Международная научная конференция

ЗООЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В КАЗАХСТАНЕ В XXI ВЕКЕ: ИТОГИ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

посвященная 90-летию РГП «Институт зоологии» КН МНВО РК

13.04-16.04. 2023, Алматы

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

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

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия

The International Scientific Conference

ZOOLOGICAL RESEARCH IN KAZAKHSTAN IN THE XXI CENTURY: RESULTS, PROBLEMS AND PROSPECTS
dedicated to the 90th anniversary RSE «Institute of Zoology» CS MSHE
13.04-16.04. 2023, Almaty

BIOLOGICAL RESOURCES OF THE CASPIAN SEA

A.O. Smurov, I.S. Plotnikov, N.V. Aladin
Zoological Institute RAS, St. Petersburg, Russia

Весь Каспий:

Объем	77000 км^3
Площадь	436000 km^2
Максимальная глубина	1025 м
Средняя глубина	184 м
Средняя соленость	12.8 г/л

1. **Северный Каспий:**

Объем	0.94%
Площадь	27.73%
Максимальная глубина	10 м
Средняя глубина	6.2 м
Средняя соленость	5–10 г/л

2. **Средний Каспий:**

Объем	35.39%
Площадь	36.63%
Максимальная глубина	770 м
Средняя глубина	175.5 м
Средняя соленость	12.7 г/л

3. **Южный Каспий:**

Объем	63.67%
Площадь	35.64%
Максимальная глубина	1025 м
Средняя глубина	325 м
Средняя соленость	13 г/л

- Под термином «**биологические ресурсы**» обычно подразумевают совокупность организмов, которые могут быть использованы человеком прямо или косвенно для потребления, т.е. вовлечены в хозяйственную деятельность и представляют важную часть сырьевого потенциала (продукты питания, лекарственные препараты, сырьё для промышленности и т.п.).
- Многие другие виды, не являясь в прямом смысле ресурсными, также требуют рационального использования и охраны. Эти виды могут быть связаны с ресурсными видами через трофические и топические межвидовые взаимоотношения. Они формируют качество среды обитания или влияют на биосферный баланс в целом, обеспечивая стабильное существование экосистем.
- Обе категории видов представлены в донных и пелагических сообществах Каспийского моря и вовлечены в хозяйственную деятельность человека.
- Биологические ресурсы Каспия имеют высокую экономическую ценность, и важнейшим из них являются рыбы. Еще используются некоторые ракообразные и тюлень.
- В XX веке вселение человеком промысловых и кормовых водных организмов увеличило биоресурсы этого водоема.

Ихтиофауна

- Важнейшим биологическим ресурсом Каспийского моря является его ихтиофауна, представленная как аборигенными видами, так и видами, вселенными человеком в XX веке.
- Аборигенная ихтиофауна всего бассейна Каспийского моря вместе с реками представлена 162 видами и подвидами 60–62 родов, относящихся к 19 семействам.
- Аборигенную фауну рыб самого Каспия с дельтами рек и опреснёнными заливами составляют 119 видов и подвидов 52 родов из 15 семейств.
- По числу видов наиболее многочисленны семейства Gobiidae (35 видов 12 родов), Cyprinidae (33 вида и подвида 22 родов) и Clupeidae (21 вид и подвид).
- Аборигенная ихтиофауна бассейна Каспия высоко эндемична. Полностью эндемичны 4–6 родов рыб. Эндемиками являются 100 видов и подвидов. Эндемичны все сельдёвые (Clupeidae) – проходные и морские сельди *Alosa*, кильки *Clupeonella*, а также большинство видов бычковых (Gobiidae) рыб. Есть эндемики и среди представителей других семейств.

Осетровые – Acipenseridae

- Осетровые (Acipenseridae) представлены в Каспии пятью видами. Все они для размножения мигрируют в реки. Популяции осетровых в Каспии находятся в критическом состоянии.
- Русский осетр *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt et Ratzeburg встречается повсеместно, но является наиболее многочисленным в Северном Каспии.
- Персидский осетр *A. persicus* Borodin является эндемиком. В настоящее время нерестится в основном в Куре и реках Ирана.
- Шип *A. nudiventris* Lovetsky встречается главным образом в Среднем и Южном Каспии, на нерест мигрирует в основном в реки Куру и Урал.
- Севрюга *A. stellatus* Pallas на нерест заходит в Урал, Волгу, Терек и Сулак. Естественный нерест сохраняется на Волге и Урале.
- Белуга *Huso huso* (Linnaeus) встречается повсеместно. Основной нерестовой рекой является Волга. В отличие от других осетровых, преимущественно бентофагов, белуга является хищником. Естественный нерест сохраняется на Волге и Урале.

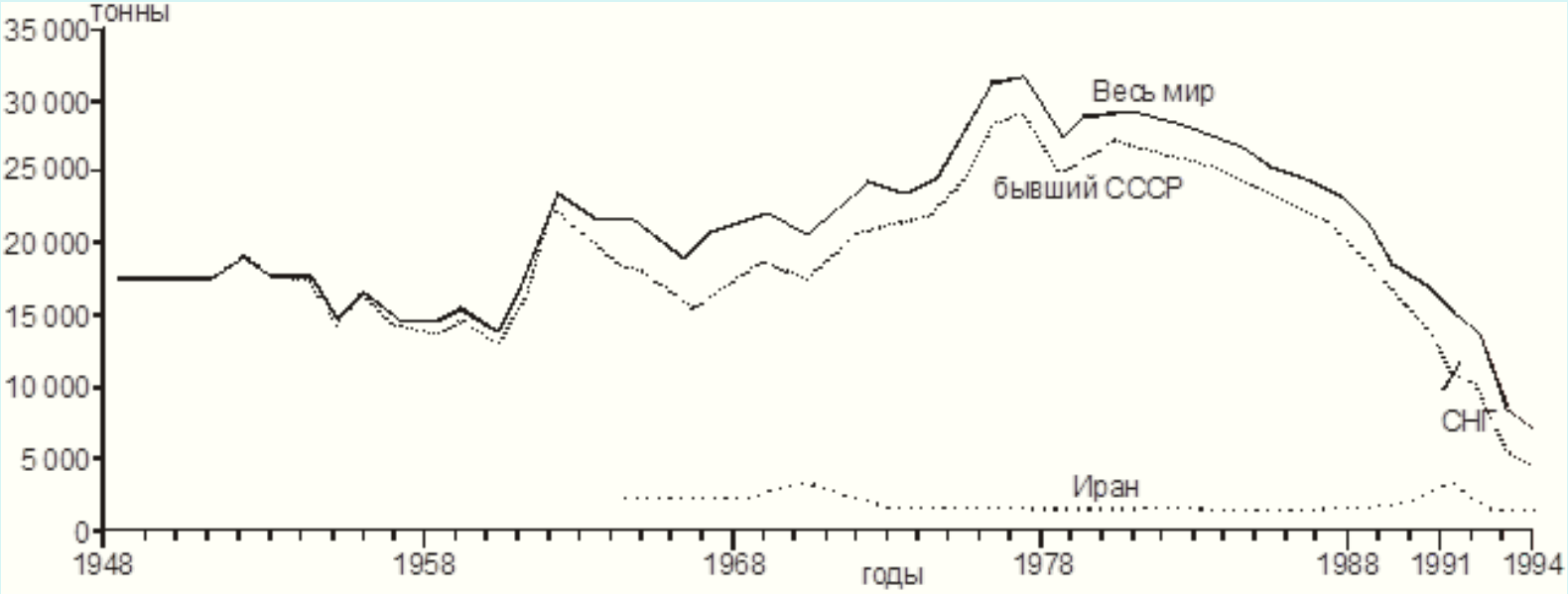
Сельдевые – Clupeidae

- Сельди представлены в Каспии 6-ю морскими и проходными видами.
- Непосредственно в море нерестятся:
  каспийская морская сельдь *Alosa braschnikowi* (Borodin),
  каспийский пузанок *A. caspia* (Eichwald),
  большеглазый пузанок *A. saposchnikowii* (Grimm),
  круглоголовый пузанок *A. sphaerocephala* (Berg).
- Проходными видами являются:
  черноспинка *A. kessleri* (Grimm),
  волжская сельдь *A. volgensis* (Berg).
- Сельди — одни из самых многочисленных рыб в Каспии. До 1960-х гг. они составляли основную часть рыбного промысла. Основу промысла сельди составляли волжская сельдь и каспийский пузанок.
- В 1965 г. морской промысел сельдей был прекращен. Значительный ущерб запасам сельдевых нанес промысел кильки неводами, сопровождавшийся выловом большого количества молоди промысловых рыб, в основном сельдей. После десятилетия депрессии численность каспийских сельдей увеличилась. Каспийские сельди –стратегический резерв биопродукции Каспийского моря.

Сельдевые – Clupeidae

- Кильки представлены в Каспии тремя видами:
  каспийская *Clupeonella caspia* Svetovidov,
  анчоусовидная *C. engrauliformis* (Borodin),
  большеглазая *Clupeonella grimmi* Kessler.
- Все они являются морскими видами и важными объектами промысла.
- Их биомасса составляет до 50% всей биомассы рыб Каспия. Кильки играют важную роль в пищевых цепях, являясь пищей для многих видов хищных рыб, рыбоядных птиц и тюленя.
- Экстенсивное коммерческое использование запасов килек началось после 1950-х годов. Уловы быстро росли, что было связано с введением практики ловли на свет, и достигли своего максимума в начале 1970-х годов. После этого уловы стали снижаться. Сейчас запасы килек находятся в критическом состоянии.

Мировой вылов осетровых, 1948–1994 гг.



- Построенные на многих реках Каспийского бассейна плотины ГЭС перекрыли миграционные пути проходных рыб к местам нереста. Общая площадь нерестилищ осетровых сократилась примерно на 90 %. Для компенсации потерь естественных нерестилищ и сохранения запасов осетровых были построены рыбоводные заводы.
- С начала 1960-х уловы осетровых росли, но после 1980 г. они резко снизились. Это было вызвано как увеличением вылова в предыдущие годы, так и уменьшением количества половозрелых рыб в результате снижения естественного воспроизводства.
- К началу 1990-х уловы сократились почти вдвое и продолжали снижаться. Значительно увеличился браконьерский промысел. В настоящее время в Каспийском бассейне, где сосредоточено до 85% мировых запасов осетровых, действуют ограничение промысла, искусственое воспроизводство и выпуск молоди в естественные воды.

Гребневик *Mnemiopsis leidyi* Agassiz

- Многие авторы причину снижения уловов кильки видят в появлении в Каспийском море гребневика *Mnemiopsis leidyi* в конце 1990-х гг. Этот инвазивный вид случайно завезли с балластными водами судов.
- Этот зоопланктофаг стал причиной сокращения численности килек в результате выедания им планктона – их кормовой базы, а также поедания выметанной икры и мальков.
- Если ситуация с анчоусовидной и большеглазой кильками неблагоприятная, запасы каспийской кильки в последние годы оставались стабильными.
- Это может объясняться особенностью экологии этого вида: воспроизводство северного стада происходит в весеннее время, когда гребневики фактически отсутствуют, а южного стада – в наиболее холодный сезон (январь–февраль), когда биомасса гребневика и его пищевая активность находятся на низком уровне.

Гребневик *Beroe ovata* Bruguière

- Этот гребневик широко распространён в Атлантическом океане и Средиземном море и питается гребневиком *Mnemiopsis leidyi*.
- В 2020 г. этот хищный гребневик был впервые обнаружен в Каспийском море в естественной среде в районе Махачкалы.
- Ранее *Beroe ovata* был завезён в Чёрное и Азовское моря, что помогло восстановить биопродуктивность морских экосистем после экспансии *M. leidyi*.
- Возможно, появлению этого представителя южных широт в Каспии способствовала аномально мягкая зима 2019 г.

Сиговые - Coregonidae

- Белорыбица *Stenodus leucichthys* (Gueldenstaedt) – проходная рыба, эндемик бассейна Каспийского моря и один из наиболее ценных видов ихтиофауны.
- Она хищник, питается в основном килькой, бычками, атериной и молодью рыб.
- Летом белорыбица держится в Среднем и Южном Каспии, а в осенне-зимний период также кормится в Северном Каспии. До зарегулирования стока Волги белорыбица заходила на нерест в ее притоки: Оку, Суру, Каму и другие.
- Сейчас естественные нерестилища недоступны, и белорыбицу разводят на рыбоводных заводах.
- Ее численность очень низкая, и она находится на грани исчезновения. По данным МСОП, этот вид вымер в дикой природе. Но есть сведения, что некоторый естественный нерест белорыбицы еще сохранился.

Лососевые - Salmonidae

- Лососевые представлены в Каспии двумя проходными эндемичными видами.
- Каспийский лосось *Salmo caspius* Kessler нерестится в реках Южного Каспия. В связи со строительством ГЭС на Куре, где были основные естественные нерестилища, этот вид находится в угрожаемом состоянии, и сохраняется только за счет искусственного разведения.
- Терский лосось – *S. ciscaucasicus* Dorofeyeva нерестится в реках северного и западного побережья. После постройки плотины в низовьях Терека все нерестилища были утрачены, и в российском секторе моря этот вид не встречается. Он находится на грани исчезновения и может быть сохранен только путем искусственного разведения.

Карповые – Cyprinidae

- В Каспии карповые рыбы представлены проходными и полупроходными видами.
- Наиболее ценными являются проходные рыбы южной части Каспия.
- Каспийский усач *Luciobarbus brachycephalus caspius* (Berg) – эндемик, находится на грани исчезновения.
- Жерех-гашам *Aspius aspius taeniatus* (Eichwald) – эндемик.
- Шемая *Alburnus chalcoides* (Gueldenstaedt) – эндемик, находится на грани исчезновения.
- Каспийский рыбец *Vimba persa* (Pallas) – эндемик.
- Кутум *R. kutum* (Kamensky) – эндемик, проходная рыба. Основной район распространения – Средний и Южный Каспий.

Карповые – Cyprinidae

- Среди полупроходных рыб ключевую роль всегда играли вобла и лещ, особенно в Северном Каспии.
- Вобла *Rutilus caspicus* (Yakovlev) – эндемик, населяет все Каспийское море.
- Лещ *Abramis brama* (Linnaeus) в Каспии приурочен к слабосолоноватым и пресным водам.
- После зарегулирования Волги условия для воспроизводства полупроходных видов рыб стали неблагоприятными

Окуневые - Percidae

- Из окуневых рыб важными промысловыми видами являются 2 вида судаков.
- Обыкновенный судак *Sander lucioperca* (Linnaeus) обитает во всех реках, впадающих в Каспийское море, в предустьевых районах и у берегов моря.
- Морской судак *S. marinus* (Cuvier) широко распространен по всему морю, не совершает больших миграций, избегает опресненных районов и не заходит в реки. в связи с интенсивным развитием морской добычи нефти, запасы морского судака в Каспии сильно сократились. В российских водах он находится на грани исчезновения.

Кефалевые - Mugilidae

- Оба вида кефалей – сингиль *Chelon auratus* (Risso) и остроноса *Ch. saliens* (Risso) являются вселенцами.
- Их завезли в Каспий из Черного моря в 1930–1931 гг.
- Они детритофаги; взрослые поедают пленку на иле и обрастания камней, а также червей, ракообразных и мелких моллюсков.

Каспийский тюлень

- Каспийский тюлень *Pusa caspica* Gmelin – единственное водное млекопитающее в Каспии. Он питается почти исключительно рыбой.
- Зимой тюлени концентрируются в Северном Каспии у кромки ледяного покрова. Спаривание, щенение, и линька происходят на льду; детеныши остаются там до марта. Летом тюлени мигрируют на кормежку в Средний и Южный Каспий.
- В конце XIX века, несмотря на интенсивный промысел популяция превышала 1 миллион особей. С ростом промысла к 1950-м годам популяция сократилась вдвое. Сокращение популяции продолжалось, и к 2005 г. ее численность оценивалась в 34000 особей.
- В 1997–2001 гг. из-за болезней, в частности чумы плотоядных, погибло около 25% тюленя.

Непромысловые рыбы

- Ряд непромысловых видов рыб, являясь объектами питания промысловых рыб и тюленя, представляет собой важный биологический ресурс.
- Эндемик каспийская атерина *Atherina caspia* Eichwald широко распространена по всему морю, встречаясь даже на глубинах более 100 м. Она обычна также в заливах, опресненных лагунах и устьях рек. Каспийская атерина является объектом питания таких всеядных и хищных рыб, как осетр, белуга, судак и хищная сельдь, а также каспийского тюленя. Пойманная в качестве прилова при лове кильки, используется для приготовления рыбной муки.
- Каспийская рыба-игла *Syngnathus caspius* Eichwald тоже эндемик. Обитает во всех районах моря и является объектом питания хищных рыб. Она обычна от пресных вод речных дельт до сильно осолоненных заливов Метвый Култук и Кайдак с соленостью до 60 г/л.
- Биоразнообразие бычков в Каспийском море очень велико. Бычки являются важным компонентом экосистемы Каспийского моря. В Северном Каспии они служат кормом для белуги, осетра, сома, судака, хищной сельди, а также для каспийского тюленя.

Беспозвоночные

- В Каспии беспозвоночные как биологический ресурс служат кормом для рыб. Главную роль среди них играют полихеты, олигохеты, коловратки, планктонные и донные ракообразные, моллюски, личинки насекомых, в первую очередь хирономиды. Коловратками и планктонными ракообразными питаются молодь рыб и рыбы-планктофаги. Донные беспозвоночные служат пищей для бентофагов.
- Из многощетинковых червей важнейшим является акклиматизированный *Hediste diversicolor* (O.F. Müller).
- Высшие ракообразные – мизиды, кумовые, равноногие, бокоплавы, мизиды, кумовые, равноногие, бокоплавы, случайно вселенные креветки *Palaemon elegans* (Rathke) и *P. adspersus* (Rathke) из десятиногих тоже служат пищей для рыб.
- Среди моллюсков важную роль в питании бентосоядных рыб играют аборигенные двустворчатые моллюски родов *Adacna*, *Didacna*, *Monodacna*, *Hypanis*, *Dreissena* и вселенная *Abra segmentum* (Récluz). Значение имеющих толстые раковины аборигенной *Cerastoderma* и случайного вселенца *Mytilaster lineatus* (Gmelin) невелика. Кроме этого, этот вселенец вытеснил *Dreissena caspia* Eichwald.

Беспозвоночные

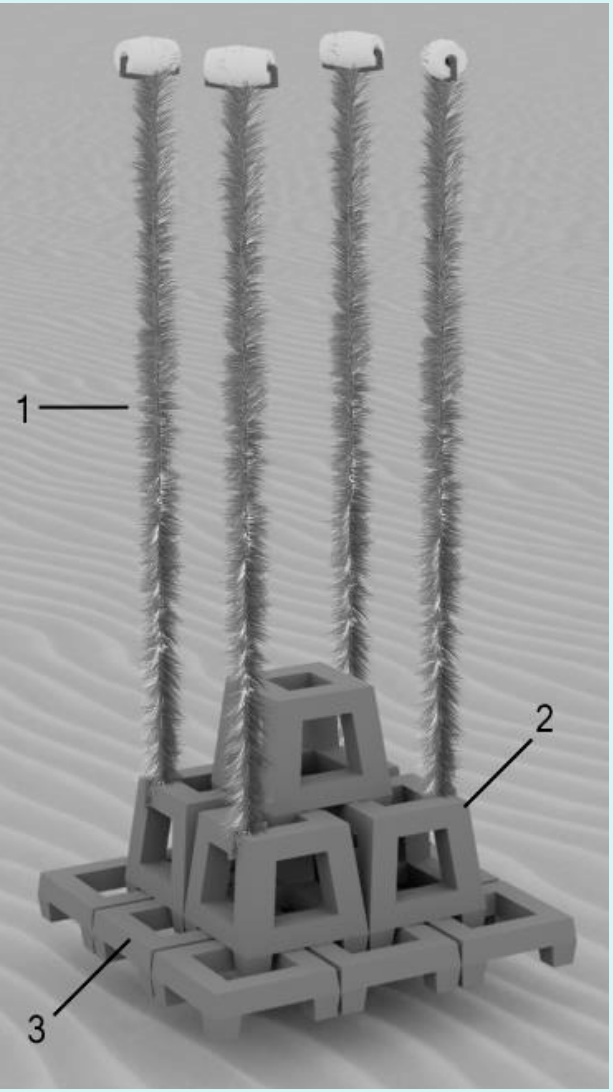
- Небольшое промысловое значение имеют в Среднем и Южном Каспии длиннопалый рак *Astacus leptodactylus* Eschscholtz и толстопалый рак *Caspiastacus pachypus* (Rathke).
- Еще одним биологическим ресурсом Каспийского моря является галофильный жаброногий рачок *Artemia*. Он обитает в гиперсоленом заливе Кара-Богаз-Гол, где ведется заготовка его цист, которые используются в аквакультуре как ценный стартовый корм для молоди рыб.

Тестирование цист *Artemia* в лаборатории (Актау, Казахстан)

Основные угрозы биоресурсам Каспийского моря

1. *Зарегулирование рек* – одно из наиболее значительных антропогенных воздействий на его биологические ресурсы. Каскады ГЭС являются огромным препятствием для нерестовых миграций проходных рыб.
2. *Чрезмерный вылов рыбы и браконьерство*. Наибольшей опасности подвергаются осетровые из-за высоких цен на продукцию из этих рыб. Чрезмерный вылов влияет и на других промысловых рыб. В настоящее время часть из них занесена в Красные книги.
3. *Антропогенное загрязнение*. Основными источниками являются промышленность, сельское хозяйство, аварийные выбросы и сточные воды. Наиболее опасным является нефтяное загрязнение в связи с интенсивным освоением шельфовых нефтяных месторождений. Загрязнение пестицидами, нефтепродуктами и тяжелыми металлами в первую очередь коснулось осетровых.
4. *Вселение чужеродных видов*. Самым опасным из них для биологических ресурсов Каспия является гребневик *Mnemiopsis leidyi*, потребляющий зоопланктон и приводящий к голоданию питающихся им рыб.

Искусственные рифы



- В 2000-х гг. с началом разведки и освоения морских месторождений углеводородов на Северном Каспии активно развивалась разработка искусственных рифов.
- Различные рифовые конструкции, содержащие донные и пелагические элементы, стимулируют повышение продуктивности биологических сообществ и формирование перифитонных ассоциаций, а также увеличивают биологическую деструкцию загрязняющих веществ.
- На бетонном субстрате формируется сообщество обрастателей – *Balanus improvisus*, *Mytilaster lineatus*, *Dreissena polymorpha* и *D. rostriformes*. Другие животные представлены массовыми видами амфипод (Niphargoides similis, Dikerogammarus haemobaohes, Gammarus ischnus).
- В районе рифа формируется защищенная зона повышенной продуктивности, служащая местом нагула ценных видов рыб.
- Появление бычков приводит к снижению численности обрастаний, т.к. они выедают мягкие «кормовые» объекты, что ведет к снижению численности многощетинковых червей и ракообразных. Далее они начинают потреблять доступных им по размеру моллюсков *Mytilaster lineatus*.

Спасибо за внимание