

DOI 10.31029/vestdnc98/3

УДК 581.526.325.2

## ИССЛЕДОВАНИЯ ВИДОВОГО СОСТАВА И ПРОДУКТИВНОСТИ БЕНТОСА ЧИРКЕЙСКОГО И МИАТЛИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩ

М. М. Алигаджиев, ORCID: 0000-0002-8581-6986

Ф. Ш. Амаева, ORCID: 0000-0003-2520-5531

А. А. Абдурахманова, ORCID: 0000-0001-8738-506X

М. М. Османов, ORCID: 0000-0002-5542-0083

Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского  
федерального исследовательского центра РАН, Махачкала, Россия

## RESEARCH OF BENTHIC COMMUNITIES AS A FOOD BASE OF THE CHIRKEY AND MIATLINSKY RESERVOIRS

M. M. Aligadzhiyev, ORCID: 0000-0002-8581-6986

F. Sh. Amaeva, ORCID: 0000-0003-2520-5531

A. A. Abdurakhmanova, ORCID: 0000-0001-8738-506X

M. M. Osmanov, ORCID: 0000-0002-5542-0083

Precaspian Institute of Biological Resources of the  
Daghestan Federal Research Centre of RAS, Makhachkala, Russia

Аннотация. Исследовали видовое разнообразие и количественное распределение бентосных организмов Чиркейского и Миатлинского водохранилищ. Бентосные сообщества Чиркейского и Миатлинского водохранилищ в период наших исследований были представлены небольшим количеством видов, которые в основном встречались на местах отложения мягкого ила. Установлено, что в Чиркейском и Миатлинском водохранилищах развиты аргилофильный и псаммопелофильный биоценозы, в состав которых входят единичные экземпляры ракообразных (гаммариды и мизиды), брюхоногих моллюсков, малощетинковых червей и, главным образом, личинки насекомых и других вторичноводных организмов – хирономид, стрекоз, поденок, жуков, веснянок и комаров-долгоножек. Отмечено, что видовое разнообразие донных организмов Миатлинского водохранилища было немного богаче по сравнению с Чиркейским водохранилищем. Отмечено, что биомасса бентоса распределялась неравномерно в зависимости от характера грунтов: наибольшие показатели биомассы были приурочены к находящимся на больших глубинах грунтам с автохтонным илом, а на участках с галечным дном и аллохтонными наносами в прибрежной зоне его биомасса заметно сокращалась. В целом бентос исследуемых водохранилищ развит слабо и его продукционные возможности как кормовой базы питания рыб невелики.

Abstract. We studied the species diversity and quantitative distribution of benthic organisms of the Chirkey and Miatlinsky reservoirs. During our research, the benthic communities of the Chirkey and Miatlinsky reservoirs were represented by a small number of species, which were mainly found in places, where soft silt was deposited. It was established that in the Chirkey and Miatlinsky reservoirs, argylophilic and psammopelophilic biocenoses are developed, which include single specimens of Crustacea (Gammaridae, Mysidacea), Gastropoda, Oligochaeta and, mainly, insect larvae and other secondary aquatic organisms – Chironomidae, Odonata, Ephemeroptera, Coleoptera, Plecoptera, Tipulidae. It was noted that the species diversity of bottom organisms of the Miatlinsky reservoir was slightly richer compared to the Chirkey reservoir. It was noted, that the benthos biomass was distributed unevenly depending on the nature of the soils: the highest biomass values were associated with soils with autochthonous silt located at great depths, while in areas with a pebble bottom and allochthonous sediments in the coastal zone, its biomass was noticeably reduced. In general, the benthos of the studied reservoirs is poorly developed and its production capabilities as a food base for fish are small.

Ключевые слова: бентос, кормовые организмы, Чиркейское водохранилище, Миатлинское водохранилище, видовое разнообразие.

Keywords: benthos, food organisms, Chirkey reservoir, Miatlinskoye reservoir, species diversity.

Чиркейское водохранилище – это искусственный водоем, созданный на реке Сулак в районе Ахатлинского ущелья и Чиркейской котловины Республики Дагестан. Водохранилище глубокое, с ограниченной зоной мелководий (максимальной глубина составляет около 210 м, средняя глубина – 77 м). Чиркейское водохранилище имеет сложные гидрогеологические и экологические условия, часть его носит озеровидный характер, часть – русловой. Озеровидная часть водохранилища и частично русловая сложены известняками, мергелистыми известняками и глинами. Эти грунты от непостоянного уровня воды в водохранилище подвержены разрушению, что приводит к постоянному размыву берегов и оползням [1].

Чиркейское водохранилище расположено в умеренно теплом климате, образовано горными реками ледникового происхождения и ручьями, и эти условия влияют на формирование температурного его режима. Температура воды в водохранилище в поверхностных горизонтах бывает в пределах 4–23°C [2].

В 2024 г. температура воды колебалась от 6,5°C в марте до 22,1°C в августе. В связи с низкой температурой воды в горных и предгорных реках и высокой скоростью их течений водохранилище характеризуется отсутствием благоприятных условий для развития гидробионтов.

Миатлинское водохранилище расположено в 13 км выше Чирюртской ГЭС, в каньонной зоне Сулака. Озеровидное водохранилище по руслу реки имеет длину порядка 15 км и глубину до 61 м. Миатлинская ГЭС выполняет функции регулирования и выравнивания неравномерных суточных расходов воды Чиркейской ГЭС. Дно Миатлинского водохранилища каменистое, состоит из больших валунов, камней, булыжников и щебня. Прозрачность воды часто достигает 6–8 м. Берега отвесные, скалистые, лишены растительности, в связи с чем условия для развития кормовой базы рыб ограничены. В период исследований температура воды в Миатлинском водохранилище колебалась в пределах 14,8–19,3°C.

Цель работы – изучение видового разнообразия и обилия бентосных организмов Чиркейского и Миатлинского водохранилищ как кормовых объектов питания рыб.

### Материал и методы

Бентосные пробы отбирались на 4 станциях в створе левобережного приплотинного участка Чиркейского водохранилища, а также в верхней мелководной части Миатлинского водохранилища и на участках р. Сулак, прилегающих к плотине Миатлинской ГЭС (верхний и нижний бьеф). Отбор проб проводили в двух-трех повторностях с использованием дночерпателя Петерсена (малая модель с площадью охвата 0,025 м). Численность и биомассу приводили в пересчете на 1 м<sup>2</sup>. Пробы на Миатлинском водохранилище отбирали весной, на Чиркейском водохранилище – летом (июнь) и осенью (октябрь и ноябрь) с охватом глубин 1–15 м. Собранные пробы фиксировали 4% формалином. Камеральную обработку и определение организмов проводили по общепринятым гидробиологическим методикам и определителям [3–5]. Всего за период исследований было собрано и обработано около 60 проб бентоса.



Районы отбора бентосных проб

Для повышения рыбопродуктивности водохранилищ каскада Сулакских ГЭС в 2000-х гг. осуществлялись мероприятия по выпуску радужной форели и акклиматизации ценных промысловых видов: сазана, карпа и растительноядных рыб. Неблагоприятные условия размножения в сочетании с массовым развитием малоценной и сорной рыбы не способствовали росту численности новых вселенцев. В характере распределения рыб в водохранилищах определяющими условиями были привязанность их к кормовым участкам прибрежных районов. Наибольшее количество рыб встречалось в средних и верхних районах водоемов, характеризующихся небольшими глубинами и относительным обилием кормовых организмов.

Приплотинные глубоководные зоны Чиркейского и Миатлинского водохранилищ оказались малозаселенными ихтиофауной, в основном непродуктивными видами рыб, вследствие слабого развития кормовой базы. Основной причиной низкого уровня количественного развития флоры и фауны и их ограниченного видового состава является бедность биофондов рек, впадающих в водохранилища. В целом для водохранилищ характерно преобладание, как по численности, так и по биомассе, мелких непромысловых рыб –

уклейки, окуня и в меньшей степени – голавля. Все остальные виды рыб встречаются единично. Водохранилища относятся к олиготрофному типу водоемов с низкими показателями развития кормовых организмов и количества ихтиофауны.

Бентос Миатлинского водохранилища был представлен небольшим количеством видов, которые в основном встречались на местах отложения мягкого ила органического и минерального состава. В дночерпательных сборах были обнаружены представители червей (*Oligochaeta*) и амфибиотических насекомых (личинки стрекоз, поденок, веснянок, жуков и комаров-долгоножек). Ракообразные (*Gammaridae*, *Mysidacea*) попадались при тралении в сетку в единичных экземплярах. Пробы донной фауны, отобранные в верхней мелководной части водохранилища на илисто-песчаных грунтах, были представлены мелкими *Chironomidae* и *Oligochaeta*. Однако количественные показатели развития бентофауны здесь достаточно высоки: биомасса достигала более 2 г/м<sup>2</sup> при численности 680 экз./м<sup>2</sup> (табл. 1). Наибольшее количественное развитие малощетинковых червей *Stylodrilus parvus* было отмечено в водохранилище, что объясняется наличием здесь илистых грунтов, которые являются основным местом их обитания.

В составе донной фауны верхнего и нижнего бьефа Миатлинской ГЭС были также отмечены олигохеты, ракообразные и насекомые. Как видно из табл. 1, основная доля биомассы бентоса на всех трех участках приходится на ракообразных, несмотря на их низкую численность.

Таблица 1. Численность и биомасса зообентоса на различных участках Миатлинской ГЭС весной 2024 г.

Видовой состав	Верхний бьеф плотины		Нижний бьеф плотины		Водохранилище	
	численность, экз./м <sup>2</sup>	биомасса, г/м <sup>2</sup>	численность, экз./м <sup>2</sup>	биомасса, г/м <sup>2</sup>	численность, экз./м <sup>2</sup>	биомасса, г/м <sup>2</sup>
Oligochaeta						
<i>Stylodrilus parvus</i> Hrabe et Cernosvitov, 1927	180,0	0,06	200,0	0,08	240,0	0,12
Crustacea						
Gammaridae						
<i>Gammarus pulex</i> (Linnaeus, 1758)	120,0	1,2	–	–	120,0	0,9
<i>Pontogammarus robustoides</i> (Sars, 1894)	–	–	80,0	1,1	40,0	0,6
<i>Paramysis intermedia</i> (Czerniavsky, 1882)	80,0	1,6	40,0	0,8	40,0	0,9
Insecta						
<i>Chironomus plumosus</i> (Linnaeus, 1758)	160,0	0,06	80,0	0,02	200,0	0,07
<i>Chironomus thummi</i> (Kieffer, 1911)	60,0	0,02	–	–	40,0	0,01
<i>Odonata</i>	+	–	+	+	+	+
<i>Ephemeroptera</i>	+	+	–	–	–	–
<i>Coleoptera</i>	+	–	+	+	+	+
<i>Plecoptera</i>	+	–	–	+	+	+
<i>Tipulidae</i>	+	–	–	–	+	+
Итого	600,0	2,94	400,0	2,0	680,0	2,06

Бентосные сообщества Чиркейского водохранилища в период наших исследований были представлены небольшим количеством видов, которые также в основном встречались на местах отложения мягкого ила. Наибольшее количество минеральных частиц, по-видимому, поступает с твердым стоком, а также вследствие значительного колебания уровня воды и размыва берегов. Береговая линия водохранилища сильно изрезана, образует заливы, бухты, гроты. Дно водохранилища в основном состоит из битого камня, осевшего после проведенных ранее строительных работ. Так, если в обычных водоемах, в том числе и прибрежных участках дагестанского побережья Каспийского моря, каменистые биотопы достаточно заселены макрофитами и моллюсками-обрастателями, то в изученном районе битый камень, устилающий дно, был практически без признаков донных организмов, так как они не успевают закрепиться на субстрате. В связи с небольшим количеством биогенных элементов и сильным воздействием течений, которые возникают при сбросе вод, развитие бентосных организмов в данных условиях ограничено. При сборе бентосных проб дночерпателем в пробы редко попадают подвижные бентопелагические организмы, такие как гаммариды и мизиды. Бентопелагические виды (*Gammaridae*) попадались в пробах в единичных экземплярах, поэтому

представленные в табл. 1 и 2 показатели их численности и биомассы не являются абсолютными и носят скорее информативный характер. В связи с тем, что в данных условиях развитие этих видов не носило массовый характер, то это касается и сезонной динамики их распределения (табл. 2).

Анализ донной фауны, проведенный ранее Ф.М. Магомаевым с соавторами, показал отсутствие высших ракообразных в Чиркейском водохранилище, что, по мнению авторов, снижает его биопродукцию и кормовую ценность [6]. По литературным данным, в 1986–1987 гг. в водохранилище были выпущены мизиды и гаммариды [6]. Исследования, проведенные в 2000–2001 гг. для выяснения результатов акклиматизации беспозвоночных, показали, что зообентос водохранилища был представлен личинками хирономид, поденок, гаммаридами, мизидами, остракодами, прудовиками и олигохетами, которые входят в спектр питания всех представителей ихтиофауны водохранилища [6].

По данным наших исследований, в прибрежной части водоема на глубине 15 м наблюдалось всего 7 видов донных организмов, из которых по 2 вида брюхоногих моллюсков, ракообразных и личинок хирономид и 1 вид олигохет (табл. 2).

Широко распространенный в пресных солоноватых водах в районе Каспийского моря узкопалый речной рак *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) в период наших исследований не был обнаружен. Обычно этот рак предпочитает участки дна с песчаными, глинистыми, песчано-илистыми грунтами и встречается в основном на глубинах 2–15 м.

В июньских пробах было обнаружено 5 видов бентосных организмов, по одному виду малощетинковых червей (Oligochaeta) – *Stylodrilus parvus*, ракообразных (Crustacea) – *Gammarus lacustris* и два вида брюхоногих пресноводных моллюсков (Gastropoda) – *Planorbis planorbis* и *Physa acuta*, а также в пробах были обнаружены личинки насекомых (Insecta) – *Chironomus plumosus* (табл. 2). Основу биомассы формировали брюхоногие моллюски. Хотя показатели численности брюхоногих моллюсков были сравнимы с общей численностью остальных организмов, по биомассе они значительно превосходили остальные виды бентосных беспозвоночных, благодаря своим крупным размерам (табл. 2).

**Таблица 2.** Сезонная динамика численности и биомассы бентоса левобережного приплотинного участка Чиркейского водохранилища в 2024 г.

Видовой состав	Июнь		Октябрь		Ноябрь	
	численность, экз./м <sup>2</sup>	биомасса, г/м <sup>2</sup>	численность, экз./м <sup>2</sup>	биомасса, г/м <sup>2</sup>	численность, экз./м <sup>2</sup>	биомасса, г/м <sup>2</sup>
Oligochaeta						
<i>Stylodrilus parvus</i> Hrabe et Cernosvitov, 1927	120,0	0,14	160,0	0,18	80,0	0,1
Crustacea						
<i>Gammarus lacustris</i> C.O.Sars, 1863	40,0	0,32	30,0	0,12	40,0	0,3
<i>Paramysis intermedia</i> Czerniavsky, 1882	–	–	40,0	0,4	–	–
Gastropoda						
<i>Planorbis planorbis</i> Linnaeus, 1758	80,0	8,2	40,0	4,0	–	–
<i>Physa acuta</i> Draparnaud, 1805	160,0	22,74	260,0	28,0	60,0	8,0
Insecta						
<i>Chironomus plumosus</i> Linnaeus, 1758	64,0	0,08	72,0	0,08	40,0	0,04
<i>Chironomus thummi</i> (Kieffer, 1911)	–	–	40,0	0,03	–	–
Итого	464,0	31,48	642,0	32,81	220,0	8,44

В октябре количество обнаруженных видов бентосных сообществ немного увеличилось. В единичных экземплярах уже встречались мизиды *Paramysis intermedia* и личинки еще одного вида хирономид *Chironomus thummi*. Численность брюхоногих моллюсков и остальных групп бентосных организмов также отличалась незначительно, при этом на долю брюхоногих моллюсков приходилось 97,6% от всей биомассы бентоса на исследуемом участке. Исследования, проведенные в ноябре 2024 г., характеризовались уменьшением как видового состава, так и количественного развития бентосных сообществ. Брюхоногий моллюск *Planorbis planorbis*, встречавшийся летом и в октябре, в пробах не был обнаружен. В прибрежной зоне наблюдался только один вид гастропод *Physa acuta*. Возможно, это связано с ухудшением погодных условий и понижением температуры воды. Вследствие этого увеличилась в процентном соотношении биомасса остальных групп бентосных сообществ. Биомасса бентоса распределялась неравномерно в зависимости от характера грунтов. Наибольшие показатели биомассы были приурочены к

грунтам с автохтонным илом, находящимся на больших глубинах. С уменьшением глубин в прибрежной зоне с галечным дном и аллохтонными наносами биомасса бентосных организмов заметно сокращалась.

### Заключение

Исследования зообентосных сообществ показали, что видовое разнообразие донных организмов приплотинного участка Чиркейского водохранилища было незначительно и насчитывало всего 7 видов. Доминирующими группами в донных биоценозах в акватории водохранилища являлись брюхоногие моллюски (Gastropoda), которые наблюдались только в береговой зоне и образовывали более 90% от всей биомассы бентоса.

Видовое разнообразие донных организмов Миатлинского водохранилища было немного богаче и сформировано 3 видами ракообразных, 1 видом червей и насекомыми (2 видами хирономид и представителями еще 5 отрядов).

В Чиркейском и Миатлинском водохранилищах развиты аргилофильный и псаммопелофильный биоценозы, в состав которых входят единичные экземпляры ракообразных моллюсков и червей и, главным

Анализ результатов проведенных исследований в Чиркейском и Миатлинском водохранилищах позволяет утверждать, что общая экологическая обстановка относительно стабильная и толерантная для гидробионтов, однако бентос исследуемых водохранилищ развит слабо и его продукционные возможности невелики.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Технический паспорт Чиркейского водохранилища. М., 1978. С. 2–105.
2. Мирзоев М.З., Исуев А.Р., Рабаданов А.С., Исмаилова С.И. Физико-географическая и биологическая характеристика Чиркейского водохранилища // Вестник Дагестанского государственного университета: Сер. 1: Естественные науки. 2005. № 4. С. 63–69.
3. Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. М.; Л.: Изд-во Зоологического института АН СССР, 1952. № 46. С. 3–376.
4. Логвиненко Б.М., Старобогатов Я.И. Тип моллюски. *Mollusca* // Атлас беспозвоночных Каспийского моря. М.: Пищевая промышленность, 1968. С. 308–410.
5. Богуцкая Н.Г., Кияшко П.В., Насека А.М., Орлова М.И. Определитель рыб и беспозвоночных Каспийского моря. Т. 1: Рыбы и моллюски. СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. 543 с.
6. Магомаев Ф.М., Чипинов В.Г., Магомаев Р.Ф., Магомедов Б.Н. Современное состояние и перспективы развития аквакультуры на Чиркейском водохранилище республики Дагестан // Юг России: экология, развитие. 2010. № 1. С. 114–122.

Поступила в редакцию 13.03.2025 г.

Принята к печати 30.09.2025 г.

\*\*\*

**Алигаджиев Мурад Мухтарович**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского федерального исследовательского центра РАН; e-mail: pibrmbs@mail.ru

**Murad M. Aligadzhiev**, Candidate of Biology, senior researcher, Precaspian Institute of Biological Resources of the Daghestan Federal Research Centre of RAS; e-mail: pibrmbs@mail.ru

**Амаева Франгиз Шамильевна**, кандидат биологических наук, научный сотрудник, Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского федерального исследовательского центра РАН; e-mail: a\_frana@mail.ru

**Frangiz Sh. Amaeva**, Candidate of Biology, researcher, Precaspian Institute of Biological Resources of the Daghestan Federal Research Centre of RAS; e-mail: a\_frana@mail.ru

**Абдурахманова Айшат Абдулмажидовна**, научный сотрудник, Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского федерального исследовательского центра РАН; e-mail: aishat52@mail.ru

**Ayshat A. Abdurakhmanova**, researcher, Precaspian Institute of Biological Resources of the Daghestan Federal Research Centre of RAS; e-mail: aishat52@mail.ru

**Османов Магомед Магомедович**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского федерального исследовательского центра РАН; e-mail: inkvachilav@mail.ru

**Magomed M. Osmanov**, Candidate of Biology, senior researcher, Precaspian Institute of Biological Resources of the Daghestan Federal Research Centre of RAS; e-mail: inkvachilav@mail.ru