

*Чернявская М.В., Кустарева Л.А.*

**ДОННАЯ ФАУНА ОЗЕРА ЧАТЫР-КУЛЬ**

*M.V. Chernyavskaya, L.A. Kustareva*

**BOTTOM FAUNA OF THE CHATYR-KUL LAKE**

УДК 551.481.1 (5452) (04)

*В статье приводятся результаты исследований донной фауны озера Чатыр-Куль в 2012г. Анализируется таксономический состав зообентоса, даются рекомендации по использованию некоторых видов в качестве индикаторов состояния водной среды.*

*This article presents the results of studies of the benthic fauna Chatyr-Kul Lake in 2012. Also presents analyzes the taxonomic composition of zoobenthos and recommendations on the use of certain species as indicators of the aquatic environment.*

**Введение**

Важнейшей частью водных экосистем является водная биота, видовой состав и структура которой целиком определяются климатическими и ландшафтными условиями. В связи с проведением реабилитации автотрассы Бишкек-Торугарт в 2012г. были осуществлены гидробиологические исследования высокогорного озера Чатыр-Куль. Одной из важнейших причин проведения этих исследований была необходимость инвентаризации видового состава водных беспозвоночных (биоразнообразия) в озере, являющимся участком Каратал Жыпарыкского заповедника (1). Результаты исследований послужат основой базы данных для гидробиологического мониторинга состояния водной среды и грунтов озера.

Первые исследования гидробиологии озера проводились в 1904–1906 годах экспедицией Д. Д. Педашенко, зоологические материалы которой, главным образом по водным беспозвоночным, были обработаны Е. Дадаем (2). Затем гидробиология озера изучалась в 1960г., в конце 70-х годов прошлого столетия (3,4) и в начале текущего века (5, 6) Были исследованы водная растительность, зоопланктон и зообентос. Основательно исследованы также ракушковые рачки (Ostracoda) Шорниковым Е.И (7). Анализ опубликованных данных свидетельствует о бедности видового разнообразия беспозвоночных в озере Чатыр-Куль. Но количественные показатели (биомасса) гидробионтов классифицируют его как водоем с высоким трофическим статусом. Несмотря на это озеро безрыбное, но в реках, впадающих в Чатыр-Куль и водоносных круглый год, обитает 1-2 вида рыб (8). В 2005г. в озеро была вселена пелядь (Coregonus peled) в целях использования водоема для рыбного хозяйства. Опубликованных данных по результатам этого эксперимента нет.

**Абиотическая характеристика озера**

Озеро Чатыр-Куль расположено в Чатыркульской впадине на западе Ак-Сайской долины Центрального Тянь-Шаня на абсолютной высоте 3530м. (9). Оно является самым высокогорным из крупных озер Кыргызстана. В энциклопедическом справочнике «Иссык-Куль, Нарын» (10) имеются следующие сведения об озере Чатыр-Куль: вытянуто с северо-запада на юго-восток, имеет длину 23км и ширину 11км. Его общая площадь равняется 170,6км<sup>2</sup>, площадь зеркала – 153,5км<sup>2</sup>, объем воды составляет 610 млн.м<sup>3</sup>. Значительную часть Большого озера занимает обширное мелководье с глубинами до 5м. В юго-восточной части имеется котловина, глубина которой достигает 21м. Водная площадь поделена на Большое и Малое озера, которые соединяются протокой.

Климат здесь континентальный. В самые теплые месяцы - июль и август - воздух прогревается до +15-17° С, по ночам бывают заморозки Средняя годовая температура воздуха отрицательная -5,6° С, минимальная -50° С, а максимальная летняя температура +24°С. Даже летом осадки выпадают в виде снега, града и крупы (11,12).

Питание озера преимущественно осуществляется тальми водами ледников и снежников, атмосферными осадками, частично грунтовым стоком с площади водосбора 1000 км<sup>2</sup>. Прозрачность по диску Секки составляет 2-3м, цвет воды зеленоватый

Грунты представлены светло-серыми и желтоватыми карбонатными суглинками с включениями отмершей водной растительности и фрагментов беспозвоночных.

Берега озера низменные, большей частью заболоченные. В Чатыр-Куль впадает около 40 водотоков, самым большим из них и постоянным является берущая начало с хребта Ат-Баши река Кок-Айгыр. В Малый Чатыр-Куль впадает небольшая река Таш-Булак. Остальные притоки имеют временный характер.

Акватория озер (Большого и Малого) с октября по май покрыта льдом, толщина которого достигает 1,5м. Температурный режим озера низкий – летом поверхностный слой воды прогревается до 10 - 17°С, на глубине держится в пределах + 4.0 - 4,4°С, что обусловлено переохлаждением воды многолетними мерзлотными породами.

Содержание растворенного в воде кислорода летом в дневное время колеблется в пределах 40-60% (4,4 мг/дм<sup>3</sup>), но ночью снижается до 18%, т.е. наблюдается его дефицит. Активная реакция воды близка к нейтральной, колеблется в пределах 7,42 – 7,58. В придонных слоях воды, особенно на больших глубинах, присутствует сероводород, что вызывает ночные заморы. В восточной части Большого озера по данным 1975-1976гг.(12) вода пресная, минерализация составляет 0,24 промилле. В западной части она слабосоленая (1,06 – 1,15 промилле). В северо-восточной части озера в воде содержится большое количество карбоната кальция, который выпадает в осадок и образует белые налеты на растениях и грунте. Минерализация воды в Малом озере характеризует его как пресный водоем.

На берегах озера почти по всему периметру имеются валы выброшенной волнами водной растительности. Эти валы местами достигают 2-3м высоты, особенно у протоки из Большого озера в Малое. Такая растительность образует в акватории плавающие островки. Вдоль отлогих берегов на юге и юго-востоке большого озера имеются многочисленные мелководные лагуны. Глубина лагун от 0,5 до 1м., многие из них соединяются с озером протоками, многие отделены от него валами растительных выбросов. Эти лагуны в летнее время обильно зарастают водными растениями.

#### Методика сбора и дальнейшей обработки водных организмов.

Отбор проб гидробионтов осуществлялся с плавучего средства (лодки) и с берега. Зообентос отбирался скребком, промывался через сито из мельничного газа № 56, помещался в емкость, фиксировался 4% формальдегидом, снабжался этикеткой с указанием места, глубины, температуры воды и времени взятия пробы. Всего в 2012 г. было собрано 47 проб зообентоса.

Дальнейшая обработка проводилась в лаборатории ихтиологии и гидробиологии Биолого-почвенного института Национальной академии наук КР. Организмы выбирались из грунта по группам, затем определялись до вида по определителям (14), отдельным работам специалистов по группам и видам донных беспозвоночных (15,16,17,18.19,20).

#### Характеристика грунтов озера

На всех точках сбора бентоса в Большом озере преобладает серая карбонатная глина с железомарганцевыми включениями. Лишь в местах впадения р. Кокайгыр к серой карбонатной глине примешивается песок и в небольшом количестве мелкая галька.

В донных грунтах часто встречались створки остракод, раковинки моллюсков, остатки растительности, гаммарусов и личинок хирономид

В Малом Чатыр-Куле преобладает серая карбонатная глина с песком и грубым детритом.

#### Современный видовой состав зообентоса. Обсуждение результатов.

До настоящего времени из оз. Чатыр-Куль было известно 5 видов личинок хирономид, 1 вид мермитид, 1 вид моллюсков и 20 видов остракод (определенные Шорниковым Е.И. по живым особям). Из хирономид наиболее часто в пробах встречались три вида - *Cironomus thummi*, *Tanytarsus longipes*, *Paratanytarsus* sp.

Большой объем собранного материала позволил тщательно изучить донных беспозвоночных, видовой состав которых представлен в табл.1.

Как следует из этой таблицы, 56 видов донных беспозвоночных относятся к трем типам, четырем классам, 13-и семействам и 44-м родам. В таблицах 1 и 2 использованы результаты изучения личинок хирономид в 2004 г., в 2007 г. остракод, в 2012 г. - наши данные.

Таблица 1. Видовой состав зообентоса озера Чатыр-Куль

Название организмов	Годы	
	2004	2007-2012
1	2	3
Тип Nematelminthes -нематоды		
Класс Nematoda- круглые черви		
Nematoda gen.? sp.?		+
Отряд Mermithidae-мермитиды		
Семейство Mermithidae		
Род Romanomermis		
Romanomermis rubzovi Khartschenko	+	+
Тип Arthropoda - членистоногие		
Класс Crustacea-ракообразные		
Отряд Ostracoda-ракушковые раки*		
Семейство Ilyocyprididae		
Род Ilyocypris		
<b>I.cf.bradyi Sars (1903)</b>		+
<b>I.cf.mongolica Sars (1903)</b>		+
<b>I.cf.gibba (Ramdorf,1808)</b>		+
Семейство Candonidae		
Род Candona		
<b>C.candida (Muller,1776)</b>		+
Род Fabaeformiscandona		
<b>F.caudata (Kaufmann,1900)</b>		+
Род Neglectocandona:		
<b>N.iliensis (Mandelstam,1962)</b>		+
Семейство Cyprididae		
Род Cypris		
<b>C.subglobosa Sowerby,1940</b>		+
Род Heterocypris		
<b>H.cf.incongruens (Ramdorf,1808)</b>		+
1	2	3
<b>H.cf.rotundata (Bronstein,1928)</b>		+
Род Eucyprinotus		

<b>E.rostratus (Sywula,1865)</b>		+
Род Cavernocypris		
<b>C.subterranea (Wolf,1920)</b>		+
Род Tonnacypris		
<b>T.convex Diebel et Pietrzenik,1975</b>		+
<b>T.tonnensis (Dieb.et Piet.1975)</b>		+
Род Trajancypris		
<b>Trajancypris laevis (Muller,1900)</b>		+
Род Stenocypris		
<b>Stenocypris sp.</b>		+
Род Cypridopsis		
<b>Cypridopsis sp</b>		+
Род Potamocypris		
<b>P.arcuata (Sars,1903)</b>		+
Семейство Limnocytheridae		
Род Frontocytherina		
<b>F.mosquensis (Negadaev,1967)</b>		+
Род Limnocythere		
<b>L.inopinata (Baird,1835)</b>		+
Род Prolimnocythere		
<b>Prolimnocythere sp</b>		+
Отряд Amphipoda		
Семейство Gammaridae		
Род Gammarus		
<b>Gammarus alius Sidorov, 2012</b>		+
Класс Insecta-насекомые		
Отряд Diptera-двукрылые		
Семейство Chironomidae-комары звонцы		
Подсемейство Orthocladiinae		
Род Syndiamesa		
<b>Syndiamesa monstrata Pankratova,1950</b>		+
Род Diamesa		
Diamesa sp.		+
<b>Diamesa pseudostylata Tshernovskij,1949</b>		+
Род Vivacricotopus		
<b>Vivacricotopus ablusus Schnell et Saether,1988</b>		+
Род Cricotopus van der Wulp,1874		
<b>Cricotopus sp.</b>		+
Род Mesocricotopus		
<b>Mesocricotopus thienemanni (Goetghebuer,1940)</b>		+
Род Acricotopus		
<b>Acricotopus luceus Zetterstedt,1850</b>		+
Род Paracricotopus Thienemann et Harnisch,1932		
<b>Paracricotopus sp.</b>		+
Род Parakiefferiella		
<b>Parakiefferiella gracillima (Kieffer,1924)</b>		+
Род Nanocladius Kieffer,1913		
<b>Nanocladius gr.parvulus (Zetterstedt 1843)</b>		+
1	2	3
Род Paraphaenocladus Thienemann,1924		

<b>Paraphaenocladus sp.</b>		+
Подсемейство Chironominae		
Род Lauterbornia Kieffer,1911		
<b>Lauterbornia sp.</b>		+
Род Chironomus		
<b>Chironomus thummi Kieffer,1911</b>	+	
<b>Chironomus heterodentatus Konstantinov,1956</b>		+
<b>Chironomus albidus Konstantinov,1956</b>		+
<b>Chironomus behningi Goetghebuer,1928</b>		+
Род Stictochironomus		
<b>Stictochironomus pictulus (Meigen,1833)</b>	+	
Род Psectrocladius Thienemann,1918		
<b>Psectrocladius inaequalis (Kieffer,1926)</b>		+
Род Tanytarsus		
<b>Tanytarsus sp. ( longipes Achrarov?)</b>	+	
Род Paratanytarsus		
<b>Paratanytarsus siderophila (Zvereva,1950)</b>		+
<b>Paratanytarsus austriacus (Kieffer,1924)</b>		+
<b>Paratanytarsus sp.</b>	+	+
Подсемейство Podonominae		
Род Psilotanypus Kieffer,1906		
<b>Psilotanypus imicola Kieffer,1922</b>	+	+
Подсемейство Tanypodinae		
Род Macropelopia Thenemann,1916		
<b>Macropelopia nebulosa (Meigen,1804)</b>		+
Род Procladius Skuse,1889		
<b>Procladius choreus Meigen,1804</b>		+
Семейство Tipulidae		
Род Tipula		
<b>Tipula(Sawchenkia) cheethami Edwards,1924</b>		+
Семейство Athericidae		
Род Atherix Stuckenberg,1973		
<b>Atherix sp.</b>		+
Семейство Limoniidae		
Род Dicranota		
<b>Dicranota bimaculata (Schummel,1829)</b>		+
Род Antocha		
<b>Antocha vitripennis (Meigen,1830)</b>		+
Род Ibisia		
<b>Ibisia marginata F.,1781</b>		+
Род Helius Meigen,1818		
<b>Helius sp.</b>		+
Род Hexatoma Latraille,1809		
<b>Hexatoma sp.</b>		+
Семейство Anthomyiidae gen? sp?		+
1	2	3
Отряд Coleoptera-жесткокрылые (жуки)		

Семейство Dytiscidae		
Род Hygrotus (Coelambus)		
<b>H.(Coelambus) enneagrammus (Achrens,1833)</b>		+
Тип Mollusca - Моллюски		
Семейство Euglessidae		
Род Odhneripisidium		
<b>Odhneripisidium chatyrkulense Izzat.et Starob.,1986</b>		+
<b>Всего 56</b>	<b>6</b>	<b>56</b>

\*Примечание: видовой состав остракод приводится по работе Е.И.Шорникова (7).

Почти все виды в зообентосе озера являются широко распространенными, холодноводными или эвритермными, встречающимися во многих водоемах Тянь-Шаня. Только моллюск *Odhneripisidium chatyrkulense* и рачок *Gammarus alius* пока известны как обитатели озера Чатыр-Куль (15,20). Говорить об эндемизме этих видов на наш взгляд преждевременно, так как гидробиология многих высокогорных водоемов Тянь-Шаня и Памира еще мало изучена. Исходя из данных таблицы 1, можно полагать, что после хирономид (23 вида) самой разнообразной группой в озере Чатыр-Куль являются остракоды, большинство из которых широко распространены, всеветны и эвритермны. Остракода *S.subterranea* является холодноводным видом и встречается только в Большом озере. Многие же виды, относящиеся к эвритермам, населяют хорошо прогреваемые мелководья, придорожные лужи и образуют при их высыхании в летнее время диапаузирующие стадии. В центральной части Большого Чатыр-Куля найдены четыре вида остракод, в приустьевой части р.Кок-Айгыр – 15 видов, в оз. Малый Чатыр-Куль – 15 видов. В придорожных лужах с рдестом и нитчаткой найдено 9 видов, которые являются толерантными к загрязнению продуктами сгорания ГСМ (от автотранспорта). Из этих девяти видов большой численности достигают только два - *F.mosquensis* и *L.inopinata*.

Количественное соотношение отдельных групп организмов представлено в таблице 2.

Наибольшая численность на всех точках отбора проб отмечена у гаммарид и личинок хирономид. Диаптомусы, представители планктонного комплекса, в бентосных сборах содержались также в большом количестве. Они попадают при отборе донных проб скребком и с промывной водой.

Группа амфипод представлена одним видом *Gammarus alius*, который является характерным для озера компонентом зообентоса. Среди личинок хирономид, найденных в 2012 г., многочисленными являются представители родов из подсемейства *Chironominae*, что указывает на значительное содержание в грунте органики.

Таблица 2. Количественное соотношение групп донных организмов в различных участках озера Чатыр-Куль в 2012г.

Точки сбора гидробионтов	Группы организмов (экз/проба)				
	гамма-риды	лич. хирономид	олигохеты	остракоды	диаптомусы
1	55	129			38
2		79			1
3					
4	42	1			230
5	88	22			2
6					
7	77	100	3	10	5
8					
9	36	25	1		6
16	1	417	1		1
17					
Оз. Малое	13		4	68	7
Итого	185	773	9	78	272

Личинки других групп беспозвоночных малочисленны и не играют заметной роли в формировании биомассы зообентоса.

#### Рекомендации

Для биоты озера Чатыр-Куль необходимо **сохранение среды ее обитания, т.е. сохранение природных качеств воды**. Необходимо минимизировать антропогенное воздействие, которое может изменять эти качества в двух направлениях – эвтрофикации за счет влияния отходов животноводческого комплекса сельского хозяйства и загрязнения отходами коммунально-бытового хозяйства пограничного отряда, жилищ пастухов и продуктами сгорания ГСМ автотранспорта.

#### Заключение

Почти все виды зообентоса, найденные в озере Чатыр-Куль, являются широко распространенными, холодноводными и эвритермными, встречающимися во многих горных и равнинных водоемах. Два вида - моллюск *Odhneripisidium chatyrkulense* и амфипода *Gammarus alius* пока известны только как обитатели озера Чатыр-Куль. Дальнейшие исследования, возможно, позволят дополнить список видов и уточнить их экологические и зоогеографические характеристики.

#### Литература:

1. Чороев Б.К., Омуралиев Т.С., Асанова А.Ж., Шаршенова К.Т. Каратал-Жыпарыкский государственный заповедник. // Токой Лес. Бишкек 2008, № 37.
2. Daday E. Beitrage zur Kenntnis der Fauna Turkestans auf Grund der von D.D.Pedaschenko gesammelt Materials (1904-1906). Ostracoden und Plankton des Seen Issyk-Kul und Tschatyr Kul. // Труды императорского Санкт-

- Петербургского Общества естествознания. в. 2, часть, 1, № 37. СПб. 1909. т. XXXIX
3. Конурбаев А.О., Кустарева Л.А., Букин В.М. Возможности рыбохозяйственного освоения оз. Чатыр-Куль. // Биологические основы рыбного хозяйства водоемов Средней Азии и Казахстана. Фрунзе. 1978.
  4. Кустарева Л.А., Иванова Л.М. Зоопланктон озера Чатыр-Куль (Центральный Тянь-Шань). // Ихтиологические и гидробиологические исследования в Киргизии. Фрунзе. 1979.
  5. Ан П.Н. Особенности расселения мермитид (Nematoda, Mermithidae) в текучих водах Кыргызстана. // Исследования живой природы Кыргызстана. Бишкек. 2004, в.5.
  6. Кустарева Л.А., Голубцова Н.А. Экология личинок Chironomidae в озере Чатыр-Куль. Исследования живой природы Кыргызстана. Бишкек. 2004 в.5.
  7. Шорников Е.И. Современные и ископаемые (четвертичные) остракоды бассейнов высокогорных озер Тянь-Шаня Сон-куль и Чатыр-Куль. // Климат, ледники и озера Тянь-Шаня: путешествие в прошлое. Бишкек. 2007.
  8. Турдаков Ф.А. Рыбы Киргизии. Фрунзе. 1963.
  9. Ранцман Е.Я. Горы Средней Азии. Речные долины и озерные котловины. /Равнины и горы Средней Азии и Казахстана. Наука, М.1975.
  10. Энциклопедия Иссык-Куль- Нарын. Фрунзе. 1991.
  11. Чупахин В.М. Внутренний Тянь-Шань. Фрунзе. 1959.
  12. Климатология, гидрология и гидрофизика озер Внутреннего Тянь-Шаня. (отв.редактор Шнитников А.В.). Л. 1981
  13. Шнитников А.В. Из истории озер Внутреннего Тянь-Шаня./ Озера Казахстана и Киргизии и их история. Л. 1975.
  14. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. СПб. 1994, т.1; 1995, т.2; 1997, т.3; 1996, т.4; 2001, т.5; 2004, т.6,
  15. Иззатуллаев З.И., Старобогатов Я.И. Виды рода Odhneripisidium (Bivalvia, Pisidiidae) фауны СССР. // Морфологические и экологические основы систематики моллюсков. Труды Зоологического института АН СССР. Л. 1986 т. 148.
  16. Панкратова В.Я. Личинки и куколки подсемейства Orthoclaadiinae фауны СССР. Л. 1970.
  17. Панкратова В.Я. Личинки и куколки подсемейств Podonominae и Tanypodinae фауны СССР (Diptera, Chironomidae=Tendipedidae). Л. 1977.
  18. Панкратова В.Я. Личинки и куколки подсемейства Chironominae фауны СССР. Л. 1983.
  19. Чекановская О.В. Водные малощетинковые черви фауны СССР. Л.,1962.
  20. Sidorov D.A. Two new species of freshwater amphipods (Crustacea: Gammaridae) from Central Asia, with comments on the unusual upper lip morphology. //Zootaxa. 2012 3317: 1-24.

**Рецензент: д.биол.н. Карабекова Д.У.**