

# СОДЕРЖАНИЕ

## «РЫБОВОДСТВО И РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО» Том XVI, № 10 (201) 2022

Ежемесячный  
научно-практический журнал

Журнал зарегистрирован Министерством  
Российской Федерации по делам печати,  
телерадиовещания и средств  
массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации  
ПИ № ФС 77-21675 от 25 августа 2005 г.

ISSN 2074-5990

Входит в Перечень изданий ВАК

Учредитель:  
Некоммерческое партнерство  
Издательский Дом «ПРОСВЕЩЕНИЕ»,  
117042, Москва, ул. Южнобутовская, д. 45

© ИД «Панорама»,  
Издательство «Сельхозиздат»  
[www.panor.ru/fish](http://www.panor.ru/fish),  
[www.сельхозиздат.рф](http://www.сельхозиздат.рф)

Генеральный директор ИД «Панорама» —  
Председатель Некоммерческого фонда  
содействия развитию национальной  
культуры и искусства

**Кирилл Алексеевич МОСКАЛЕНКО**

### Адрес редакции:

Москва, Бумажный проезд, 14, стр. 2  
Для писем: 125040, Москва, а /я 1  
Редакция: 8 (495) 274-2222  
(многоканальный)  
Отдел подписки: 8 (495) 274-2222  
(многоканальный)

### Подписка на журнал:

1. На нашем сайте [panor.ru](http://panor.ru).
2. Через нашу редакцию по тел.  
8 (495) 274-2222  
(многоканальный) или  
по заявке в произвольной форме  
на адрес: [podpiska@panor.ru](mailto:podpiska@panor.ru).
3. По официальному каталогу  
Почты России  
«Подписные издания»  
(индекс — П7066).
4. По «Каталогу периодических  
изданий. Газеты и журналы»  
агентства «Урал-пресс»  
(индекс на полугодие — 37194).

Отпечатано в типографии  
ООО «ПРОФПРИНТ», 117437,  
Москва, ул. Профсоюзная, д. 104

Установочный тираж 990 экз.

Цена свободная

Подписано в печать 11.10.2022

Статьи публикуются  
на безгонорарной основе

## ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ОТРАСЛИ

*А.О. Смуров, И.С. Плотников, Н.В. Аладин*

### Настоящее и будущее рыбных ресурсов Малого Аральского моря (Казахстан) .....652

*Настоящая работа представляет собой попытку проследить изменения в фауне рыб, их кормовой базе и уловах рыб Малого Аральского моря с 1990-х годов и до настоящего времени. Целью является сравнительное исследование изменения рыбохозяйственного значения водоема на разных стадиях его развития, в том числе и во время последней антропогенной регрессии.*

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ ВОДОЕМЫ

*В.А. Заделенов, Е.В. Четвертакова, Е.А. Алексеева,  
О.А. Тимошкина, О.А. Логачева*

### Голец Дрягина *Salvelinus drjagini* Logashev озера Собачьего (плато Путорана) .....661

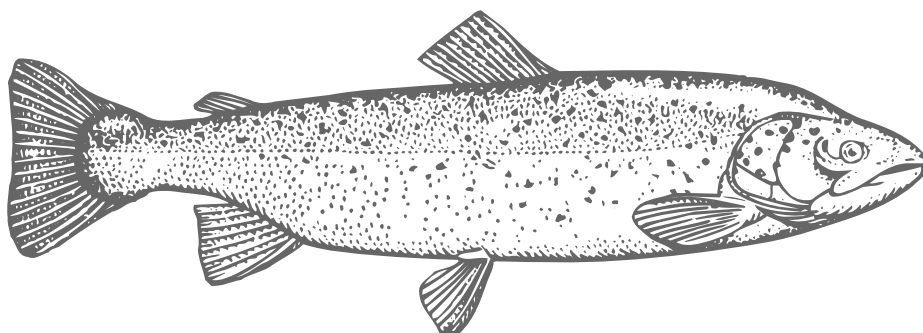
*Представлены результаты исследований некоторых морфологических, размерно-возрастных и демографических характеристик гольца Дрягина. Делается заключение о том, что большие размеры при практически одних и тех же сроках созревания гольца Дрягина с боганидской палией делают первого более предпочтительным объектом для введения в аквакультуру аборигенных видов для Красноярского края.*

## ВОДНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

*Г.С. Крыкпаева, Г.Т. Надирбаева, Г.К. Куанышбекова,  
А.М. Касымханов, И.В. Притыкин*

### Гидрохимические и гидробиологические исследования некоторых прудов Восточно- Казахстанской области .....673

*Приведены результаты исследования современного состояния некоторых водоемов Уланского района Восточно-Казахстанской области. Оценены численность и биомасса зоопланктона и бентоса в разные сезоны*



# CONTENT

## PERSPECTIVES AND POSSIBILITIES OF AQUACULTURE

*A.O. Smurov, I.S. Plotnikov, N.V. Aladin*

### **Present of fish resources of the Small Aral sea (Kazakhstan) ..... 652**

*This work is an attempt to trace changes in the fish fauna, their food supply and fish catches in the Small Aral Sea from the beginning of 1990s to the present. The purpose is a comparative study of changes in the fishery value of the water reservoir at different stages of its development, including during the last anthropogenic regression.*

## NATURAL RESERVOIRS

*V.A. Zadelenov, E.V. Chetvertakova, E.A. Alekseeva, O.A. Timoshkina, O.A. Logacheva*

### **Dryagin's Char *Salvelinus drjagini* Logashev Sobachie Lake (Putorana Plateau) ..... 661**

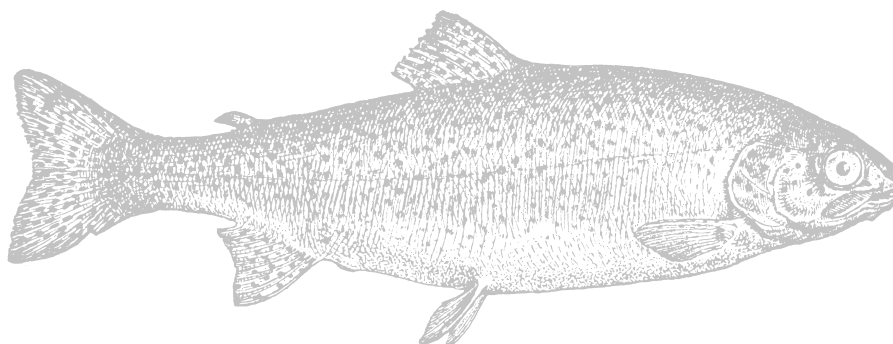
*The results of studies of some morphological, size-age and demographic characteristics of Dryagin char are presented. A distinctive feature of this char from the Boganid char common in Lake Sobachye is a wide body. It is concluded that the large size, with almost the same maturation time of Dryagin char and Boganid char, makes the former a more preferable object for introducing native species into aquaculture for the Krasnoyarsk Territory.*

## WATER BIOLOGICAL RESOURCES

*G.S. Krykpayeva, G.T. Nadirbaeva, G.K. Kuanyshbekova, A.M. Kasymkhanov, I.V. Pritykin*

### **Hydrochemical and hydrobiological researches of number reservoirs in the East Kazakhstan region ..... 673**

*This article describes the results of an exploration of the current state of some reservoirs of the Ulan district of the East Kazakhstan region. The values of the abundance and biomass of zooplankton and benthos in different seasons of research are estimated, an assessment of the trophic status of the reservoirs was given according to hydrobiological indicators and a brief physical and geographical characteristic of water objects is described. Based on the results of the analyzes obtained, the status and category of the studied water bodies were determined.*



DOI 10.33920/sel-09-2210-01

УДК 597.2/.5+592

## НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ РЫБНЫХ РЕСУРСОВ МАЛОГО АРАЛЬСКОГО МОРЯ (КАЗАХСТАН)

**А.О. Смуров, И.С. Плотников, Н.В. Аладин**

Зоологический институт РАН, Россия, Санкт-Петербург

E-mail: igor.plotnikov@zin.ru

**Аннотация.** Настоящая работа представляет собой попытку проследить изменения в фауне рыб, их кормовой базе и уловах рыб Малого Аральского моря с 1990-х годов и до настоящего времени. Целью нашей работы является сравнительное исследование изменения рыбохозяйственного значения водоема на разных стадиях его развития, в том числе и во время последней антропогенной регрессии. Используются как литературные данные, так и данные, полученные авторами в период 1991–2015 годов. Учтены не только данные, относящиеся собственно к фауне и уловам рыб, но и данные по их кормовой базе, представленной главным образом беспозвоночными. Рост солености в результате регрессии водоема привел к резкому обеднению фауны. Стабилизация уровня Малого Аральского моря, последовавшая после постройки Кокаральской плотины, сильно изменила ситуацию. Постепенное снижение солености водоема позволило рыбам, обитающим в Сырдарье, вновь вернуться в море. В настоящее время в море насчитывается 16 видов рыб, которые можно встретить в коммерческих уловах.

**Ключевые слова:** Малое Аральское море; ихтиофауна; рыболовство; бентос; соленость.

## PRESENT OF FISH RESOURCES OF THE SMALL ARAL SEA (KAZAKHSTAN)

**A.O. Smurov, I.S. Plotnikov, N.V. Aladin**

Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia

E-mail: igor.plotnikov@zin.ru

**Abstract.** This work is an attempt to trace changes in the fish fauna, their food supply and fish catches in the Small Aral Sea from the beginning of 1990s to the present. The purpose of our work is a comparative study of changes in the fishery value of the water reservoir at different stages of its development, including during the last anthropogenic regression. Both literature data and those obtained by the authors in the period 1991–2015 were used. Not only data related to the fauna and fish catches proper, but also data on their food supply, represented mainly by invertebrates, were taken into account. The stabilization of the level of the Small Aral Sea, which followed the construction of the Kokaral dam, greatly changed the situation. The gradual decrease in the salinity of the water reservoir allowed the fish living in the Syr Darya to return to the sea. There are currently 16 species of fish in the sea that can be found in commercial catches.

**Keywords:** Small Aral Sea; ichthyofauna; fisheries; benthos; salinity.

Аральское море расположено в пустынной зоне Средней Азии — в Туранской низменности у восточной кромки плато Устюрт, на территории Казахстана и Узбекистана. До начала современной антропогенной регрессии Аральское море по площади своего водного зеркала было третьим-четвертым в мире континентальным водоемом. Площадь его бассейна составляет около 1,5 млн км<sup>2</sup>. Арал является бессточным водоемом, и в него впадают только две реки — Сырдарья на северо-востоке и Амударья на юге. В Аральском море выделяются две основные части: меньшая северная — Малое море, или Малый Арал, и большая южная — Большое море, или Большой Арал. Их разделял тянувшийся в широтном направлении остров Коккарал и соединяли проливы Берга и Аузы-Коккарал. До 1960 года уровень Арала держался на отметке +53,4 м абс., его площадь достигала 67499 км<sup>2</sup> при объеме 1089 км<sup>3</sup> и средней глубине 16,1 м. Площадь Большого Арала достигала 61 381 км<sup>2</sup> при объеме 1007 км<sup>3</sup>. Площадь Малого Арала была 6118 км<sup>2</sup> при объеме 82 км<sup>3</sup>. Большой Арал превосходил Малый Арал (и по площади, и по объему) примерно в 10 раз. Средняя соленость Арала составляла 10,3‰ [2].

Аральское море оставалось условно стабильным до 1961 года, когда испарение стало превышать сумму приходных составляющих водного баланса. В результате уровень моря начал устойчиво снижаться из-за сокращения речного стока вследствие все увеличивавшихся объемов безвозвратного изъятия воды, в первую очередь на орошение [2]. К 1988–1989 годам уровень Аральского моря снизился на 13 м, до отметки +40 м абс. В результате пересох пролив Берга, соединявший Малый и Большой Арал после пересыхания пролива Аузы-Коккарал.

Пока пролив Берга еще связывал между собой Малый и Большой Арал, падение уровня в них шло одинаково. С пересыханием пролива и разделением Арала падение уровня Малого моря прекратилось, так как суммарное поступление в него вод реки Сырдарьи, атмосферных осадков и подземного стока уравновесило испарение с его поверхности. Высыхание Большого Арала продолжилось.

Целью нашей работы является сравнительное исследование изменения рыбохозяйственного значения водоема на разных стадиях его развития. В настоящем анализе будут учтены не только данные, относящиеся собственно к фауне и уловам рыб, но и данные по их кормовой базе, представленной главным образом беспозвоночными организмами.

### Малое море в составе Арала

Наибольший выход рыбной продукции давали бентофаги. Они питались главным образом моллюсками, бокоплавом *Dikerogammarus aralensis* (Uljanin) и личинками хирономид [3; 4]. Особую ценность для рыб представляли двустворки *Adacna* spp., *Dreissena caspia pallasi* Andrusov и бокоплав. Двустворки *Cerastoderma* spp., *Dreissena polymorpha aralensis* (Andrusov) и *D. p. obtusecarinata* (Andrusov) на поздних стадиях развития из-за толстых створок своих раковин были малодоступным кормом для бентофагов. Брюхоногие моллюски *Ecrobia grimmi* (Clessin in Dybowski) не играли заметной роли в питании рыб [5].

В XX веке человек специально вселил в Аральское море ряд промысловых рыб и являющихся их пищей беспозвоночных, чтобы за счет этого повысить промысловые уловы. При этом попутно занесли в том числе и нежелательные для вселения виды (табл.).

Таблица

## Ихтиофауна Малого Аральского моря

Table

## Ichthyofauna of the Small Aral Sea

Виды	Годы		Статус
	1991–2004	2019–2020	
ACIPENSERIDAE			
Шип <i>Acipenser nudiiventris</i> Lovetsky	–	–	E, I, AB
SALMONIDAE			
Лосось <i>Salmo trutta aralensis</i> Berg	–	–	E, I, AB
ESOCIDAE			
Щука <i>Esox lucius</i> Linnaeus	+	+	C–, AB
CYPRINIDAE			
Вобла <i>Rutilus rutilus aralensis</i> Berg	+	+	C, AB
Белый амур <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes)	+		C–, AC
Язь <i>Leuciscus idus oxianus</i> (Kessler)	+	+	C–, AB
Жерех <i>Aspius aspius iblioides</i> (Kessler)	+	+	C, AB
Красноперка <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus)	+	+	C–, AB
Туркестанский усач <i>Barbus capito conocephalus</i> Kessler	–	+	RB, AB
Аральский усач <i>Barbus brachycephalus brachycephalus</i> Kessler	+	+	RB, AB
Лещ <i>Abramis brama orientalis</i> Berg	+	+	C, AB
Белоглазка <i>Abramis sapa aralensis</i> Tjapkin	+	+	C–, AB
Шемая <i>Chalcalburnus chalcoides aralensis</i> (Berg)	+	+	C–, AB
Чехонь <i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus)	+	+	C–, AB
Карась <i>Carassius carassius gibelio</i> Bloch	+	+	C–, AB
Сазан <i>Cyprinus carpio aralensis</i> Spitshakow	+	+	C, AB
Белый толстолобик <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes)	+	+	C–, AC
Пестрый толстолобик <i>Aristichthys nobilis</i> (Richardson)	+	+	C–, AC
SILURIDAE			
Сом <i>Silurus glanis</i> Linnaeus	+	+	C–, AB
ATHERINIDAE			
Атерина <i>Atherina boyeri caspia</i> (Eichwald)	+	+	I
PERCIDAE			
Судак <i>Stizostedion lucioperca</i> (Linnaeus)	+	+	C, AB
Окунь <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus	+	+	C–, AB
CHANNIDAE			
Змеёголов <i>Channa argus warpachowskii</i> Berg	+	+	C–, AC
GOBIIDAE			
Бычок-бубырь <i>Pomatoschistus caucasicus</i> Berg	+	+	I
Бычок-песочник <i>Neogobius fluviatilis pallasii</i> (Berg)	+	+	I
Бычок-лысун <i>Proterorhinus marmoratus</i> (Pallas)	+	+	I
Бычок-кругляк <i>Neogobius melanostomus affinis</i> (Eichwald)	+	+	I
Бычок-головач <i>Neogobius kessleri gorlap</i> Iljin	+	+	I
Бычок-ширман <i>Neogobius syrman eurystomus</i> (Kessler)	+	+	I
PLEURONECTIDAE			
Камбала <i>Platichthys flesus luscus</i> (Pallas)	+	+	I, C, AC

**Примечание:** + — присутствует; – — отсутствует; C — промысловый; C– — промысловый, но малочисленный; AB — абориген; AC — акклиматизирован; I — вселенец; R — в Красной книге; E — исчез.

## Регрессия Аральского моря

Рост солёности повлиял на состояние популяций промысловых рыб Арала. Естественное воспроизводство пресноводных рыб стало невозможно. К концу 1980-х годов в фауне моря оставались только колюшка, бычки, атерина, салака и камбала глосса. Акклиматизация камбалы позволила сохранить рыбный промысел, и в течение двух десятилетий она была единственным промысловым видом [10]. Из-за осолонения резко сократилось биоразнообразие беспозвоночных.

В макрозообентосе сохранялись полихета *Hediste diversicolor*, моллюски *Abra segmentum*, *Cerastoderma glaucum* и *Ecrobia grimmeri*.

### Обособление Малого Аральского моря и стабилизация его уровня

В результате падения уровня и пересыхания пролива Берга Арал разделился в 1989 году на два водоема — Малое Аральское море на севере и Большое Аральское море на юге. В первый водоем впадает Сырдарья, а во второй — Амударья.

На момент деления моря на два остаточных водоема его солёность была около 28–30‰, а уровень обоих озер был на отметке +40 м выше уровня океана [7]. Малый и Большой Арал имели одинаковую ихтиофауну — в них обитало семь видов рыб. В дальнейшем их судьба была различной. Из-за возрастающего осолонения все рыбы Большого Арала вымерли, в Малом Арале рыбы остались.

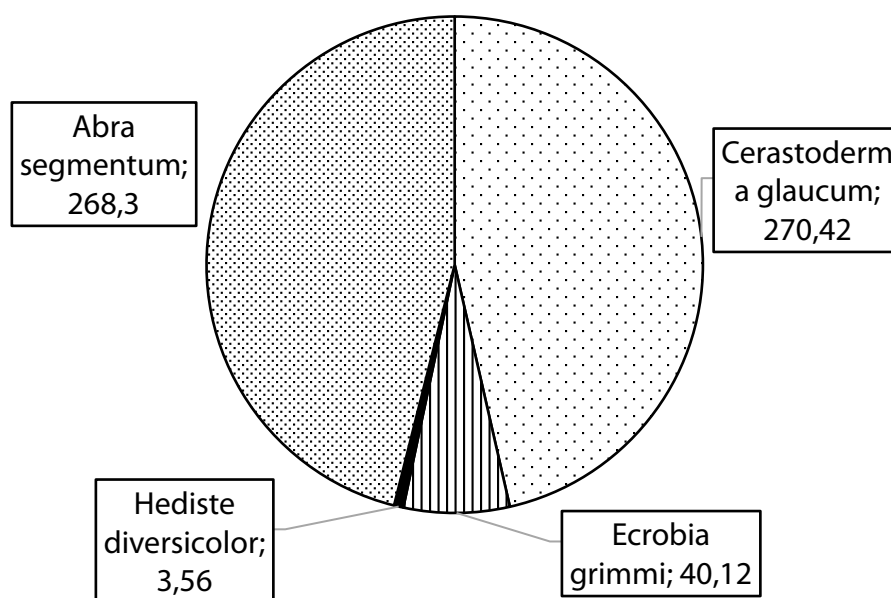


Рис. 1. Биомасса зообентоса центральной части Арала в 1990–1993 годах (по: [6])

Fig. 1. Biomass of zoobenthos in the central part of the Aral Sea in 1990–1993 (according to: [6])

Бентосными организмами питалась почти исключительно камбала глосса. Из-за сильных челюстей она могла питаться не только *Abra segmentum*, но и *Cerastoderma glaucum*. Наличие только одной рыбы-бентофага привело к тому, что биомасса зообентоса резко возросла до более чем 0,5 кг/м². В бентосе доминировали *A. segmentum* (49%) и *C. glaucum* (49%) (рис. 1).

### Стадия современного распределения Малого Арала

Весной 1990 года при сезонном увеличении стока Сырдарьи уровень Малого моря поднялся и начался перелив избытка воды в Большое море поверх естественной преграды на месте пересохшего пролива Берга. Так как Большое море продолжало высыхать, то гидрологический уклон между ним и Большим морем увеличивался, что привело к возникновению сильного потока воды из Малого в Большое море. По нашим приближенным оценкам, годовой сток с севера на юг мог быть порядка 3 км³, то есть около 1/4 части всех поступлений воды в Большое море. Так как характер грунтов на дне бывшего пролива Берга не позволяет



им противостоять размыву сильным течением воды, то возникла вероятность дальнейшего углубления образовавшегося русла и размыва естественной преграды, что создавало опасность возобновления падения уровня Малого моря [7].

В 1991 году сотрудники лаборатории солоноватоводной гидробиологии ЗИН РАН, включая двух авторов статьи, доложили об этой опасности главе администрации Аральского района и предложили перекрыть сток воды из Малого Арала, построив в проливе Берга экспериментальную плотину. Летом 1992 года удалось со второй попытки перекрыть канал, и через высохший пролив Берга была насыпана земляная дамба высотой около 1 м [1; 7]. После этого уровень Малого Арала менее чем за девять месяцев повысился более чем на 1 м. Остановился рост солености, и через некоторое время началось ее постепенное снижение. С другой стороны, с постройкой этой плотины несколько ускорилось падение уровня Большого Арала и рост его солености [7].

Эта плотина была недостаточно прочной и не имела водопропускного устройства для сброса излишков воды при повышении уровня Малого Арала до опасной для ее сохранности отметки. Из-за этого при весенних подъемах уровня плотина неоднократно прорывалась, и после этого ее ремонтировали, но после того как в апреле 1999 года сильный шторм разрушил плотину, ее не стали восстанавливать.

По решению правительства Казахстана в рамках программы «Конкретные действия по улучшению экологической обстановки в бассейне Аральского моря» началась реализация проекта «Регулирование русла реки Сырдарьи и северной части Аральского моря», и в проливе Берга на месте первой плотины возвели новую капитальную Кокаральскую плотину. Первоначально намечалось поднять уровень Малого Арала до отметки +47 м абс., что позволило бы построить в давно пересохшем проливе Аузы-Кокарал дополнительное водорегулирующее сооружение для подачи воды в западную часть Большого моря. Однако в окончательном варианте проекта ограничились лишь одной более низкой плотиной в проливе Берга, позволяющей поднять уровень зарегулированного Малого моря только до отметки +42–43 м. Эта плотина была построена в течение 2004–2005 годов. Она имеет водослив для сброса излишков воды и поддержания уровня Малого моря на безопасной для своей сохранности отметке [8; 12]. Благодаря большому объему зимних попусков по Сырдарье повышение уровня Малого Арала шло быстро, и уже к весне 2006 года он достиг проектной отметки +42 м. Уровень Малого Арала стабилизировался. На фоне стабилизации уровня водоема продолжалось постепенное снижение солености. Если в конце 1990-х годов соленость моря снизилась до 18‰, то после постройки новой Кокаральской плотины она быстро опустилась до 10–11‰, то есть до значений, которые были характерны для Арала в 1950-е годы [11]. При этом в сильно обособленном заливе Бутакова, имеющем слабый водообмен с морем, соленость повышена.

Таким образом, мы можем увидеть несколько стадий развития Малого Аральского моря:

- стадия относительно обособленной части моря до начала его регрессии;
- стадия регрессии моря;
- обособление Малого Аральского моря и дальнейшее падение его уровня;
- стабилизация уровня моря после постройки плотины;
- стадия современного распреснения Малого Арала.

Это позволило генеративно-пресноводным рыбам, обитающим в игравших роль рефугиумов Сырдарье и озерах в ее низовье, вновь вернуться в море. В настоящее время в море насчитывается 16 видов рыб, которые присутствуют в коммерческих уловах (см. таблицу). Последняя регрессия моря подтвердила ранее высказанную Никольским (1940) гипотезу о том, что ихтиофауна Арала имеет речное происхождение. Распреснение моря, которое продолжается в настоящее время, привело к тому, что камбала глосса, бывшая на протяжении долгого времени единственным промысловым видом на Малом Арале, потеряла свое прежнее значение [10].

Наиболее многочисленными, по данным уловов, являются плотва (*Rutilus rutilus*) и лещ (*Abramis brama*). В 2020 году плотва и лещ были лидерами как по сетному, так и по неводному улову [9]. Уже в 2015 году официальные уловы практически достигли 7000 т (рис. 2). По сообщению местных властей, еще несколько тысяч тонн вылавливаются браконьерами и 2000–3000 т погибают при сбросе воды Малого Арала. Таким образом, в настоящее время уловы на Малом Арале вполне сравнимы с таковыми, имевшими место в период до 1960-х годов.

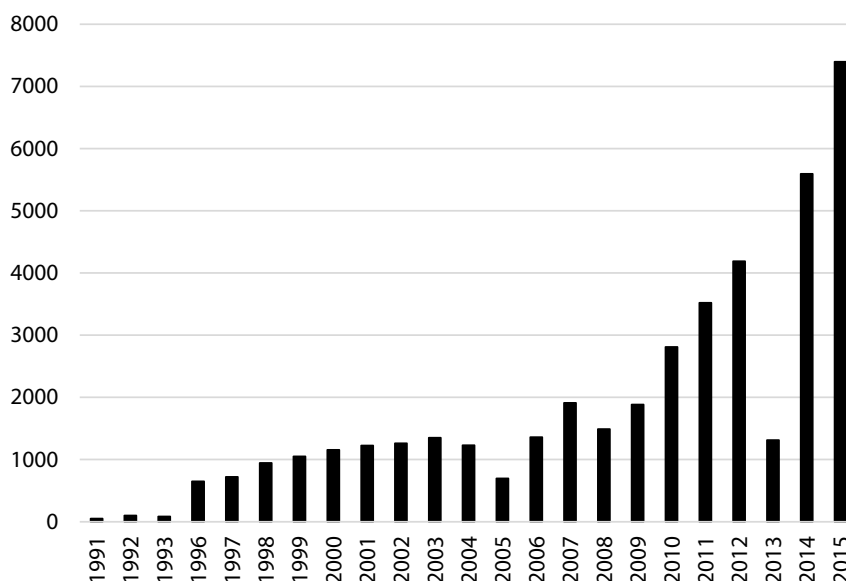


Рис. 2. Уловы рыб на Малом Арале. По оси абсцисс — годы, по оси ординат — уловы, т  
 Fig. 2. Fish catches in the Small Aral. The abscissa shows years, the ordinate shows catches, tons

Зообентос в период после постройки постоянной плотины качественно не изменился, но изменились доли доминирующих видов: возросла доля *A. segmentum* (69%) и уменьшилась доля *C. glaucum* (22%). В бентосе вновь появились хирономиды (рис. 3). Биомасса зообентоса значительно уменьшилась — до 70–80 г/м<sup>2</sup>, хотя и продолжает оставаться существенно выше, чем была в Малом Арале в период до начала его антропогенной регрессии [9; 13].

В настоящее время предложены и рассматриваются руководством Казахстана два проекта дальнейшей реконструкции Малого Арала, которые позволят увеличить объем воды в нем и его площадь. Первый предполагает создание в горле залива Большой Сарычеганак плотины с водосбросом в основную акваторию Малого Арала и прокладку канала от гидроузла Аклак на Сырдарье для подачи части ее стока в этот залив. Тогда Малое море станет каскадом из двух водоемов. На месте обводненного залива возникнет почти пресноводный проточный водоем.



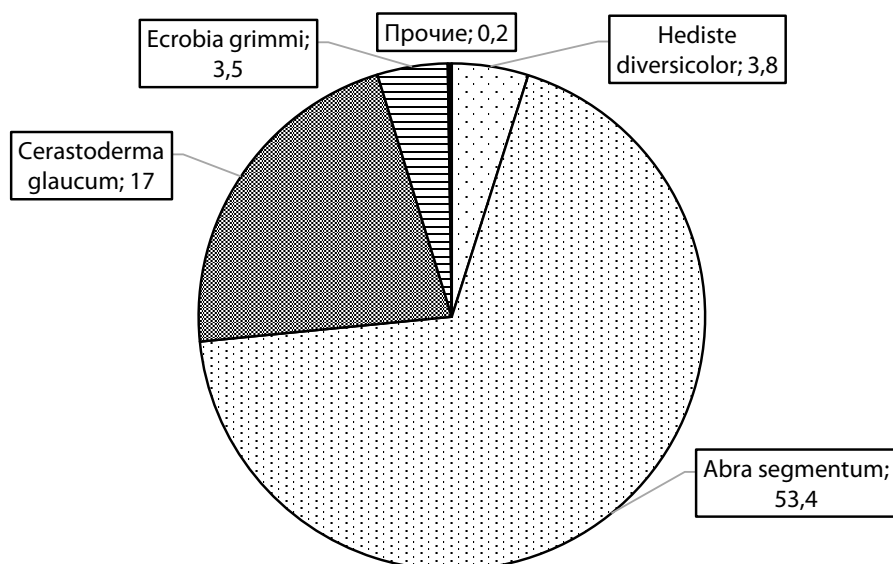


Рис. 3. Биомасса зообентоса центральной части Арала в 1996–2008 годах (по: [12])

Fig. 3. Biomass of zoobenthos in the central part of the Aral Sea in 1996–2008 (after: [12])

Второй вариант предполагает реконструкцию плотины в проливе Берга с увеличением ее высоты и по возможности создание дополнительного регулирующего гидроузла на западе, в бывшем проливе Аузы-Кокарал. В результате повысится уровень и увеличится площадь всего Малого Арала. С нашей точки зрения, он более выгоден с точки зрения коммерческого рыболовства.

#### Библиографический список

1. Аладин, Н.В. Плотина жизни, или Плотина длиною в жизнь. Часть первая. Пролог, или Первая пятилетка (1988–1992 гг.) / Н.В. Аладин // Астраханский вестник экологического образования. — 2012. — № 3 (21). — С. 206–216.
2. Бортник, В.И. Аральское море. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. — Т. 7 / В.И. Бортник, С.П. Чистяева (ред.). — Л.: Гидрометеиздат, 1990. — 196 с.
3. Карпевич, А.Ф. Итоги и перспективы работ по акклиматизации рыб и беспозвоночных в СССР / А.Ф. Карпевич // Зоол. журн. — 1948. — Т. 27. — Вып. 6. — С. 469–480.
4. Карпевич, А.Ф. Обоснование акклиматизации водных организмов в Аральском море / А.Ф. Карпевич // Тр. ВНИРО. — 1960а. — Т. 43. — Вып. 1. — С. 76–115.
5. Панкратова, В.Я. Материалы по питанию рыб Аральского моря / В.Я. Панкратова // Труды Аральского отделения ВНИРО. — 1935. — Т. 4. — С. 199–220.
6. Филиппов, А.А. Макрозообентос прибрежной зоны северной части Аральского моря в современных полигалинных условиях: численность, биомасса, пространственное распределение / А.А. Филиппов // Тр. Зоол. ин-та РАН. — 1995. — Т. 262. — С. 103–166.
7. Aladin, N.V. The Aral Sea desiccation and possible ways of rehabilitation and conservation of its North part / N.V. Aladin, I.S. Plotnikov, W.T.W. Potts // Int. J. Environmetrics. — 1995. — № 6. — P. 17–29. — DOI: 10.1002/env.3170060104.
8. Aladin, N.V. Biodiversity of the Aral Sea and its importance to the possible ways of rehabilitating and conserving its remnant water bodies / N.V. Aladin, P. Micklin, I.S. Plotnikov // NATO Science for Peace and Security. Series C: Environmental Security. Environmental Problems of Central Asia and their Economic, Social and Security Impacts. — Dordrecht: Springer, 2008. — P. 73–98. — DOI: 10.1007/978-1-4020-8960-2\_5.
9. Berdiakhmetkyzy, S. Current state of populations of the main commercial fish species of the Small Aral Sea / S. Berdiakhmetkyzy, S.Zh. Assylbekova, A.M. Abdybekova, T.T. Barakbaev // Experimental Biology. — 2021. — № 3 (88). — P. 119–129. — DOI: 10.26577/eb.2021.v88.i3.12.
10. Ermakhanov, Z.K. Changes in the Aral Sea ichthyocenosis and fishery in the period of ecological crisis / Z.K. Ermakhanov, I.S. Plotnikov, N.V. Aladin, P. Micklin // Lakes & Reserv.: Res. & Manag. — 2012. — Т. 17 (1). — P. 3–9. — DOI: 10.1111/j.1440-1770.2012.00492.x.

11. Krupa, E. Impact of water salinity on long-term dynamics and spatial distribution of benthic invertebrates in the Small Aral Sea / E. Krupa, O. Grishaeva // *Oceanological and Hydrobiological Studies*. — 2019. — Т. 48, № 4. — P. 355–367. — DOI: 10.2478/ohs-2019-0032.
12. Micklin, P. The future Aral Sea: hope and despair / P. Micklin // *Environ. Earth Sci.* — 2016. — Т. 75, № 9. — P. 1–15. — DOI: 10.1007/s12665-016-5614-5.
13. Plotnikov, I.S. Modern state of the Small (Northern) Aral Sea fauna / I.S. Plotnikov, Z.K. Ermakhanov, N.V. Aladin, P. Micklin // *Lakes and Reservoirs: Research and Management*. — 2016. — Т. 21, № 4. — P. 315–328.

#### References

1. Aladin, N.V. Plotina zhizni, ili Plotina dlinoyu v zhizni'. Chast' pervaya. Prolog, ili Pervaya pyatiletka (1988–1992 gg.) [The dam or weir lives long into the life. Part one. Prologue or first five years (1988–1992)]. *Astrakhanskiy vestnik ekologicheskogo obrazovaniya*, 2012, no. 3 (21), pp. 206–216 (in Russian).
2. Bortnik, V., Chistyayeva, S. (eds.) Aral'skoye more. Gidrometeorologiya i gidrokimiya morey SSSR. T. 7 [Aral Sea. Hydrometeorology and Hydrochemistry of the Seas of the USSR, vol. 7]. Gidrometeoizdat, Leningrad, 1990. 196 p. (in Russian).
3. Karpevich, A.F. Itogi i perspektivy rabot po akklimatizatsii ryb i bespozvonochnykh v SSSR [Results and prospects of work on the acclimatization of fish and invertebrates in the USSR]. *Zool. Zhurnal*, 1948, vol. 27 (6), pp. 469–480 (in Russian).
4. Karpevich, A.F. Obosnovaniye akklimatizatsii vodnykh organizmov v Aral'skom more [Biological basing of aquatic organisms acclimatization in the Aral Sea]. *Trudy VNIRO*, 1960, vol. 43 (1), pp. 76–115 (in Russian).
5. Pankratova, V.Ya. Materialy po pitaniyu ryb Aral'skogo morya [Materials on the feeding of the Aral Sea fishes]. *Reports of the Aral-Sea division of the Institute of marine fisheries*, 1935, vol. 4, pp. 199–220 (in Russian).
6. Filippov, A.A. Makrozoobentos pribrezhnoy zony severnoy chasti Aral'skogo morya v sovremennykh poligalinnnykh usloviyakh: chislennost', biomassa, prostranstvennoye raspredeleniye [Macrobenthos of inshore zone of the Aral Sea North in modern polyhaline conditions: quantity, biomass and spatial distribution]. *Trudy Zoologicheskogo instituta RAN*, 1995, vol. 262, pp. 103–166 (in Russian).
7. Aladin, N.V., Plotnikov, I.S., Potts, W.T.W. The Aral Sea desiccation and possible ways of rehabilitation and conservation of its North part. *Int. J. Environmetrics*, 1995, no. 6, pp. 17–29. DOI: 10.1002/env.3170060104.
8. Aladin, N.V., Micklin, P., Plotnikov, I.S. Biodiversity of the Aral Sea and its importance to the possible ways of rehabilitating and conserving its remnant water bodies. NATO Science for Peace and Security. Series C: Environmental Security. Environmental Problems of Central Asia and their Economic, Social and Security Impacts. Springer, Dordrecht, 2008, pp. 73–98. DOI: 10.1007/978-1-4020-8960-2\_5.
9. Berdiakhmetkyzy, S., Assylbekova, S.Zh., Abdybekova, A.M., Barakbaev, T.T. Current state of populations of the main commercial fish species of the Small Aral Sea. *Experimental Biology*, 2021, no. 3 (88), pp. 119–129. DOI: 10.26577/eb.2021.v88.i3.12.
10. Ermakhanov, Z.K., Plotnikov, I.S., Aladin, N.V., Micklin, P. Changes in the Aral Sea ichthyocenosis and fishery in the period of ecological crisis. *Lakes & Reserv.: Res. & Manag.*, 2012, vol. 17 (1), pp. 3–9. DOI: 10.1111/j.1440-1770.2012.00492.x.
11. Krupa, E., Grishaeva, O. Impact of water salinity on long-term dynamics and spatial distribution of benthic invertebrates in the Small Aral Sea. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 2019, vol. 48 (4), pp. 355–367. DOI: 10.2478/ohs-2019-0032.
12. Micklin, P. The future Aral Sea: hope and despair. *Environ. Earth Sci.*, 2016, vol. 75 (9), pp. 1–15. DOI: 10.1007/s12665-016-5614-5.
13. Plotnikov, I.S., Ermakhanov, Z.K., Aladin, N.V., Micklin, P. Modern state of the Small (Northern) Aral Sea fauna. *Lakes and Reservoirs: Research and Management*, 2016, vol. 21, no. 4, pp. 315–328.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Данная работа выполнена в рамках темы государственного задания 122031100274-7.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interests.

**Financing.** This work was carried out within the framework of the topic of the State Task 122031100274-7.

#### Сведения об авторах

**Алексей Олегович Смуров** — канд. биол. наук, старший научный сотрудник, ФГБУН «Зоологический институт» РАН. 199034, Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 1. E-mail: alexey.smurov@zin.ru. ORCID: 0000-0003-4314-666X.

**Игорь Светозарович Плотников** — канд. биол. наук, старший научный сотрудник, ФГБУН «Зоологический институт» РАН. 199034, Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 1. E-mail: igor.plotnikov@zin.ru. ORCID: 0000-0001-8181-9103.

**Николай Васильевич Аладин** — д-р биол. наук, профессор, заведующий группой, ФГБУН «Зоологический институт» РАН. 199034, Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 1. E-mail: nikolai.aladin@zin.ru. ORCID: 0000-0001-6745-5067.

#### Information about the authors

**Aleksey Olegovich Smurov** — candidate of biological sciences, senior researcher, Zoological Institute RAS. 199034, Russia, St. Petersburg, Universitetskaya emb., 1. E-mail: alexey.smurov@zin.ru. ORCID: 0000-0003-4314-666X.

**Igor Svetozarovich Plotnikov** — candidate of biological sciences, senior researcher, Zoological Institute RAS. 199034, Russia, St. Petersburg, Universitetskaya emb., 1. E-mail: igor.plotnikov@zin.ru. ORCID: 0000-0001-8181-9103.

**Nikolai Vasil'evich Aladin** — doctor of biological sciences, professor, head of the group, Zoological Institute RAS. 199034, Russia, St. Petersburg, Universitetskaya emb., 1. E-mail: nikolai.aladin@zin.ru. ORCID: 0000-0001-6745-5067.

www.panorppd Издательский Дом  
www.panor.ru ПАНОРАМА НАУКА И ПРАКТИКА

Издательский Дом ПАНОРАМА представляет  
Журнал «Главный зоотехник»

Журнал «Главный зоотехник» входит в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК.

Животноводство России переживает не лучшие времена, и приятно сознавать, что на рынке печатной продукции имеется издание, которое пропагандирует как последние достижения в области научных исследований, так и практические рекомендации для специалистов разных отраслей животноводства.

Журнал «Главный зоотехник» популярен в разных регионах нашей страны и является в своем роде уникальным изданием, в котором освещены практически все направления животноводства — от скотоводства до рыбоводства и звероводства. В то же время в нем рассматривается и широкий спектр вопросов, связанных с успешным ведением той или иной отрасли от воспроизводства стада до технологий переработки полученной продукции. Это позволяет специалистам лучше ориентироваться в различных производственных вопросах и успешно решать их.

В журнале публикуются проблемные, экспериментальные, методические и обзорные статьи по указанным направлениям, а также обзорные статьи по экономическому состоянию животноводства, последние постановления Правительства РФ и Министерства сельского хозяйства России, что, в свою очередь, расширяет кругозор читателей и дает возможность специалистам быть в курсе текущих событий.

Журнал «Главный зоотехник» включен в РИНЦ.



КАТАЛОГ  
Издательский Дом  
газеты и журналы

Издательский Дом  
Изданные издания  
для бизнеса

индекс  
82764

Ежемесячное издание объемом 80 страниц.  
В свободную продажу не поступает.  
Распространяется по подписке.  
Консультации по подписке можно получить по тел.: 8 (495) 274-2222 (многоканальный).  
Тел. редакции: 8 (495) 274-2222 (многоканальный).  
www.panor.ru

Подписные издания

индекс  
П7170