны [27], оз. Канентъявр и оз. Сеньозеро [28].

Однако присутствие прочих групп зообентоса определяет существенные отличия в структуре донных сообществ пяти названных участков озёрной литорали.

Анализ степени видового сходства различных участков литорали показывает возрастание фаунистической неоднородности с увеличением расстояния между точками отбора проб, и наоборот, уменьшение неоднородности в соседствующих участках литорали, так например, индекс видового сходства между литоралью северо-западного мелководья и Кыгинского залива (самыми удалёнными точками) наименьший – 16%. Мини-

мальное количество крупных таксонов отмечено в литорали южного мелководья озера: 5 отрядов из 4 классов). Таксономическое разнообразие литорали глубоководной части озера выше: 10 отрядов из 5 классов. Наибольшего таксономического разнообразия зообентос достигает на широтном протяжении озера, с максимумом в Камгинском заливе: 14 отрядов из 8 классов.

Анализ связи состава зообентоса в различных участках литорали озера проведен с использованием "мер включения" [2]. В результате по парного сравнения списков видов по разным участкам была получена матрица мер включения, а на ее основе – ориентированный граф (см. рис.1), построенный с учетом максимальных значений мер включения, отражающих наиболее существенные связи.

Большинство видов различных участков озерной литорали включены в состав бентофауны литорали глубоководного участка озера, что объясняется промежуточным положением данного участка по отношению к другим. Увеличение видового разнообразия в северной (широтной) части озера сопровождается и увеличением средней биомассы зообентоса от 0,6 г/м² в Кыгинском заливе до 3,6 г/м² на северо-западном мелководье.

Песчаный грунт мыса Кырсай в южном мелководье не стабилен и фактически не заселён из-за мощного воздействия прибоя. Только в непосредственной близости каменистого устья р. Чулышман создаются благоприятные условия для развития бентофауны, сходной с бентофауной русла реки и её проток. Некоторое увеличение разнообразия в Кыгинском заливе, по сравнению с южным мелководьем, связано с наличием зарослей макрофитов и населяющими их видами олигохет.

Повышение количественных показателей зообентоса литорали глубоководной части озера отмечено в приустьевых участках притоков. Это, в частности, обусловлено благоприятными условиями для развития гаммарусов и олигохет (внесение детрита). Максимального видового разнообразия зообентос глубоководной части озера достигает на границах с литоралью северо-западного мелководья, Камгинского и Кыгинского заливов, где фауна литорали глубоководной части пополняется группами бентоса этих участков.

В литорали защищённого от прибоя мелководного Камгинского залива, где условия схожи с мелководными губами и бухтами Байкала [29], появляются мягкие заиленные грунты и значительные заросли макрофитов,

что наряду с лучшей прогреваемостью воды создаёт особенные условия, способствующие обогащению фауны литорали озера олигохетами и моллюсками, развиваются пиявки и гидры.

Во многом сходные с Камгинским заливом условия имеются в приустьевых участках наиболее крупных притоков северо-западного мелководья: незначительное действие прибоя, мелководность, наличие ила. Это определяет сходную структуру доминирования классов беспозвоночных на данных участках. Однако наличие каменистых и песчаных пляжей, разделяющих заросшие дельты притоков, и близость глубоководной части озера обуславливают наибольшее видовое сходство бентофауны северного участка именно с прилегающей к нему литоралью глубоководной части озера, а не с Камгинским заливом.

Таким образом, увеличение количества и разнообразия донного населения литорали озера наблюдается в местах, защищённых от сильного воздействия прибоя, в приустьевых участках притоков и заливах, обладающих мягкими грунтами и зарослями макрофитов. Благоприятное сочетание этих факторов гораздо чаще наблюдается в северной (широтной) части озера, что определяется морфологией Телецкой котловины.

Качественные пробы, отобранные в прилегающих водоёмах, показали значительно большую степень видового сходства зообентоса пойменного водоема у Кыгинского залива с аналогичным водоемом в старице р. Чулышман (16%), чем с прилегающей литоралью залива (3%), что вызвано наличием в них специфических для такого рода водоёмов лимнофильных форм. С другой стороны, старица Чулышмана обнаруживает большее сходство по видовому составу с прилегающей литоралью южного мелководья (21%), чем с другими участками и даже с пойменным водоемом р. Кыги.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ И БИОМАССЫ

В целом для озерной литорали средняя численность зообентоса составила 1340 экз./м², а средняя биомасса – 1,9 г/м². Низкие количественные показатели развития зообентоса обусловлены низкой температурой воды, наличием активной волновой деятельности [20] и малым количеством защищенных биотопов (таких, как затишные, зарастающие заливы). Например, в оз. Байкал биомасса бентоса в литорали составляет 25-30 г/м².

Такая высокая биомасса обусловлена большей изрезанностью береговой линии, то есть большим количеством бухт, губ, соров [29].

Максимальные показатели (16172 экз./м² и 13,5 г/м²) в литорали Телецкого озера отмечены на глубине 2,7 м, на илу у устья Чебачьей протоки р. Чулышман в южной части озера. Такие показатели были связаны с массовым развитием хирономид, прежде всего *Polypedilum convictum*. Массовое развитие немногих форм на фоне небольшого количества видов показывает обеднённость местного сообщества, так как биоценотические связи слабы и не сдерживают размножения наиболее конкурентноспособных видов [30]. Исходя из этого принципа, можно утверждать, что наиболее сильными биоценотическими

связями обладают бентосные сообщества Камгинского залива.

Наибольшие количественные показатели отмечены на илу, заиленном песке и детрите, наименьшие – на скалах, чистом песке и глине (рис. 3).

Следует отметить, что по всем показателям донное население литорали Телецкого озера приурочено к устьям его притоков, что по-видимому связано с внесением аллохтонного материала и пополнением фауны литорали речными видами. Наиболее богата зообентосом литораль озера, прилегающая к устьям рек Чулышман, Кыга, М. Чили, Ыдып, Б. Корбу, Камга и Тевенек, что улучшает на этих участках кормовую базу рыб.

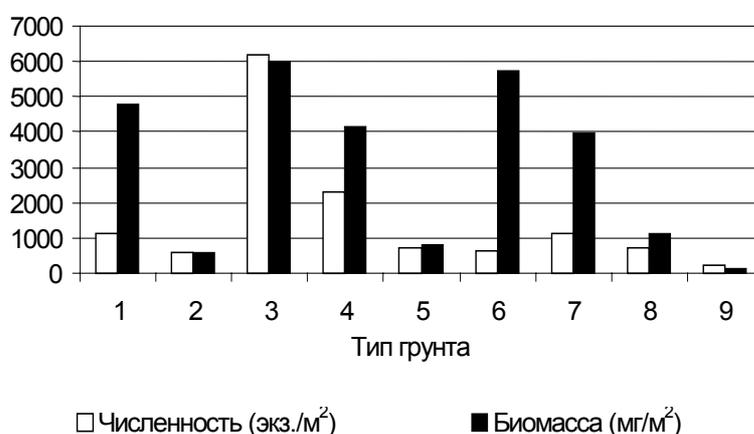


Рис.3. Численность и биомасса зообентоса на разных типах грунта в литорали Телецкого озера (1–детрит; 2–глина; 3–ил; 4–заиленный песок; 5–песок; 6–крупный песок; 7–галыка; 8–камни; 9–скалы)

ВЫВОДЫ

1. В литорали Телецкого озера в 1999 г. обнаружено 102 вида донных беспозвоночных, из которых 57 видов ранее для озера не указывались.

2. Доминирующие по численности и биомассе виды – *Microsetra attenuata*, *Polypedilum convictum* (Chironomidae, Diptera), *Spirosperma ferox* (Naidomorpha, Oligochaeta); доминирующий отряд – Diptera, класс – Insecta.

3. Минимальные количественные показатели развития зообентоса наблюдались на скалах и песчаных пляжах, подверженных сильному прибою, максимальные – на илу.

4. Донное население литорали озера тяготеет к устьям притоков: Чулышман, Кыга, М. Чили, Ыдып, Б. Корбу, Камга и Тевенек.

Работа выполнена при поддержке Интеграционной программы СО РАН №167, «Гранта Президента Российской Федерации для поддержки ведущих научных школ Российской Федерации №НШ-22.2003.5», Гранта РФФИ №04-04-49257

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М.: Наука, 1982. – 387 с.
2. Андреев В.Л. Классификационные построения в экологии и систематике. – М.: Наука, 1980. – 142 с.
3. Жизнь пресных вод СССР / Под ред. В.И. Жадина. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1940 – Том 1 – 440 с.
4. Определитель насекомых Европейской части СССР. – М.: Огиз-Сельхозгиз, 1948. – 1130 с.
5. Жадин В.И. Моллюски пресных вод СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1952. – 376 с.

ЗООБЕНТОС ЛИТОРАЛИ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА

6. Чекановская О.В. Водные малощетинковые черви фауны СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 412 с.
7. Лепнева С.Г. Фауна СССР. Ручейники. Личинки и куколки подотряда (Annulipalpia). – М.-Л.: Наука, 1966. – Том II, вып. 1. – 563 с.
8. Лепнева С.Г. Фауна СССР. Ручейники. Личинки и куколки подотряда Цельнощупиковых (Integripalpia). – М.-Л.: Наука, 1966. – Том II, вып. 2. – 563 с.
9. Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Chironominae фауны СССР (Diptera, Chironomidae=Tendipididae). – Л.: Наука, 1972. – 296 с.
10. Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Orthocladinae фауны СССР (Diptera, Chironomidae=Tendipididae). – Л.: Наука, 1972. – 345 с.
11. Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Tanypodinae и Podonominae фауны СССР (Diptera, Chironomidae=Tendipididae). – Л.: Наука, – 1972. – 296 с.
12. Лукин Е.И. Пиявки. Фауна СССР. Т.1. – Л.: Наука, 1976. – 484 с.
13. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос) / Под. ред. Л.А. Кутиковой, Я.И. Старобогатова. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.
14. Дедю И.И. Амфиподы пресных и солоноватых вод юго-запада СССР. – Кишинев, 1980. – 222 с.
15. Макаренченко Е.А. Хиროномиды Дальнего Востока СССР. Подсемейства Podonominae, Diamesinae и Prodiamesinae (Diptera, Chironomidae). – Владивосток, 1985. – 208 с.
16. Тузовский П.В. Определитель дейтонимф водяных клещей. – М: Наука, 1990. – 240 с.
17. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 1. Низшие беспозвоночные / Под ред. С.Я. Цалолыхина. – СПб, 1994. – 400 с.
18. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 4. Высшие насекомые. Двукрылые / Под ред. С.Я. Цалолыхина. – СПб, 1999. – 1000 с.
19. Ремезова М.М. Некоторые морфометрические величины Телецкого озера // Исследования озер СССР. – 1934. – вып.7.
20. Селегей В.В., Селегей Т.С. Телецкое озеро. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 167 с.
21. Лепнева С.Г. Донная фауна Телецкого озера //Тр. Зоолог. Ин-та АН СССР. – 1949. – Т. VII. – С. 7-118.
22. Экосистема Онежского озера и тенденции ее изменения. – Л.: Наука, 1990. – 264 с.
23. Стальмакова Г.А. Зообентос Ладожского озера // Биологические ресурсы Ладожского озера (зоология). – Л.: Наука, 1968. – С. 4-70.
24. Ладожское озеро – критерии состояния экосистемы. – СПб.: Наука, 1992. – 328 с.
25. Исследование взаимосвязи кормовой базы и рыбопродуктивности на примере озер Забайкалья. – Л.: Наука, 1986. – 232 с.
26. Щербаков А.П. Продуктивность макробентоса Глубокого озера // Тр. Всесоюз. Гидробиол. о-ва. – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – Т. III. – С. 15-32.
27. Мисейко Г.Н. Зообентос Чиняихинского плеса оз. Чаны // Биологические основы рыбного хозяйства Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1983. – С. 76-77.
28. Стальмакова Г.А. Бентос озер различных ландшафтов Кольского полуострова // Озера различных ландшафтов Кольского полуострова. – Л., 1974. – Ч.2. – С.180-212.
29. Кожов М.М. Биология озера Байкал. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 315 с.
30. Константинов А.С. Общая гидробиология. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1986. – 472 с.