

## КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОЗЕРА ШЕБЕТЫ

Цыбекмитова Г.Ц.<sup>1</sup>, Еремеева М.И.<sup>2</sup>, Горлачева Е.П.<sup>1</sup>, Афонин А.В.<sup>1</sup>, Михеев И.Е.<sup>1</sup>,  
Ташлыкова Н.А.<sup>1</sup>, Афонина Е.Ю.<sup>1</sup>, Иванов С.С.<sup>2</sup>, Бутенко М.Н.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУН Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, Чита, e-mail: gazhit@bk.ru;

<sup>2</sup>ФГБУ «Чикойский национальный парк», Забайкальский край, с. Красный Чикой

---

**Аннотация.** В июле 2016 г. представителями двух организаций: Института природных ресурсов Сибирского отделения Российской Академии наук и Чикойского национального парка — были проведены комплексные лимнологические исследования горного озера Шебеты (Красночикойский район, Забайкальский край) – памятника природы регионального значения. В задачи экспедиции входили: исследование гидрохимического, гидробиологического и ихтиологического состояния озера Шебеты, выделение мониторинговых площадок и разработка программы долгосрочных исследований экосистемы водоема, разработка плана мероприятий по рекреационному потенциалу экосистемы. Полученные материалы по абиотическим и биотическим компонентам озера Шебеты представляют научный интерес для решения задач пресноводной гидробиологии. Результаты исследований свидетельствуют о незначительной минерализации водоема, о низком на момент исследования видовом разнообразии гидробионтов и их невысоких количественных показателях, об изолированности популяции байкальского хариуса, об отсутствии младшевозрастных и старшевозрастных стадий развития данного вида рыб.

---

Ключевые слова: озеро Шебеты, батиметрия, гидрохимия, гидробиология, зоопланктон, фитопланктон, макроводоросли, бентос, хариус

## INTEGRATED RESEARCH OF LAKE SHEBET

Tsybekmitova G.Ts.<sup>1</sup>, Eremeeva M.I.<sup>2</sup>, Gorlacheva E.P.<sup>1</sup>, Afonin A.V.<sup>1</sup>, Mikheev I.E.<sup>1</sup>,  
Tashlikova N.A.<sup>1</sup>, Afonina E.Yu.<sup>1</sup>, Ivanov S.S.<sup>2</sup>, Butenko M.N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Natural Resources Ecology and Cryology Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Chita, e-mail: gazhit@bk.ru

<sup>2</sup> Chikoyskiy National Park, Zabaykalskiy krai, Krasnyy Chikoy

---

**Abstract.** In July 2016 representatives of the two organizations: the Institute of Natural Resources of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Chikoyskii National Park carried out comprehensive limnological research of alpine Lake Shebet (Krasnochikoyskii District, Zabaykalskii krai) – of the regional importance natural monument. The objectives of the expedition included: a study of the hydrochemical, hydrobiological and ichthyological states of Lake Shebet, the selection of monitoring sites and the development of a program of long-term studies of the lake ecosystem, development of an action plan for recreational potential of the lake. The results of comprehensive studies indicate the low salinity water of lake, the low species diversity of aquatic organisms and their low quantitative terms, the population isolation of the Baikal grayling, the absence of younger and older ages fish, the need to continue hydrochemical and hydrobiological research of this lake.

---

Keywords: lake Shebet, bathymetry, hydrochemistry, hydrobiology, zooplankton, phytoplankton, macroalgae, benthos, grayling

Озеро Шебеты – это живописное таежное озеро, памятник природы регионального значения (решение Читинского облисполкома № 353 от 14.07.1983 г.), относящийся к буферной зоне Байкальской природной территории, в составе территориальных границ национального парка «Чикой». Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный парк “Чикой”» создан Распоряжением Правительства РФ от 23 июля 2014 г. № 1376-р с целью сохранения природных комплексов, уникальных и эталонных природных участков и объектов, расположенных на данной территории, экологического просвещения

населения и создания условий для регулируемого туризма и отдыха, разработки и внедрения научных методов охраны природы, осуществления государственного экологического мониторинга.

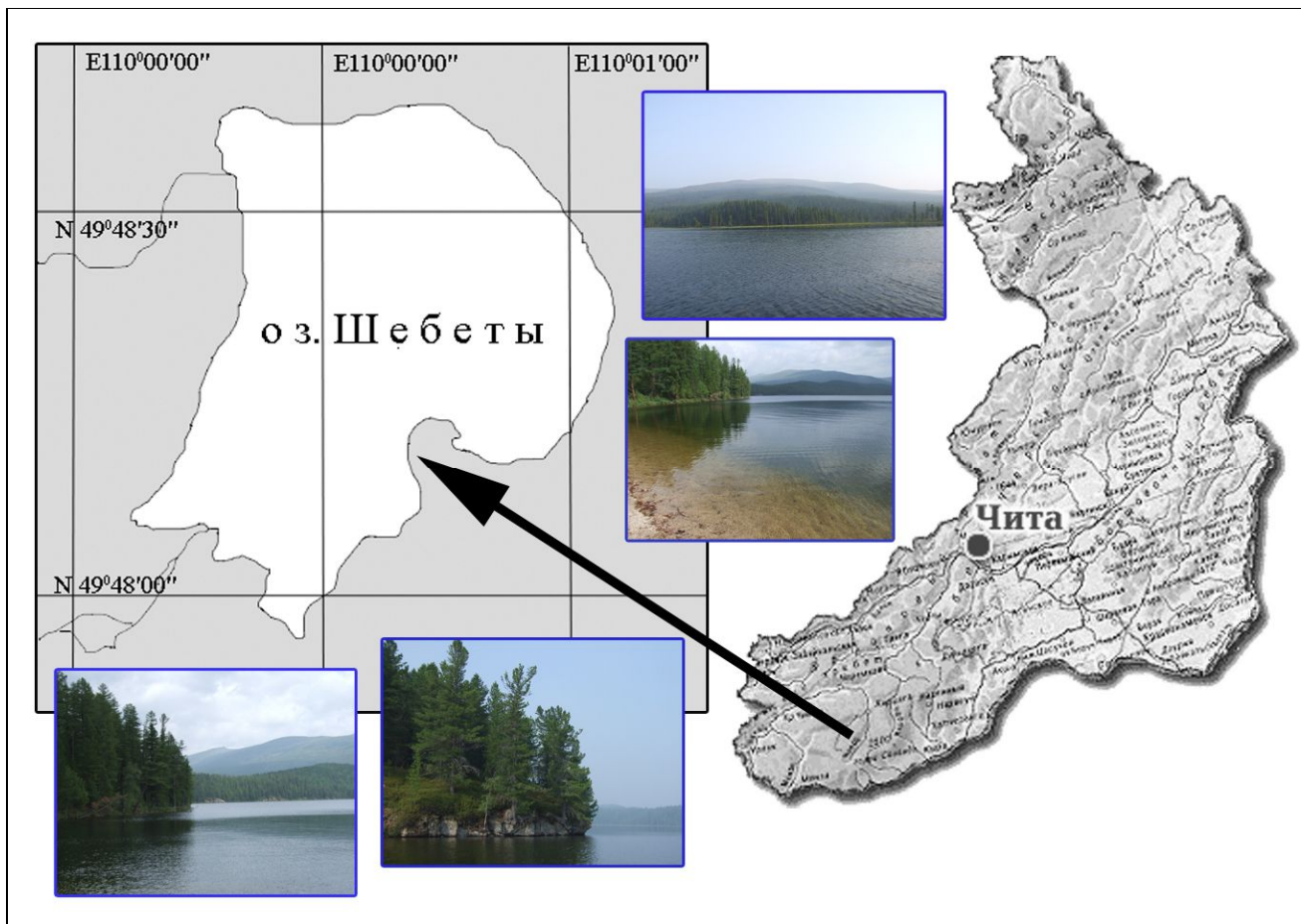
В июле 2016 г. сотрудниками лаборатории водных экосистем Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН (состав: Цыбекмитова Г.Ц., Горлачева Е.П., Афонин А.В., Куклин А.П., Матафонов П.В.) по приглашению дирекции национального парка «Чикой» (состав: Еремеева М.И., Иванов С.С., Полынцев Е.В., Горюнов Д.Н., Худяков А.В.) с участием представителей Государственной телевизионной и радиовещательной компании «Чита» (состав: Верхуторова С.В., Смирнов А.Н.) впервые было проведено комплексное лимнологическое экспедиционное обследование оз. Шебеты.

Целью проведенных работ являлись выявление современного состояния экосистемы оз. Шебеты, а также разработка предложений по рекреационному использованию потенциала экосистемы. Основные задачи: исследование гидрохимического, гидробиологического и ихтиологического состояния озера Шебеты, выделение мониторинговых площадок и разработка программы долговременных исследований экосистемы водоема; разработка плана мероприятий по рекреационному потенциалу экосистемы.

Отобранные материалы и данные позволили впервые получить информацию по средним и максимальным глубинам озера, его гидрохимическому режиму, первичной продукции, современному состоянию биоты (водоросли, беспозвоночные, рыбы).

#### **Материал и методы исследования**

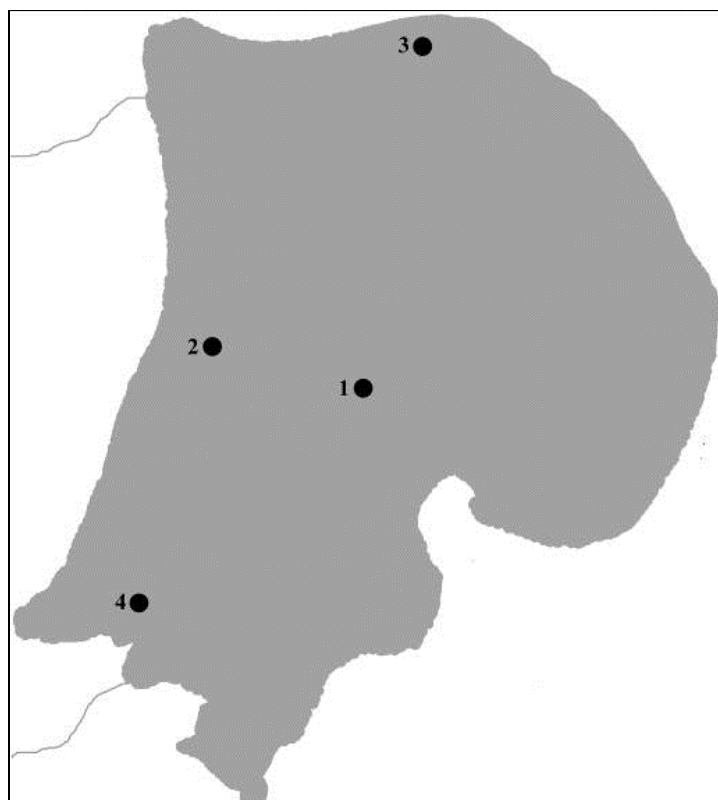
Озеро Шебеты (Шебетуй, Шэбэтуй, Щебетуй, Шебетый) расположено на юго-западе Забайкальского края в Красночикойском районе на абсолютной высоте 1576 м н.у.м., в пределах 49°48'22" северной широты и 110°00'33" восточной долготы. Водоем находится в предгорьях Чикоконского хребта, в 2,5 км к югу от устья реки Мельничная, левого притока реки Глубокая (правый приток реки Чикокон). Общая площадь памятника – 228 га. Длина водоема – 1,5 км, максимальная ширина – 1 км, максимальная глубина 42,5 м. Сравнительно изометричная форма акватории озера осложнена 200–300-метровыми мысовыми выступами и заливами. Шебеты – проточное озеро, с юго-запада в него впадает ручей Пороховой [3] (рис. 1).



*Рис. 1. Карта-схема озера Шебеты*

Водоем возник 18–20 тыс. л.н. в максимальную стадию сартанского оледенения, когда ледник, стекающий с Быстринского Гольца по пади Мельничной, высоким правым валом конечной морены отгородил понижение в рельефе, образованное еще в муруктинское (зырянское) оледенение. Подпрудно-ледниковое озеро оказалось защемленным между двумя разновозрастными грядами береговых морен [3].

Пробы были собраны 23–27 июля 2016 г. на 4 основных станциях: геометрический центр (глубина – 27,4 м; прозрачность – 5 м;  $t_{\text{пов}}$  – 18,0°C), центр (глубина – 31 м;  $t_{\text{пов}}$  – 18,0°C), побережье 1 (глубина – 4,5 м; прозрачность – 4,5 м;  $t_{\text{пов}}$  – 18,1°C) и побережье 2 (глубина – 1,8 м; прозрачность – 1,8 м;  $t_{\text{пов}}$  – 18,8°C) (рис. 2).



*Рис.2. Карта-схема отбора проб в оз. Шебеты*

*1 – геометрический центр, 2 – центр, 3 – побережье 1, 4 – побережье 2*

Отбор и обработка гидрохимических и гидробиологических материалов проводились по стандартным методикам: гидрохимия [1], фитопланктон [10, 11], макроводоросли [2], зоопланктон [4, 6], бентос [7], рыбы [8, 9]. В работе использовались приборы для измерения абиотических параметров среды: GPS-AQVAMETER «AQVAREAD»; прозрачности (диск Секки), рН-метр HANNA Instruments, термометр, оксиметр HANNA Instruments, батометр, дночерпатель Петерсена (1/40 м<sup>2</sup>), лабораторные микроскопы Nikon Eclipse E-200 и Axio Scope A-1.

### **Результаты исследования**

*Абиотические параметры.* Прозрачность воды оз. Шебеты в глубоководных участках достигает 4,5–5,2 м, в мелководных прибрежных участках – дна. Согласно классификации С.П. Китаева [5] по уровню прозрачности водной толщи воды озера относятся к группе олиго-мезотрофных водоемов. По цветности водная толща, начиная с поверхностных горизонтов и до дна, остается неизменной и не превышает предельно-допустимых значений цветности воды, используемой для питьевых целей (35°).

Для оз. Шебеты характерна прямая термическая стратификация. Прогреваемые верхние горизонты воды по мере продвижения вниз охлаждаются и изменяются от 18,0°С (поверхность) до 6,0°С (на 10 м) и 4,6°С (на 26,8 м). В мелководных береговых зонах озера

температура между поверхностными горизонтами и донными слоями воды колеблется от 0,1°C (юго-западное побережье, глубина – 1,8 м) до 0,2°C (юго-восточное побережье, глубина – 4,5 м). Разница между температурой поверхностных и придонных слоев в центральной глубоководной части озера составляет 14°C.

Реакция среды оз. Шибеты слабощелочная ( $pH_{\text{сред.}} = 7,5$ ), как во всех чистых водоемах, не испытывающих антропогенного воздействия.

Содержание растворенного кислорода в водах юго-восточного побережья соответствовало 5,9 мг/л в поверхностном слое и 5,7 мг/л – в придонном слое. На станции юго-западного побережья значения этого показателя изменялись от 8,27 до 8,48 мг/л. На центральной станции (геометрический центр) степень насыщения воды кислородом определялась в 87,1%, а на глубине 26 м снижалась до 53,4%.

Содержание биогенных элементов в озере не превышало показателей ПДК для рыбохозяйственных водоемов и соответствовало следующим значениям: нитраты – 0,18–0,32 мг/л, нитриты – 0,01 мг/л, аммонийные ионы – 0,24–0,37 мг/л, фосфаты – 0,001–0,009 мг/л, общий фосфор – 0,011–0,026 мг/л.

По показателям окисляемости воды оз. Шибеты соответствуют характеристикам горных районов с малой величиной окисляемости (2–5 мг/л). Бихроматная окисляемость варьирует от 13 до 23 мг/л. Содержание органического вещества в оз. Шибеты – от 10 до 16 мг/л.

По преобладающим ионам солевого состава вод оз. Шибеты относится к гидрокарбонатно-кальциевому типу. Минерализация озерной воды низкая – 0,03 г/л, что соответствует пресным водам. В макрокомпонентном составе вод ионы кальция преобладают над ионами магния, что свидетельствует о кальциевой жесткости воды. Щелочноземельные металлы преобладают над щелочными.

*Биотические параметры.* Фитопланктон оз. Шибеты на момент проведенного исследования отличался низким видовым разнообразием. В его составе зарегистрировано 35 таксонов водорослей рангом ниже рода, относящихся к 7 отделам, 10 классам, 20 порядкам, 25 семействам, 30 родам. Доминирующий комплекс видов преимущественно был представлен отделами диатомовых и зеленых водорослей. Всего к доминирующим видам было отнесено 8 таксонов водорослей. У диатомовых доминировали *Cyclotella meneghiniana* Kützing 1844, *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kützing 1844, *Aulacoseira islandica* (Otto Müller) Simonsen 1979, у зеленых – *Crucigeniella irregularis* (Wille) P.M.Tsarenko & D.M.John in D.M.John & P.M.Tsarenko 2002, *Crucigenia tetrapedia* (Kirchner) Kuntze 1898, у золотистых – *Kephyrion doliolum* Conrad, у цианобактерий – *Coelosphaerium kuetzingianum* Nägeli 1849, у динофитовых – *Peridinium* sp. В эколого-географическом отношении основная масса

водорослей представлена планктонными формами, видами, имеющими широкое географическое распространение. Количественное развитие фитопланктона было невысоким. Фитопланктон по акватории озера был распределен неравномерно. Среднее значение численности фитопланктона в озере составляло  $54,1 \pm 9,7$  тыс. кл/л при среднем значении биомассы  $139,3 \pm 72,7$  г/м<sup>3</sup>. Оценка сапробности по численности фитопланктона позволила выявить, что воды озера соответствуют классу условно чистая – умеренно загрязненная (II–III класс чистоты вод).

Фауна планктонных беспозвоночных оз. Шебеты включала 30 видов из 9 отрядов, 14 семейств, 28 родов. Из них коловраток – 6 видов, ветвистоусых рачков – 17, веслоногих – 7. В зоогеографическом отношении состав зоопланктона практически в равных частях представлен как широко распространенными видами, так и видами северного простирания. По биотопической приуроченности преобладают эвритопные и пелагофильные виды. Основными представителями литоральной зоны являлись коловратка *Conochilus unicornis* и ветвистоусые ракообразные – фитофильные виды: *Sida crystallina* (Müller, 1776), *Scapholeberis mucronata* (Müller, 1776), *Simocephalus vetulus* (Müller, 1776), *Eurycerus lamellatus* (Müller, 1785), *Acroperus harpae* Baird, 1843. Веслоногие ракообразные: *Arctodiaptomus* sp. и *Cyclops abyssorum* – обитатели глубоких и холодных водоемов — встречались преимущественно в пелагиали. В глубоководной зоне озера общая численность зоопланктона по столбу воды мало изменялась (от 34,43 до 82,72 тыс. экз./м<sup>3</sup>). При этом с увеличением глубины количество веслоногих ракообразных увеличивается, численность коловраток, напротив, уменьшается. Качество воды по сапробности зоопланктона соответствует II классу чистоты воды (воды чистые).

Ихтиофауна озера была представлена одним видом рыб – байкальским хариусом (*Thymallus baicalensis*). В составе популяции байкальского хариуса было выявлено всего две возрастные группы — 2+ и 3+ . Длина рыб изменялась от 21 до 28 см, масса – от 123 до 248 г. Хариус оз. Шебеты отличался от хариуса водоемов Байкальского бассейна несколько меньшим диаметром глаза, высотой головы у затылка, более коротким хвостовым стеблем. Однако были выявлены более высокие значения высоты спинного и анального плавников, что, очевидно, связано с экологическими условиями озера. По типу питания хариус оз. Шебеты является эврифагом, так как использует довольно широкий спектр организмов. В период исследований основу его рациона составляли воздушно-наземные насекомые (саранчовые, муравьи, жуки и пр.) – до 43,9% по массе и бентосные организмы – до 35% по массе.

### **Заключение**

Таким образом, впервые полученные материалы по биоте озера Шебеты дополняют и расширяют имеющиеся литературные данные об особенностях экологии таких групп гидробионтов, как водоросли, беспозвоночные, байкальский хариус горных водоемов. Кроме того, собранные и проанализированные данные позволяют сказать о том, что особенности состава биологических сообществ данного водного объекта напрямую связаны со спецификой физико-географических условий. Предварительный анализ результатов работы, выявленное разнообразие и количественные показатели различных групп организмов характеризуют водоем как олиготрофный с признаками мезотрофии. Учитывая, что на момент исследования данный водный объект не отличался высоким видовым разнообразием (фитопланктон – 35 таксонов, разновидностей и форм, зоопланктон – 30 таксонов) и характеризовался обитанием изолированной популяции байкальского хариуса, необходимо продолжить научные исследования и регулярный мониторинг этого уникального объекта природы, входящего в состав Чикойского национального парка. Для поддержания относительно стабильного состояния водоема необходима разработка мероприятий по его сохранению (детальное изучение биологии некоторых видов, ландшафтов и водотоков, создание мониторинговой сетки в различных зонах озера, контроль и предупреждение проникновения чужеродных видов в экосистему озера и пр.). Кроме того, необходимо ограничить рекреационную нагрузку на водоем и его использование для различных рыбохозяйственных нужд.

*Работа выполнена в рамках проекта РФНИ 79.1.2. при финансовой поддержке Чикойского национального парка.*

### Список литературы

1. Алекин О.А. Руководство по химическому анализу вод суши / О.А. Алекин, А.Д.Семенов, Б.А. Скопинцев. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 269 с.
2. Водоросли. Справочник // под ред. Вассера С.П., Кондратьевой Н.В., Масюка Н.П. и др. – Киев: Наукова думка, 1989. – 608 с.
3. 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.
4. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов / И.А. Киселев. – Т. 1. – Л.: Наука, 1969. – 658 с.

5. Китаев С.П. Характеристика экологического фона жизни рыб озер Балтийского кристаллического щита: автореф. дис. канд. биол. наук. – Петрозаводск, 1970. – 28 с.
6. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях. – Л.: ГосНИОРХ, 1982. – 28 с.
7. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция. – Л.: Изд-во ГосНИОРХ, 1984. – 51 с.
8. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. – М.: Наука, 1974. – 250 с.
9. Правдин Н.Ф. Руководство по изучению рыб / Н.Ф. Правдин. – М., 1965. – 376 с.
10. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – 534 с.
11. Садчиков А.П. Методы изучения пресноводного фитопланктона. / А.П. Садчиков – М.: Университет и школа, 2003. – 157 с.