Юбилейная отчетная сессия Зоологического института РАН
17-19 мая 2022 г.

Биологическое разнообразие и биологические ресурсы Аральского моря

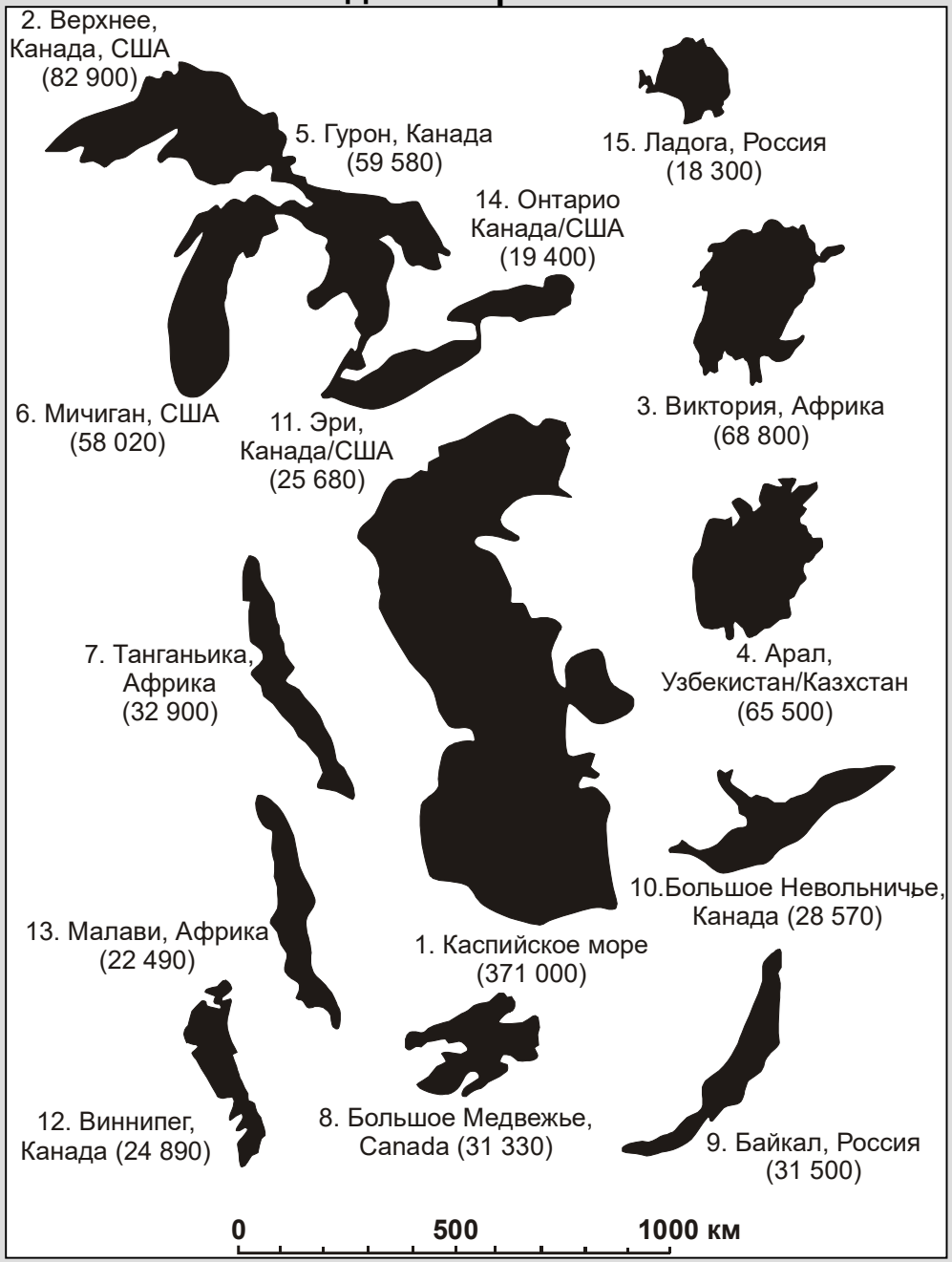
А.О. Смуров, И.С. Плотников,
Л.В. Жакова, В.И. Гонтарь, Н.В. Аладин

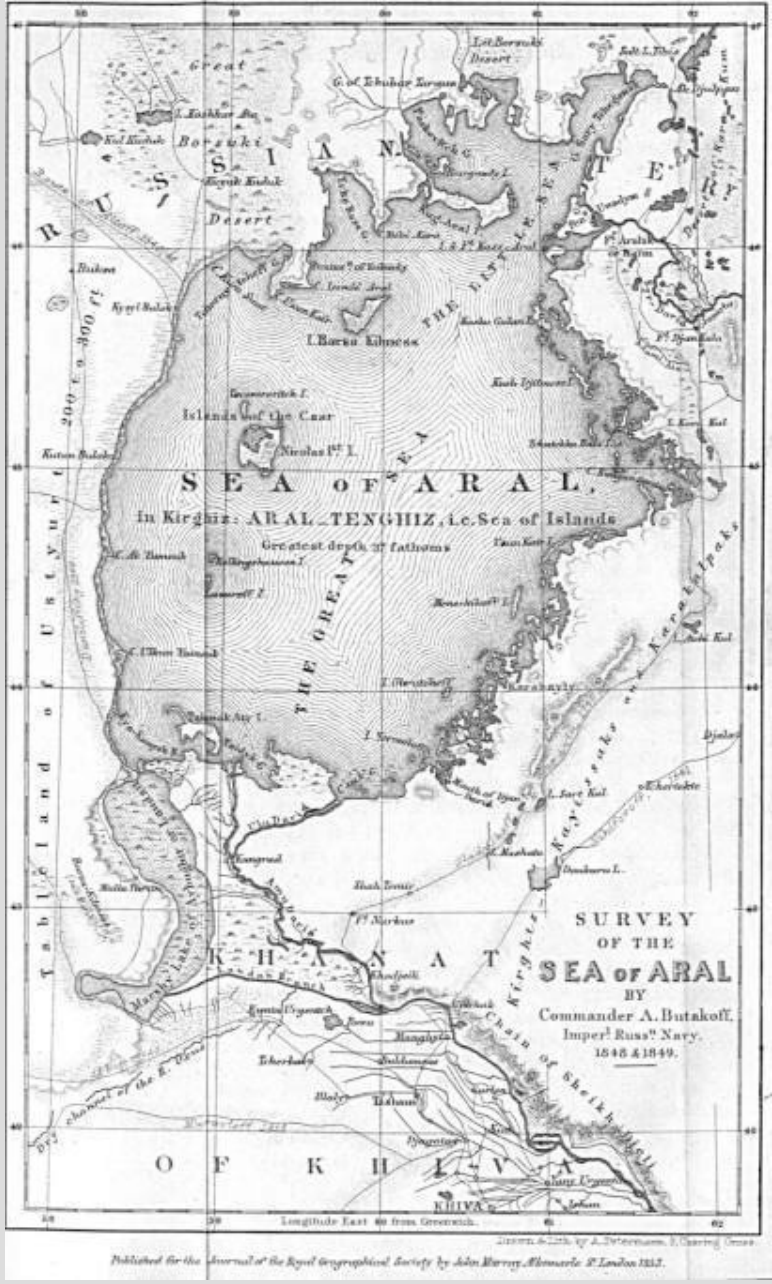
Anniversary reporting session of the Zoological Institute RAS
May 17-19, 2022

Biodiversity and Biological Resources of the Aral Sea

A.O. Smurov, I.S. Plotnikov, L.V. Zhakova,
V.I. Gontar, N.V. Aladin

Арал был четвертым в мире озером по площади водного зеркала

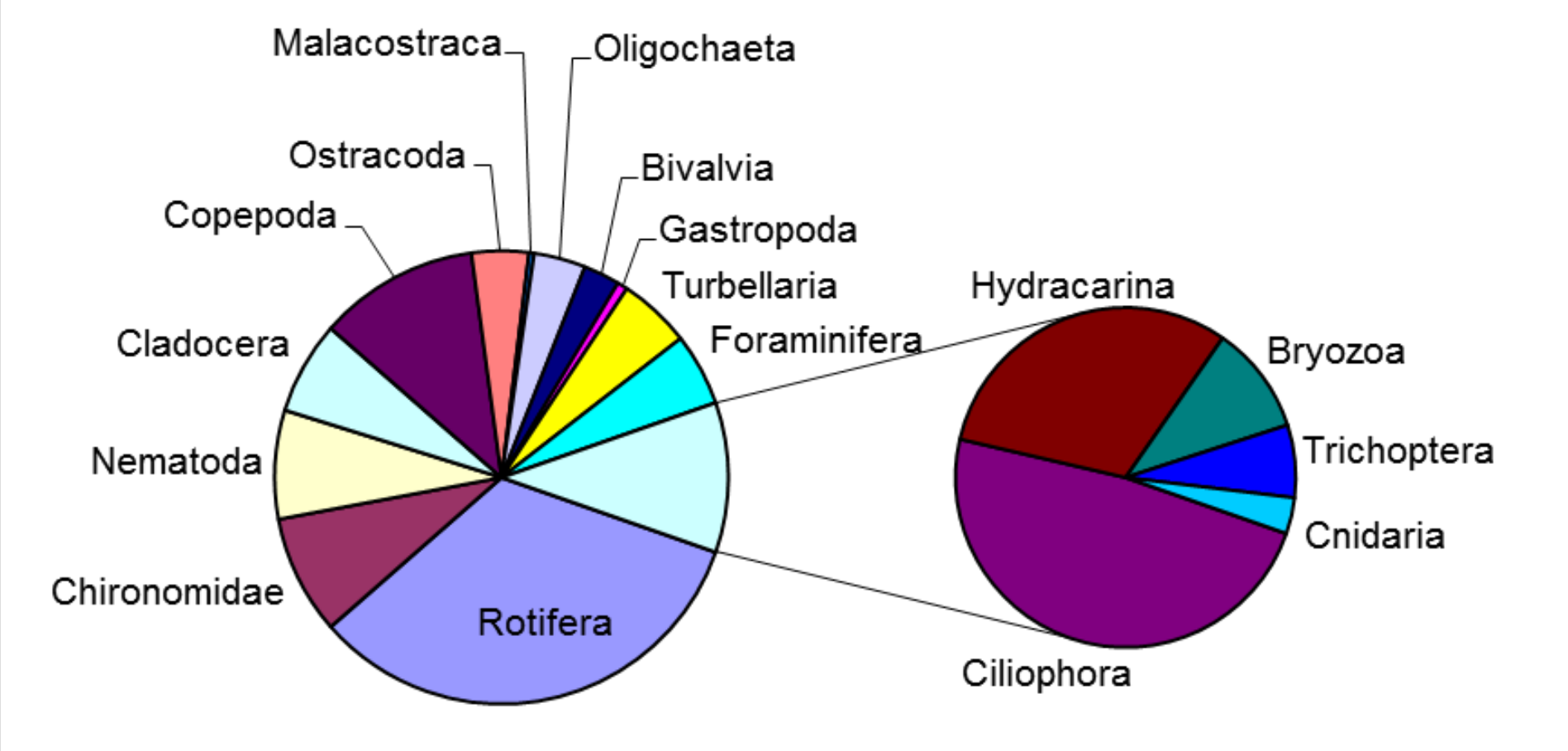




Карта Аральского моря, составленная по материалам экспедиции А. И. Бутакова в 1848-1849

- На протяжении нескольких веков, вплоть до 1960-х годов, состояние Аральского моря оставалось условно-стабильным. В середине XX века имело следующие параметры:
площадь - 67499 км^2 (Большой Арал - 61381 км^2, Малый Арал - 6118 км^2); объем - 1089 км^3 (Большой Арал - 1007 км^3, Малый Арал - 82 км^3); максимальная глубина 69 м; уровень +53.4 м; соленость - 10 г/л.
- Биологическое разнообразие Аральского моря было невысоким. В составе фауны свободноживущих беспозвоночных насчитывалось менее 250 видов. Среди них преобладали виды, широко распространенные в пресноводных и солоноватоводных водоемах. Кроме них присутствовали морские виды, представители солоноватоводной каспийской фауны и виды, характерные для фауны осолоненных континентальных водоемов аридной зоны.
- Аборигенная ихтиофауна также была бедной, всего 20 видов. В целом она носила пресноводный и эвригалинный характер, и типично морские рыбы отсутствовали.

Состав аборигенной фауны беспозвоночных Аральского моря



- Видовое разнообразие фауны свободноживущих беспозвоночных Аральского моря невысокое. В ее составе известно несколько более 200 видов.
- Наибольшим числом видов были представлены коловратки (~ 90 видов) и ракообразные (~ 60 видов).

Рыбы Аральского моря

<u>Аборигены</u>

Щука - *Esox lucius*

Сом - *Silurus glanis*

Плотва - *Rutilus rutilus aralensis*

Язь - *Leuciscus idus oxianus*

Жерех - *Aspius aspius iblioides*

Красноперка - *Scardinius erythropthalmus*

Туркестанский усач - *Barbus capito conocephalus*

Аральский усач - *Barbus brachycephalus brachycephalus*

Лещ - *Abramis brama orientalis*

Белоглазка - *Abramis sapa aralensis*

Шемая - *Chalcalburnus chalcoides aralensis*

Чехонь - *Pelecus cultratus*

Карась - *Carassius carassius gibelio*

Сазан - *Cyprinus carpio aralensis*

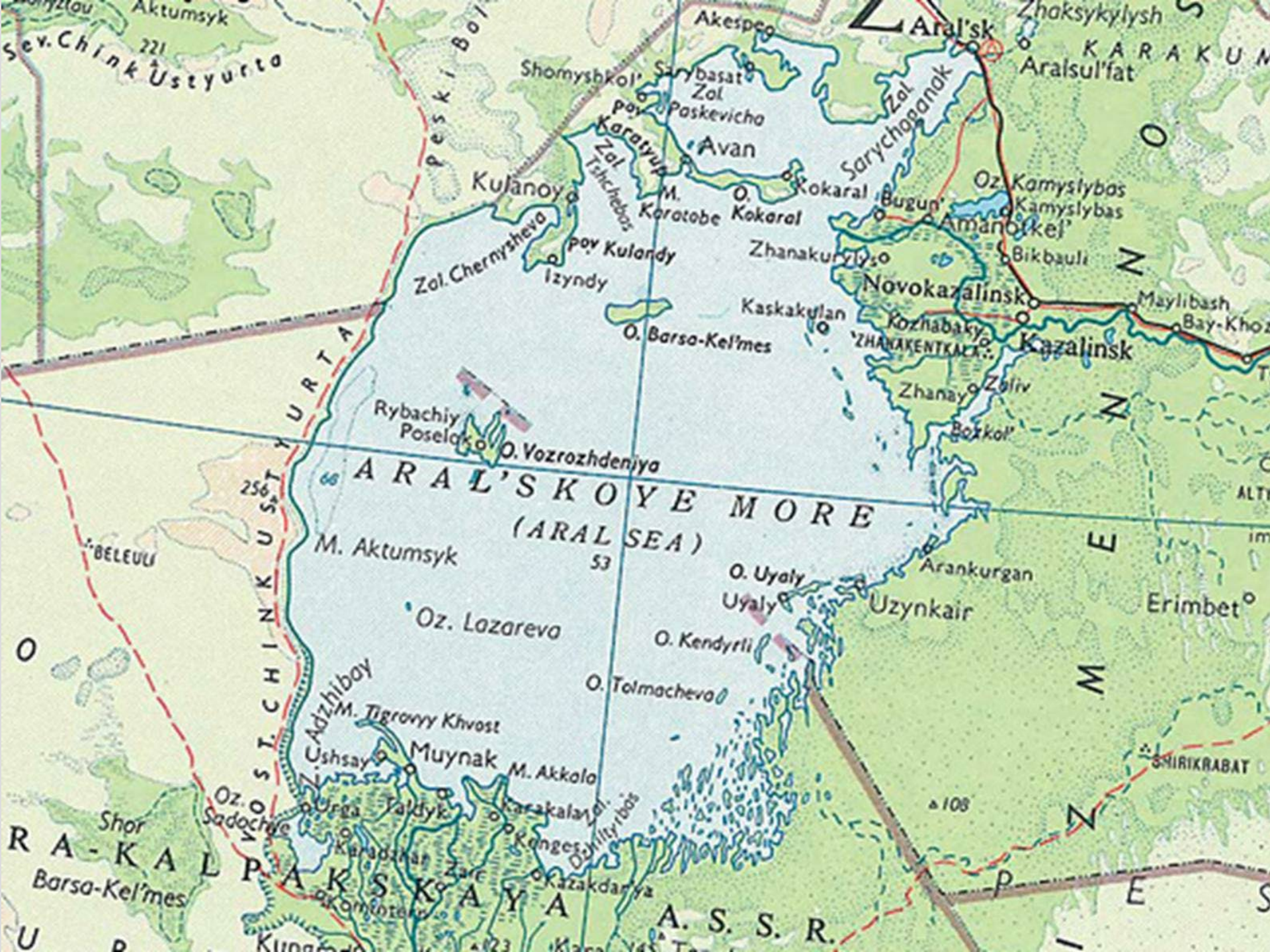
Судак - *Stizostedion lucioperca*

Окунь - *Perca fluviatilis*

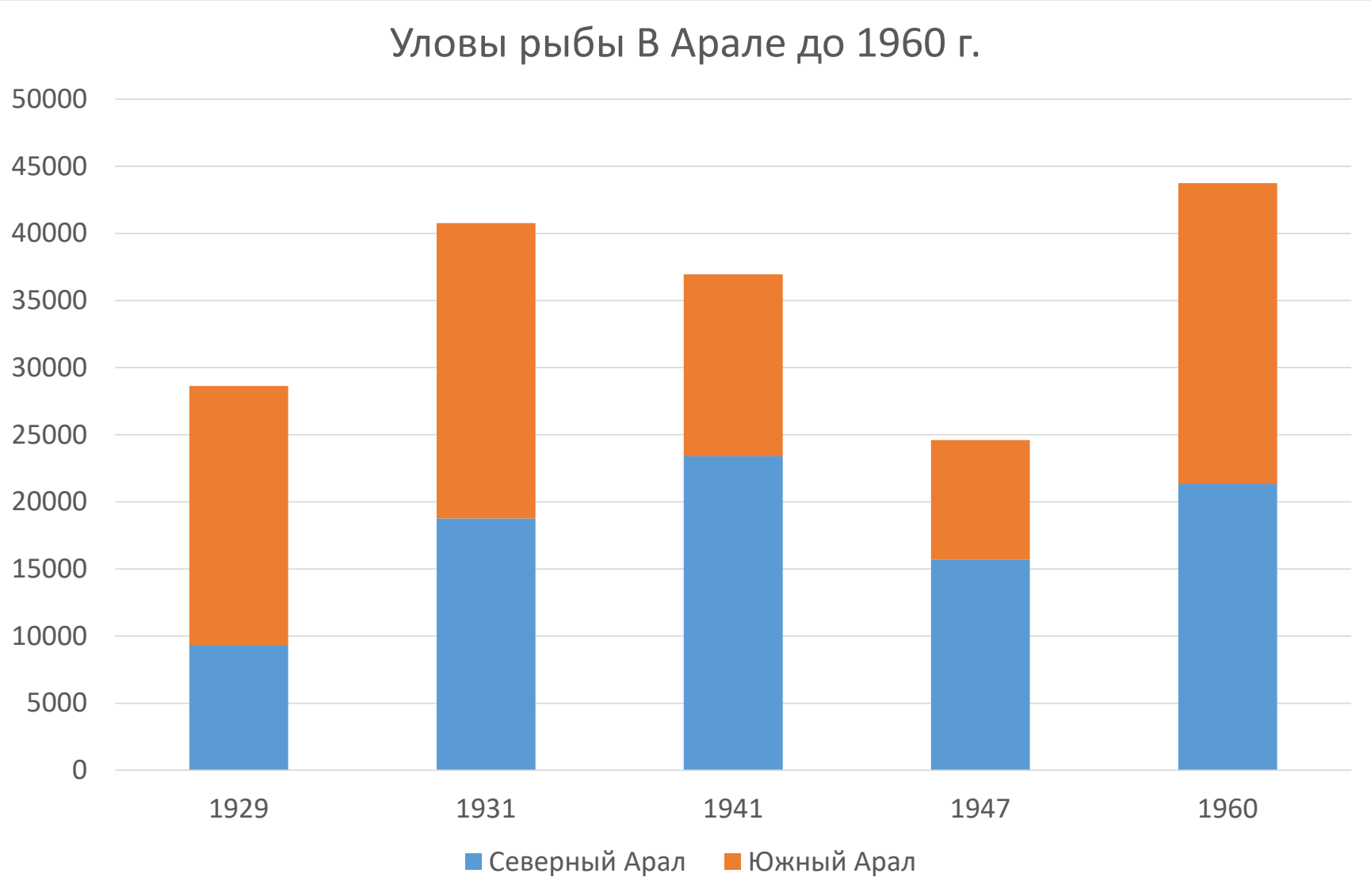
* Ёрш - *Gymnocephalus cernuus*

* Колюшка - *Pungitius platygaster aralensis*

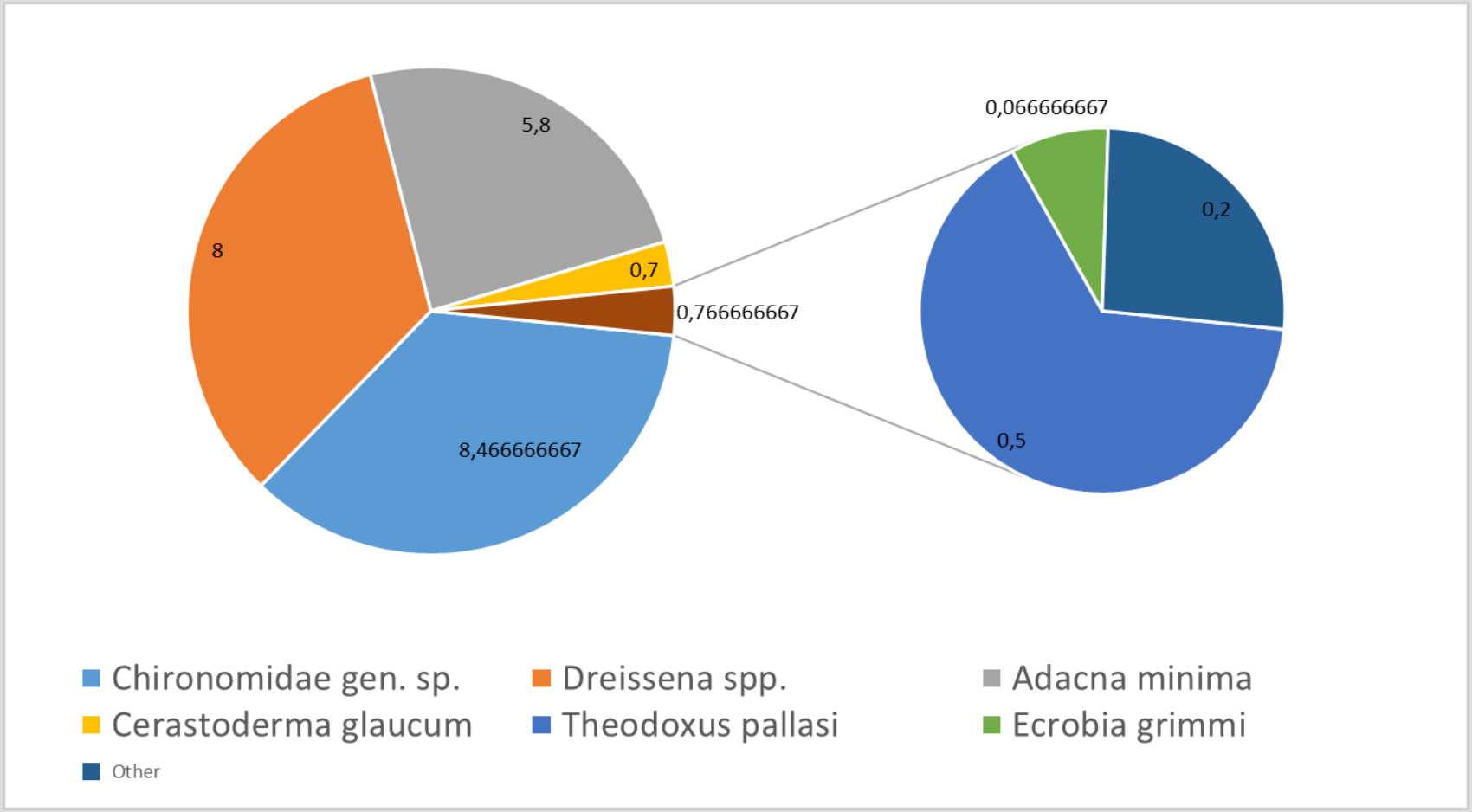
* - не имеют промыслового значения


Aktumsyk
Sev. Chink Ustyurta
Pesk i Bol
Akespe
Aral'sk
Zhaksykylysh
KARAKUM
Aralsul'fat
Shomyshkol'
Sarybasat
Zol Poskevicho
Pov Karatyup
Avan
Zol Sarychoganak
Kulanoy
Zol Tshchebas
M. Karatobe
O. Kokaral
Kokaral
Bugun'
Oz. Kamyslybas
Kamyslybas
Amanotkel'
Bikbauli
Zol. Chernysheva
Pov Kulandy
Izyndy
Zhanakurylys
Novokazalinsk
Maylibash
Bay-Khoz
Kaskakulan
Kozhabaky
'ZHANAKENTKALA'
Kazalinsk
O. Barsa-Kel'mes
Zhanay
Zaliv
Rybachiy Poselok
O. Vozrozhdeniya
Bozkol'
ARAL'SKOYE MORE
(ARAL SEA)
M. Aktumsyk
'BELEUU
Oz. Lazareva
O. Uyaly
Uyaly
Arankurgan
Uzynkair
Erimbet
O. Kendyrli
O. Tolmacheva
Adzhibay
M. Tigrovyy Khvost
Ushsay
Muynak
M. Akkola
Oz. Sadochye
Shor
Urga
Takdyk
Karakalan
Kanges
Karadzhar
Zaro
Kazakdar'ya
Dzhilyrbas
Barsa-Kel'mes
Kungrad
SHIRIKRABAT
RA-KALPAKSKAYA A. S. S. R.
YOST. CHINK USTYURTA

ЛЕНИНА
ОТГ
ЗИМ
14
ВАГОНОВ
РЫБЫ


Уловы рыбы В Арале до 1960 г.
50000
45000
40000
35000
30000
25000
20000
15000
10000
5000
0
1929
1931
1941
1947
1960
Северный Арал
Южный Арал

Биомасса зообентоса Арала 1954 – 1957 гг.



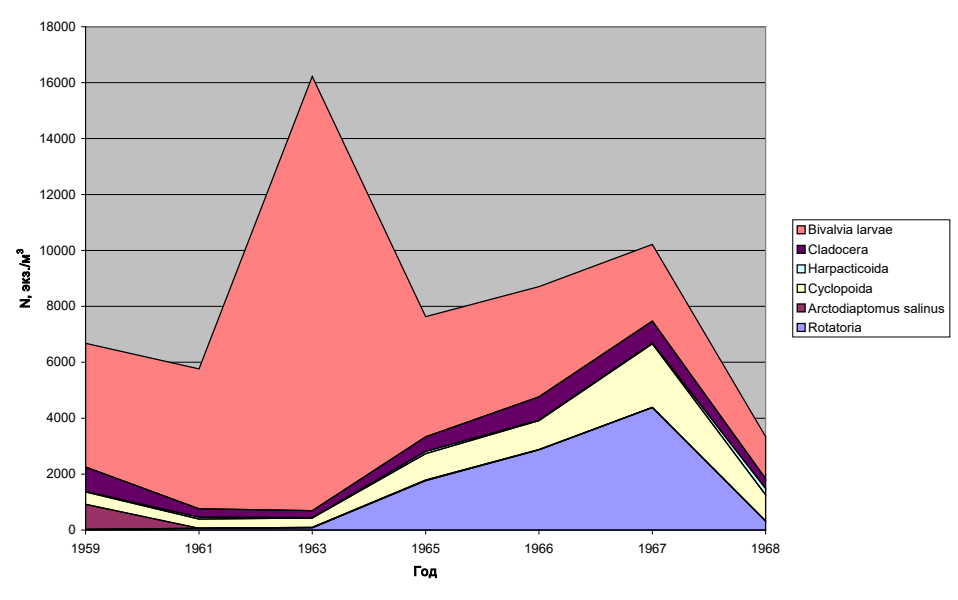
- С 1950-х гг. с целью повысить рыбопродуктивность Аральского моря в него начали вселять промысловых рыб и служащих им пищей беспозвоночных.
- Запланированное гидростроительство и расширение площадей орошаемого земледелия в бассейнах Амударьи и Сырдарьи должно было привести к значительному сокращению речного стока и росту солености Арала, исчезновению пресноводных и солоноватоводных видов и утрате им своего значения для рыбного хозяйства.
- Поэтому следовало заранее сформировать солеустойчивую биоту, акклиматизировав подходящие виды беспозвоночных и рыб. В Арал были специально вселены, или же случайно занесены вместе с плановыми вселенцами, по нескольку видов свободноживущих беспозвоночных, промысловых и непромысловых рыб.

Вселенцы

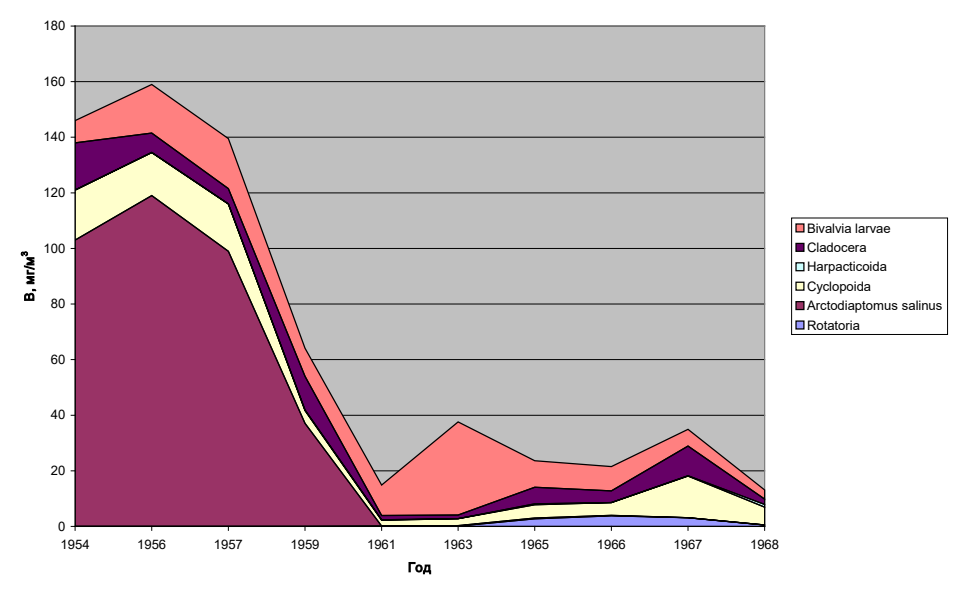
*Салака - *Clupea harengus membras*
Белый амур - *Ctenopharyngodon idella*
Белый толстолобик - *Hypophtalmichthys molitrix*
Пёстрый толстолобик - *Aristichtys nobilis*
Змееголов - *Channa argus warpachowskii*
Камбала - *Platichthys flesus*
* Атерина - *Atherina boyeri caspia*
* Бычок-бубырь - *Knipowitschia caucasicus*
* Бычок-песчаник - *Neogobius fluviatilis*

* - не имеют промыслового значения

Изменение структуры зоопланктона после вселения планктоноядных рыб



Средняя численность зоопланктона



Средняя биомасса зоопланктона

Свободноживущие беспозвоночные, вселенные в Арал человеком

Многощетинковые черви
Hediste diversicolor (1960–1961 гг.)

Моллюски
Abra segmentum (1960-1963 гг.)

Веслоногие ракообразные
Calanipeda aquaedulcis (1965-1970 гг.)

Мизиды (1958–1960 гг.)
Paramysis lacustris
Paramysis intermedia
Paramysis ullskyi

Высшие ракообразные
* *Palaemon elegans* (1954–1956 гг.)
* *Rhithropanopeus harrisii tridentata* (1965-1970 гг.)

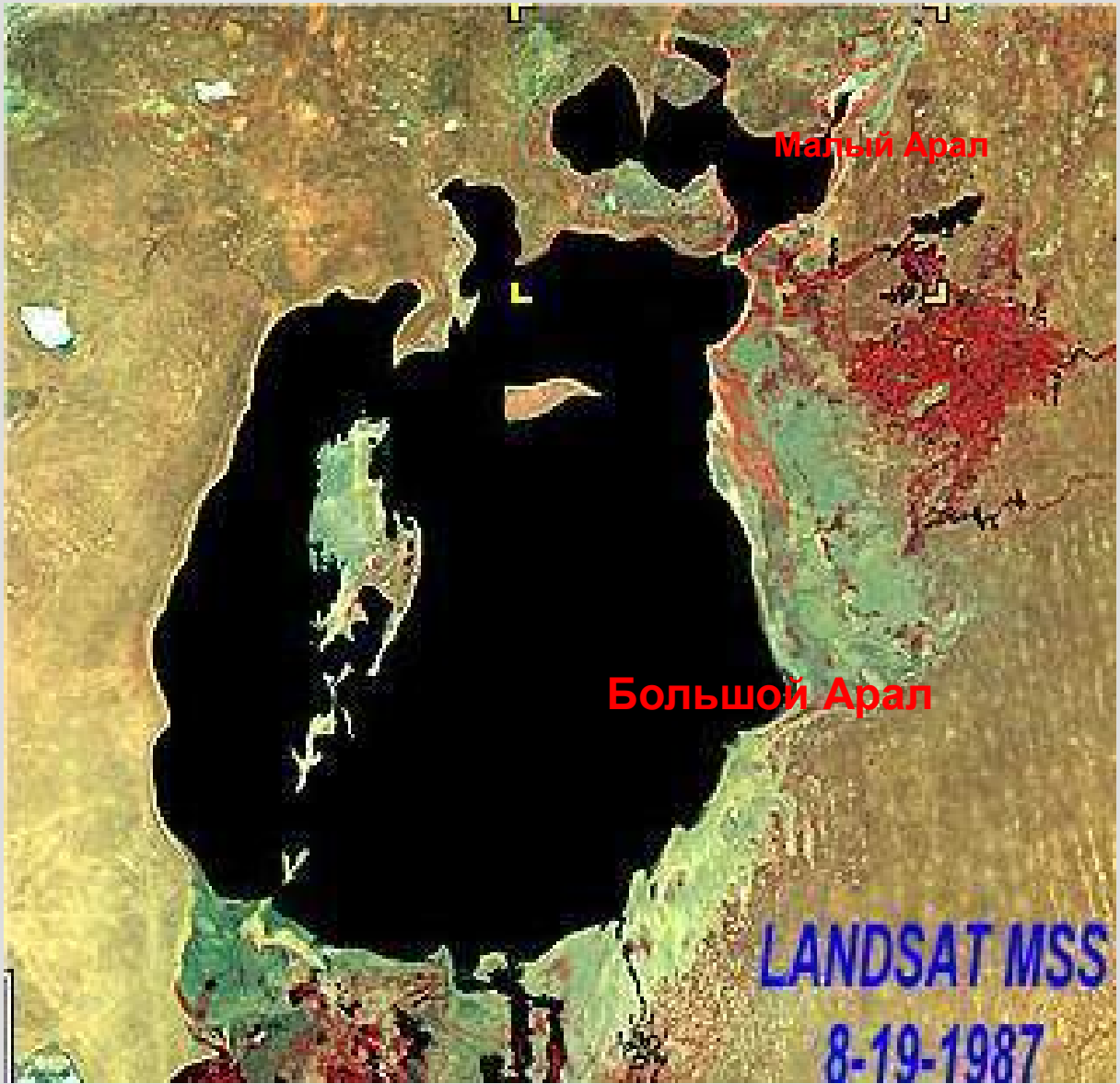
*** - вселены случайно**

Abra и *Hediste*, специально вселенные в Арал, являются ценным кормом для рыб, в том числе для вселенной камбалы.

Краб был занесен в Арал случайно.

- С 1960 г. началось высыхание Аральского моря в результате все увеличившегося изъятия стока Амударьи и Сырдарьи на орошение.
- Соленость начала расти, что привело к катастрофическому снижению биоразнообразия. Первыми исчезли пресноводные, затем солоноватоводные виды, и к концу 1980-х гг. остались только морские и иные солевыносливые виды.
- Рыболовство прекратилось в начале 1980-х гг., т.к. исчезли пресноводные рыбы, и сохранились только колюшка, салака, атерина и бычки.
- В 1979–1987 гг. вселяли черноморскую камбалу-глоссу *Platichthys flesus*, и она долгое время была единственным объектом рыболовства.

В конце 1980-х гг., когда уровень снизился на 13 м и достиг отметки +40 м, Аральское море перестало быть единым водоемом и разделилось на Малый и Большой Арал.



Площадь 40000 км^2

(60% от 1960 г.)

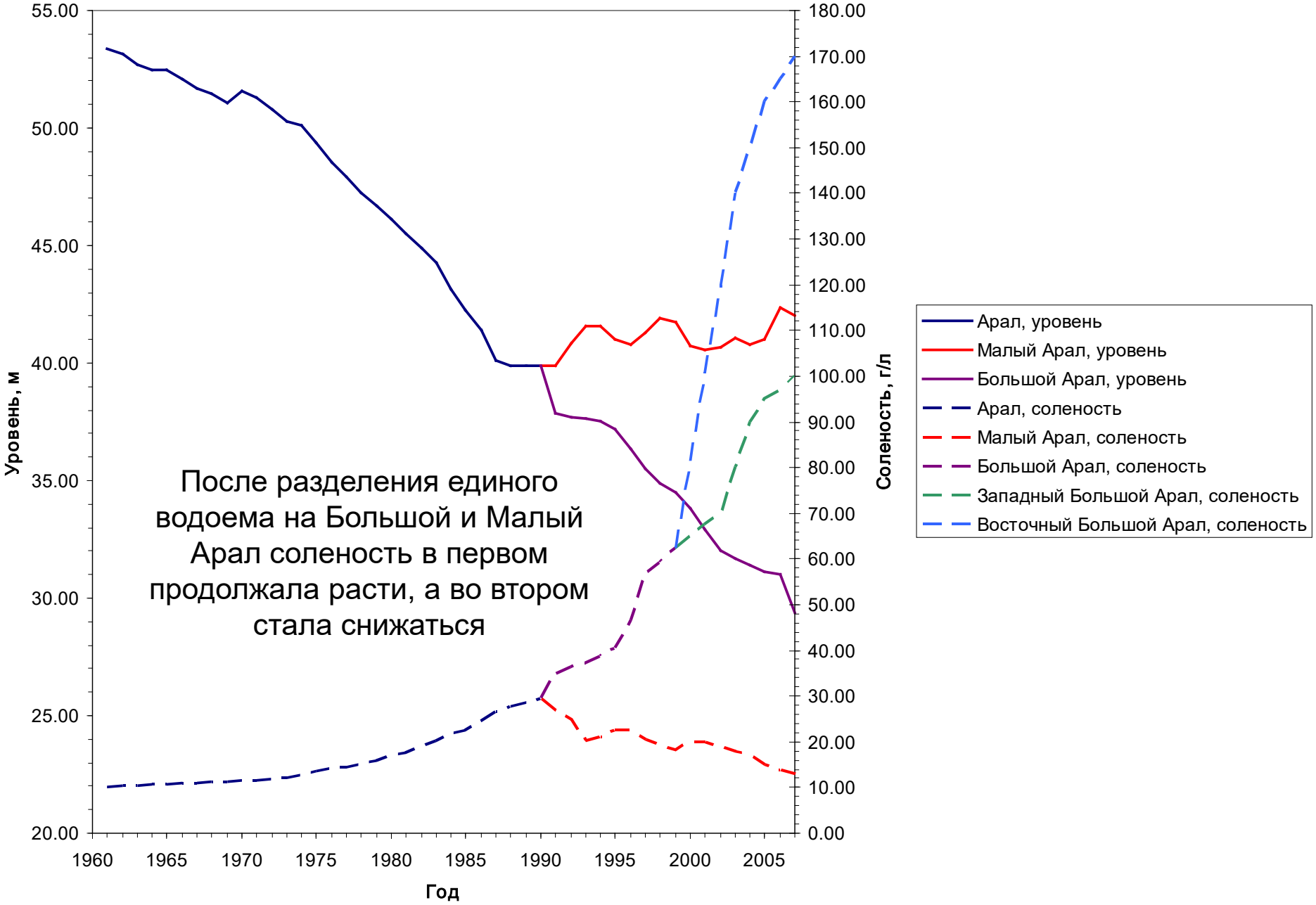
Объем 333 км^3

(33% от 1960 г.)

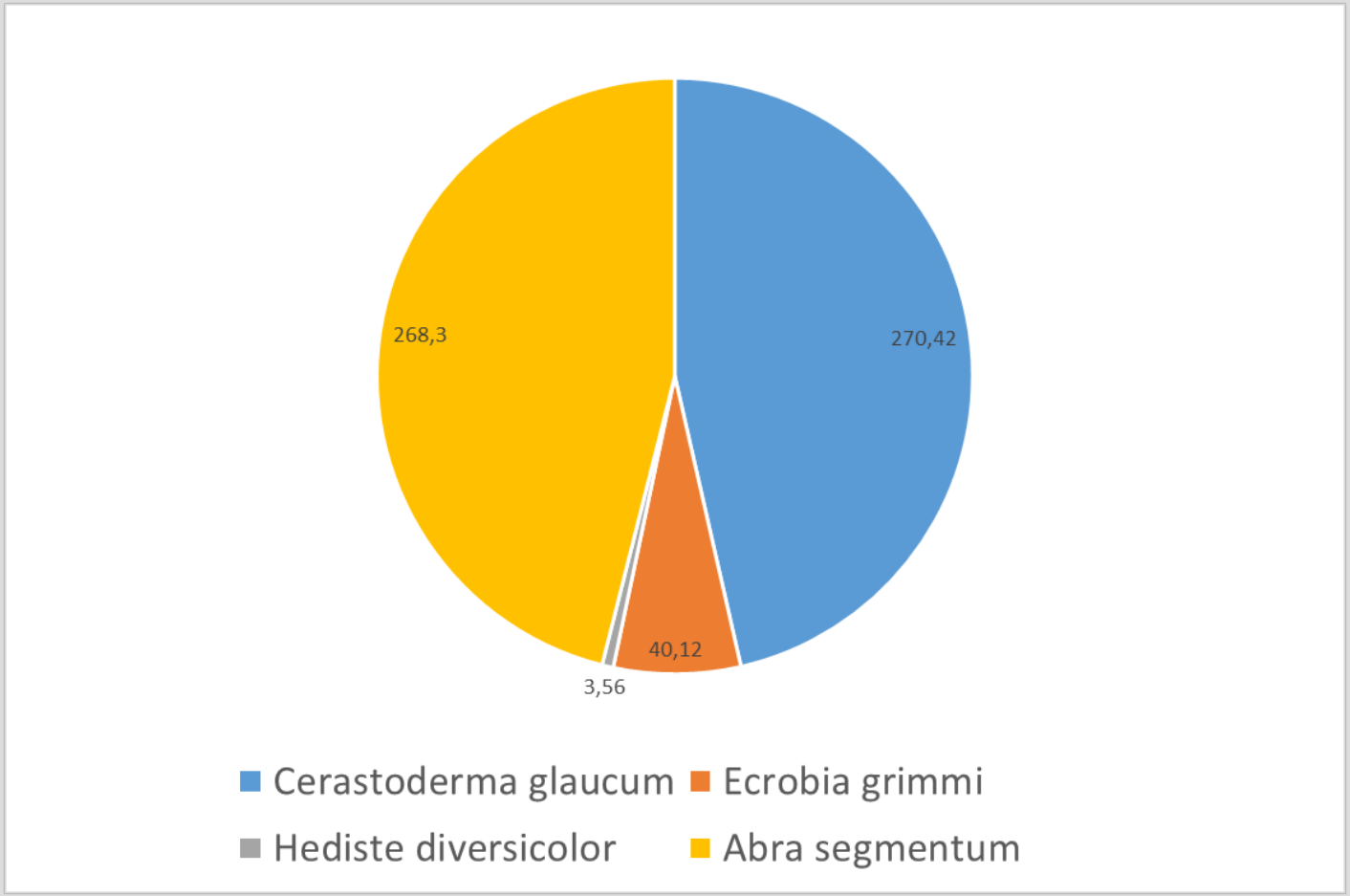
Соленость 30 г/л

(10 г/л в 1960 г.)

Изменение уровня и солености Аральского моря



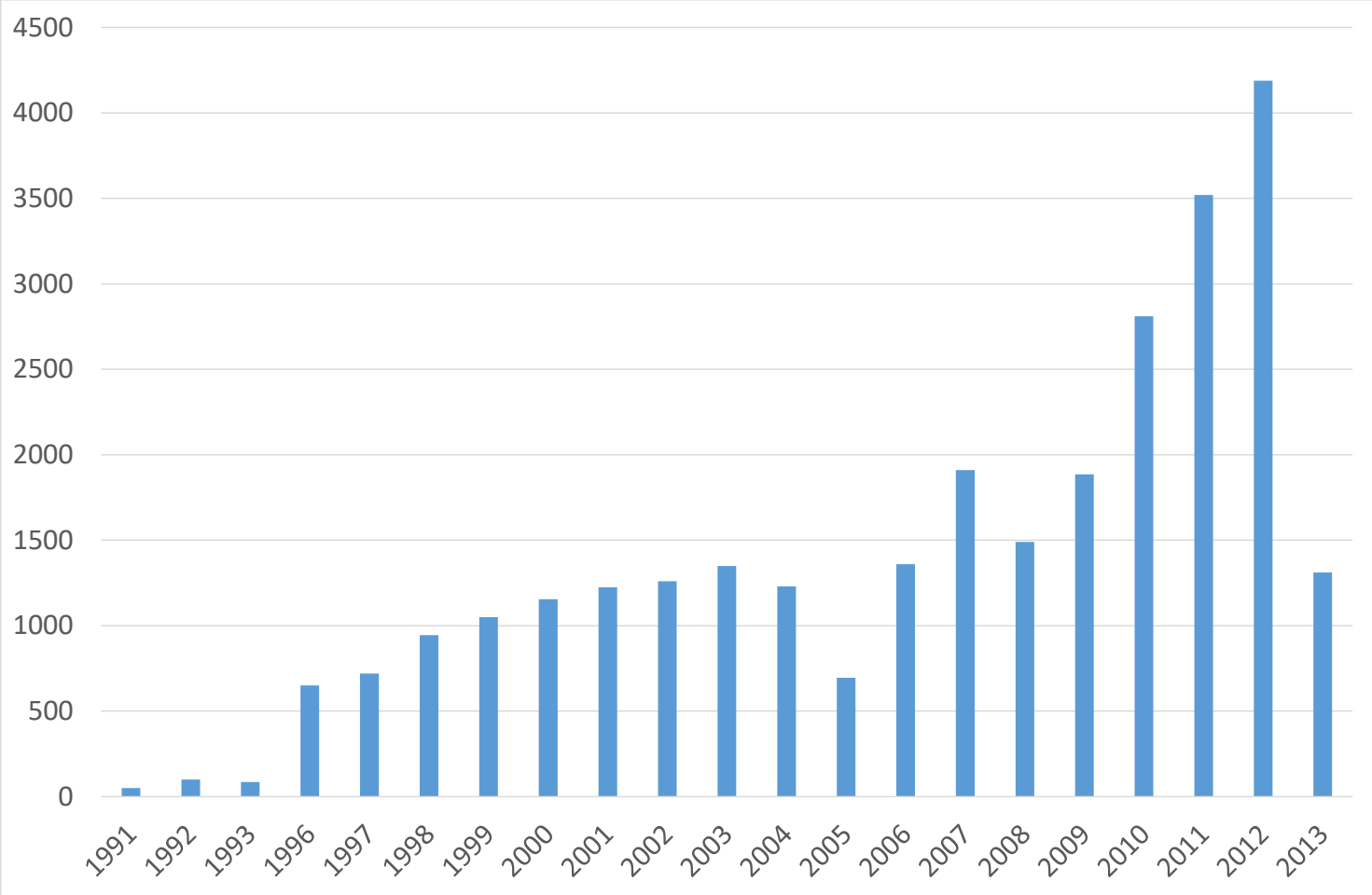
Биомасса зообентоса Малого Арала в 1990 гг.



- После создания Кокаральской плотины уровень Малого Арала стабилизировался, соленость продолжила снижаться, и постепенно он снова стал солоноватоводным.
- Значительное снижение солености и образование сильно опресненной зоны около дельты Сырдарьи сделало возможным обратное естественное вселение в Малое море многих видов пресноводных и солоноватоводных, а также пресноводных рыб.
- Это виды, обитающие в Сырдарье, ее низовьях и связанных с ней озерах, или же виды беспозвоночных, которые имеют покоящиеся яйца, способные долго сохранять жизнеспособность.
- Биологическое разнообразие этого остаточного водоема восстанавливается. Возобновился рыбный промысел.

После возведения в 1992 г. плотины в проливе Берга в конце XX века на Малом Арале был продолжен промысел вселенной камбалы и стали вылавливаться аборигенные рыбы.

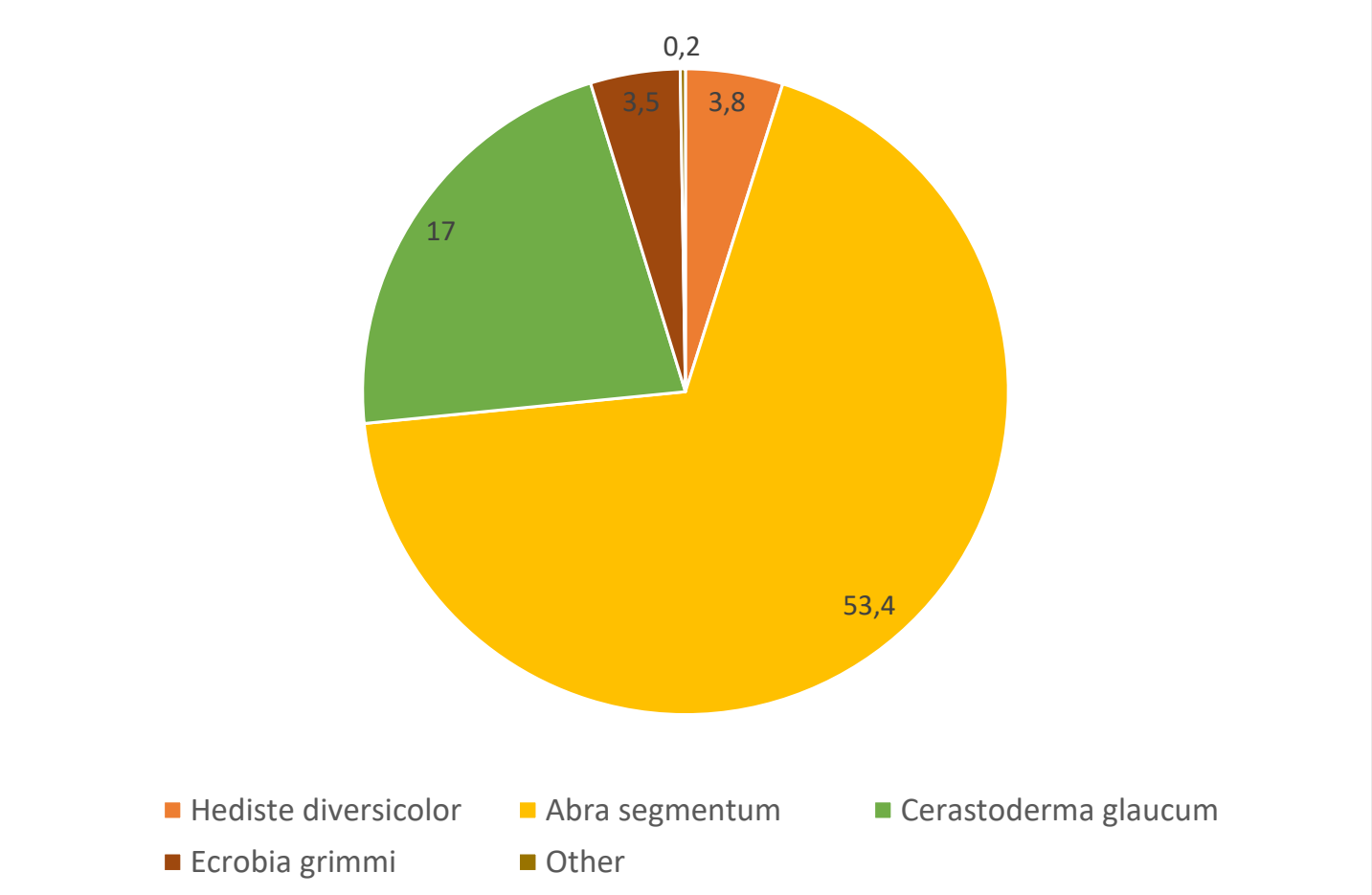
Динамика уловов рыбы в Северном Арале



Видовой состав рыб Северного Арала

лещ - *Abramis brama*	* белый толстолобик - *Hypopthalmichthyx molitrix*
судак - *Sander lucioperca*	* змееголов - *Channa argus*
щука - *Esox lucius*	* язь - *Leuciscus idus*
жерех - *Aspius aspius*	* белоглазка - *Ballerus sapa*
сазан - *Cyprinus caspio*	* окунь - *Perca fluvatilis*
карась - *Carasius auratus*	** камбала глосса - *Platichthys flesus*
плотва - *Rutilus rutilus*	** сом - *Silurus glanis*
чехонь - *Pelecus cultratus*	** шемая - *Alburnus chalcoides*
красноперка - *Scardinius erythropthalmus*	
	* немногочисленные виды
По Berdiakhmetkyzy et al., 2021	** единично присутствуют

Биомасса зообентоса Малого Арала в 1996 - 2008 гг.



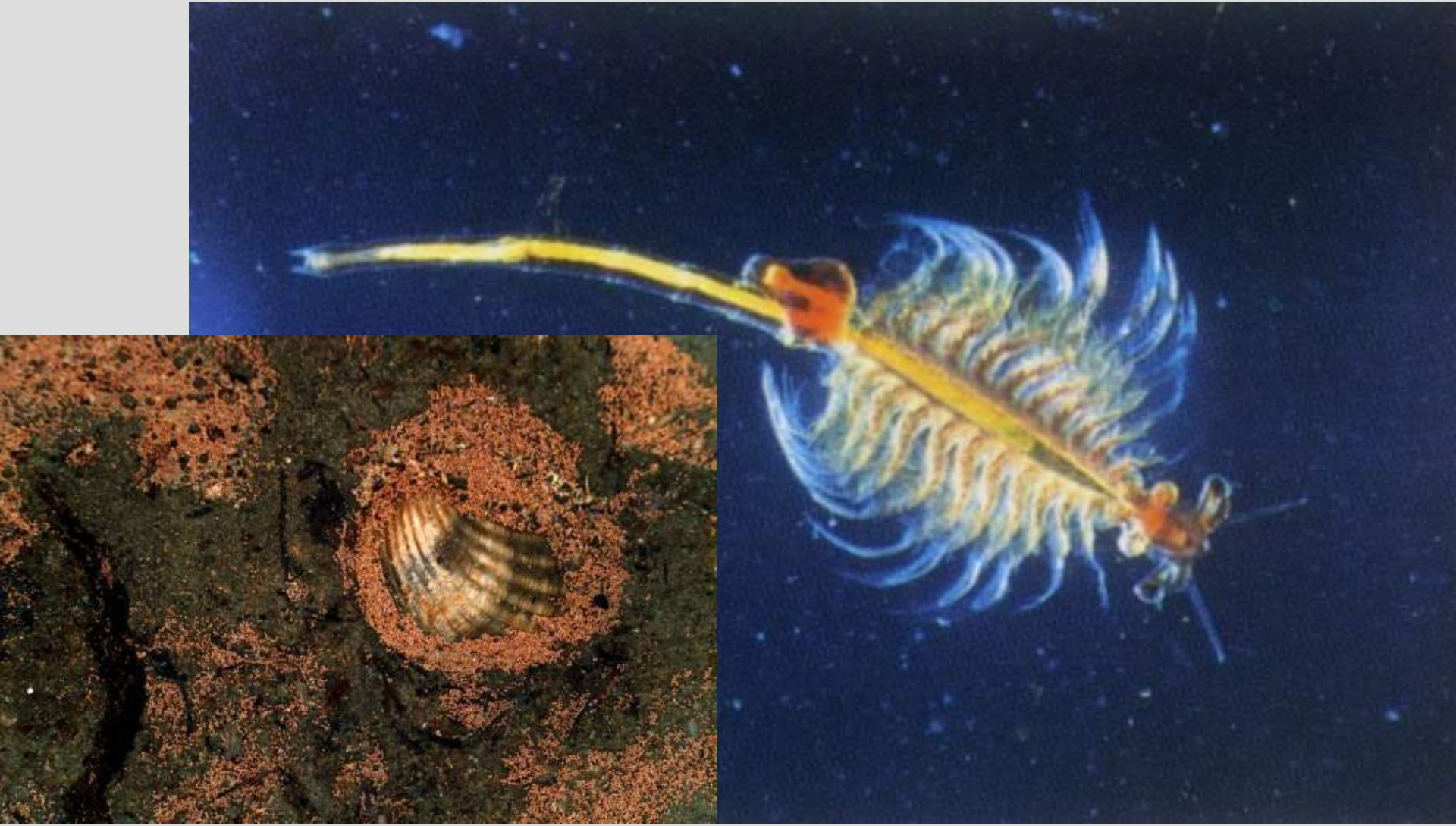
Вместе с водой из Малого Арала сбрасывается и рыба

Рыбы, прошедшие через Кокаральскую плотину

Большой Арал

- После отделения Большого Арала от Малого моря высыхание и рост солености продолжились.
- Осенью 2009 г. Большой Арал разделился на три остаточных водоема — Западный и Восточный бассейны и бывший залив Тще-Бас.
- Соленость воды глубокого Западного бассейна превысила 100‰. Восточный превратился в мелководный водоем, соленость которого могла превышать 200‰.
- Превращение Большого моря в гипергалинный водоем привело к дальнейшему сокращению биоразнообразия.
- Исчезли все рыбы. Исчезло большинство представителей морской фауны, и сохранились только наиболее устойчивые к высокой солености виды беспозвоночных.

В конце XX века в Большом Арале появилась *Artemia parthenogenetica*



Артемия теперь является единственным биологическим ресурсом этого остаточного водоема и в настоящее время ведется промышленная добыча ее цист.

Плавающие цисты *Artemia*

Спасибо за внимание

у Аральского моря есть будущее