

УДК 574.587

Пётр Викторович Матафонов¹,

кандидат биологических наук,

Институт природных ресурсов, экологии и криологии

Сибирского отделения Российской академии наук

(672014, Россия, г. Чита, ул. Недорезова, 16а),

e-mail: benthos@yandex.ru

Екатерина Алексеевна Андриевская²,

кандидат биологических наук,

национальный парк «Чикой»

(673060, Россия, Забайкальский край, с. Красный Чикой,

ул. Первомайская, д. 1, стр. 1),

e-mail: andrievsk_katya@mail.ru

Результаты первых исследований зообентоса озера Шебеты (Забайкалье)³

В июле 2016 г. на озере Шебеты проведены первые исследования озёрного зообентоса таежной зоны южной части Забайкальского края. В материалах исследования зообентос представлен 36 таксонами. Основу таксономического разнообразия составили хирономиды (37 %) и олигохеты (17 %). 69 % видов обнаружено в литоральной зоне до глубины 5 м. Здесь отмечены потенциально новые для науки виды рода *Vejdovskyella Mishaelsen*, 1903. В фаунистическом отношении представляют интерес населяющие озеро хирономиды, идентифицированные предварительно как *Sergentia coracina* (Zett.). Количественные показатели зообентоса озера Шебеты находились на невысоком уровне – 869 экз./м² и 1,49 г/м². Основной вклад в общую биомассу вносили личинки хирономид *Sergentia coracina* (32 %) и *Procladius gr. choreus* (21 %). Максимальная биомасса зообентоса достигала 4,2 г на глубине 1,8 м при доминировании личинок *Procladius gr. choreus* (55 %). По составу и обилию зообентоса озеро Шебеты проявляет сходство с ледниково-моренными озёрами горнотаёжной зоны севера Забайкалья. Озеро можно рекомендовать в качестве модельного водоёма для исследования особенностей функционирования озёрных экосистем таёжной зоны Забайкалья.

Ключевые слова: зообентос, ледниково-моренные озёра, озеро Шебеты, таёжная зона, Забайкалье

¹ П. В. Матафонов – основной автор, является исполнителем исследования, формулирует выводы и обобщает итоги реализации коллективного проекта.

² Е. А. Андриевская – организатор комплексной экспедиции.

³ Работа выполнена при финансовой поддержке национального парка «Чикой» и проекта ФНИ IX.137.1.1.

Petr V. Matafonov¹,
Candidate of Biology,
Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology,
Siberian Branch, Russian Academy of Sciences,
(16a Nedorezova st., Chita, 672014, Russia)
e-mail: benthos@yandex.ru

Ekaterina A. Andrievskaya²
Candidate of Biology,
Chikoy National Park
(1 Pervomayskaya st., Building 1,
Krasny Chikoy, Transbaikal Territory, 673060, Russia),
e-mail: andrievsk_katya@mail.ru

The Results of the First Researches of Zoobenthos in Lake Shchebety (Transbaikalia)³

The first research of zoobenthos in taiga zone has been carried out in June 2016 on the territory of Lake Shebety, the southern part of Transbaikalia. In the research materials, zoobenthos is represented by 36 taxa. *Chironomidae* (37 %) and *Oligochaetae* (17 %) make up the basis of taxonomic diversity. 69 % of species are discovered in the littoral zone above 5-meter depth. Potentially new species of *Vejdovskyella Mishaelsen* genus, 1903 are marked here. As for faunistic aspect inhabiting in the lake, *Chironomidae* identified as *Sergentia coracina* (Zett.) are the points of interest.

Quantitative parameters of zoobenthos in Lake Shebety are at low level – 869 ind./m² and 1.49 g/m². *Chironomidae* larvae *Sergentia coracina* (32 %) and *Procladius gr. choreus* (21 %) are the basis of zoobenthos biomass. Zoobenthos maximum biomass reaches 4.2 at a depth of 1.8 m with a dominance of *Procladius gr. choreus* larvae (55 %).

According to the composition and loads of zoobenthos, Lake Shebety is similar to glacial-morainal lakes of mountainous taiga zone in Transbaikalia northern regions. The lake may be recommended as a model lake for the researches of Transbaikalia taiga zones' ecosystems functioning.

Keywords: zoobenthos, glacial-morainal lakes, Lake Shebety, taiga zone, Transbaikalia

Введение. Забайкалье обладает высоким разнообразием озёрных экосистем. Сравнительно регулярные комплексные лимнологические исследования закономерностей динамики структурно-функциональной организации экосистем проводятся на озёрах лесостепной и степной зон [2, с. 5; 5, с. 16]. В отношении горнотаёжных озёр внимание исследователей было обращено на озёра северной части Забайкалья [4, с. 9], однако в связи с удалённостью эти водоёмы остаются слабоизученными.

Озеро Шебеты (Шебетый, Шебетуй) – памятник природы, сравнительно глубокий горный водоём ледниково-моренного происхождения, расположенный в южной части Забайкалья в таёжной зоне на стыке с зоной гольцов [1, с. 646]. Территория созданного в 2014 г. национального парка «Чикой» охватывает и озеро Шебеты. Природные особенности озера и планы по развитию на его берегах туризма способствуют организации здесь регулярных лимнологических мониторинговых исследований. Сведения о зообентосе озера Шебеты и других озёр таёжной зоны южной части Забайкалья отсутствуют [4]. Целью проведённых в июле 2016 г. рекогносцировочных исследований стала оценка фонового состояния зообентоса озера Шебеты в условиях засушливой фазы климата.

Материалы и методы исследования. Отбор проб зообентоса озера Шебеты проведён с 23 по 27 июля 2016 г. в составе комплексной гидробиологической экспедиции ИПРЭК СО РАН. Исследования выполнены на восьми основных станциях (рисунок, табл. 1). В связи с особенностями биотопов (табл. 1) и прозрачностью воды, составившей 5 м, станции до глубины 4,9 м характеризуются как литоральные, с глубинами 13,1 и 15,6 – сублиторальные, с глубинами 27–27,5 м – профундальные. Температура воды на профундальных станциях составила 4,6 °С, на литоральных – 14–16 °С.

¹ P. V. Matafonov is the main author, the executor of research, he formulates conclusions and generalizes results of implementation of the collective project.

² E. A. Andrievskaya is the organizer of the complex expedition.

³ The work was supported by the Chikoy National Park and the project Foundation for Basic Research IX.137.1.1.

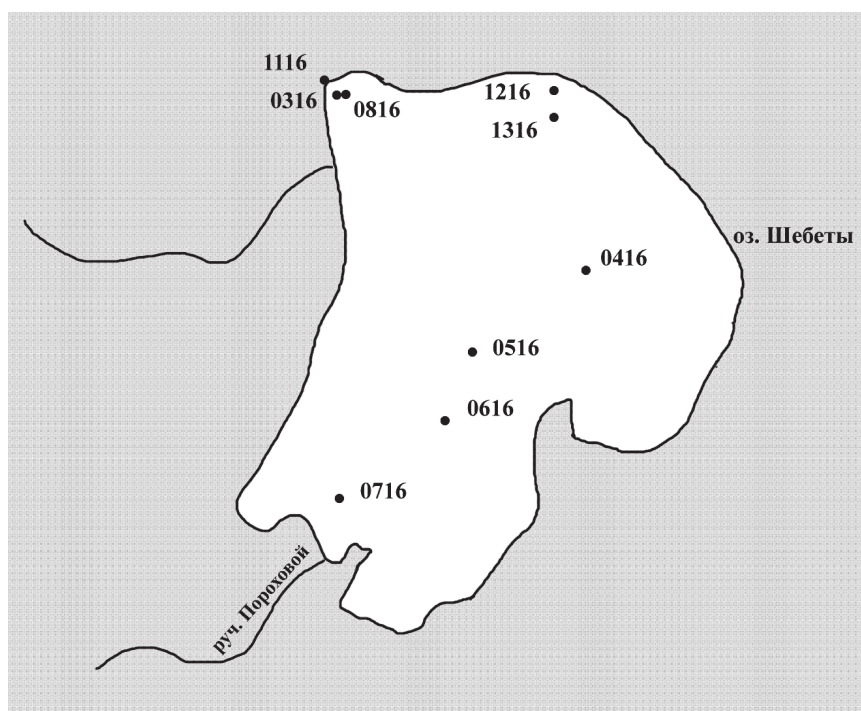


Рисунок. Схема станций отбора проб озера Шебеты

Figure. Schematic map of the sampling stations on Lake Shchebety

Количественные пробы в одной повторности на каждой станции отобраны модифицированной моделью дночерпателя Петерсена с перекрывающимися боковыми стенками и площадью захвата 0,025 м². Отобранную пробу промывали от мелких частиц грунта через мельничное сито с размером ячеей 0,20 мм. Затем пробу фиксировали в пластиковых контейнерах в 4 %-м растворе формалина.

Таблица 1

Описание станций отбора проб на озере Шебеты

№ пробы	Широта, градусы	Долгота, градусы	Глубина, м	Грунт	Примечание
1116	–	–	заплеск	грубозернистый песок, гравий, остатки наземной растительности	пробы на качественный состав
0216	район станции 0316		до 1,5	грубозернистый песок, детрит, валуны и глыбы	
0316	49.81031	110.00508	1,0	грубозернистый песок, наилкок, водная растительность	–
0716	49.80182	110.00523	1,8	бурый ил с детритом, рдест	общая станция
1216	49.81038	110.01219	4,9	крупный бурый ил	общая станция
0816	49.81032	110.00539	13,1	бурый ил с песком и обилием железистых гранул	–
1316	49.80985	110.01220	15,6	заиленные рудные шарообразные конкреции	–
0616	49.80336	110.00864	27	бурый ил	–
0516	49.80486	110.00954	27	бурый ил с рудными конкрециями, детритом и землёй (?)	общая станция
0416	49.80662	110.01324	27,5	бурый ил	–

В лаборатории пробы отмыты от формалина. Выборку организмов из грунта проводили с использованием бинокулярной лупы. В настоящей работе представлены количественные данные о макрозообентосе – донных беспозвоночных, имеющих размеры тела более 3 мм. Перед взвешиванием организмы макрозообентоса обсушивали на фильтровальной бумаге до исчезновения на них поверхностной влаги.

Результаты и их обсуждение. В пробах обнаружено 36 видов макрозообентоса, относящихся к 5 типам, 6 классам, 13 отрядам, 18 семействам и 31 роду. По видовому разнообразию в составе зообентоса доминируют хирономиды (37 %) и олигохеты (17 %).

Видовое обилие зообентоса в пробах из озера Шебеты изменялось от 2 (на глубине 27,5 м), до 11 (на глубинах 1,8 и 4,9 м). Всего в литоральной зоне обнаружено 26 видов зообентоса, в остальной части озера – пять. Из общего числа 69 % видов зообентоса являются обитателями литоральной зоны. Личинки хирономид *Sergentia coracina* (Zetterstedt, 1850) и *Micropsectra contracta* Reiss, 1965, отмечены на глубинах более 10 м. Хирономиды *Procladius* gr. *choreus* и бивалвии *Euglesa* sp.1 обнаружены во всех зонах озера Шебеты.

В связи с проблемой происхождения байкальской фауны интерес представляет находка в озере Шебеты хирономид, идентифицированных предварительно как *S. coracina* (Zett.) В Забайкалье до настоящего времени представители этого рода были известны только из горно-таёжных водоёмов его северной части [4, с. 206]. В южной части Восточной Сибири этот вид не указывается [9, с. 22]. В озере Байкал сергенции прошли особый путь дивергентной эволюции, приведшей в итоге к обособлению байкальских *Sergentia* в подрод, богатый видами, населяющий не только литоральную зону озера, но и максимальные глубины [6, с. 144]. Несмотря на длительный период изучения, происхождение и эволюция байкальских и палеарктических сергенций привлекают внимание байкаловедов до настоящего времени [11, с. 120; 7, с. 1650; 8, с. 55; 10, с. 707]. В этой связи необходимо уточнить видовую принадлежность *S. coracina* из озера Шебеты и изучить её филогенетические отношения с байкальскими и сибирскими представителями рода. Для этих целей наряду с классическими необходимо привлекать и молекулярно-генетические методы видовой идентификации. Их использование актуально и в отношении других представителей зообентоса озера Шебеты, например, обнаруженных в литоральной зоне потенциально новых для науки видов олигохет рода *Vejdovskyella* Mishaelsen, 1903.

В экологическом отношении род *Sergentia* Kieff. интересен тем, что его представители признаны самыми глубоководными насекомыми в мире [11, с. 120]. В озере Шебеты личинки *S. coracina* (Zett.) являются основным компонентом зообентоса глубинной зоны.

Количественные показатели зообентоса литоральной зоны находились в диапазоне 600–2320 экз./м² и 1,32–4,2 г/м². Максимальные значения биомассы отмечены на глубине 1,8 м при доминировании личинок хирономид *Procladius* gr. *choreus* (55 %). В сублиторальной зоне значения численности зообентоса достигали 640 экз./м², а биомассы – 0,16 г/м². Количественные показатели профундального зообентоса составляли 280–840 экз./м² и 1,08–2,0 г/м². Наиболее многочисленными здесь были личинки хирономид *Sergentia coracina*, биомасса которых достигала 1,76 г/м².

В целом по озеру количественные показатели зообентоса в озере находились на невысоком уровне – 869 экз./м² и 1,49 г/м². 21 % общей численности и 32 % общей биомассы зообентоса составляли личинки хирономид *Sergentia coracina*, ещё 21 % биомассы и 22 % численности приходилось на личинок хирономид *Procladius* gr. *choreus* (табл. 2). В целом, основу численности и биомассы зообентоса озера составляли личинки хирономид – 88 % и 71 % соответственно.

По значению средней биомассы зообентоса (табл. 2) озеро Шебеты в соответствии со «шкалой трофности» [3, с. 212] следует отнести к олиготрофному типу озёр, расположенных в зоне средней тайги и имеющих глубину более 24 м. Следует, однако, отметить, что для достоверного суждения о трофическом статусе озера необходимо оперировать средними за сезон значениями биомассы зообентоса. Для этого необходимы ежемесячные исследования в вегетационный период.

Структура зообентоса озера Шебеты в июле 2016 г.

Таксон	Глубинные зоны						Средние	
	0–10		10–20		более 20			
	N	B	N	B	N	B	N	B
<i>Glossiphonia complanata</i> (L.)	27	0,56	–	–	–	–	9	0,19
<i>Limnodrilus udekemianus</i> Clap.	13	0,01	–	–	–	–	4	0,00
<i>Rhyacodrilus</i> ? sp.	40	0,05	–	–	–	–	13	0,02
<i>Lumbriculidae</i> sp.1	13	0,01	–	–	–	–	4	0,00
<i>Tubificidae</i> indet.	–	–	–	–	13	0,01	4	0,00
<i>Euglesa</i> spp.	–	–	–	–	13	0,09	4	0,03
<i>Cincinna</i> (S.) <i>sibirica</i> (Midd.)	40	0,24	–	–	–	–	13	0,08
<i>Heteroptera</i> indet.	13	0,03	–	–	–	–	4	0,01
<i>Caenis horaria</i> (L.)	120	0,13	–	–	–	–	40	0,04
<i>Setodes</i> sp.	27	0,16	–	–	–	–	9	0,05
<i>Ablabesmyia</i> sp.	27	0,05	–	–	–	–	9	0,02
<i>Procladius</i> gr. <i>choreus</i>	360	0,77	180	0,08	40	0,12	193	0,32
<i>Orthocladus</i> (E.) sp.	80	0,13	–	–	–	–	27	0,04
<i>Psectrocladius</i> sp. (<i>zetterstedti</i> ?)	80	0,08	–	–	–	–	27	0,03
<i>Cladotanytarsus</i> gr. <i>mancus</i>	147	0,09	–	–	–	–	49	0,03
<i>Micropsectra contracta</i> Reiss	–	–	160	0,04	53	0,04	71	0,04
<i>Tanytarsus batophilus</i> Kieff.	13	0,01	–	–	–	–	4	0,00
<i>Dicrotendipes</i> sp. (<i>pulsus</i> ?)	173	0,09	–	–	–	–	58	0,03
<i>Microtendipes pedellus</i> (De Geer)	13	0,03	–	–	–	–	4	0,01
<i>Pagastiella orophila</i> Edw.	173	0,05	–	–	–	–	58	0,02
<i>Polypedilum</i> (T.) <i>scalaenum</i> (Schränk)	40	0,01	–	–	–	–	13	0,00
<i>Pseudochironomus pracinatus</i> (Staeg.)	200	0,17	–	–	–	–	67	0,06
<i>Sergentia coracina</i> (Zett.)	–	–	40	0,04	507	1,36	182	0,47
Всего	1600	2,71	380	0,14	627	1,63	869	1,49

По сравнению с прочими водоёмами Забайкалья [4], озеро Шебеты по составу и обилию зообентоса проявляет сходство с неподверженными загрязнению ледниково-моренными озёрами его горнотаёжной зоны. Основным аргументом является обитание в озере и доминирующая роль в структуре зообентоса глубинной зоны личинок хирономид рода *Sergentia*, отсутствующих [4, с. 206] в озёрах лесостепной и степной зон Забайкалья.

По результатам проведённых исследований памятник природы – озеро Шебеты – можно рекомендовать в качестве модельного водоёма для долговременных исследований закономерностей функционирования озёрных экосистем таёжной зоны Забайкалья. Этому способствует создание национального парка «Чикой».

Список литературы

1. Еникеев Ф. И. Лазаревская С. В., Помазкова Н. В. Памятник природы «Озеро Шебеты (Шебетуй)» // Малая энциклопедия Забайкалья: Природное наследие. Новосибирск: Наука, 2009. С. 646–647.
2. Ивано-Арахлейские озёра на рубеже веков: состояние и динамика. Новосибирск: СО РАН, 2013. 337 с.
3. Китаев С. П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск: Карельск. науч. центр РАН, 2007. 395 с.
4. Клишко О. К. Зообентос озёр Забайкалья. Ч. I. Видовое разнообразие, распространение и структурная организация. Улан-Удэ: Изд-во Бурят. науч. центра СО РАН, 2001. 208 с.
5. Куклин А. П., Цыбекмитова Г. Ц., Горлачева Е. П. Состояние водных экосистем озёр Онон-Торейской равнины за 1983–2011 гг. // Аридные экосистемы. 2013. Т. 19, № 3. С. 16–26.
6. Линевиц А. А. Хирономиды Байкала и Прибайкалья. Новосибирск: Наука, 1981. 153 с.

7. Провиз В. И. Видообразование и хромосомная эволюция палеарктических видов хирономид рода *Sergentia* Kieffer (Diptera, Chironomidae). Хромосомный полиморфизм в популяциях *S. baueri* Wülker et al., 1999, *S. prima* Proviz et al., 1997 и *S. electa* Proviz et al., 1999 из Иркутского водохранилища // Генетика. 2009. Т. 45, № 12. С. 1650–1658.
8. Провиз В. И. Инверсионный полиморфизм и дивергенция кариотипов хирономид рода *Sergentia* Kieff. (Diptera, Chironomidae) // Вестн. ВОГиС. 2010. Т. 14, № 1. С. 55–61.
9. Kravtsova L. S. List of Chironomidae (DIPTERA) of south part of the Eastern Siberia // Far eastern entomologist. 2000. No. 93. PP. 1–28.
10. Kravtsova L. S., Bukin Yu. S., Peretolchina T. E., Shcherbakov D. Yu. Genetic differentiation of populations of Baikal endemic *Sergentia baicalensis* Tshern. (Diptera, Chironomidae) // Russian journal of genetics. 2015. Vol. 51, No. 7. PP. 707–710.
11. Papoucheva E., Proviz V., Lambkin Ch., Godderis B., Blinov A. Phylogeny of the endemic Baikalian *Sergentia* (Chironomidae, Diptera) // Molecular Phylogenetics and Evolution. 2003. Vol. 29. PP. 120–125.

References

1. Enikeev F. I. Lazarevskaya S. V., Pomazkova N. V. Pamyatnik prirody «Ozero Shebety (Shebetui)» // Malaya entsiklopediya Zabaikal'ya: Prirodnoe nasledie. Novosibirsk: Nauka, 2009. S. 646–647.
2. Ivano-Arakhleiskie ozera na rubezhe vekov: sostoyanie i dinamika. Novosibirsk: SO RAN, 2013. 337 s.
3. Kitaev S. P. Osnovy limnologii dlya gidrobiologov i ikhtologov. Petrozavodsk: Karel'sk. nauch. tsentr RAN, 2007. 395 s.
4. Klishko O. K. Zoobentos ozer Zabaikal'ya. Ch. I. Vidovoe raznoobrazie, rasprostranenie i strukturnaya organizatsiya. Ulan-Ude: Izd-vo Buryat. nauch. tsentra SO RAN, 2001. 208 s.
5. Kuklin A. P., Tsybekmitova G.Ts., Gorlacheva E. P. Sostoyanie vodnykh ekosistem ozer Onon-Toreiskoi ravniny za 1983–2011 gg. // Aridnye ekosistemy. 2013. T. 19, № 3. S. 16–26.
6. Linevich A. A. Khironomidy Baikala i Pribaikal'ya. Novosibirsk: Nauka, 1981. 153 s.
7. Proviz V. I. Vidоobrazovanie i khromosomnaya evolyutsiya palearkticheskikh vidov khironomid roda *Sergentia* Kieffer (Diptera, Chironomidae). Khromosomnyi polimorfizm v populyatsiyakh *S. baueri* Wülker et al., 1999, *S. prima* Proviz et al., 1997 и *S. electa* Proviz et al., 1999 iz Irkutskogo vodokhranilishcha // Генетика. 2009. Т. 45, № 12. С. 1650–1658.
8. Proviz V. I. Inverzionnyi polimorfizm i divergentsiya kariotipov khironomid roda *Sergentia* Kieff. (Diptera, Chironomidae) // Vestn. VOGiS. 2010. Т. 14, № 1. С. 55–61.
9. Kravtsova L. S. List of Chironomidae (DIPTERA) of south part of the Eastern Siberia // Far eastern entomologist. 2000. No. 93. PP. 1–28.
10. Kravtsova L. S., Bukin Yu. S., Peretolchina T. E., Shcherbakov D. Yu. Genetic differentiation of populations of Baikal endemic *Sergentia baicalensis* Tshern. (Diptera, Chironomidae) // Russian journal of genetics. 2015. Vol. 51, No. 7. PP. 707–710.
11. Papoucheva E., Proviz V., Lambkin Ch., Godderis B., Blinov A. Phylogeny of the endemic Baikalian *Sergentia* (Chironomidae, Diptera) // Molecular Phylogenetics and Evolution. 2003. Vol. 29. PP. 120–125.

Статья поступила в редакцию 19.10.2016; принята к публикации 18.12.2016

Received: October 19, 2016; accepted for publication: December 18, 2016

Библиографическое описание статьи

Матафонов П. В., Андриевская Е. А. Результаты первых исследований зообентоса озера Шебеты (Забайкалье) // Ученые записки ЗабГУ. Сер. Биологические науки. 2017. Т. 12, № 1. С. 142–147.

Reference to the article

Matafonov P. V., Andrievskaya E. A. The Results of the First Researches of Zoobenthos in Lake Shchebety (Transbaikalia) // Scholarly Notes of Transbaikalian State University. Series Biological sciences. 2017. Vol. 12, No. 1 PP. 142–147.