

Водные биоресурсы и среда обитания
 2021, том 4, номер 3, с. 61–73
<http://journal.azniirkh.ru>, www.azniirkh.ru
 doi: 10.47921/2619-1024_2021_4_3_61
 ISSN 2618-8147 print, ISSN 2619-1024 online



Aquatic Bioresources & Environment
 2021, vol. 4, no. 3, pp. 61–73
<http://journal.azniirkh.ru>, www.azniirkh.ru
 doi: 10.47921/2619-1024_2021_4_3_61
 ISSN 2618-8147 print, ISSN 2619-1024 online

Ихтиофауна морских и континентальных водоемов

УДК 597-19(282.2)

ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО СОСТАВА ИХТИОФАУНЫ ЧОГРАЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

© 2021 Г. И. Карнаухов, А. В. Каширин, Э. И. Гиталов, Ю. В. Сирота

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

Аннотация. По результатам многолетних исследований Чограйского водохранилища, выполненных в период с 2010 по 2020 г., приводятся данные о его гидролого-гидрохимическом режиме и современном составе ихтиофауны. Ихтиологический материал собирался и обрабатывался по общепринятым методикам. В основу расчетов численности и запасов положен метод прямого количественного учета на единицу площади. В результате работ установлено, что формирование видового состава рыб в водохранилище происходило под влиянием биотических и абиотических факторов и прошло несколько этапов. На первых этапах формирования ихтиофауны Чограйского водохранилища в видовом составе доминировали сазан, карась и судак. Основу ихтиоценоза Чограйского водохранилища составляли прежде и составляют в настоящее время демерсальные виды. В 1972 г. были проведены работы по акклиматизации леща. В первые годы промысловой эксплуатации водоема основным объектом изъятия был сазан, который к началу 1980-х гг. стал замещаться лещом. Основные промысловые виды рыб в Чограйском водохранилище по численности расположены в следующем порядке — лещ, окунь, карась, плотва, сазан и густера. Установлено, что в последние годы эксплуатации водохранилища рыбное сообщество претерпело определенные изменения, которые связаны с гидрологическими и гидрохимическими колебаниями. В настоящее время биоразнообразие ихтиофауны представлено 22 видами и подвидами рыб. Представлено процентное видовое распределение промысловых видов рыб в ихтиофауне Чограйского водохранилища (в 2020 г. 56 % приходилось на леща, по 14 % — на серебряного карася и окуня). Сокращение полезного объема воды в водохранилище привело к увеличению площади мелководий, их зарастанию, сокращению запасов основных промысловых видов рыб и нарастанию численности популяции линя. Возросла средняя минерализация воды с 1,9 до 2,7 г/л. За время промысловой эксплуатации водохранилища отмечены значительные колебания уловов.

Ключевые слова: Чограйское водохранилище, гидрологический режим, видовой состав, ихтиофауна, промысловые уловы, распределение рыб

THE INFLUENCE OF ABIOTIC AND ANTHROPOGENIC FACTORS ON THE FORMATION OF THE PRESENT COMPOSITION OF THE ICHTHYOFAUNA IN THE CHOGRAY RESERVOIR

G. I. Karnaukhov, A. V. Kashirin, E. I. Gitalov, Yu. V. Sirota

*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: karnaukhov_g_i@azniirkh.ru*

Abstract. Following the results of long-term investigation of the Chogray Reservoir, carried out in the period from 2010 to 2020, the data on its hydrological and hydrochemical regime and the current composition of its ichthyofauna are presented. The ichthyological material has been collected and processed according to generally accepted methods. The stocks and abundance have been calculated using the method of direct counting per area unit. The results of this investigation indicated that the formation of the species composition of fish in the reservoir was influenced by biotic and abiotic factors and passed several stages. At the first stages of the formation of the ichthyofauna of the Chogray Reservoir, common carp, Prussian carp and zander prevailed in its species composition. The basis of the ichthyocenosis of the Chogray Reservoir was and proceeds to be composed of demersal species. In 1972, the acclimatization of common bream was carried out. In the first years of commercial exploitation of the reservoir, the main fishing target was carp, which by the early 1980s began to be replaced by common bream. The main commercial fish species in the Chogray Reservoir are the following, in order of their abundance: common bream, European perch, Prussian carp, common roach, common carp, and white bream. It is established that in the last years of operation of the reservoir, the fish community has undergone certain changes that are associated with hydrological and hydrochemical fluctuations. Currently, the biodiversity of the ichthyofauna is represented by 22 species and subspecies of fish. The percentage for species distribution of commercial fish species in the ichthyofauna of the Chogray Reservoir is presented (in 2020, the share of common bream was 56 %, and Prussian carp and European perch accounted for 14 % each). The reduction in the exploitable volume of water in the reservoir led to an increase in the area of shallow waters, their overgrowth, a reduction in the stocks of the main commercial fish species and an increase in the population of tench. The average water salinity increased from 1.9 to 2.7 g/L. During the commercial exploitation of the reservoir, significant fluctuations in catches were recorded.

Keywords: Chogray Reservoir, hydrological regime, species composition, ichthyofauna, commercial catches, fish distribution

ВВЕДЕНИЕ

Чограйское водохранилище расположено на границе Ставропольского края и Республики Калмыкия на русле р. Восточный Маныч. Водоем входит в состав Манычского каскада водохранилищ и является источником водоснабжения для ряда населенных пунктов, расположенных на территории этих субъектов Российской Федерации. Кроме того, оно играет важную роль в орошении сельскохозяйственных угодий и обводнении пастбищ, а также имеет рыбохозяйственное значение.

Создание в 1930-х гг. Пролетарского водохранилища в системе каскада Манычских водохранилищ привело к перераспределению речного стока р. Калаус из бассейна р. Восточный Маныч в бассейн р. Западный Маныч. Чограйское водохранилище было введено в эксплуатацию в 1969 г., а его заполнение до проектного уровня завершилось в

1973 г. Для обеспечения водой Чограйского водохранилища дополнительно по Кумо-Манычскому каналу в него стала подаваться вода из рек Кума и Терек (рис. 1).

Полный объем водохранилища при отметке нормального подпорного уровня (24,2 м) составляет 720 млн м³, полезный объем — 670 млн м³, площадь водного зеркала — около 19,3 тыс. га, средняя глубина — 3,6 м. Максимальная глубина в приплотинной зоне водоема составляет 8,5 м. Мелководья занимают до 60 % акватории.

Подача вод Терека и Кумы, несущих большое количество взвешенных частиц (твердого стока), привела к заилению ложа Чограйского водохранилища. Его полезный объем сократился до 280 млн м³, а площадь водной поверхности уменьшилась до 13,0 тыс. га [1].

Чограйское водохранилище трансформировало естественную систему р. Восточный

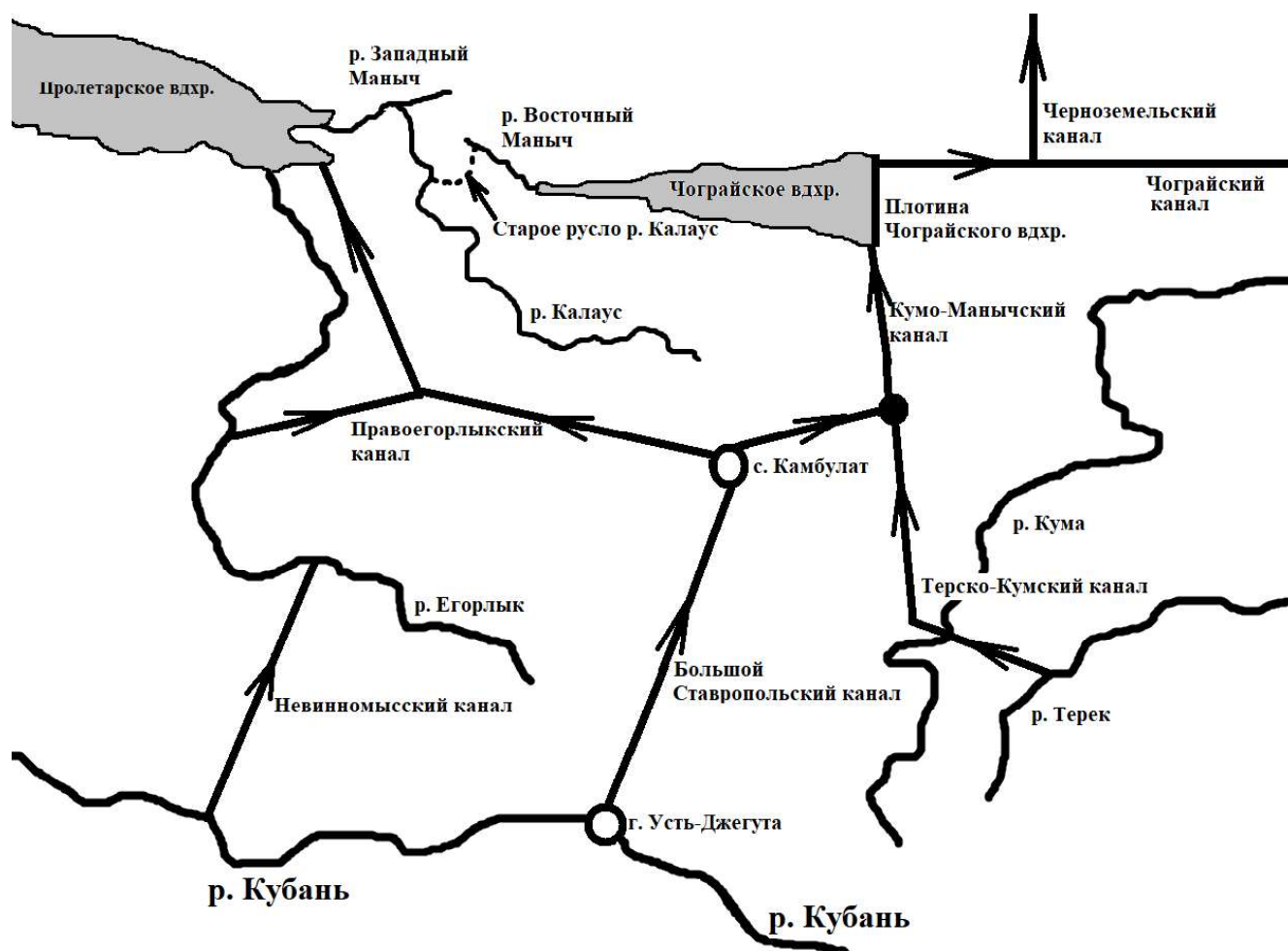


Рис. 1. Схема распределения водных ресурсов в бассейны рек Западный Маныч и Восточный Маныч

Fig. 1. Outline map of the aquatic resources distribution in the Western Manych and Eastern Manych River Basins

Маныч и ее притоков (Рагули, Голубь, Чограй). Произошли значительные изменения в гидрохимическом и гидрологическом режимах. Весьма существенно изменились как режим, так и объем стока р. Восточный Маныч, что связано с отчленением от нее р. Калаус и особенно переброской в бассейн значительного объема воды по Кумо-Манычскому каналу. Все эти изменения произошли в бассейне после 1970 г.

Функционирование искусственно созданной экосистемы в условиях мощного антропогенного воздействия во многом определило направленность процесса формирования ихтиофауны. Основным источником формирования ихтиофауны стали р. Кума (через Кумо-Манычский канал), акклиматизация и ежегодные зарыбления. Видовое разнообразие ихтиофауны увеличилось с 5 видов до 33 [2]. Изменились структурно-функциональные показатели рыбного населения. Некоторые виды

сократили свою численность, появился ряд новых для водоема видов, произошли изменения физиологических показателей рыб-бентофагов. Например, произошло снижение относительной скорости роста у леща с 1,82 до 1,67, у сазана — с 0,72 до 0,47. Сократился возраст полового созревания густеры: так, в 70-х гг. она созревала в возрасте 2,7 лет [16], а в 2020 г. этот показатель сократился до 2,3.

Экологическая обстановка, сложившаяся на Чограйском водохранилище в 2010–2020 гг., резко ухудшилась. Концентрация сульфат-анионов доходит до 0,7 г/л при ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения 0,1 г/л, а ионов хлора — до 0,3 г/л при ПДК 0,001 г/л [3]. По качеству вода стала непригодна для питьевого водоснабжения и ограниченно пригодна для водопоя скота и орошения [4]. В связи с подачей воды из р. Кумы минерализация воды возросла от 1,2 до

2,6 г/л при сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатном типе засоления [5]. В последние годы в водоеме катастрофически понижается уровень воды.

Вопрос проведения капитального ремонта гидротехнических сооружений на Чограйском водохранилище был поднят летом 2012 г. По данным ФГБУ «Управление эксплуатации Кумских гидроузлов и Чограйского водохранилища», в настоящее время объект продолжает функционировать примерно на 50 % своей мощности.

В последние годы наблюдается значительное снижение продуктивности Чограйского водохранилища, в связи с чем изучение современного состава его ихтиоценоза, а также численности и состояния популяций промысловых видов рыб весьма актуально.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования в Чограйском водохранилище проводились в период с апреля по ноябрь в течение 2010–2020 гг. В ходе работ отбирались ихтио-

логические и гидрохимические пробы на четырех станциях (рис. 2).

Ихтиологический материал отбирали и обрабатывали по общепринятым методикам [6, 7]. Определение видовой принадлежности рыб проводили согласно Атласу пресноводных рыб России [8]. Лов рыбы проводили мальковой волокушей, закидным неводом и ставными сетями.

Расчет численности рыб проводился по В.П. Тюрину [9, 10], И.И. Лапицкому [11], А.И. Трещеву [12], Ю.Т. Сечину [13, 14]. В основу расчетов численности и запасов положен метод прямого количественного учета на единицу площади.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Чограйское водохранилище характеризуется непостоянным уровнем режимом. В настоящее время отметка уровня водохранилища ниже нормального проектного уровня; площадь зеркала сократилась до 10,0 тыс. га, а полезный объем сократился более чем в пять раз — с 670 до 127 млн м³.

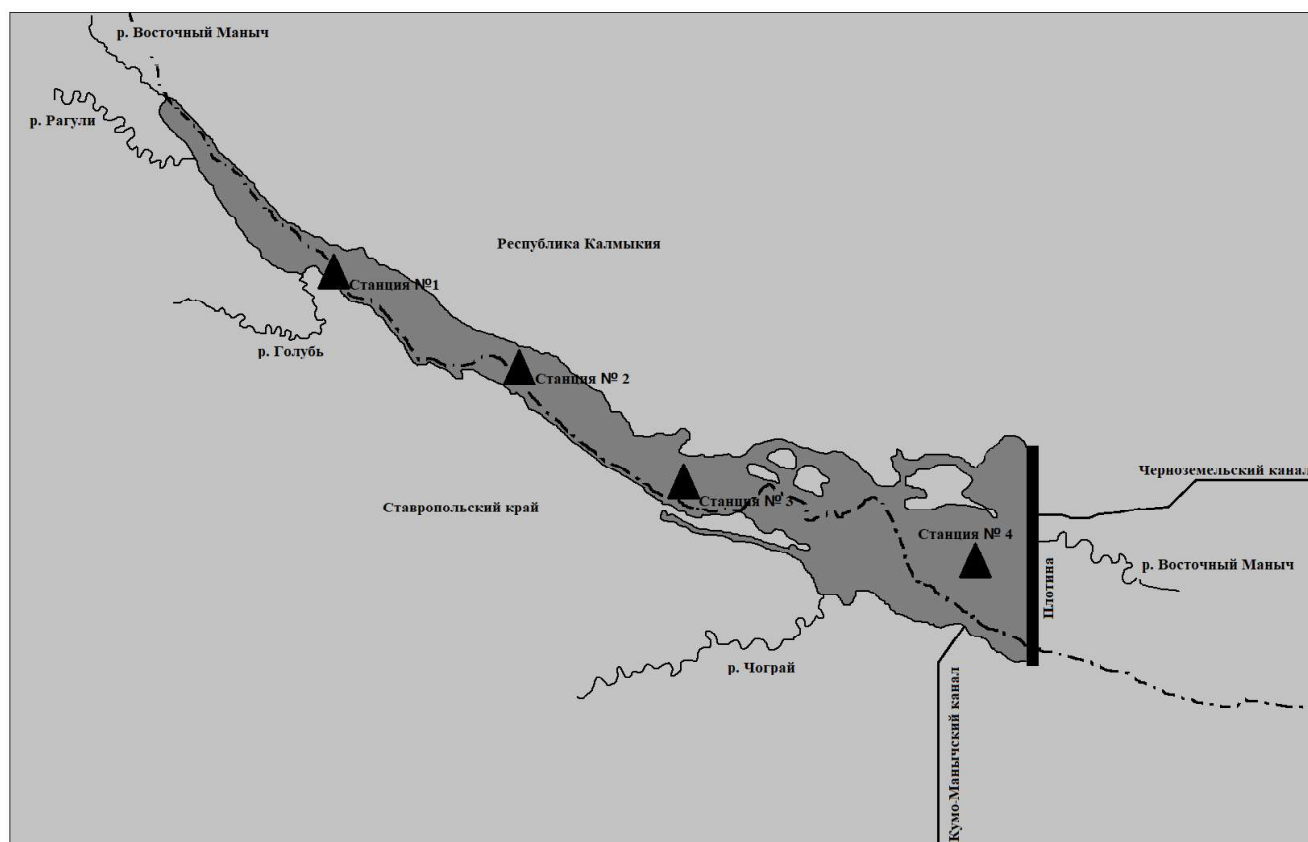


Рис. 2. Станции отбора проб в Чограйском водохранилище

Fig. 2. Sampling stations in the Chogray Reservoir

Гидрологический режим Чограйского водохранилища определяется водностью рек, количеством атмосферных осадков, а также объемом поступления воды по Кумо-Маньчскому каналу. Составляющие приходной и расходной частей водного баланса водохранилища связаны с его основным назначением (обеспечением питьевой водой Республики Калмыкия) и второстепенным — использованием воды для орошения. Расходные составляющие Чограйского водохранилища складываются из сброса воды в Черноземельский канал (до 50,0 %) и р. Восточный Маньч (19,0 %), испарения с водной поверхности (30,0 %), а также фильтрации в створе плотины и орошения (около 1,0 %) [15].

Водный баланс Чограйского водохранилища существенно изменяется по годам. Например, в 1975–1990 гг. в водохранилище поступало около 520 млн м³, в 2000–2005 гг. — только 370 млн м³ (на 40 % меньше), в 2008–2015 гг. — 480 млн м³, в 2018 г. — 270 млн м³ [1, 16].

Особенно неблагоприятные условия по обеспечению водой Чограйского водохранилища сложились в 2019–2020 гг. Маловодье Чограйского водохранилища связано с тем, что весной 2019 г. сложилась аварийная ситуация на гидротехнических сооружениях водоподводящего канала, которая привела к практически полному прекращению подачи воды и, как следствие, значительному снижению уровня воды в водоеме. Многолетняя амплитуда колебаний объема воды в Чограйском водохранилище представлена на рис. 3.

По проектным данным, минерализация воды при стабилизации солевого режима (ориентиро-

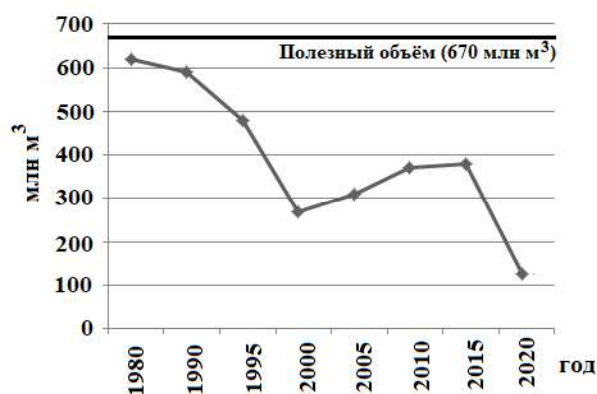


Рис. 3. Объем воды в Чограйском водохранилище в различные годы

Fig. 3. Volume of water in the Chogray Reservoir in different years

вочно с 1974 г.) не должна была превышать в приплотинном участке 0,65 г/л, в верхнем — 2,0 г/л. Однако слабый водообмен, выщелачивание солей из почв и незначительная проточность способствовали поддержанию минерализации воды на более высоком по сравнению с проектными величинами уровне: в приплотинном участке — до 1,2 г/л, в верхнем — 3,2 г/л [4].

Следует отметить, что падение уровня водохранилища в 2019 г. привело к росту минерализации воды. По нашим данным, средняя минерализация воды в 2010 г. не превышала 1,9 г/л, а в 2020 г. выросла до 2,7 г/л. Изменение минерализации воды в водохранилище имеет сезонный характер. Так, весной среднее содержание солей в воде составляет около 2,3 г/л, летом — 2,7 г/л и осенью — до 4,1 г/л (табл. 1).

Выявлены закономерные изменения минерализации воды по акватории водохранилища, что обусловлено его вытянутой формой и поступлением основных объемов пресной воды в приплотинном участке. Максимальные показатели минерализации (3,7 г/л) отмечены в верхнем участке водохранилища, а более распресненным являлся приплотинный участок (1,7 г/л), куда поступают пресные воды рек Терек и Кума по Кумо-Маньчскому каналу.

Работы по изучению рыбного населения Чограйского водохранилища проводятся с момента его наполнения. Исследователями получены многочисленные сведения о видовом составе, распределении и рыбном промысле [4, 17–19]. Видовой состав р. Восточный Маньч до ее зарегулирования включал следующие виды: красноперка, золотой и серебряный караси, судак и сазан [20]. Основным источником формирования ихтиофауны Чограйского водохранилища были рыбы, обитающие в реках Восточный Маньч, Кума, Кубань, Терек и Калаус. В 1971 г. Ростовская акклиматизационная станция провела работы по вселению леща. После заполнения водохранилища в 1973 г. видовое разнообразие ихтиофауны в водоеме стало быстро возрастать с 5 видов в 1969 г. до 11 видов — в 1974 г. [2]. Появились окунь (*Perca fluviatilis*), лещ (*Abramis brama*), терский пескарь (*Gobio gobio lepidolaemus natio holurus*), сом (*Silurus glanis*), уклейка (*Alburnus charusini*) и бычок-песочник (*Neogobius fluviatilis*) [21]. К концу 70-х гг. прошлого столетия в водохранилище проникли рыба-игла (*Syngnathus nigrolineatus*), малая южная колюшка (*Pungitius platygaster*), килька (*Clupeonella delicatula*

Таблица 1. Минерализация воды в Чограйском водохранилище в 2020 г., г/л**Table 1.** Content of dissolved solids in the water of the Chogray Reservoir in 2020, g/L

Станции / Stations	Сезон / Season			Среднее Average
	весна spring	лето summer	осень autumn	
№ 1 (верхний участок) No. 1 (upper area)	3,1	3,7	4,2	3,7
№ 2 (центральная часть) No. 2 (central part)	2,6	2,9	3,3	2,9
№ 3 (центральная часть) No. 3 (central part)	2,1	2,4	2,8	2,4
№ 4 (приплотинный участок) No. 4 (near-dam area)	1,3	1,8	2,1	1,7

delicatula), синец (*Abramis ballerus*) и шемая (*Chalcalburnus chalcoides schischkovi*) [21], тем самым увеличив количество видов до 16.

Работы по воспроизводству водных биологических объектов, проводившиеся на рыбоводных предприятиях в 1980-х гг. для их последующего вселения в Чограйское водохранилище, внесли вклад в пополнение видового состава ихтиофауны. Так, в водоеме появились белый толстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix*), пестрый толстолобик (*Hypophthalmichthys nobilis*), белый амур (*Stenopharyngodon idella*), большеротый (*Ictiobus cyprinellus*) и малоротый (*Ictiobus bubalus*) буффало. В 1990-х гг., по сведениям некоторых авторов [19], число видов в Чограйском водохранилище увеличилось до 28. В ихтиофауне стали отмечаться щука (*Esox lucius*), вобла (*Rutilus rutilus caspicus*), верховка (*Leucaspis delineatus*), линь (*Tinca tinca*), терский усач (*Barbus ciscaucasicus*), густера (*Blicca bjoerkna*), азово-черноморский рыбец (*Vimba vimba vimba patio carinata*), окунь (*Perca fluviatilis*). Максимальное количество видов (33) указано в работе Е.В. Никитенко и Г.Х. Щербины [2]: терский подуст (*Chondrostoma oxyrhynchus*), голавль (*Leuciscus cephalus*), бычок-бубырь (*Knipowitschia caucasica*), бычок Книповича (*Knipowitschia longicaudata*), бычок-пуцик (*Proterorhinus marmoratus*).

Работы, проведенные авторами в течение последних 10 лет, показали, что современная ихтиофауна Чограйского водохранилища представлена 22 видами и подвидами рыб из 8 семейств. Основу ихтиофауны составляют представители семейства *Cyprinidae*, которые насчитывают 11 видов (табл. 2).

Основу рыбного населения Чограйского водохранилища составляют демерсальные виды. Эти виды постоянно присутствуют в контрольных уловах, и на их долю приходится до 90 % от числа пойманных рыб. С более низкими количественными показателями, но часто встречаются в уловах щука и сом. В ихтиофауне водохранилища перестали встречаться вселенцы — белый амур, белый и пестрый толстолобики, большеротый и малоротый буффало.

На первых этапах формирования ихтиофауны Чограйского водохранилища в видовом составе держали первенство по ихтиомассе сазан, карась и судак. После акклиматизации леща его численность в водохранилище стала увеличиваться, и уже к началу 1980-х гг. этот вид стал доминировать над другими массовыми видами рыб (рис. 4).

Эпизодическое зарыбление водохранилища молодь толстолобика не позволило сформировать устойчивые промысловые запасы, хотя достаточно существенно повлияло на увеличение промысловой рыбопродуктивности в отдельные годы.

Следует отметить, что устойчивый промысел рыбных запасов в Чограйском водохранилище начал формироваться с 1975 г. По мере расширения видового состава рыбного населения промысел стал базироваться на таких видах, как лещ, окунь, карась, сазан, плотва, красноперка, густера, судак, щука и толстолобики. За время промысловой эксплуатации водохранилища можно отметить значительные колебания уловов — от 135,0 до 507,9 т (рис. 5). Если в первые годы промысловой эксплуатации водоема основным объектом изъятия был сазан (до 90,0 т), то уже к началу 1980-х гг. он был замещен лещом, уловы которого росли из года в год и в 1985 г. достигли 118,9 т.

Таблица 2. Ихтиофауна Чограйского водохранилища и ее биоэкологическая характеристика**Table 2.** Ichthyofauna of the Chogray Reservoir and its biological and ecological characterization

№ п/п No.	Вид (или подви- д) рыб Fish species (or subspecies)	Приурочен- ность к водоемам и биотопам Biotopic allocation	Возраст созревания, лет Age at first maturity, years	Сроки нереста Spawning season	Характер нереста Spawning pattern	Питание Feeding
1	2	3	4	5	6	7
сем. Сельдевые (Clupeidae) / fam. Clupeidae						
1	Черноморско-азовская тюлька Black Sea sprat <i>Clupeonella cultriventris cultriventris</i> (Nordmann, 1840)	пелагиаль pelagic zone	2	лето summer	пелагофил pelagophilic	зоопланк- тон zooplank- ton
сем. Щуковые (Esocidae) / fam. Esocidae						
2	Обыкновенная щука Northern pike <i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758)	пелагиаль pelagic zone	3–4	весна spring	единовр., фитофил single batch, phytophilic	хищник predator
сем. Карповые (Cyprinidae) / fam. Cyprinidae						
3	Сазан Common carp <i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	ил, песок silt, sand	3–4	весна– лето spring– summer	единовр., фитофил single batch, phytophilic	эврифаг euryphage
4	Лещ Common bream <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	ил, песок, пелагиаль silt, sand, pelagic zone	3–4	весна spring	единовр., фитофил single batch, phytophilic	бентос, зоопланк- тон benthos, zooplank- ton
5	Густера White bream <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	ил, песок, пелагиаль silt, sand, pelagic zone	3	весна– лето spring– summer	единовр., фитофил single batch, phytophilic	бентос, зоопланк- тон benthos, zooplan- ton
6	Плотва Common roach <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	пелагиаль pelagic zone	3	весна spring	единовр., фитофил single batch, phytophilic	бентос benthos
7	Красноперка Common rudd <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	пелагиаль pelagic zone	3	весна spring	единовр., фитофил single batch, phytophilic	макро- фиты, зоопланк- тон macro- phytes zooplank- ton

Таблица 2 (продолжение)

Table 2 (continued)

1	2	3	4	5	6	7
8	Золотой карась Crucian carp <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	ил, песок silt, sand	3–4	весна– лето spring– summer	порцион., фитофил multiple batches, phytophilic	эврифаг euryphage
9	Карась серебряный Prussian carp <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	ил, песок silt, sand	2–3	весна– лето spring– summer	порцион., фитофил multiple batches, phytophilic	эврифаг euryphage
10	Линь Tench <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	ил silt	3–4	лето summer	порцион., фитофил multiple batches, phytophilic	бентос, макро- фиты benthos, macro- phytes
11	Уклея Common bleak <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	пелагиаль pelagic zone	2	весна– лето spring– summer	порцион., фитофил multiple batches, phytophilic	зоопланк- тон zooplank- ton
12	Верховка Sunbleak <i>Leucaspius delineatus</i> (Heckel, 1843)	пелагиаль pelagic zone	2	весна– лето spring– summer	порцион., фитофил multiple batches, phytophilic	зоопланк- тон zooplank- ton
13	Северо-кавказский длинноусый пескарь North Caucasian gudgeon <i>Gobio ciscaucasicus</i> (Berg, 1932)	песок sand	2	весна– лето spring– summer	порцион., псаммофил multiple batches, psammophilic	бентос benthos
сем. Окуневые (Percidae) / fam. Percidae						
14	Судак Zander <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	пелагиаль pelagic zone	3–4	весна– лето spring– summer	единовр., гнездовой single batch, nesting	хищник predator
15	Окунь European perch <i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)	пелагиаль pelagic zone	3	весна spring	единовр., индиффе- рентный single batch, indifferent	хищник predator
16	Ерш Eurasian ruffe <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)	пелагиаль pelagic zone	2	весна– лето spring– summer	единовр., литофил single batch, lithophilic	бентос benthos
сем. Сомовые (Siluridae) / fam. Siluridae						
17	Сом Wels catfish	ил, песок, пелагиаль	4–5	весна– лето	единовр., фитофил	хищник

Таблица 2 (окончание)

Table 2 (finished)

1	2	3	4	5	6	7
	<i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1758)	silt, sand, pelagic zone		spring– summer	single batch, phytophilic	predator
сем. Иглобые (Syngnathidae) / fam. Syngnathidae						
18	Черноморская пухло- щекая игла-рыба <i>Syngnathus nigrolineatus</i> (Eichwald, 1831)	песок sand	2–3	весна– лето spring– summer	единовр., выводковая камера single batch, brood pouch	зоопланк- тон zooplank- ton
сем. Бычковые (Gobiidae) / fam. Gobiidae						
19	Бычок-песочник Monkey goby <i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814)	ил, песок silt, sand	2	весна– лето spring– summer	единовр., литофил single batch, lithophilic	бентос benthos
20	Каспийский бычок- кругляк Round goby <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814)	ил, песок silt, sand	2	весна– лето spring– summer	порцион., литофил multiple batches, lithophilic	бентос benthos
сем. Колюшковые (Gasterosteidae) / fam. Gasterosteidae						
21	Трехиглая колюшка Three-spined stickleback <i>Gasterosteus aculeatus</i> (Linnaeus, 1758)	песок, ил sand, silt	1	весна–лето spring– summer	порцион., гнездовой multiple batches, nesting	бентос, зоопланк- тон benthos, zooplank- ton
22	Малая южная колюшка Southern nine-spined stickleback <i>Pungitius platygaster</i> (Kessler, 1859)	песок, ил sand, silt	1	весна– лето spring– summer	порцион., гнездовой multiple batches, nesting	бентос, зоопланк- тон benthos, zooplank- ton

В настоящее время основу ихтиомассы (около 84,0 %) Чограйского водохранилища создают 3 вида: лещ, карась и окунь, при явном доминировании леща (56,0 %). Структура промысловой ихтиофауны водохранилища за последние пять лет (2015–2020 гг.) представлена на рис. 6.

В Чограйском водохранилище линь стал единично отмечаться с середины 1970-х гг. По всей вероятности, этот вид проник в водохранилище из р. Западный Маныч до возведения дамбы на водоразделе с р. Восточный Маныч [20].

У линя как стенотопного вида имеются определенные требования к абиотическим факторам

среды. Рыба предпочитает малопроточные, мелководные, хорошо прогреваемые участки водоема с наличием водной растительности. Снижение уровня воды в водохранилище привело к появлению значительных мелководных акваторий, заросших высшей водной растительностью, что создало благоприятные условия для существования линя. Сложившиеся гидрологические условия оказались удовлетворительными для воспроизводства и раннего онтогенеза, что позволило линю нарастить свою численность.

Начиная с 2019 г., в Чограйском водохранилище стала увеличиваться численность линя. По нашим

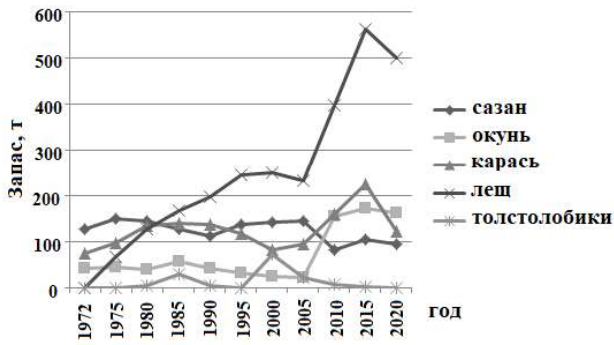


Рис. 4. Запасы основных промысловых видов рыб в Чограйском водохранилище

Fig. 4. Stocks of the main commercial fish species in the Chogray Reservoir

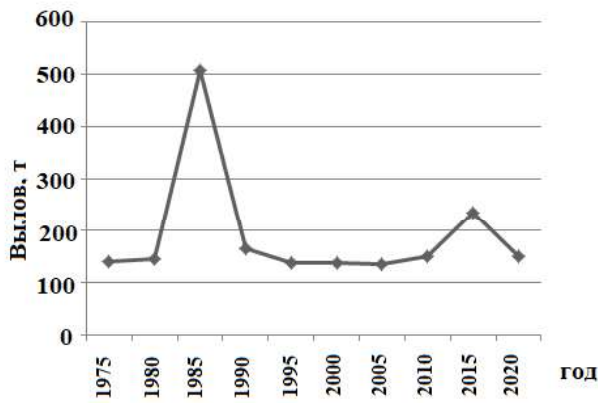


Рис. 5. Промысловые уловы рыб в Чограйском водохранилище

Fig. 5. Commercial catches in the Chogray Reservoir

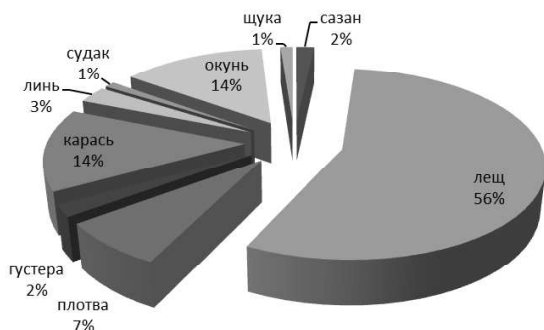


Рис. 6. Структура промысловых рыб в ихтиофауне Чограйского водохранилища

Fig. 6. Species composition of commercial fish in the ichthyofauna of the Chogray Reservoir

оценкам, общая его численность в водохранилище в 2020 г. находилась на уровне 240,0 тыс. экз. при средней длине 19,7±2,1 см и массе 188,5±58,0 г.

Половая структура популяции линя в 2020 г. имела устойчивую тенденцию к уклону в сторону преобладания самцов; соотношение ♀:♂ составило 1,0:1,2. Средняя абсолютная индивидуальная плодовитость самок достаточно высока — 45,0 тыс. икринок.

В настоящее время популяция линя в Чограйском водохранилище имеет тенденцию к наращиванию численности и расширению ареала.

За годы существования Чограйского водохранилища можно выделить 5 основных этапов формирования ихтиоценоза.

I этап — период заполнения водохранилища, отражает естественное состояние ихтиофауны экосистемы до зарегулирования р. Восточный Маньч (до 1972 г.).

II этап включает период начала рыбохозяйственного освоения водохранилища с 1973 по 1980 г. Это время активной подачи пресной воды в Чограйское водохранилище. Регулирование водной системы привело к тому, что в водохранилище снизилась минерализация; в то же время проводились работы по акклиматизации и зарыблению. Видовое разнообразие ихтиофауны стало быстро увеличиваться. Водоем приобрел статус рыбохозяйственного, и именно на этот период приходились максимальные уловы рыб.

III этап охватывает период с 1980 по 1990 г. и характеризуется интенсификацией рыбохозяйственного использования водоема. Отмечается максимальное видовое разнообразие ихтиофауны. Регулярные зарыбления водохранилища толстолобиками способствовали увеличению промысловой рыбопродуктивности с 9,0 до 36,3 кг/га.

IV этап приходится на период развала мелиоративной системы на юге России, маловодные годы (с 1990 по 2010 г.), значительные изменения в функционировании водохранилища. Сократилась численность основных промысловых видов рыб. Уловы в среднем упали до 145,0 т, а средняя промысловая рыбопродуктивность не превышала 10,2 кг/га.

V этап можно охарактеризовать как период деградации Чограйского водохранилища. Существенное снижение водоподачи из рек Кума и Терек, дренажный сброс засоленных вод с сельскохозяйственных полей и климатические изменения при-

вели к росту минерализации в Чограйском водохранилище (до 2,6 г/л), существенному сокращению площади водоема и снижению его рыбохозяйственного значения. Промысловая рыбопродуктивность в 2020 г. не превысила 11,0 кг/га.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенные исследования ихтиофауны Чограйского водохранилища позволили определить ее современный видовой состав, который включает 22 вида и подвида рыб.

Формирование видового состава рыб Чограйского водохранилища происходило под влиянием абиотических и антропогенных факторов, сопутствующих процессу формирования водохранилища как рыбохозяйственного водоема. В результате неустойчивого гидрологического режима, повышения минерализации и антропогенного загрязнения водоема сточными водами коммунального хозяйства и сельскохозяйственного производства популяционная численность ценных промысловых видов рыб существенно сократилась.

Доминирующими видами в водохранилище в настоящий период являются лещ, серебряный карась и окунь; в последние годы стала нарастать численность популяции линя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уланова С.С. Влияние динамики гидрорежима искусственных водоемов на прилегающие территории (на примере Чограйского водохранилища) // Вестник Института комплексных исследований аридных территорий. 2009. № 1. С. 85–91.
2. Никитенко Е.В., Щербина Г.Х. Ихтиофауна Чограйского водохранилища // Вестник Института комплексных исследований аридных территорий. 2015. № 1 (30). С. 33–37.
3. Дедова Э.Б., Сазанов М.А. Чограйское водохранилище // Вода России. Научно-популярная энциклопедия. URL: https://water-rg.ru/Водные_объекты/1302/Чограйское_водохранилище (дата обращения 05.04.2021).
4. Круглова В.М., Рейх Е.М., Кузьмичева И.Я., Чердынцева Л.М., Юдина С.В., Болоховец Л.В. Формирование гидрохимического и биологического режима Чограйского водохранилища // Труды ВНИРО. 1974. Т. 103. С. 51–58.
5. Овчинников А.С., Бородычев В.В., Дедова Э.Б., Сазанов М.А. Мониторинг водных ресурсов Республики Калмыкия и проблемы экосистемного водопользования в агропромышленном комплексе // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2015. № 3 (39). С. 9–19.
6. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1959. 124 с.
7. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищевая промышленность, 1966. 323 с.
8. Атлас пресноводных рыб России: в 2 т. / Под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука, 2002. Т. 1. 379 с.
9. Тюрин П.В. Фактор естественной смертности рыб и его значение при регулировании рыболовства // Вопросы ихтиологии. 1963. Т. 3, № 2. С. 403–427.
10. Тюрин П.В. «Нормальные» кривые переживания и темпов естественной смертности рыб как теоретическая основа регулирования рыболовства // Известия Государственного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства. 1972. Т. 71. С. 71–128.
11. Лапицкий И.И. Направленное формирование ихтиофауны и управление численностью популяций рыб в Цимлянском водохранилище // Труды Волгоградского отделения Государственного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства. 1970. Т. 4. 280 с.
12. Трещев А.И. Научные основы селективного рыболовства. М.: Пищевая промышленность, 1974. 446 с.
13. Сечин Ю.Т. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. М.: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института прудового рыбного хозяйства, 1990. 50 с.
14. Сечин Ю.Т. Рациональное использование сырьевой базы внутренних водоемов и оптимизация промысла : автореф. дис. докт. биол. наук. М.: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института прудового рыбного хозяйства, 1992. 48 с.
15. Базелюк А.А., Лурье П.М., Панов В.Д. Возможное изменение водного баланса Манычских водохранилищ в условиях изменения климата // Современные проблемы стохастической гидрологии и регулирования стока : матер. Всерос. науч. конф., посвященной памяти выдающегося ученого-гидролога, профессора А.В. Рождественского (г. Москва, 10–12 апреля 2012 г.). М.: Изд-во Института водных проблем Российской академии наук, 2012. С. 421–468.
16. Панов В.Д., Базелюк А.А., Лурье П.М. Реки Западный и Восточный Маныч: гидрография и режим стока. Ростов-н/Д.: Донской издательский дом, 2009. 431 с.
17. Никитина Н.К. Биологические основы направленного формирования промысловой ихтиофауны водоемов Калмыкии (на примере Чограйского водохранилища) : автореф. дис. канд. биол. наук. Л.: Изд-во Государственного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства, 1982. 24 с.

18. Москул Г.А. Биологические основы рыбохозяйственного освоения внутренних водоемов Северного Кавказа : автореф. дис. докт. биол. наук. М.: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института прудового рыбного хозяйства, 1995. 51 с.
19. Петрушкиева Д.С. Рыбные ресурсы Калмыкии и биологические основы их рационального использования : автореф. дис. канд. биол. наук. Астрахань, 2002. 25 с.
20. Круглова В.М., Горис И.Я., Рейх Е.М., Болховец Л.М., Диденко А.И., Чердынцева Л.М. Формирование гидрохимического и биологического режима 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.
21. Позняк В.Г. О формировании ихтиофауны Состинских озер // Животные водных и околоводных биогеоценозов полупустыни / Под ред. Г.М. Абдурахманова. Элиста: Изд-во Калмыцкого государственного университета, 1987. С. 97–103.
6. Chugunova N.I. Age and growth studies in fish: a systematic guide for ichthyologists. Jerusalem: Israel Program for Scientific Translation, 1963, 132 p.
7. Pravdin I.F. Rukovodstvo po izucheniyu ryb (preimushchestvenno presnovodnykh) [Guidelines for the study of fish (mostly freshwater)]. Moscow: Pishchevaya promyshlennost' [Food Industry], 1966, 323 p. (In Russian).
8. Atlas presnovodnykh ryb Rossii: v 2 t. [Atlas of the freshwater fish of Russia, 2 vols.]. Yu.S. Reshetnikov (Ed.). Moscow: Nauka [Science], 2002, vol. 1, 379 p. (In Russian).
9. Tyurin P.V. Faktor estestvennoy smertnosti ryb i ego znachenie pri regulirovaniy rybolovstva [The significance of the natural mortality to the control of fisheries]. *Voprosy ikhtiologii* [Problems of Ichthyology], 1963, vol. 3, no. 2, pp. 403–427. (In Russian).
10. Tyurin P.V. "Normal'nye" krivye perezhivaniya i tempov estestvennoy smertnosti ryb kak teoreticheskaya osnova regulirovaniya rybolovstva [Normal curves of survival and rates of fish natural mortality as a theoretical base of fisheries regulations]. *Izvestiya Gosudarstvennogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ozernogo i rechnogo rybnogo khozyaystva* [Bulletin of Berg State Research Institute on Lake and River Fisheries], 1972, vol. 71, pp. 71–128. (In Russian).
11. Lapitskiy I.I. Napravlennoe formirovanie ikhtiofauny i upravlenie chislennost'yu populyatsiy ryb v Tsimlyanskom vodokhranilishche [Intentional formation of ichthyofauna and control of fish population abundance in Zymlyanskoe Reservoir]. *Trudy Volgogradskogo otdeleniya Gosudarstvennogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ozernogo i rechnogo rybnogo khozyaystva* [Proceedings of Volgograd Department of Berg State Research Institute on Lake and River Fisheries], 1970, vol. 4, 280 p. (In Russian).
12. Treshchev A.I. Nauchnye osnovy selektivnogo rybolovstva [Scientific foundations of selective fishing]. Moscow: Pishchevaya promyshlennost' [Food Industry], 1974, 446 p. (In Russian).
13. Sechin Yu.T. Metodicheskie ukazaniya po otsenke chislennosti ryb v presnovodnykh vodoemakh [Methodological guidelines on assessment of fish abundance in freshwater bodies]. Moscow: Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut prudovogo rybnogo khozyaystva [All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries] Publ., 1990, 50 p. (In Russian).

REFERENCES

14. Sechin Yu.T. Ratsional'noe ispol'zovanie syr'evoy bazy vnutrennikh vodoemov i optimizatsiya promysla : avtoref. dis. dokt. biol. nauk [Rational exploitation of fish resources of the inland water bodies and fishing optimization. Extended abstract of Doctor's (Biology) Thesis]. Moscow: Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut prudovogo rybnogo khozyaystva [All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries] Publ., 1992, 48 p. (In Russian).
15. Bazelyuk A.A., Lurye P.M., Panov V.D. Vozmozhnoe izmenenie vodnogo balansa Manychskikh vodokhranilishch v usloviyakh izmeneniya klimata [Possible change in the water balance of the Manych Reservoirs in the context of climate change]. In: *Sovremennye problemy stokhasticheskoy gidrologii i regulirovaniya stoka : materialy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii, posvyashchennoy pamyati vydayushchegosya uchenogo-gidrologa, professora A.V. Rozhdestvenskogo (g. Moskva, 10–12 aprelya 2012 g.)* [Current issues of stochastic hydrology and flow regulation. Proceedings of the All-Russian Scientific Conference in memory of a prominent hydrologist, Professor A.V. Rozhdestvenskiy (Moscow, 10–12 April, 2012)]. Moscow: Institut vodnykh problem Rossiyskoy akademii nauk [Water Problems Institute of the Russian Academy of Sciences] Publ., 2012, pp. 421–468. (In Russian).
16. Panov V.D., Bazelyuk A.A., Lurye P.M. Reki Zapadnyy i Vostochnyy Manych: gidrografiya i rezhim stoka [Rivers West and East Manych. Hydrography and flow regime]. Rostov-on-Don: Donskoy izdatel'skiy dom [Don Publishing House], 2009, 431 p. (In Russian).
17. Nikitina N.K. Biologicheskie osnovy napravlennoy formirovaniya promyslovyoy 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: Gosudarstvennyy nauchno-issledovatel'skiy institut ozernogo i rechnogo rybnogo khozyaystva [Berg State Research Institute on Lake and River Fisheries] Publ., 1982, 24 p. (In Russian).
18. Moskul G.A. Biologicheskie osnovy rybokhozyaystvennogo osvoeniya vnutrennikh vodoemov Severnogo Kavkaza : avtoref. dis. dokt. biol. nauk [Biological principles of fisheries exploitation of the inland water bodies in Northern Caucasus. Extended abstract of Doctor's (Biology) Thesis]. Moscow: Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut prudovogo rybnogo khozyaystva [All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries] Publ., 1995, 51 p. (In Russian).
19. Petrushkueva D.S. Rybnye resursy Kalmykii i biologicheskie osnovy ikh ratsional'nogo ispol'zovaniya : avtoref. dis. kand. biol. nauk [Fish resources of Kalmykia and biological principles of their rational use. Extended abstract of Candidate's (Biology) Thesis]. Astrakhan, 2002, 25 p. (In Russian).
20. Kruglova V.M., Goris I.Ya., Reykh E.M., Bolkhovets L.M., Didenko A.I., Cherdyntseva L.M. Formirovanie gidrokhimicheskogo i biologicheskogo rezhima Chograyskogo vodokhranilishcha (Kalmytskaya ASSR) [Formation of the hydrochemical and biological regimes of the Chogray Reservoir (Kalmykiya ASSR)]. 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. 71–73. (In Russian).
21. Poznyak V.G. O formirovanii ikhtiofauny Sostinskikh ozer [On formation of fish fauna of the Sostinskie Lakes]. In: *Zhivotnye vodnykh i okolovodnykh biogeotsenozov polupustyni* [Animals of water and near-water biogeocenoses of semi-desert]. G.M. Abdurakhmanov (Ed.). Elista: Kalmytskiy gosudarstvennyy universitet [Kalmyk State University] Publ., 1987, pp. 97–103. (In Russian).

Поступила 12.04.2021

Принята к печати 20.08.2021