



УДК 597-153(282.247.366)

ЗООПЛАНКТОН ЧОГРАЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В СОВРЕМЕННЫЙ ПЕРИОД

© 2020 Г. С. Корниенко, Т. В. Чайка

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»),
 Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ростов-на-Дону 344002, Россия
 E-mail: chayka_tv@azniirkh.ru*

Аннотация. В работе представлены сведения по количественному развитию и видовому разнообразию зоопланктонного сообщества Чограйского водохранилища за 2018 г., а также многолетним изменениям численности и биомассы зоопланктона по двум сезонам (весна и осень). Приведены литературные данные по этим вопросам с момента заполнения водой Чограйского водохранилища и в последующие годы. Дан анализ изменения видового разнообразия и количественного развития за последние 40 лет. Выделены доминирующие группы зоопланктонов и виды-доминанты среди них. Сравнение динамики качественного и количественного развития зоопланктона Чограйского водохранилища показало, что за прошедшие 40 лет (с 1978 по 2018 г.) видовой состав его качественно изменился. Число видов планктонных организмов увеличилось вдвое в основном за счет коловраток и веслоногих. Количество видов планктонных организмов в 2018 г. несколько выше, чем в период заполнения водохранилища водой в 1971 г. — 25 и 20 видов, соответственно. В современный период в планктоне количественно доминировали веслоногие раки, составляя до 74,7 % численности и 82,0 % всей биомассы. Средние показатели численности зоопланктонных организмов за прошедшие 40 лет разнятся незначительно, но биомасса в 1977–1978 гг. в среднем в 4 раза выше за счет развития более крупных форм ветвистоусых и веслоногих. Средние показатели биомассы зоопланктона в Чограйском водохранилище равны 0,3–0,5 г/м³, что соответствует показателям биомассы мезотрофных водоемов. Сделан вывод о том, что Чограйское водохранилище является водоемом, сохранившим рыбохозяйственный потенциал для выращивания рыбы на естественных кормовых ресурсах.

Ключевые слова: Чограйское водохранилище, зоопланктон, биомасса, численность, видовое разнообразие

ZOOPLANKTON OF THE CHOGRAY RESERVOIR IN THE PRESENT PERIOD

G. S. Kornienko, T. V. Chayka

*Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSBSI “VNIRO”),
 Azov-Black Sea Branch of the FSBSI “VNIRO” (“AzNIIRKH”), Rostov-on-Don 344002, Russia
 E-mail: chayka_tv@azniirkh.ru*

Abstract. This paper provides the information on the quantitative development and species diversity of the zooplankton community in the Chogray Reservoir for 2018, and the data on long-term changes in zooplankton abundance and biomass for two seasons (spring and autumn). The literature data on these issues from the moment of filling the Chogray Reservoir with water and in the subsequent years are presented as well. The analysis of changes in species diversity and quantitative development over the past 40 years is given. Dominant groups of zooplankters and dominant species among them are identified. A comparison of the dynamics of taxonomic and quantitative development of the zooplankton in the Chogray Reservoir has shown that, over the past 40 years (from 1978 to 2018), its species composition has changed qualitatively. The number of species of planktonic organisms has doubled, mainly on account of rotifers and copepods. The plankton species abundance in 2018 is slightly higher than during the period of filling the reservoir with water in 1971 (25 and 20 species, respectively). At the present time, the copepods prevailed in the plankton, accounting for up to 74.7 % of the abundance and 82.0 % of the total biomass. Average values of the abundance of zooplanktonic organisms do not vary significantly between years during the investigated 40-year period, but, on the average, their biomass was 4 times higher in 1977–1978, mainly on account of the development of larger forms of cladocerans and copepods. The average zooplankton biomass in the Chogray Reservoir is 0.3–0.5 g·m⁻³, which corresponds to the biomass of mesotrophic reservoirs. It is concluded that the natural food resources for fish farming in the Chogray Reservoir have been preserved.

Keywords: Chogray Reservoir, zooplankton, biomass, abundance, species diversity

ВВЕДЕНИЕ

Чограйское водохранилище — крупнейший искусственный водоем республики Калмыкия; оно расположено в восточной части Манычской впадины, которая на западе переходит в долину р. Дон, а на востоке — сначала в долину р. Восточный Маныч, затем в Прикаспийскую низменность. Водоем сдан в эксплуатацию в 1969 г., а его заполнение до проектного уровня было завершено в 1973 г. Создание Чограйского водохранилища было связано с решением проблемы обводнения засушливых районов республики.

Зоопланктон Чограйского водохранилища имеет большое значение, являясь основной пищей мальков и молоди всех видов рыб. Материалом для данной работы послужили результаты исследований 2018 г. по количественному развитию и видовому разнообразию зоопланктона Чограйского водохранилища.

В настоящее время Чограйское водохранилище — водоем комплексного назначения, который используется для орошения, промышленного рыболовства и рекреации. Водоемы комплексного назначения характеризуются высокой степенью эвтрофности и большим продукционным потенциалом.

В целом Чограйское водохранилище представляет собой мелководный водоем со средней глубиной при НПУ 3,8 м. Максимальная глубина отмечена у плотины — 10,6 м. Площади мелководий (до 1,5–2,0 м) составляют 33 % от общей площади водохранилища.

Общее количество воды, поступающей в Чограйское водохранилище, зависит от водности года и перераспределения ее на территории Ставропольского края. Сезонные колебания объема воды в водохранилище зависят от водоподачи и водозабора из него. Гидрохимический режим водохранилища в основном благоприятен для жизнедеятельности ихтиофауны и кормовых организмов и определяется качеством воды источника водоснабжения, периодичностью ее поступления, зарастанием макрофитами, заилением и другими факторами. Вода водохранилища имеет повышенную минерализацию, но приплотинный участок является более распресненным.

Рыбохозяйственный потенциал водоема определяется, прежде всего, его естественной рыбопродуктивностью, которая в первую очередь зависит от развития естественной кормовой базы. При выращивании рыбы на естественных кормовых ресурсах сокращаются затраты на корма, удобрения и мероприятия по их внесению в водоем. Промысловое освоение рыбных запасов Чограйского водохранилища началось через пять лет после его заполнения, с 1975 г.

Изучением формирования гидробиологического режима Чограйского водохранилища в разные годы занимались институт биологии РГУ в 1971–1973 гг. [1, 2] и Калмыцкий госуниверситет в 1971 г. [3]. В 1975–1976 гг. мониторинг за состоянием флоры и фауны водоема по хоздоговору в недостаточном объеме проводил Краснодарский филиал ВНИИПРХ. Более фундаментально научно-

исследовательские работы по изучению гидрологического и гидрохимического режимов, а также качественного и количественного состава кормовых организмов (фитопланктон, зоопланктон, зообентос) были проведены Краснодарским филиалом ВНИИПРХ в 1977–1978 гг. [4]. На основании проведенных исследований разработаны мероприятия по повышению рыбопродуктивности водохранилища за счет максимального использования кормовой базы вселяемыми рыбами.

Начальный период существования Чограйского водохранилища (1970–1973 гг.) характеризовался интенсивными процессами распада органических веществ, обусловленными затоплением ложа с отмершей степной растительностью и последующим разложением ее высокоактивной микрофлорой, что вызвало бурное развитие фито- и зоопланктона, т. е. Чограйское водохранилище формировалось как водоем эвтрофного типа [5].

По данным сотрудников института биологии РГУ [1], в зоопланктоне в этот период было обнаружено 20 видов организмов (ветвистоусые, веслоногие раки и коловратки). Наиболее многочисленной группой в видовом отношении были веслоногие раки, количественно же преобладали ветвистоусые при доминировании *Daphnia longispina* (Müller, 1776). Ветвистоусые доминировали в весеннем планктоне; в начале мая их биомасса составляла 26,6 г/м³ [1]. Веслоногие раки в планктоне водохранилища были представлены в течение всего года. Наиболее массовыми видами были *Cyclops strenuus strenuus* (Fischer, 1851), *C. vicinus vicinus* (Uljanin, 1875), *Megacyclops viridis viridis* (Jurine, 1820), *Acanthocyclops vernalis* (Fischer, 1853). Коловратки *Brachionus angularis* (Gosse, 1851), *Keratella quadrata* (Müller, 1786), *Filinia longiseta* (Ehrenberg, 1834) в небольшом количестве встречались в весеннем и летнем планктоне. Осенью они исчезали. Большое количество питательных веществ в водоеме благоприятно влияло на развитие зоопланктона. Среднегодовая биомасса зоопланктона в 1971 г. составила 11,72 г/м³, создавая благоприятные условия для откорма молоди рыб [2].

Формирование кормовых ресурсов во вновь создаваемых водоемах — длительный процесс, характеризующийся значительным изменением видового состава организмов и их продукции.

В последующие годы количество зоопланктона снизилось, и в 1974 г. среднегодовая биомасса составила 3,74 г/м³. Численность ветвистоусых раков и

коловраток резко сократилась. Из веслоногих раков доминировал вид *Cyclops strenuus strenuus* [6, 7].

В 1975–1980 гг. видовой состав зоопланктона в Чограйском водохранилище насчитывал 12 видов: коловраток — 3, копепоид — 5, кладоцер — 4. Количественно доминировали веслоногие ракообразные — до 92 % общей биомассы. Процентное соотношение ветвистоусых возрастает до 40–46 % в годы с минимальным содержанием солей [8]. Средняя биомасса зоопланктона в это время составляла 2,36 г/м³, с колебаниями от 1,76 г/м³ в 1975 г. до 3,58 г/м³ в 1977 г. [4, 8]. В сезонном цикле пика развития зоопланктона приходится на лето.

В связи с разработкой тематики, обосновывающей объемы возможного вылова водных биоресурсов в пресноводных объектах Ставропольского края и Республики Калмыкия, изучение динамики зоопланктона в Чограйском водохранилище было возобновлено через 40 лет [9, 10].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сбор гидробиологических проб для изучения видового разнообразия и количественного развития зоопланктона осуществляли весной и осенью (апрель, октябрь) 2018 г. на 13 станциях, приуроченных к ихтиологическим съемкам. Сбор и обработку материала проводили по общепринятым методикам [11–13]. Пробы зоопланктона собирали путем процеживания 100 л воды через сеть Апштейна с ячейей газа № 68 и фиксировали 4%-ным раствором формалина.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам исследований Краснодарского отделения «АзНИИПРХ» в 2014–2015 гг. [9, 10], зоопланктон Чограйского водохранилища был представлен тремя таксономическими группами: коловратками, копеподами и кладоцерами. Средняя биомасса в Чограйском водохранилище за вегетационный период составила 0,415 г/м³ [14]. Исследования были продолжены в 2018 г.

В 2018 г. видовой состав зоопланктона был представлен типичными планктонными группами организмов: коловратки (Rotifera), ветвистоусые (Cladocera) и веслоногие (Copepoda) ракообразные. Всего было обнаружено 25 видов зоопланктона (табл. 1). В видовом соотношении более многочисленными были коловратки и веслоногие раки, представленные 11 и 10 видами, соответственно. Ветвисто-

усые были представлены 4 видами. Весной и осенью среди коловраток доминировали *Polyarthra remata* (Skorikov, 1896) и *P. vulgaris* (Carlin, 1943), из веслоногих — *Cyclops vicinus vicinus* весной и *Eucyclops serrulatus serrulatus* (Fischer, 1851) осенью, из ветвис-

тоусых — *Chydorus sphaericus* (Müller, 1776) весной и *Sida crystallina* (Müller, 1776) — осенью.

Количественно весной и осенью доминировали веслоногие раки, составляя 81,1–95,3 % численности и 97,8–99,8 % всей биомассы планктона (табл. 2).

Таблица 1. Видовой состав зоопланктона Чограйского водохранилища, 2018 г.

Table 1. Species composition of the zooplankton in the Chogray Reservoir, 2018

Виды / Species		Весна / Spring	Осень / Autumn
№	Rotifera		
1	<i>Brachionus angularis</i> (Gosse, 1851)	+	–
2	<i>Brachionus calyciflorus calyciflorus</i> (Pallas, 1776)	+	–
3	<i>Brachionus leydigi</i> var. <i>tridentatus</i> (Sernov, 1901)	+	–
4	<i>Brachionus urceolaris</i> (Müller, 1773)		+
5	<i>Euchlanis dilatata</i> (Ehrenberg, 1832)	+	–
6	<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	+	–
7	<i>Keratella quadrata</i> (Müller, 1786)	+	–
8	<i>Keratella valga</i> (Ehrenberg, 1834)		+
9	<i>Lecane bulla</i> (Gosse, 1851)	+	–
10	<i>Polyarthra remata</i> (Skorikov, 1896)		+
11	<i>Polyarthra vulgaris</i> (Carlin, 1943)	+	–
	Cladocera		
12	<i>Chydorus sphaericus</i> (Müller, 1776)	+	–
13	<i>Daphnia pulex</i> (Leydig, 1860)	+	–
14	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Liévin, 1848)		+
15	<i>Sida crystallina</i> (Müller, 1776)		+
	Copepoda		
16	<i>Acanthocyclops</i> sp.		+
17	<i>Calanipeda aquaedulcis</i> (Krichagin, 1873)		+
18	<i>Cyclops strenuus strenuus</i> (Fischer, 1851)	+	–
19	<i>Cyclops vicinus vicinus</i> (Uljanin, 1875)	+	+
20	<i>Eucyclops serrulatus serrulatus</i> (Fischer, 1851)	+	+
21	<i>Eudiaptomus</i> sp.	+	–
22	<i>Harpacticus</i> sp.		+
23	<i>Mesocyclops leuckarti leuckarti</i> (Claus, 1857)	+	+
24	<i>Thermocyclops crassus</i> (Fischer, 1853)	+	–
25	<i>Thermocyclops oithonoides</i> (Sars, 1863)	+	+
	Varia		
26	Bivalvia larvae	+	+
27	Nematoda		+

Таблица 2. Средняя численность и биомасса зоопланктона в Чограйском водохранилище, 2018 г.

Table 2. Average abundance and biomass of the zooplankton in the Chogray Reservoir, 2018

Группы организмов Groups of organisms	Весна / Spring				Осень / Autumn			
	N	N, %	B	B, %	N	N, %	B	B, %
Rotifera	30,8	18,8	15,06	2,0	1,8	4,7	0,56	0,2
Cladocera	0,1	0,1	1,22	0,2	<0,1	<0,1	0,08	<0,1
Copepoda	133,0	81,1	745,45	97,8	36,8	95,3	329,30	99,8
Итого / Total	163,9	100	761,73	100	38,6	100	329,94	100

Примечание: N — численность, тыс. экз./м³, B — биомасса, мг/м³

Note: N — abundance, th. ind.·m⁻³, B — biomass, mg·m⁻³

Численность веслоногих осенью, по сравнению с весной, снижалась почти в 4 раза, тогда как биомасса — в 2 раза, составляя с 133,0 до 36,8 тыс. экз./м³ и с 745,45 до 329,30 мг/м³, соответственно. Происходило это потому, что основная масса копепод весной была представлена ювенильными (науплиальными и копеподитными) стадиями. Осенью основную массу веслоногих ракообразных формировали взрослые особи, оказывающие влияние на величину биомассы. Численность коловраток была выше весной (30,8 тыс. экз./м³), к осени она снижалась в 17 раз. Ветвистоусые были представлены единично и не на всех станциях. В среднем численность их весной составляла 0,1 тыс. экз./м³, осенью — менее 0,1 тыс. экз./м³.

Кроме типичных планктонных форм зоопланктона в толще воды осенью в незначительном количестве были обнаружены личинки двусторчатых моллюсков и нематод.

В связи с отсутствием летних гидробиологических съемок в 2018 г. анализ современной динамики развития планктонных организмов проводили по двум сезонам — весной и осенью.

Рассматривая динамику качественного и количественного развития зоопланктона за 40 лет, отмечаем, что количество видов зоопланктона в современный период, несмотря на отсутствие летних съемок, в 2 раза выше, чем в 1977–1978 гг. [4, 8].

Численность зоопланктона в Чограйском водохранилище в 2018 г. по сравнению с данными 1977 г. снизилась в 1,2 раза, биомасса — более чем в 4 раза (рис. 1, 2). Происходит это в основном за счет почти полного отсутствия в 2018 г. ветвисто-

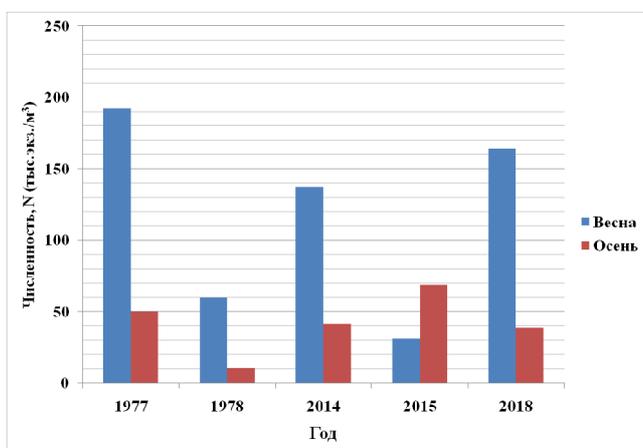


Рис. 1. Динамика численности зоопланктона Чограйского водохранилища с 1977 по 2018 г.

Fig. 1. Dynamics of the zooplankton abundance in the Chogray Reservoir from 1977 to 2018

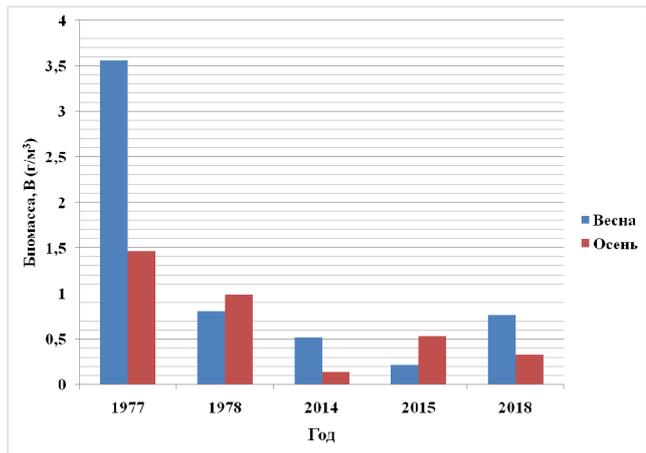


Рис. 2. Динамика биомассы зоопланктона Чограйского водохранилища с 1977 по 2018 г.

Fig. 2. Dynamics of the zooplankton biomass in the Chogray Reservoir from 1977 to 2018

усых (менее 1 % численности и биомассы всего зоопланктона), т. к. пик развития ветвистоусых ракообразных приходится на летний период. Основная масса веслоногих весной представлена ювенильными формами.

В 1978 г. при меньшей численности веслоногих ракообразных показатели общей биомассы зоопланктона были несколько выше, чем в 2018 г., за счет развития крупных взрослых форм ветвистоусых рачков *Daphnia longispina*, *D. cucullata* (Sars, 1862) и *Moina* sp., а также веслоногих — *Eudiaptomus gracilis* и 4 видов рода *Cyclops*.

В период 2014–2015, 2018 гг. зоопланктон развивался аналогично, с небольшими отклонениями. Количественно доминировали веслоногие ракообразные, составляя в среднем 74,7 % численности и 82,0 % всей биомассы (табл. 3, 4). Прослеживается общая тенденция в развитии мелких форм планктона (коловратки, ювенильные формы веслоногих раков). Наиболее массового развития они достигали в весенний период, осенью же отмечалось снижение их количества, что сказывалось на показателях биомассы. Средние значения биомассы зоопланктона практически во все годы выражаются цифрами одного порядка и равны 0,3–0,5 г/м³, что соответствует показателям мезотрофных водоемов [15].

Средние показатели численности зоопланктонных организмов в 1977–1978 гг. и в современный период отличаются незначительно и составляют, соответственно, 125,9 и 110,9 тыс. экз./м³ весной и 30,2 и 49,7 тыс. экз./м³ осенью. Различия в биомас-

Таблица 3. Многолетние изменения средних показателей численности и биомассы зоопланктона в Чограйском водохранилище

Table 3. Long-term changes of average abundance and biomass of zooplankton in the Chogray Reservoir

Группы организмов Groups of organisms	Весна / Spring		Осень / Autumn	
	Годы / Years			
	1977–1978	2014–2015, 2018	1977–1978	2014–2015, 2018
Rotifera	$\frac{0,1}{<0,01}$	$\frac{20,6}{0,04}$	$\frac{7,6}{0,05}$	$\frac{5,0}{0,02}$
Cladocera	$\frac{38,8}{0,58}$	$\frac{7,7}{0,05}$	$\frac{5,3}{0,21}$	$\frac{7,6}{0,06}$
Copepoda	$\frac{86,9}{1,61}$	$\frac{82,6}{0,41}$	$\frac{17,1}{0,96}$	$\frac{37,1}{0,25}$
Varia	$\frac{0,1}{<0,01}$	$\frac{<0,1}{<0,01}$	$\frac{0,2}{0,01}$	$\frac{<0,1}{<0,01}$
Итого / Total	$\frac{125,9}{2,19}$	$\frac{110,9}{0,50}$	$\frac{30,2}{1,23}$	$\frac{49,7}{0,33}$

Примечание: В числителе — численность, тыс. экз./м³, в знаменателе — биомасса, г/м³
 Note: In the numerator — abundance, th. ind. m⁻³, in the denominator — biomass, g m⁻³

Таблица 4. Многолетние изменения состава зоопланктона Чограйского водохранилища

Table 4. Long-term changes in the zooplankton composition of the Chogray Reservoir

Группы организмов Groups of organisms	Весна / Spring		Осень / Autumn	
	Процентное соотношение / Percentage ratio			
	Годы / Years			
	1977–1978	2014–2015, 2018	1977–1978	2014–2015, 2018
Rotifera	$\frac{0,1}{<0,1}$	$\frac{18,5}{8,0}$	$\frac{25,0}{4,1}$	$\frac{10,0}{6,1}$
Cladocera	$\frac{30,8}{26,5}$	$\frac{6,9}{10,0}$	$\frac{17,4}{17,1}$	$\frac{15,2}{18,2}$
Copepoda	$\frac{69,0}{73,5}$	$\frac{74,5}{82,0}$	$\frac{56,8}{78,0}$	$\frac{74,7}{75,7}$
Varia	$\frac{0,1}{<0,1}$	$\frac{0,1}{<0,1}$	$\frac{0,8}{0,8}$	$\frac{0,1}{<0,1}$
Итого / Total	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$

Примечание: В числителе — % от общей численности, в знаменателе — % от общей биомассы
 Note: In the numerator — % of the total abundance, in the denominator — % of the total biomass

се зоопланктона более существенны. Будучи в среднем в 4 раза выше за счет развития более крупных форм ветвистоусых и веслоногих ракообразных, весной биомасса составляет 2,19 и 0,50 г/м³, а осенью — 1,23 и 0,33 г/м³.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенный анализ состава зоопланктона и динамики его количественного развития в Чограйском водохранилище свидетельствует, что за прошедшие 40 лет (1978–2018 гг.) видовой состав его изменился. Число видов увеличилось вдвое в основном за счет коловраток и веслоногих.

Количество видов планктонных организмов в современный период, даже при отсутствии летней съемки, было несколько выше, чем в период заполнения водохранилища водой в 1971 г. [1], и составляло 25 и 20 видов, соответственно. Количественно в планктоне в современный период доминировали веслоногие раки, составляя до 74,7 % численности и 82,0 % всей биомассы. Средние показатели биомассы зоопланктона в Чограйском водохранилище соответствуют показателям биомассы мезотрофных водоемов и равны 0,3–0,5 г/м³. Таким образом, Чограйское водохранилище является водоемом, сохранившим рыбохозяйственный потенциал для

выращивания рыбы на естественных кормовых ресурсах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рейх Е.М., Болховец Л.В. Зоопланктон Чограйского водохранилища в первые годы его заполнения // Рыбохозяйственные исследования в бассейне Азовского моря : тезисы докл. науч. конф. (г. Ростов-на-Дону, 13–15 июня 1972 г.). Ростов-н/Д., 1972. С. 85–86.
2. Круглова В.М., Горис И.Я., Рейх Е.М., Болховец Л.В., Диденко А.И., Чердынцева Л.М. Формирование гидрохимического и биологического режимов Чограйского водохранилища (Калмыцкая АССР) // Рыбохозяйственные исследования в бассейне Азовского моря : тезисы докл. науч. конф. (г. Ростов-на-Дону, 13–15 июня 1972 г.). Ростов-н/Д., 1972. С. 71–73.
3. Изменение кормовой базы, скорость роста и перспективная рыбопродуктивность Чограйского водохранилища и озер Состинской системы : отчет Калмыцкого государственного университета / Сост. Б.П. Савицкий. Элиста, 1974. 32 с.
4. Разработка биологического обоснования рыбохозяйственного использования Чограйского водохранилища. Выяснение особенностей гидрологического и гидробиологического режимов : заключительный отчет КрасНИИРХа. Краснодар, 1978. 38 с.
5. Чердынцева Л.М. Бактериопланктон Чограйского водохранилища в период его становления // Рыбохозяйственные исследования в бассейне Азовского моря : тезисы докл. науч. конф. (г. Ростов-на-Дону, 13–15 июня 1972 г.). Ростов-н/Д., 1972. С. 91.
6. Кузьмичева И.Я., Ткалич Е.П., Оконов В.А. Современное состояние флоры и фауны Чограйского водохранилища // Животный мир Калмыкии, его охрана и рациональное использование / Под ред. А.И. Фомичева. Элиста: Изд-во Калмыцкого государственного университета, 1977. С. 91–104.
7. Рейх Е.М., Чердынцев Л.М., Столович Т.Г., Ломакина Л.В. Водоохранилища бассейна Азовского моря, перспективы их рыбохозяйственного использования в условиях возрастающего антропогенного воздействия. Отдел фондов ЦНИИТЭИРХ. Ростов-н/Д.: Экспериментальная печатно-множительная лаборатория ЦНИИТЭИРХ, 1983. 64 с.
8. Никитина Н.К. Биологические основы направленного формирования промысловой ихтиофауны водоемов Калмыкии (на примере Чограйского водохранилища) : автореф. дис. канд. биол. наук. Л., 1982. 25 с.
9. Материалы биологического обоснования объемов возможного вылова (ВВ) водных биоресурсов в пресноводных водных объектах Ставропольского края и Республики Калмыкия на 2016 г. : отчет Краснодарского филиала ВНИРО. Краснодар, 2015. 105 с.
10. Материалы, обосновывающие объемы возможного вылова (ВВ) водных биоресурсов в пресноводных водных объектах Ставропольского края и Республики Калмыкия на 2017 год : отчет Краснодарского отделения АзНИИРХ. Краснодар, 2016. 29 с.
11. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. В.А. Абакумова. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 239 с.
12. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. М.: Высшая школа, 1960. С. 97–113.
13. Инструкция по сбору и обработке зоопланктона / Под ред. В.А. Яшнова. М.: Изд-во ВНИРО, 1971. С. 3–51.
14. Карнаухов Г.И. Злотников А.С. Зоопланктон некоторых водоемов юга России // Биологическое разнообразие: изучение, сохранение, восстановление, рациональное использование : матер. Междунар. науч.-практ. конф. (г. Керчь, 19–23 сентября 2018 г.). Керчь-Симферополь: Изд-во КГМУ, Ариал, 2018. С. 183–186.
15. Тевяшова О.Е. Сбор и обработка зоопланктона в рыбоводных водоемах : метод. руководство (с определителем основных пресноводных видов). Ростов-н/Д.: Изд-во АзНИИРХ, 2009. 84 с.

REFERENCES

1. Reykh E.M., Bolkhovets L.V. Zooplankton Chograyskogo vodokhranilishcha v pervye gody ego zapolneniya [Zooplankton of the Chogray Reservoir in the first years of its filling]. In: *Rybokhozyaystvennyye issledovaniya v basseyne Azovskogo morya : tezisy dokladov nauchnoy konferentsii (g. Rostov-na-Donu, 13–15 iyunya 1972 g.)* [Fisheries studies in the basin of the Sea of Azov. Abstracts of the Scientific Conference (Rostov-on-Don, 13–15 June, 1972)]. Rostov-on-Don, 1972, pp. 85–86. (In Russian).
2. Kruglova V.M., Goris I.Ya., Reykh E.M., Bolkhovets L.V., Didenko A.I., Cherdynitseva L.M. Formirovanie gidrokhimicheskogo i biologicheskogo rezhimov Chograyskogo vodokhranilishcha (Kalmytskaya ASSR) [Formation of the hydrochemical and biological regimes of the Chogray Reservoir (Kalmykiya ASSR)]. In: *Rybokhozyaystvennyye issledovaniya v basseyne Azovskogo morya : tezisy dokladov nauchnoy konferentsii (g. Rostov-na-Donu, 13–15 iyunya 1972 g.)* [Fisheries studies in the basin of the Sea of Azov. Abstracts of the Scientific Conference (Rostov-on-Don, 13–15 June, 1972)]. Rostov-on-Don, 1972, pp. 71–73. (In Russian).
3. Izmenenie kormovoy bazy, skorost' rosta i perspektivnaya ryboproduktivnost' Chograyskogo vodokhranilishcha i ozer Sostinskoy sistemy : otchet Kalmytskogo gosudarstvennogo universiteta [Changes in the food supply and growth rate in the Chogray Reservoir and the lakes of the Sostinsk system, and their prospective fish productivity. Report of Kalmyk State University]. B.P. Savitskiy. (Ed.). Elista, 1974, 32 p. (In Russian).

4. Razrabotka biologicheskogo obosnovaniya rybokhozyaystvennogo ispol'zovaniya Chograyskogo vodokhranilishcha. Vyyasnenie osobennostey gidrologicheskogo i gidrobiologicheskogo rezhimov : zaklyuchitel'nyy otchet KrasNIIRKha [Development of a biological provision for the fisheries exploitation of the Chogray Reservoir. Identification of the special features of hydrological and hydrobiological regimes. Final report of Krasnodar Research Institute of Fishery]. Krasnodar, 1978, 38 p. (In Russian).
5. Cherdyntseva L.M. Bakterioplankton Chograyskogo vodokhranilishcha v period ego stanovleniya [Bacterioplankton of the Chogray Reservoir during its formation] In: *Rybokhozyaystvennyye issledovaniya v bassejne Azovskogo morya : tezisy dokladov nauchnoy konferentsii (g. Rostov-na-Donu, 13–15 iyunya 1972 g.)* [Fisheries studies in the basin of the Sea of Azov. Abstracts of the Scientific Conference (Rostov-on-Don, 13–15 June, 1972)]. Rostov-on-Don, 1972, pp. 91. (In Russian).
6. Kuz'micheva I.Ya., Tkalich E.P., Okonov V.A. Sovremennoe sostoyanie flory i fauny Chograyskogo vodokhranilishcha [Current state of the flora and fauna in the Chogray Reservoir]. In: *Zhivotnyy mir Kalmykii, ego okhrana i ratsional'noe ispol'zovanie* [Fauna of Kalmykia, its protection and rational use]. A.I. Fomichev. (Ed.). Elista: Kalmytskiy gosudarstvennyy universitet [Kalmyk State University] Publ., 1977, pp. 91–104. (In Russian).
7. Reykh E.M., Cherdyntsev L.M., Stolovich T.G., Lomakina L.V. Vodokhranilishcha basseyna Azovskogo morya, perspektivy ikh rybokhozyaystvennogo ispol'zovaniya v usloviyakh vozrastayushchego antropogennogo vozdeystviya. Otdel fondov TsNIITEIRKh [Reservoirs of the basin of the Sea of Azov, perspectives of their use for fishery under conditions of the increasing anthropogenic load. Record Services and Archives of the Central Scientific Research Institute of Information and Technical-Economic Research of the Fishing Industry]. Rostov-on-Don: Eksperimental'naya pechatno-mnozhitel'naya laboratoriya Tsentral'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta informatsii i tekhniko-ekonomicheskikh issledovaniy rybnogo khozyaystva [Experimental Printing and Duplication Laboratory of the Central Scientific Research Institute of Information and Technical-Economic Research of the Fishing Industry] Publ., 1983, 64 p. (In Russian).
8. Nikitina N.K. Biologicheskie osnovy napravlennoy formirovaniya promyslovoy ikhtiofauny vodoemov Kalmykii (na primere Chograyskogo vodokhranilishcha) : avtoref. dis. kand. biol. nauk [Biological principles of purposeful formation of commercial ichthyofauna in reservoirs of Kalmykia (by example of Chograisкое Reservoir). Extended abstract of Candidate's (Biology) Thesis]. Leningrad, 1982, 25 p. (In Russian).
9. Materialy biologicheskogo obosnovaniya ob"emov vozmozhnogo vylova (VV) vodnykh bioresursov v presnovodnykh vodnykh ob"ektakh Stavropol'skogo kraya i Respubliki Kalmykiya na 2016 g. : otchet Krasnodarskogo filiala VNIRO [Materials of biological provision for the volumes of possible catch (PC) of aquatic biological resources in the freshwater bodies of the Stavropol Krai and the Republic of Kalmykia for 2016. Report of the Krasnodar Branch of VNIRO]. Krasnodar, 2015, 105 p. (In Russian).
10. Materialy, obosnovyvyayushchie ob"emy vozmozhnogo vylova (VV) vodnykh bioresursov v presnovodnykh vodnykh ob"ektakh Stavropol'skogo kraya i Respubliki Kalmykiya na 2017 god : otchet Krasnodarskogo otdeleniya AzNIIRKh [Materials of biological provision for the volumes of possible catch (PC) of aquatic biological resources in the freshwater bodies of the Stavropol Krai and the Republic of Kalmykia for 2017. Report of the Krasnodar Branch of AzNIIRKH]. Krasnodar, 2016, 29 p. (In Russian).
11. Rukovodstvo po metodam gidrobiologicheskogo analiza poverkhnostnykh vod i donnykh otlozheniy [Handbook of methods of hydrobiological analysis of surface waters and bottom sediments]. V.A. Abakumov. (Ed.). Leningrad: Gidrometeoizdat [Hydrometeorological Publishing House], 1983, 239 p. (In Russian).
12. Zhadin V.I. Metody gidrobiologicheskogo issledovaniya [Methods of hydrobiological research]. Moscow: Vysshaya shkola [Higher School], 1960, pp. 97–113. (In Russian).
13. Instruksiya po sboru i obrabotke planktona [Manual on plankton collection and processing]. V.A. Yashnov. (Ed.). Moscow: VNIRO Publ., 1971, pp. 3–51. (In Russian).
14. Karnaukhov G.I. Zlotnikov A.S. Zooplankton nekotorykh vodoemov yuga Rossii [Zooplankton in some reservoirs of the south of Russia]. In: *Biologicheskoe raznoobrazie: izuchenie, sokhranenie, vosstanovlenie, ratsional'noe ispol'zovanie : materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Kerch', 19–23 sentyabrya 2018 g.)* [Biological diversity: study, conservation, rehabilitation, rational exploitation. Proceedings of the International Research and Practice Conference (Kerch, 19–23 September, 2018)]. Kerch-Simferopol: Kerchenskiy gosudarstvennyy morskoy tekhnologicheskii universitet [Kerch State Maritime Technological University] Publ., 2018, pp. 183–186. (In Russian).
15. Tevyashova O.E. Sbor i obrabotka zooplanktona v rybovodnykh vodoemakh. Metodicheskoe rukovodstvo (s opredelitelem osnovnykh presnovodnykh vidov) [Collection and processing of zooplankton in fish-breeding reservoirs. Methodological guide (with a definition of the main freshwater species)]. Rostov-on-Don: AzNIIRKH Publ., 2009, 84 p. (In Russian).

Поступила 29.11.2019

Принята к печати 03.02.2020