**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**

# Влияние изменения уровня воды и её солености на фауну озера Балхаш

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

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия

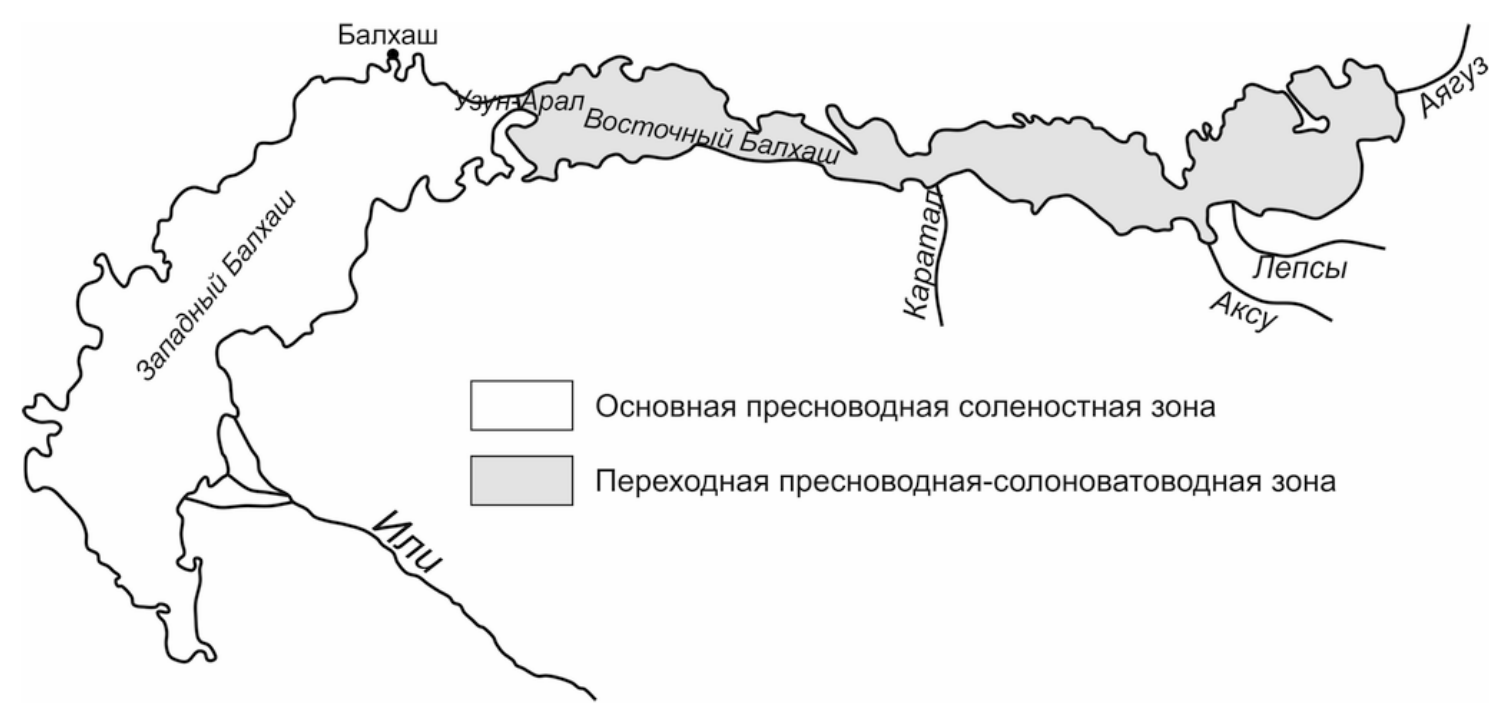
The International Scientific Conference

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

# Influence of changes in water level and salinity on the fauna of Lake Balkhash

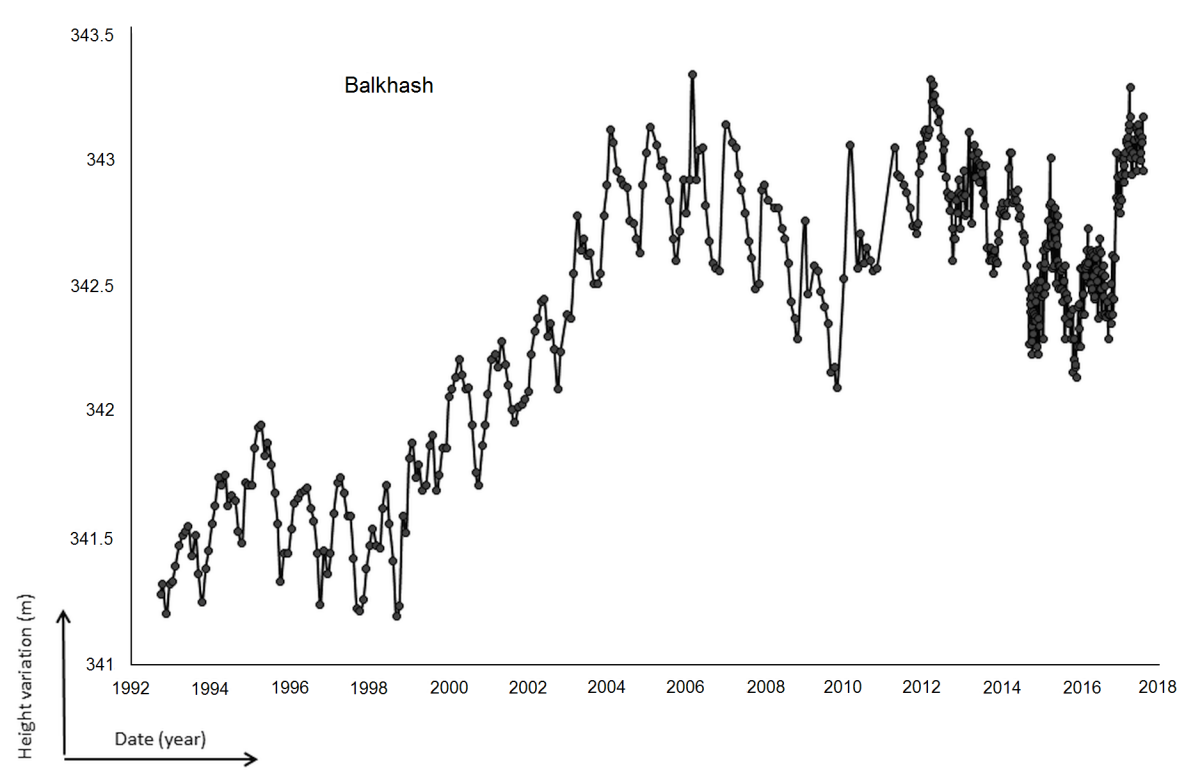
A.O. Smurov, I.S. Plotnikov, N.V. Aladin

Zoological Institute RAS, St. Petersburg, Russia




- Бессточное озеро Балхаш расположено в пустынном районе западной части Балхаш-Алакольской впадины на высоте около 340 м над уровнем моря.
- Максимальная глубина водоема была достигнута в 1960-е гг. – 27 м при средней глубине 5.8 м. Длина озера около 600 км, максимальная ширина озера в западной части 74 км, и 19 км в восточной части.
- Озеро разделяется полуостровом Сарыесик на две части. Западная часть имеет площадь около 10000 км$^2$, восточная – около 7000 км$^2$.

- Общая средняя минерализация воды озера Балхаш – 2.2-2.94 г/л. Вода в западной части озера практически пресная и только иногда достигает солености 1–1.5 г/л, западная акватория более соленая – 3.3–4.7 г/л. Это является следствием того, что основной объем речного стока поступает в западную часть, а водообмен через неглубокий пролив Узун-Арал затруднен. Изменение уровня воды в озере влияет на его соленость.
- Вода озера сильно метаморфизирована – доля ионов хлора почти в три раза меньше, чем в воде океанического состава солей.
- Высокие концентрации калия и магния вместе с низкой концентрацией хлора делают воду озера неблагоприятной для гидробионтов и, поэтому, видовое богатство аборигенной (до вселения человеком новых видов) фауны невелико, по сравнению с другими крупными континентальными водоемами. Таким образом, любое увеличение солености быстро сказывается на его биоте и вызывает значительное снижение ее биомассы.




- Площадь озера напрямую связана с его уровнем и варьируется в пределах 17000–22000 км$^2$.
- Самый низкий уровень воды в XX веке был зафиксирован в 1946 г. (340.62 м), самый высокий в 1961 г. (343.18 м).
- Начиная с 1970-х гг. уровень озера стал падать. Падение продолжилось до середины 1980-х, когда вновь начался рост уровня. В XXI веке уровень воды рос до 2007 г. достигнув отметки 342.78 м и с тех пор остается квазистабильным. Однако, в последние годы стал сокращаться сток реки Или, которая дает основной (до 80%) объем воды, поступающей в озеро.

# Зоопланктон

- Всего в зоопланктоне Балхаша выявлено 312 видов.
- В прошлом его основу составляли:
  инфузория *Codonella cratera*;
  коловратки *Synchaeta* spp., *Filinia longiseta*, *F. longiseta* var. *limnetica*, *Polyarthra platypiera*, *Pompholyx sulcata*, *Keratella quadrata*, *K. quadrata* var. *valga*, *K. cochlearis*, *K. cochlearis* var. *tecta*, *Chromogaster ovalis*, *Hexarthra oxyuris*; веслоногие ракообразные *Arctodiaptomus salinus*, *Thermocyclops crassus*, *Mesocyclops leuckarti*; ветвистоусые ракообразные *Daplinia galeata*, *Diaphanosoma lacustris*, *Chydorus sphaericus* и *Leptodora kindtii*.
- Ведущая роль принадлежала коловраткам, среди которых преобладала *Keratella quadrata*.
- Среди веслоногих руководящей формой был *Arctodiaptomus salinus*, более многочисленный в Восточном Балхаше. Иногда преобладающим видом рачков в зоопланктоне становился циклоп *Thermocyclops crassus*. Широко распространенным, хотя и не многочисленным, был *Mesocyclops leuckarti*.

- К 1978–1980 гг. вследствие падения уровня озера Балхаш и повышения минерализации его воды, а также резкого уменьшения поступления биогенных веществ со стоком рек, произошли существенные изменения в качественном составе и в количественном развитии зоопланктона.
- Из состава зоопланктона практически полностью выпали коловратки *Asplanchna priodonta priodonta*, *Synchaeta pectinata*, *Pompholyx complanata*, *Brachionus* spp., ветвистоусые рачки *Cephaloxus* sp., *Alona* spp., *Chydorus sphaericus*, *Rynchotalona rostrata*, веслоногие рачки *Mesocyclops leuckarti*, *Acanthocyclops* spp., *Microcyclops rubellus* и другие.
- В результате основу численности и биомассы зоопланктона составляли несколько видов ветвистоусых и веслоногих рачков. Среди них более или менее постоянно присутствовали *Arctodiaptomus salinus* и *Diaphanosoma lacustris*. Другие виды зоопланктона, как фильтраторы из коловраток – *Filinia longiseta longiseta*, *Polyarthra* spp., *Keratella* spp., *Hexarthra oxyuris* встречались в единичных экземплярах.

- К 1983-1985 гг. при дальнейшем падении уровня озера Балхаш и росте минерализации воды качественный состав и в количественное развитие зоопланктона существенно изменились.
- По сравнению с концом 1960-х гг. общее количество видов сократилось более чем в два раза.
- Полностью выпали мелкие фильтраторы-детритофаги: коловратки *Lecane* spp., *Euchlanis* spp., *Pompholyx complanata*, ветвистоусые рачки *Alona*, *Alonopsis*, *Rhynchotalona* и др.
- Это привело к перестройке трофических связей и сокращению численности наиболее ценных как пища для молоди рыб видов. Стали доминировать грубые фильтраторы *Diaphanosoma lacustris* и *Arctodiaptomus salinus*, продукционные возможности которых и пищевая ценность для молоди рыб сравнительно невелики. Местами увеличилась численность солоноватоводного ветвистоусого рачка *Sida cristallina*.

# Зообентос

- Видовой состав аборигенного зообентоса был очень беден. Он был представлен в основном личинками хирономид. Также встречались олигохеты, личинки стрекоз, подёнок, веснянок и ручейников, остракоды, водные клопы и жуки.
- Высшие ракообразные в аборигенной фауне озера представлены бокоплавами *Rivulogammarus lacustris* Sars и, только в Западном Балхаше, *Dikerogammarus haemobaphes*, а также креветкой *Palaemon superbus*.
- Аборигенная малакофауна состояла только из пресноводных видов.
  Двустворчатый моллюск *Pisidium henslowanum*.
  Брюхоногие моллюски:
  прудовики – *Limnaea stagnalis*, *Radix auricularia*, *R. ovata*, *Galba truncatula*;
  катушки – *Planorbis planorbis* и *Gyraulus albus*;
  затворка *Valvata piscinalis*;
  озерная чашечка *Acroloxus lacustris*.
- Наиболее многочисленными моллюсками были *Valvata piscinalis*, *Planorbis* spp. и *Pisidium henslowanum*.

# Вселенцы в донной фауне

- В целях обогащения донной фауны и таким путем укрепления кормовой базы промысловых рыб в 1953–1966 гг. в Балхаш вселяли беспозвоночных, являющихся в Каспии и Азовском море ценными кормовыми объектами.
- Из них натурализовались: полихеты *Hypania invalida*, *Hypaniola kowalevskii* и бокоплав *Corophium curvispinum* из Каспия; мизиды из Каспия и Азовского моря *Paramysis lacustris*, *P. intermedia*, *P. ullskyi* и *P. baeri*из Каспия и Азовского моря; двустворчатый моллюск *Monodacna colorata*. из Азовского моря.
- Кроме плановых вселенцев, в Балхаш попутно занесли и случайных. В 1957-1958 гг. вместе с судаком из р. Урал в озеро попали пресноводные двустворчатые моллюски – беззубки *Anodonta cygnea*, и *A. cellensis*, глохидии которых находились на жабрах этих рыб.

# Минерализация воды и донная фауна

- В прошлом и в настоящем существует различие в составе донной фауны между западной и восточной частями озера. В осолоненном восточном Балхаше зообентос беднее, чем в западном. Если в западной части озера было 6 видов моллюсков, то в восточной только *P. henslowanum*. В настоящее время там отсутствует бокоплав *Dikerogammarus haemobaphes*, почти не встречаются моллюски, как аборигенные пресноводные, так и вселенец *Monodacna colorata*. Там меньше видовое разнообразие имаго и личинок насекомых, кроме хирономид и других двукрылых.
- По мере движения с запада на восток из восточного Балхаша постепенно исчезают мизиды – сначала *Paramysis baeri*, затем *P. lacustris*, далее *P. ullskyi* и, наконец, *P. intermedia*. В восточной оконечности озера последний вид уже не встречается.

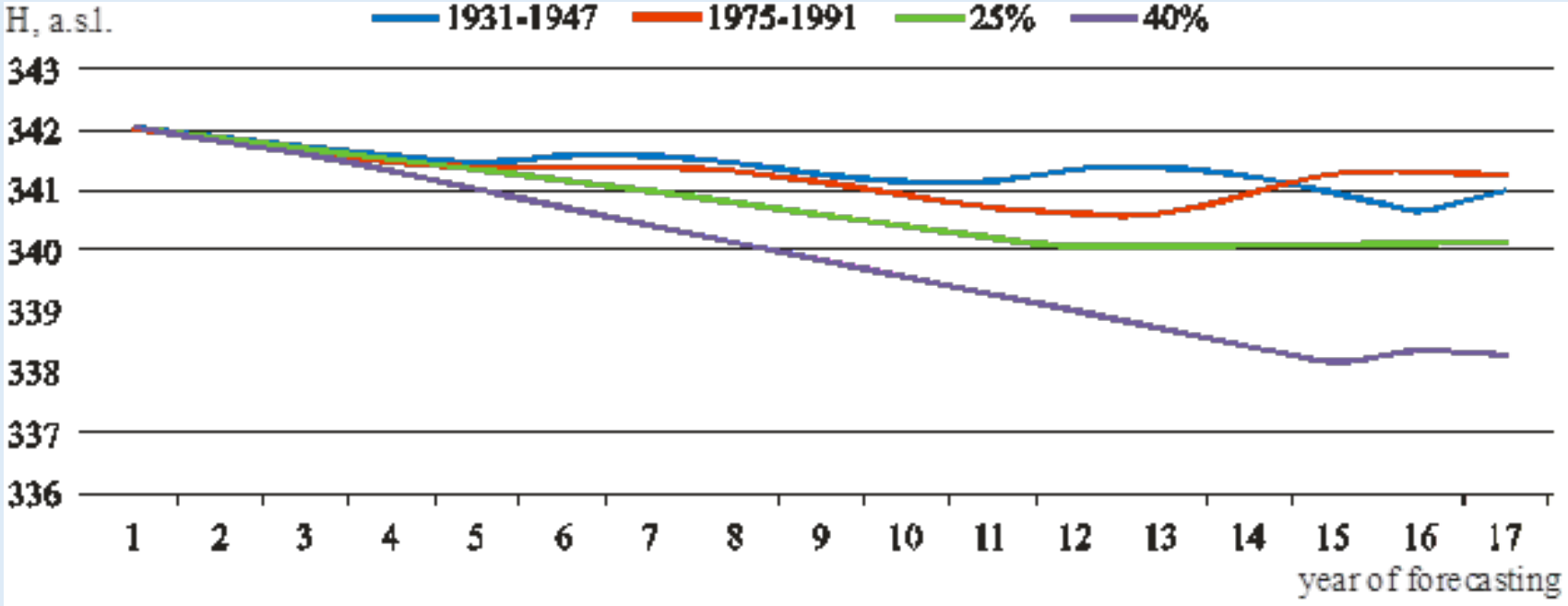
# Ихтиофауна

- Современная ихтиофауна озера Балхаш включает 26 видов.
- Из них аборигенов только 6, а все остальные являются недавними вселенцами.
- Аборигенную ихтиофауну составляют:
  эндемик – балхашская маринка *Schizothorax argentatus,*
  илийская маринка *Sch. pseudaksaiensis pseudaksaiensis,*
  пятнистый губач *Triplophysa strauchi*,
  балхашский гольян *Lagowskiella poljakowi*,
  эндемик – балхашский окунь *Perca schrenkii,*
  эндемик – одноцветный губач *Barbatula labiata*.
- Промысловое значение среди аборигенных рыб Балхаша имели только балхашская маринка, илийская маринка и балхашский окунь.
- Балхашская маринка сохраняла промысловое значение только до середины 1960-х гг. Сейчас в озере ее уже нет, но она и пятнистый губач сохранились в некоторых реках.
- Балхашский окунь стал малочисленным и сохранился только в дельтовых водоемах р. Или, в р. Аягуз и в некоторых заливах самого озера.

- Новые виды рыб первоначально появились в Балхаше в результате аутоакклиматизации. Первым вселенцем оказался сазан *Cyprinus carpio*, случайно попавший в р. Или из рыбоводного пруда в 1905 г. К концу 1920-х гг. он стал главным промысловым видом.
- В 1931 г. завезли аральского усача *Barbus brachycephalus*. Но в настоящее время в озере он не встречается.
- В дальнейшем были вселены, как намеренно, так и случайно:
  аральский шип *Acipenser nudiventris*,
  елец *Leuciscus leuciscus*,
  лещ *Abramis brama orientalis*,
  судак *Sander lucioperca* и берш *S. volgensis*,
  сом *Silurus glanis*,
  жерех *Aspius aspius*,
  вобла *Rutilus caspicus* и еще ряд рыб, в том числе и сорных.
- В 1972 г. на долю акклиматизированных видов рыб в коммерческих уловах приходилось 98%.

# Дальнейшая судьба Балхаша

- Дальнейшая судьба как экосистемы озера Балхаш, так и коммерческого рыболовства в значительной степени зависит от величины стока рек, прежде всего реки Или.
- Наметившиеся в последние годы постепенное снижение стока рек может привести к падению уровня ниже отметки 341 м. Если Китай или Казахстан увеличат водозабор из реки Или, то падение уровня может быть катастрофически быстрым и приведет к разделению единого прежде водоема на два – Западный и Восточный Балхаш. В Восточном Балхаше неизбежно вырастет соленость, что приведет к исчезновению некоторых видов и к снижению биомассы фитопланктона, зоопланктона и бентоса. Это сразу снизит рыбопродуктивность озера.
- Деградация экосистемы Балхаша будет благоприятствовать росту численности непромысловых и сорных видов рыб. Численность быстрорастущих форм сазана, леща, жереха и других промысловых видов будет быстро снижаться, что наряду с другими факторами приведет к резкому сокращению рыбных ресурсов водоема в целом.




- При отъеме воды в размере 25-40% от среднемноголетнего стока р. Или, гидрологический режим Балхаш-Илийского бассейна будет ухудшаться катастрофическими темпами.
- При заборе воды в объеме 25% от среднемноголетнего стока р. Или средняя минерализация в Восточном Балхаше по предварительным расчетам достигнет 6.0 г/л и выше, при наибольших (40%) значениях отъема стока реки - до 10.0 г/л и более. В западной части озера средние значения минерализации повысятся до 3.0 – 4.0 г/л.

Казахский мелкосопочник
г. Балхаш
1
2
3
4
5
6
7
8
9
р. Аягуз
р. Лепсы
р. Аксу
р. Каратал
Сарыесик-Атырау
р. Или

***Спасибо за внимание***