

ИХТИОФАУНА АЛАКОЛЬСКОЙ СИСТЕМЫ ОЗЁР И ПУТИ ЕЁ ФОРМИРОВАНИЯ: ОБЗОР

© 2025 Соколовский В.Р.¹, Тимирханов С.Р.², Пазылбеков М.Ж.³

¹Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»)

²НАО «Казахский научно-исследовательский институт Каспийского моря»

³ТОО «Halyk Balyk»

e-mail: sokol59@mail.ru

Поступила в редакцию 28.12.2025. После доработки 20.02.2026. Принята к публикации 26.02.2026

В обзоре описаны все находки чужеродных видов рыб в водоёмах Алакольской системы озёр. Всего в Алакольские озёра было интродуцировано 25 видов рыб, из которых 9 вселялось преднамеренно, остальные попали в бассейн случайно. В прошлом веке основной целью интродукции было повышение рыбопродуктивности озёр, в настоящее время интродукции происходят случайно, в основном за счёт трансграничного переноса новых видов по течению р. Емель с территории Китайской Народной Республики. Натурализация инвазивных видов привела к настоящему времени к вытеснению аборигенных видов из концевых равнинных водоёмов в предгорную зону и зарослевые биотопы. Эндемичный вид, балхашский окунь, сохраняет высокую численность в глубоководной части оз. Алаколь и на зарослевых биотопах придаточных водоёмов. Появление в последние годы хищников, способных охотиться на зарослевых биотопах (щука, сом амурский и змеёголов), ставит под угрозу существование популяций окуня на зарослевых биотопах. Предполагается, что проникновение в Алакольские озёра хищника, способного заселить глубоководную зону оз. Алаколь с её солёностью до 11‰, будет представлять угрозу дальнейшему существованию популяции балхашского окуня с высокой численностью. Предложены меры по снижению рисков для существования многочисленных популяций балхашского окуня в водоёмах Алакольской системы озёр.

Ключевые слова: инвазия, чужеродный вид, трансграничный коридор, р. Емель.

DOI: 10.35885/1996-1499-19-1-97-115

Введение

Инвазия чужеродных видов – один из факторов, приводящий к существенным преобразованиям пресноводных экосистем [Биологические инвазии. ..., 2004; Болотова и др., 2010; Стрельников и др., 2016; Дгебуадзе, 2023].

Появление не свойственных региону видов приводит к трансформации рыбного населения. В Балкаш-Алакольском бассейне вселенцы вытеснили представителей аборигенной ихтиофауны (включая несколько эндемичных видов) из озёр в придаточную систему или в реки [Соколовский и др., 2005; Жаркенов, Исбеков, 2014; Касымбеков, Пазылбеков, 2020]. В настоящее время проникновение чужеродных видов в озёра Алакольской системы продолжается, и с каждым новым вселенцем повышается риск исчезновения аборигенных эндемичных видов, в первую очередь балхашского окуня (*Perca schrenkii* Kessler, 1874). В настоящей работе

обобщены данные обо всех инвазивных видах, попавших в Алакольские озёра до 2025 г., обсуждается роль р. Емель как инвазивного коридора и проведена оценка риска сокращения численности балхашского окуня в случае проникновения в бассейн хищников, способных охотиться на зарослевых биотопах.

Целью настоящей работы является оценка рисков дальнейшего сокращения численности аборигенных видов под воздействием новых интродуцентов, проникающих в бассейн различными путями.

Материал и методы исследования

Алакольская система озёр располагается в центре одноименной впадины на юго-востоке Казахстана. Озёра являются звеном в цепи озёр, начинающейся в Китае (оз. Эби-Нур) и продолжающейся на территории Республики Казахстан (озёра Жаланашколь, Алаколь, Кошкарколь, Сасыкколь) (рис. 1).

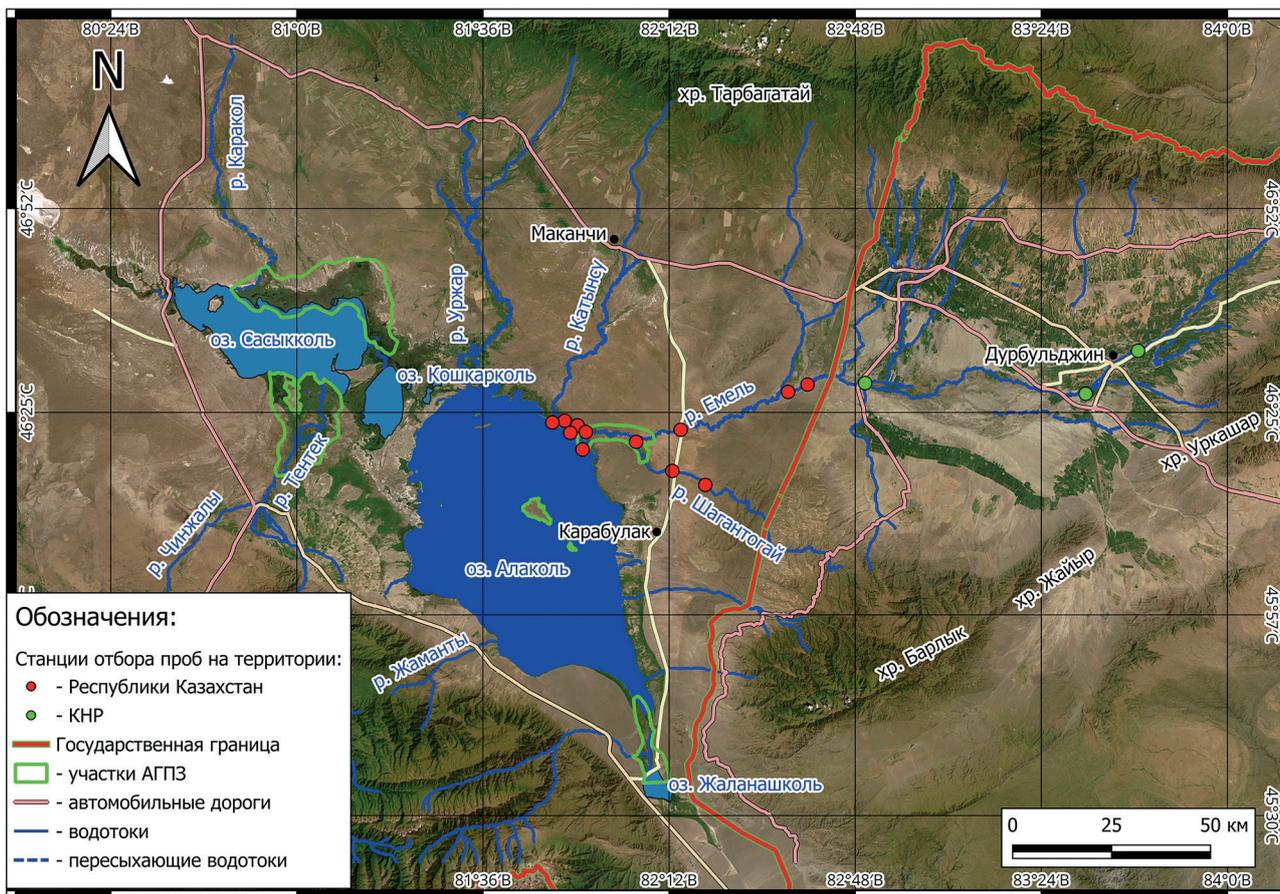


Рис. 1. Алакольская система озёр.

Озёра имеют значительные различия по гидрологическим параметрам (табл. 1). Самым крупным и глубоким является оз. Алаколь.

В оз. Алаколь впадает более 15 притоков, из которых основными являются Уржар, Емель и Катынсу на севере и северо-востоке и Ыргайты и Жаманты на юго-западном побережье. Несколько водотоков являются трансграничными, но реки Емель и Шагантогай крупнейшие из них. Озеро Сасыкколь питают три притока: на юго-востоке р. Тентек, на севере р. Каракол, на западе р. Ай. Ос-

новной сток рек Ай и Каракол в маловодные годы расходуется на орошение, испарение и транспирацию в низовьях рек, и их воды не доходят до озера. Кошкарколь не имеет речных притоков и питается за счёт перетока воды из оз. Сасыкколь. Озеро Жаланашколь пополняется за счёт подземного стока, незначительного стока талых и дождевых вод. При наполнении вода через береговой вал переливается через протоку Жаманоткель в оз. Алаколь [Филонец, 1981].

Река Емель – трансграничный водоток в бассейне оз. Алаколь. Её длина составляет

Таблица 1. Основные характеристики крупнейших озёр Казахстанской части Алакольской впадины

Наименование	Высота над ур. моря, м БС	Площадь, км ²	Глубина, м		Проточность	Минерализация воды, г/л
			макс.	ср.		
Алаколь	347,3	2650	54	22,1	Бессточное	1,2–11,6
Сасыкколь	350,5	736	4,7	3,3	Проточное	0,27–2,16
Кошкарколь	349,8	120	5,8	4,1	Проточное	0,85–1,28
Жаланашколь	372,5	36	3,3	2,6	Периодически проточное	1,2–5,0

около 250 км, из которых 180 проходит по территории Синьцзян-Уйгурского автономного района КНР и 70 км – по территории Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан. Река Емель протекает по межгорной долине, образованной хребтами Тарбагатай с севера и Уркашар, Жайыр и Барлык – с юга, впадая в озеро Алаколь. Основные водотоки, питающие р. Емель, находятся на территории КНР. Это реки Сары-Емель, Кара-Емель, Кёксу и др.

Левый приток р. Емель – Шагантогай берёт начало на склонах хребта Барлык и также является трансграничным водотоком, проходя как по территории КНР (где находятся её истоки), так и по территории Республики Казахстан. Верховье и среднее течение реки – это безлюдные, засушливые районы. В летнее время в предгорной зоне вода в русле периодически уходит под землю, а в нижнем течении – разбивается на плёсы. За счёт такой изоляции ихтиофауна здесь представлена только аборигенными видами [Аветисян, Тимирханов, 2004] и только на коротком участке при впадении в р. Емель здесь отмечены вселенцы.

В местах впадения рек в озёра образуются большие и густо заросшие заливы. Дельты изобилуют придаточными озёрами. Для Алакольских озёр характерны значительные по площади водно-болотные массивы, питающие за счёт выхода родниковых вод, дренажных вод из каналов системы орошения, прилегающих к этим участкам, и вод, перетекающих из озера в озеро. Общая площадь водно-болотных массивов и придаточных озёр в Алакольской впадине составляет около 1300 км² [Искакбаев и др., 2000].

В оз. Алаколь имеется чётко выраженная прямая температурная стратификация и слой температурного скачка в июне – сентябре. Максимальный прогрев воды отмечается в первой половине августа, когда температура поверхности воды в глубоководной части озера достигает 24–26 °С, на мелководных прибрежных участках – до 30, в слое скачка – 8–20 °С, а ниже этого слоя (т.е. на глубинах 30–50 м) температура 4–6 °С. На озёрах Сасыкколь и Кошкарколь наибольшие температуры отмечаются в конце июля (28–29 °С). На

Жаланашколе – в конце июня – начале июля (24–26 °С) [Курдин, 1965].

Все озёра, за исключением оз. Жаланашколь, являются рыбохозяйственными, на которых осуществляется промысловый лов рыбы. Он не ведётся в глубоководной части оз. Алаколь в связи с недостаточной технической оснащённости рыбаков для проведения лова на глубинах более 10 м и на участках акватории озёр, которые относятся к Алакольскому государственному заповеднику.

На территории Республики Казахстан в бассейне р. Емель отсутствуют рыболовные хозяйства или какое-нибудь иное сельскохозяйственное производство. На территории КНР поймы рек в бассейне Емеля используются для сельскохозяйственного производства, здесь имеется несколько водохранилищ и небольших озёр, на которых выращивается рыба.

В настоящую статью вошли материалы, собранные авторами в ходе исследования Алакольских озёр в период 1993–2017 гг. в составе экспедиций, проводимых Казахским научно-исследовательским институтом рыбного хозяйства (КазНИИРХ), в настоящее время – НПЦ рыбного хозяйства, а также литературные данные и результаты опроса местных рыбаков.

Состав ихтиофауны приводится по состоянию на начало 2025 г., наименования таксонов даны в соответствии с Froese, Pauly (2025).

Написание географических названий (Емель, Балкаш и др.) дано согласно Государственному каталогу географических названий... (2004).

Карта-схема района исследования исполнена в программе QGIS (вер. 3.44.7).

Результаты

Аборигенная ихтиофауна Алакольской системы озёр включает 9 видов из 4 семейств, относящихся к 2 отрядам (табл. 2).

В процессе интродукции в водоёмы бассейна преднамеренно или случайно попали представители 25 видов из 17 семейств, относящихся к 9 отрядам. Наиболее активно эти работы производились до 1975 г. В этот период в бассейн попало 50% всех видов-все-

Таблица 2. Состав абортивной ихтиофауны и интродуцентов в бассейне Алакольских озёр

№ п/п	Вид	Первая регистрация в бассейне	Цель интродукции	Магочный водоём	Результат интродукции	Источник пополнения	Статус
1	<i>Ploxinus brachyurus</i> Berg, 1912	Абориген	н/п	н/п	н/п	ЕН	Непромысловый
2	<i>Schizothorax argentatus</i> Kessler, 1874	Абориген	н/п	н/п	н/п	ЕН	Непромысловый
3	<i>Gymnodiptychus dybowskii</i> (Kessler, 1874)	Абориген	н/п	н/п	н/п	ЕН	Непромысловый
4	<i>Triplophysa stolickai</i> (Steindachner, 1866)	Абориген	н/п	н/п	н/п	ЕН	Непромысловый
5	<i>Triplophysa dorsalis</i> (Kessler, 1872)	Абориген	н/п	н/п	н/п	ЕН	Непромысловый
6	<i>Triplophysa strauchii</i> (Kessler, 1874)	Абориген	н/п	н/п	н/п	ЕН	Непромысловый
7	<i>Triplophysa labiata</i> (Kessler, 1874)	Абориген	н/п	н/п	н/п	ЕН	Непромысловый
8	<i>Noemacheilus sewerzowi</i> G.Nikolsky, 1938	Абориген	н/п	н/п	н/п	ЕН	Непромысловый
9	<i>Perca schrenkii</i> Kessler, 1874	Абориген	н/п	н/п	н/п	ЕН	Промысловый
10	<i>Suypinus carpio</i> Linnaeus, 1758	1932	Промысел	Балкаш	Натурализовался	ЕН+З+Г	Промысловый
11	<i>Acipenser ruthenus</i> Linnaeus, 1758	1951	Промысел	Волга	Нет	н/п	н/п
12	<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	1953	Промысел	Зайсан	Нет	н/п	н/п
13	<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	1963	Промысел	Урал+Бийликколь	Натурализовался	ЕН	Промысловый
14	<i>Stenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	1968	Промысел	АРП+КНР	Нет	Т	Промысловый
15	<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846)	1968	Случайно	АРП	Натурализовался	ЕН+З+Г	Сорный
16	<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	1973	Промысел	Зайсан	Натурализовался	ЕН+З+Г	Промысловый
17	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	1974	Промысел	АРП	Нет	н/п	н/п
18	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)	1976	Рекреация	Камчатка	Нет	н/п	н/п
19	<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	1987	Промысел	Зайсан	Натурализовался	ЕН	Промысловый
20	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	1987	Случайно	Зайсан	Натурализовался	ЕН	Промысловый
21	<i>Coregonus</i> Linnaeus, 1758	1988	Аквакультура	Озёра СКО	Нет	н/п	н/п
22	<i>Rhinogobius cheni</i> (Nichols 1931)	1994	Случайно	АРП	Натурализовался	ЕН	Сорный
23	<i>Micropercops cinctus</i> (Dabry de Thiersant, 1872)	1994	Случайно	АРП	Натурализовался	ЕН+З+Г	Сорный
24	<i>Oryzias sinensi</i> *s Chen, Uwa & Chu, 1989	1996	Случайно	АРП	Натурализовался	ЕН+З+Г	Сорный

№	Название вида (автор, год)	Год	Случайно	АРП	Натурализовался	ЕН+3+Т	Сорный
25	<i>Abbottina rivularis</i> (Basilewsky, 1855)	1997	Случайно	АРП	Натурализовался	ЕН+3+Т	Сорный
26	<i>Hemiculter leucisculus</i> (Basilewsky, 1855)	2000	Случайно	КНР	Натурализовался	ЕН+3+Т	Сорный
27	<i>Parabramis pekinensis</i> (Basilewsky, 1855)	2006	Случайно	КНР	Нет	Т	Сорный
28	<i>Lefua costata</i> (Kessler, 1876)	2015	Случайно	КНР	Нет	Т	Сорный
29	<i>Cobitis sibirica</i> Gladkov, 1935	2016	Случайно	КНР	Нет	Т	Сорный
30	<i>Rhodeus ocellatus</i> Kner, 1866	2016	Случайно	?	Нет	?	Сорный
31	<i>Gobio multipunctatus</i> Vasil'eva, Mamilov & Sharakhmetov 2023	2021	Случайно	КНР	Нет	Т	Сорный
32	<i>Channa argus</i> (Cantor, 1842)	2022	Случайно	АРП	Нет	?	Промысловый
33	<i>Silurus asotus</i> Linnaeus, 1758	2024	Случайно	КНР	Нет	Т	Промысловый
34	<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	2024	Случайно	КНР	Нет	Т	Промысловый

Примечания: н/п – неприменимо; АРП – рыбопитомники Алматинской области; СКО – Северо-Казахстанская область; ЕН – естественный нерест; 3 – зарыбления; Т – транзит; * – видовой статус медаки изменён после публикации статьи [Makhrov et al., 2023].

ленцев. Рыбопосадочный материал (РПМ) заготавливался на 7 водоёмах Каспийского, Или-Балхашского, Иртыш-Зайсанского бассейнов, на озёрах Северного Казахстана и басс. р. Большая (Камчатка). Основным источником РПМ служили рыбопитомники Алматинской области (басс. р. Или), которые дали 40% всего видового состава как плановых, так и случайных вселенцев (см. табл. 2). Для одного вида, горчак глазчатый (*Rhodeus ocellatus* Kner, 1866), на сегодняшний день материнский водоём неизвестен.

На каждом этапе формирования современной ихтиофауны Алакольских озёр были свои основания для интродукций. До 1975 г. они проводились с целью увеличения рыбопродуктивности озёр. В результате на 7 плановых промысловых вселенцев пришлось 6 случайных, относящихся к группе так называемых «сорных» видов рыб.

В последней четверти XX века новые виды завозились в рекреационных целях (микижа), для целей аквакультуры (сиговые) и для поддержания промысла в условиях падения уровня воды в Алакольских озёрах и снижения численности сазана (лещ). Вместе с лещом в бассейн случайно попала плотва, которая в настоящее время является промысловым видом.

В этот период были отмечены находки 4 инвазивных видов (китайский бычок, элеотрис, медака и речная абботина), которые, возможно, попали в водоём в конце 1960-х гг. с первыми партиями белого амура.

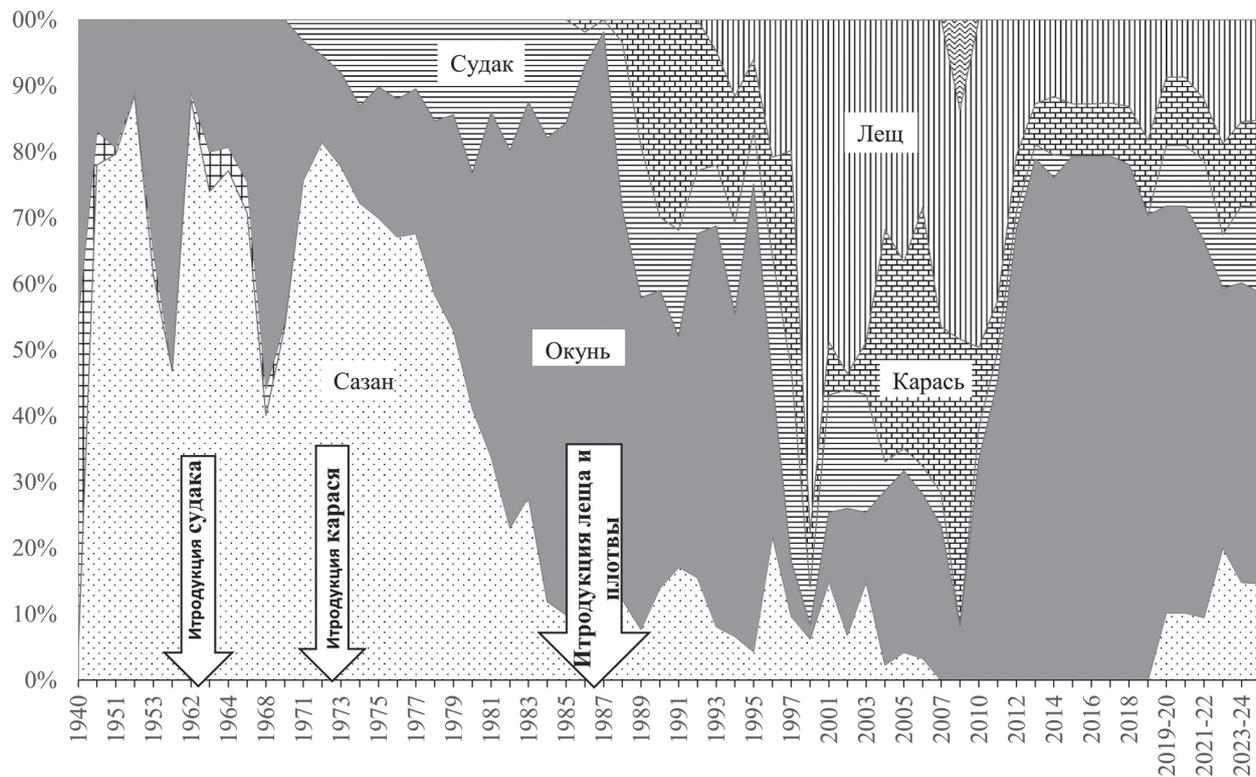
В XXI веке ихтиофауна озёр пополнялась исключительно за счёт транзита новых видов с территории КНР по течению р. Емель и случайных вселенцев (см. табл. 2).

Из 25 интродуцентов в настоящее время в водоёмах бассейна не регистрируются 5 видов (стерлядь, микижа, представители сиговых, линь и белый толстолобик), 11 видов натурализовались, 8, вероятно, являются транзитерами с территории КНР. Среди них находки востробрюшки и белого амурского леща оказались единичными, а белый амур внесён в список только со слов рыбаков. Информация о глазчатом горчаке основывается только на упоминании об одной его находке.

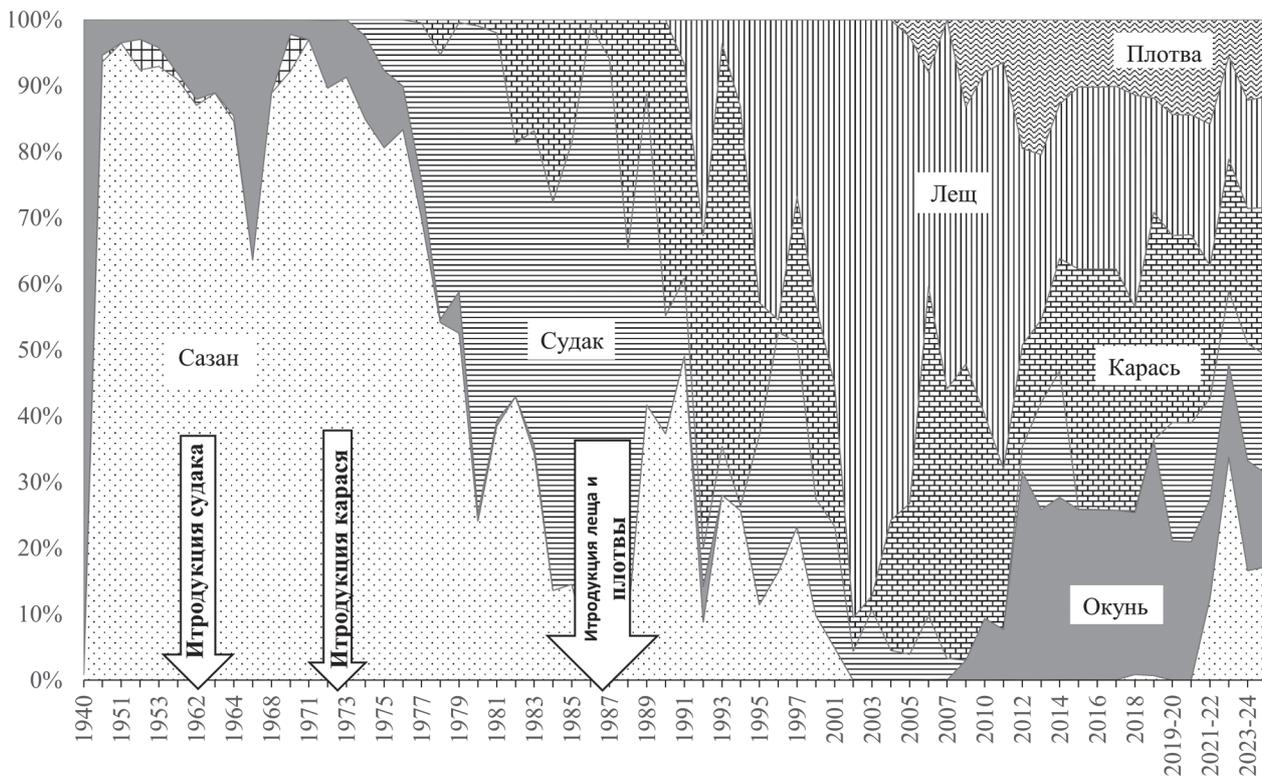
В результате современная ихтиофауна Алакольских озёр включает 29 видов (см. табл. 2), из которых 9 являются аборигенами. Из 25 вселенцев осваиваются промыслом

только 5 видов – сазан, карась, лещ, плотва и судак.

До начала рыбоводных работ промышленные уловы рыбы состояли в основном из 2 ви-

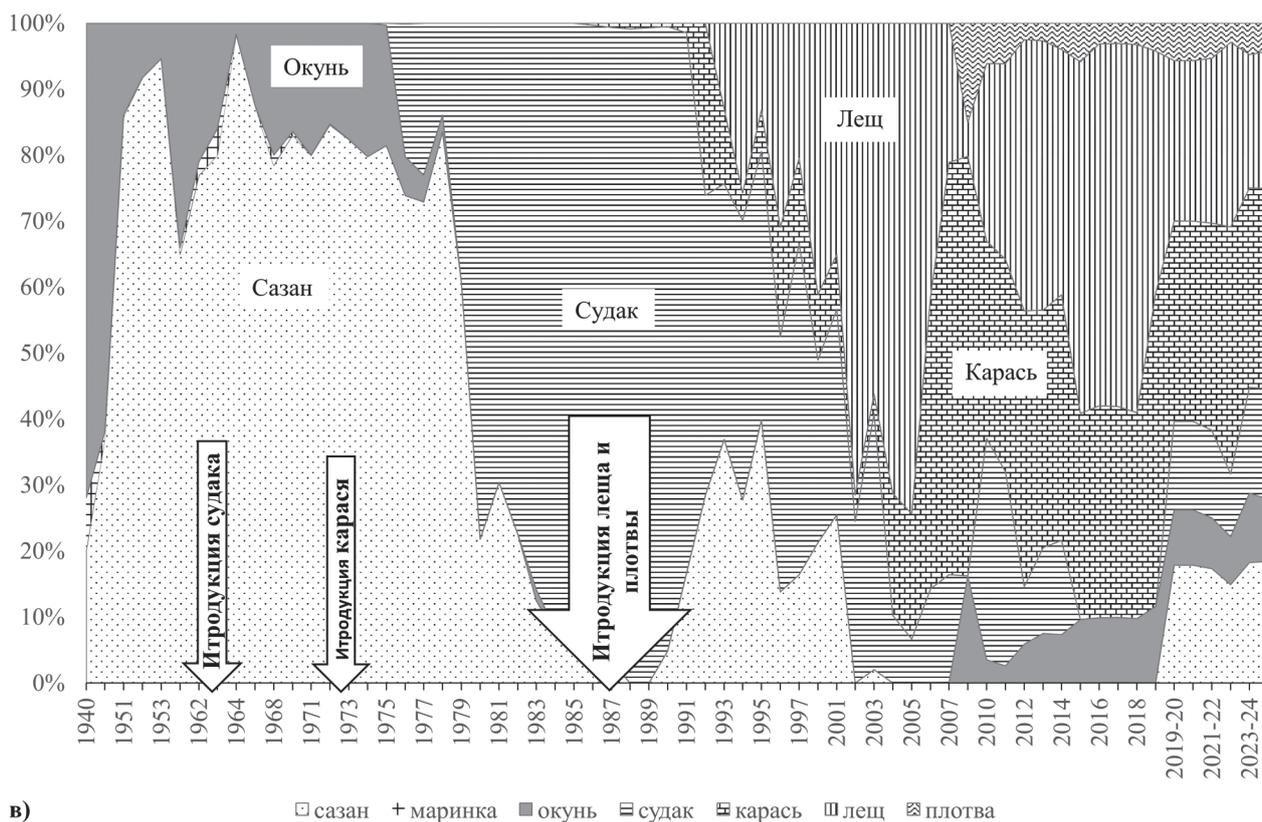


а) □ сазан ▣ маринка ■ окунь ▤ судак ▥ карась ▧ лещ ▨ плотва



б) □ сазан ▣ маринка ■ окунь ▤ судак ▥ карась ▧ лещ ▨ плотва

Рис. 2. Соотношение видов в промысловых уловах в водоёмах Алакольской системы озёр Алаколь (а), Кошкарколь (б) и Сасыкколь (в). До 2003 г. приведены значения фактических уловов рыбы, с 2004 г. – данные по лимитам вылова.



дов: маринка (~30–40% уловов) и окунь (~60–70% уловов), незначительный прилов давали крупные (до 0,5 кг) особи гольца Штрауха. Далее структура промысловых уловов изменялась в соответствии с происходящими изменениями в составе ихтиофауны. В уловах на оз. Алаколь последовательно доминировали сазан → окунь → лещ, и в настоящее время отмечается примерно равное соотношение видов в промысловых уловах с некоторым преобладанием балхашского окуня (рис. 2, а). В уловах на оз. Кошкарколь доминанты изменялись в следующем порядке сазан → судак → карась → лещ с примерно равным соотношением видов в уловах в настоящее время (рис. 2, б). В уловах на оз. Сасыкколь доминирующие в уловах виды менялись в следующем порядке: сазан → судак → лещ → карась. В настоящее время в промысловых уловах доминируют карась и лещ, а судак и сазан составляют чуть меньшую долю и меньше всего ловят в озере окуня и плотву (рис. 2, в).

Обсуждение

Аборигенная ихтиофауна включает 9 видов. В период естественного состояния ихти-

офауны открытую, не заросшую часть конечных водоёмов занимало 3 вида рыб: маринка, окунь, голец Штрауха. Пойменные водоёмы и равнинную часть водотоков занимали те же виды плюс серый голец, одноцветный губач и гольяны. Ихтиофауна предгорной и горной часть водотоков включала все виды гольцов, маринку и голого османа.

Балхашский окунь – эндемик Балкаш-Алакольского бассейна, его Алакольская популяция является наиболее многочисленной в ареале. А балхаш-илийская популяция внесена в Красную книгу Казахстана по категории II – вид, численность которого стремительно сокращается [Красная книга Казахстана, 2010].

Этот вид имеет сложную популяционную структуру, включавшую ряд форм [Соколовский и др., 2005]:

- озерный окунь. Образует проходную и туводные формы, группировки весеннего и осеннего нерестового хода в реки. Хищник;
- прибрежный окунь. Не совершает миграций. Образует карликовые формы и формы-меланисты. Тип питания – смешанный;
- речной окунь. Наиболее однообразная группа. Тип питания – смешанный.

Ещё первые исследователи Алакольских озёр отмечали, что основная численность и биомасса рыб в озёрах складывается всего лишь двумя видами. В связи с этим возникло представление о бедности состава ихтиофауны озёр и его малой продуктивности [Никольский, 1885; Мейснер, 1916]. Именно с целью её повышения были совершены первые интродукции, каждая из которых вносила свою лепту в изменение облика ихтиофауны, сокращения ареала и численности аборигенных видов бассейна.

Сазан был первым интродуцентом, завезённым из соседнего оз. Балхаш в 1932–1933 гг. Он быстро прижился в водоёме, распространился по всему бассейну, стал главным промысловым объектом (см. рис. 2) и вытеснил балхашскую маринку в водоёмы предгорной зоны. Высокая численность сазана поддерживалась за счёт естественного нереста. Снижение уровня воды в бассейне, обусловленное началом развития орошаемого земледелия в середине 70-х гг. прошлого века, привело к ухудшению условий естественного воспроизводства сазана, а высокий уровень добычи – к подрыву его запасов на всех озёрах системы. Проводимые мероприятия по восстановлению запасов не привели к значительному улучшению его состояния.

Начиная с 2006 г. для поддержания численности сазана в рамках обязательств природопользователей проводились регулярные ежегодные зарыбления озёр. Сеголетки завозились из рыбопитомников Алматинской области (басс. р. Или).

В р. Емель на территории Республики Казахстан сазан встречался в её нижнем и верхнем течении. Скорее всего, в китайскую часть реки этот вид попал из рыбоводных хозяйств региона, куда он, вероятнее всего, был завезён из верховьев р. Иртыш, однако в литературных источниках нет об этом упоминания. На наш взгляд, маловероятно попадание сазана с территории Республики Казахстан, так как он вряд ли способен преодолеть мелководное русло р. Емель в районе моста на трассе Маканчи – Карабулак, но транзит его молоди в период весеннего половодья вниз по течению вполне возможен.

Таким образом, сазан в Алакольских

озёрах имеет тройное происхождение:

- сазан из оз. Балхаш, создавший многочисленную популяцию в Алакольских озёрах;
- карп/сазан из рыбопитомников Алматинской области;

- сазан с территории КНР неизвестного происхождения, попадающий в оз. Алаколь транзитом по руслу реки.

Необходимо также отметить, что в генофонде популяции сазана должна быть высокая доля карпа, так как в озёрах периодически отлавливаются особи с ярко выраженными внешними признаками зеркального и рамчатого карпов. Свою долю разнообразия будет вносить транзит молоди сазана с территории КНР, где в рыбоводных хозяйствах могут выращиваться и карпы китайской селекции.

Первая интродукция сазана была проведена «чисто», без случайных вселенцев, так как он перевозился взрослыми особями. Современные зарыбления производятся сеголетками, и вместе с молодью сазана в Алакольские озёра могут попадать представители так называемых «сорных» видов, а также молодь других нецелевых промысловых видов рыб, имеющих высокую численность на данном участке бассейна р. Или.

Натурализация сазана в водоёмах бассейна привела к значительному сокращению численности аборигенной балхашской маринки и её вытеснению в речную систему. Молодь сазана оказывает трофическую конкуренцию аборигенным бентофагам по всему бассейну.

Стерлядь и другие осетровые. Интродукция стерляди была unsuccessful по причине отсутствия в бассейне подходящих для осетровых условий воспроизводства [Соколовский, Тимирханов, 2007]. По этой же причине не стоит опасаться натурализации других осетровых, которые могут попасть в естественные водоёмы из рыбоводных хозяйств, количество которых в настоящее время растёт.

Судак вселялся в озёрах с целью «заполнения» ниши хищника, как считалось на тот момент, свободной. Процесс натурализации шёл по-разному в озёрах Алакольской системы.

В оз. Алаколь он сдерживался высокой солёностью водоёма. Хотя, например, в Ка-

спийском море судак обитает до солёности 11‰, но всё-таки придерживается больше опреснённой зоны. В озёрах Сасыкколь и Кошкарколь процесс натурализации шёл гораздо быстрее. Здесь судак за короткое время взрывообразно нарастил численность и вытеснил окуня и гольца Штрауха с пелагиали в зарослевые биотопы.

Судак напрямую уничтожает окуня. В первые годы вселения в оз. Балкаш его рацион до 80% составлял балхашский окунь [Диканский, 1974]. В начальный период преднамеренной интродукции в Алакольских озёрах окунь и голец Штрауха были основными и практически единственными жертвами судака [Тимирханов, Скакун, 2007]. В пресноводных водоёмах системы в период высокой численности судака окунь практически исчез из промысловых уловов. В дальнейшем численность судака значительно снизилась за счёт его интенсивного вылова для экспорта в страны Евросоюза и, как следствие, выросла численность окуня (см. рис. 2, б, в).

В оз. Алаколь окунь сохранился не только на зарослевых биотопах, но также и в глубоководной солёной акватории, и его доля в уловах почти всегда была высока (см. рис. 2, а). Несмотря на относительное благополучие алакольской популяции, окунь и особенно его молодь попали под воздействие судака в периоды воспроизводства в речной и придаточной системе озёр, где происходит их нерест и где в дальнейшем держится молодь. Кроме того, крупный окунь, т.е. в основном особи проходной пелагической хищной формы, также в больших количествах отправлялся в виде филе на экспорт.

Численность пелагического (белого) окуня, занимавшего нишу пелагического хищника, сократилась, но за счёт сложной внутрипопуляционной структуры поддерживается высокая численность вида в целом в бассейне.

Натурализация судака привела к прямому уничтожению аборигенных видов, балхашского окуня и представителей семейства *Nemacheilidae*, на открытых пространствах конечных водоёмов, за исключением глубоководной осолонённой части оз. Алаколь и зарослевых биотопов по всей озёрной систе-

ме. Следовательно, в случае проникновения в Алакольский бассейн видов, которые смогут оказать давление на популяцию окуня на этих биотопах, численность популяции балхашского окуня может сократиться ещё сильнее и вид может оказаться в критической ситуации.

Растительноядные рыбы (РЯР). Белый амур и белый толстолобик вселялись в Алакольские озёра в период с середины 60-х до середины 80-х гг. [Дукравец, Митрофанов, 1992], но не натурализовались по причине отсутствия условий для воспроизводства и постепенно были выловлены [Соколовский, Тимирханов, 2007].

В 1995 г. в районе устья р. Емель, по сообщению рыбаков, было отловлено 40 экз. белого амура длиной порядка 40 см, что привлекло внимание ихтиологов, так как работы с растительноядными рыбами в эти годы уже не проводились. Дальнейшие исследования казахстанской части р. Емель показали, что условия для его воспроизводства здесь отсутствуют, и было высказано предположение о возможном попадании его с территории КНР [Тимирханов, Соколовский, 2000]. В дальнейшем эту точку зрения поддержали и другие специалисты [Данько, Скакун, 2008; Мамиллов и др., 2015]. Реально же факт поимки этого вида до настоящего времени не зафиксирован. В работе [Liu H. et al., 2017] белый амур в р. Емель также не отмечен, однако на с. 3559 есть ссылка на статью Guo Yan с соавторами [2012], в которой в перечне рыб, обитающих в этой части реки, перечислены белый амур, сазан, карась, лещ и востробрюшка. Таким образом, появление РЯР на территории Республики Казахстан вполне вероятно и может быть объяснимо их скатом вниз по реке в период паводка.

В настоящее время присутствие РЯР в бассейне может поддерживаться за счёт случайного попадания их из рыбопитомников при плановых зарыблениях озёр молодью сазана.

Амурский чебачок. Случайный интродуцент, попавший сюда, по всей видимости, в 1968–1969 гг. при вселении белого амура. В настоящее время является постоянным компонентом в ихтиофауне мелководной зоны основных озёр Алакольской группы, а также рек бассейна. В р. Емель на территории Рес-

спублики Казахстан встречался на всём протяжении, а также в её левом притоке – р. Шагантогай [Соколовский, Тимирханов, 2002]. На территории КНР отмечался на всех станциях отбора проб от государственной границы до Дурбульджина [Liu H. et al., 2017] и, вероятнее всего, попал сюда из рыбоводных хозяйств. В половодье высок шанс того, что амурского чебачка «смывает» вниз по течению на территорию Республики Казахстан.

Карась серебряный. Интродукция карася была рассчитана на освоение им придаточных водоёмов, многие из которых являются заморными, причём предполагалось, что его натурализация пройдёт безболезненно для сазана [Стрельников, 1966]. В короткие сроки карась расселился по всей системе, включая русла рек до предгорий. Этому способствовали и перевозки карася местными жителями для зарыбления прудов и стариц [Тимирханов и др., 1994]. Не исключалось и случайное попадание в Алакольскую систему карася и из Алматинского прудхоза в ходе перевозок растительноядных рыб в 1968–1985 гг., и вместе с молодью сазана во время регулярных зарыблений озёр природопользователями в XXI веке.

В р. Емель карась встречался на всем её протяжении [Тимирханов, Соколовский, 2000; Тимирханов, Аветисян, 2004; Данько, Скакун, 2008; Мамилов и др., 2015; Данько и др., 2023; Liu H. et al., 2017].

В китайскую часть реки карась, вероятнее всего, попал из рыбоводных хозяйств региона. В настоящее время этот вид воспроизводится в р. Емель, и, на наш взгляд, речная популяция пополняется как за счёт карася из оз. Алаколь, так и за счёт рыбоводных хозяйств на территории КНР. В дальнейшем не исключается транзит карася вниз по течению реки в период половодья.

Карась весьма многочислен на зарослевых биотопах озёр, где он сформировал различные формы, в том числе и карликовые, которые созревают при длине тела 5 см. При выходе на открытые пространства в зону промысла крупные особи изымаются. Особенно много карася в небольшом мелком и заросшем оз. Кошкарколь (см. рис. 2, б). На мелководных и зарослевых биотопах он оказыва-

ет значительное давление на кормовую базу водоёма, тем самым конкурируя с молодью и взрослыми особями аборигенных видов на всех этапах жизненного цикла.

Лещ. Целью интродукции леща в 1986–1987 гг. была поддержка промысла в условиях падающего уровня воды в Алакольской системе озёр (рис. 3) и уловов сазана (см. рис. 2). Планировалось, что лещ заселит только оз. Алаколь, но уровень поднялся, и он попал во все озёра, где успешно натурализовался. Уже во второй половине 90-х гг. он стал основным промысловым видом (см. рис. 2).

Плотва. Случайно завезена из Бухтарминского водохранилища вместе с лещом. К настоящему времени является обитателем зарослевых биотопов озёр Кошкарколь, Сасыкколь и северной части оз. Алаколь. Процесс натурализации плотвы занял много времени, и только с 2005 г. она в незначительном количестве осваивается промыслом.

Рост численности плотвы, по всей видимости, сдерживался наличием трофических конкурентов как на открытых участках акватории озёр (лещ), так и на зарослевых биотопах (серебряный карась, балхашский окунь, пятнистый губач и комплекс сорных видов) [Тимирханов и др., 2002]. «Тонким» местом, на наш взгляд, являлось наличие здесь двух весенне-нерестующих видов – судака и окуня. Плотва нерестится в конце апреля – мае. Немного раньше происходит нерест судака и окуня, причём численность молоди последнего в этот период просто огромна. К моменту перехода личинок плотвы на внешнее питание концентрация кормовых объектов минимальна в результате её выедания многочисленной молодью окуня. При сдвиге нереста на более поздние сроки ранняя молодь плотвы будет конкурировать за кормовые объекты с личинками леща и карася [Тимирханов и др., 2002].

Речная абботтина. Этот вид в Алакольскую систему озёр мог попасть с белым амуром, толстолобиком в ходе плановых вселений в период с конца 60-х до конца 80-х гг., а также с рыбопосадочным материалом сазана/карпа. Посадочный материал завозился из Алма-Атинского рыбопитомника и Казахской производственно-акклиматизационной

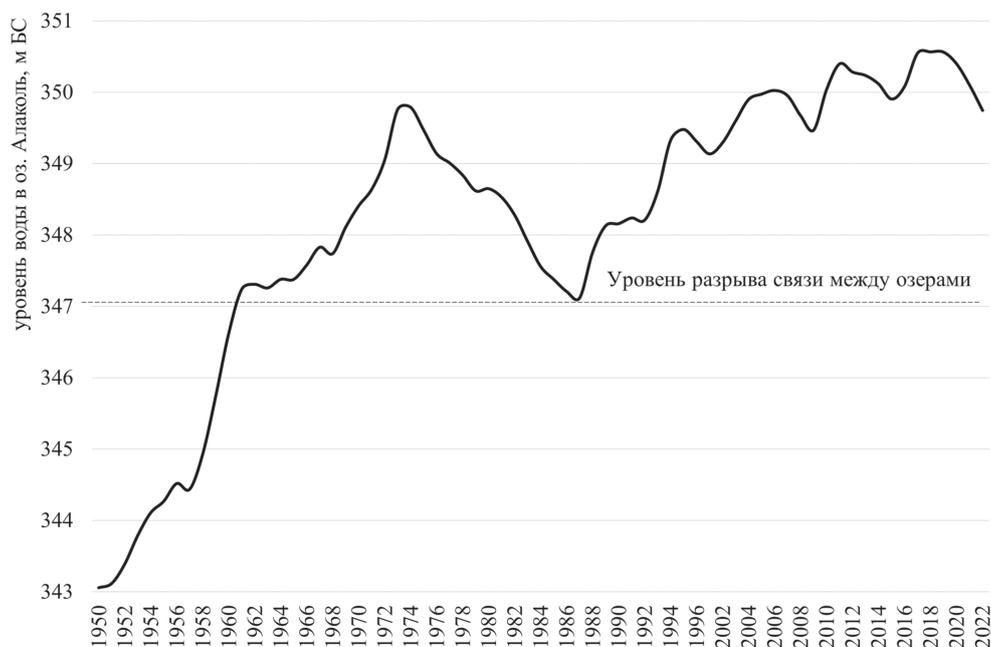


Рис. 3. Динамика уровня воды в оз. Алаколь.

станции (КазПАС) [Дукравец, Митрофанов, 1992], где абботтина была обычным видом [Мельников, 1992]. До середины 90-х гг. в ходе проводимых в Алакольской системе озёр исследований этот вид здесь не отмечался.

После находки речной абботтины в приустьевом пространстве р. Емель в 1997 г. было сделано предположение, что она мигрировала из Китая [Соколовский, Тимирханов, 2002; Timirkhanov, Sokolovsky, 2013]. В статье китайских коллег [Liu H. et al., 2017] мы находим этому подтверждение. В р. Емель (от границы с Республикой Казахстан до Дурбульджина) амурский лжепескарь встречается на всех станциях отбора проб, при этом в непосредственной близости от границы он имел наибольшую численность.

Вероятны находки этого вида и на других участках озёр, так как абботтина может попасть сюда в более поздние сроки при зарыблении молодью сазана/карпа силами природопользователей.

Китайский элеотрис. Проникновение этого вида на территорию Республики Казахстан по р. Емель оспаривается некоторыми исследователями [Данько, Сансызбаев, 2018] ввиду того, что он широко распространён по всем озёрам системы после проведённых рыбоводных работ в прошлом столетии.

По-видимому, такие выводы были сделаны вследствие того, что в последние 15 лет

элеотрис в сборах выше района впадения в р. Емель его левого притока р. Шагантогай не отмечался. При этом не брался во внимание тот факт, что в 1997 г. мы находили этот вид в районе государственной границы.

На территории КНР элеотрис отлавливался в трёх из 4 обследованных станций основного течения р. Емель, в том числе и в районе государственной границы [Liu H. et al., 2017].

Исходя из вышеизложенного можно предположить, что элеотрис попадает двумя путями в Алакольские озёра – в процессе плановых зарыблений молодью карповых рыб и транзитом по р. Емель с территории КНР.

Медака. Многочисленный вид, распространённый по всем водоёмам системы. Возможными путями её проникновения в Алакольскую систему озёр могли быть:

- случайная интродукция с посадочным материалом вселяемых сюда белым амуром, толстолобиком, карпом;
- в ходе проводимых работ по борьбе с кровососущими насекомыми¹;

¹ В середине 70-х гг. прошлого века в Средней Азии, Казахстане проводились работы по применению биологических методов борьбы с кровососущими насекомыми, для чего были использованы рыбы, питающиеся личинками двукрылых насекомых. Медака (изначально определённая как *Aplocheilus latipes*) для этого, наряду с гамбузией, считалась перспективным видом (Абдильдаев, 1975; Мельников, 1977).

- трансграничный перенос по р. Емель с территории КНР.

Наличие этого вида в р. Емель на китайской территории в районе госграницы [Liu H. et al., 2017] подтверждает возможность трансграничного переноса. Однако маловероятно, что р. Емель могла играть роль центра расселения этого вида, исходя из субтильности этой рыбки и больших расстояний между местами находок. В то же время в данной локации (район от устья р. Катынсу до урочища Жиде, где она впервые отмечалась в ходе исследования 1997 г.), возможно, обитает «китайская» субпопуляция.

Амурский бычок мог попасть в Алакольские озера так же, как и другие внеплановые вселены, с рыбопосадочным материалом карпа и РЯР в ходе плановых вселений в период 1960–1980-х гг. Маловероятно, что этот вид проник сюда с территории КНР транзитом по р. Емель, так как в реке выше моста по трассе Маканчи – Карабулак его никто никогда не встречал. Нет его и в списке рыб, обитающих в р. Емель на территории КНР [Liu H. et al., 2017]. Маловероятен подъём бычка вверх по течению из оз. Алаколь, так как участок реки с быстрым течением в районе моста по трассе Маканчи – Карабулак является для него непреодолимым препятствием.

Белый амурский лещ. До настоящего времени известно только одно упоминание о находке этого вида в р. Емель на территории Республики Казахстан. В перечне обитающих в р. Емель видов на территории КНР он не отмечен [Liu H. et al., 2017]. В то же время белый амурский лещ упомянут в списке чужеродных видов животных, зарегистрированных в Синьцзяне [Zhang, Jiang, 2016], но при этом не указаны ни год, ни место его находок. Есть только информация, что он был введён в аквакультуру. Таким образом, для этого вида совершенно очевиден только один путь проникновения в оз. Алаколь.

Лефуа. Этот вид в казахстанской части р. Емель отмечен в 2015 г. в среднем, а в 2021 и 2022 гг. в ее среднем и нижнем течении [Мамилов и др., 2015; Данько и др., 2023]. Авторы находки [Мамилов и др., 2015] выдвинули версию, что лефуа, вероятней всего, в китайскую часть р. Емель попал при пере-

садах растительных рыб из восточных районов Китая, после чего и был отмечен на Казахстанской части реки. Однако восьмиустьный голец в р. Емель на территории КНР не отмечен [Liu H. et al., 2017]. Не указан он и в списке чужеродных видов животных, зарегистрированных в Синьцзяне [Zhang, Jiang, 2016]. Отсутствие на территории Республики Казахстан в этом районе каких-либо рыбоводных организаций и фактов зарыбления все же указывает на вероятную экспансию этого вида с верховьев р. Емель.

Сибирская щиповка. Можно ожидать появления в р. Емель на территории Республики Казахстан ещё одного чужеродного вида, который был отмечен на территории КНР в непосредственной близости от границы [Liu H. et al., 2017]. Для данного региона этот вид также не является аборигенным. Можно предположить, что щиповка попала сюда в ходе вселения леща, а вероятным местом, откуда брался посадочный материал, является оз. Улунгур (басс. р. Иртыш), где обитают оба этих вида [Туркия, 1995; Tang et al., 2011].

Многопятнистый пескарь. Отмечен в р. Емель на территории Республики Казахстан в 2021 г. [Васильева и др., 2023]. В июле 2025 г. сотрудниками Алакольского природного заповедника А.Т. Рафиковым и А.Н. Филимоновым было отловлено несколько экземпляров этого вида на участке реки выше впадения в неё левого притока Шагантогай.

В статье китайских специалистов [Liu H. et al., 2017] этот вид не отмечен, как и не было никаких упоминаний о нём в цитируемой ими литературе. Ближайшее место, где был отмечен другой представитель этого рода – маркакольский пескарь (*Gobio acutipinnatus* Men'shikov, 1939), – оз. Улунгур [Tang et al., 2011; Wang L. et al., 2023]. Необходимо провести дополнительные исследования в бассейне с целью уточнения видового статуса обитающего здесь пескаря, учитывая, что лещ в р. Емель на территории КНР мог попасть в ходе рыбоводных работ из этого водоёма.

Горчак. Статус горчака затруднительно оценить, так как единственное упоминание о поимке этого вида относится к мелководьям юго-западного побережья оз. Алаколь [Мамилов и др., 2020]. Этот вид откладыва-

ет икру в мантию двустворчатых моллюсков родов подсемейств Unioninae и Anadontinae. А ближайшее место, где найдена *Anadonta zellensis* (= *Anodonta cygnea* (Linnaeus, 1758)), это устье р. Ырғайты и протока Жаманоткель на самом юге озера [Рафиков, 2023]. Наиболее распространённым в Алакольской системе озёр видом двустворчатых моллюсков является шаровка роговая (*Sphaerium corneum* (Linnaeus, 1758)) [Лопатин и др., 2007], но для этого вида факты размножения горчаков никогда ранее не регистрировались [Богущая и др., 2009]. Есть источники [Holčík, 1959, Wierkema, 1961, цит. по Богущая и др., 2009] в которых предполагалось, что при отсутствии допустимых субстратов горчаки могут откладывать икру и на неживой субстрат, но в настоящее время не существует фактов, подтверждающих его размножение нетрадиционными способами. Дальнейшие исследования покажут, произошла натурализация этого вида в Алакольских озёрах или нет.

Ихтиофауна Алакольских озёр до сих пор пополняется новыми видами за счёт их транзита с территории КНР. В основном в казахстанскую часть проникали сорные виды, по сути, добавляющие ещё одну строчку в состав ихтиофауны, но пока не повлекшие за собой кардинальных перестроек ихтиоценоза Алакольских озёр.

В долгосрочной перспективе при условии расселения по бассейну они могут постепенно полностью вытеснить из равнинной части бассейна аборигенные виды, как это уже произошло в оз. Балхаш и дельте р. Или. Здесь процесс случайной интродукции непромысловых видов начался в 1960-х гг., и на сегодняшний день ихтиофауна мелководий оз. Балхаш и дельты р. Или представлена почти на 100% интродуцентами с единичными вкраплениями молоди балхашского окуня (Mamilov et al., 2022).

В 2022 г., по устному сообщению М. Оразиманова, зам. директора по переработке рыбы ТОО «Болашақ бастау», в нижнем течении р. Уржар рыбаками была замечена молодь змееголова, в 2024 г. в районе устья р. Емель отмечена щука, в нижнем течении р. Уржар был пойман сом (без указания вида). Осенью 2024 г. в казахстанской части р. Емель сотруд-

никами НПЦ рыбного хозяйства был пойман один экз. сома амурского (персональное сообщение Сансызбаева Е.Т.). Вероятнее всего, сом и щука попали на территорию Республики Казахстан из рыбоводных хозяйств, расположенных на территории КНР. Сом в бассейн р. Емель, по-видимому, попал из восточных районов КНР, а щука – из р. Иртыш во время перевозки леща. Змееголов мог попасть из рыбопитомников Алматинской области (басс. р. Или).

Все эти три вида являются обитателями преимущественно зарослевых биотопов. Учитывая огромные площади таких биотопов в Алакольской системе озёр, для этих видов имеется хорошая перспектива для натурализации. В настоящее время на зарослевых биотопах Алакольских озёр присутствует только один хищник – балхашский окунь.

Наиболее вероятным сценарием, с учётом термального режима озёр и тенденции к повышению температуры воды, является увеличение численности змееголова. Щука как более холодноводный вид, скорее всего, не приживётся в водоёмах Алакольской впадины. Скорее всего, в периоды высокого паводка отдельные особи будут проникать в Алаколь, где будут постепенно вымирать или вылавливаться рыбаками. Щука, возможно, будет присутствовать в составе ихтиофауны Алакольских озёр, но не будет играть какой-нибудь заметной роли в её ихтиоценозе.

Амурский сом предпочитает пресные воды, однако относительно невысокая солёность оз. Алаколь (максимум 11‰) вряд ли будет служить барьером его распространению в водоёме. В естественном ареале придерживается придаточной системы и переходит в русло рек при сильном падении уровня и промерзания придаточных водоёмов [Атлас..., 2002]. Низкие зимние температуры не служат для него препятствием. Амурский сом в бассейне Ангары успешно продвигается на север и в 2000 г. был обнаружен в Усть-Илимском водохранилище [Понкратов, 2013], где гораздо более суровые условия обитания по сравнению с Алакольскими озёрами. Возможно, некоторые преимущества при внедрении в новую экосистему амурскому сому предоставит способность к электрическим

разрядам, зарегистрированным у него при активном агрессивно-оборонительном взаимодействии [Экология..., 2014].

Змееголов. Результат интродукции неизвестен, так как с момента первой регистрации змееголова прошёл только один год, а учитывая значительные площади мелководных зарослевых биотопов в Алакольском бассейне, может пройти несколько лет, пока будет обнаружен факт натурализации этого вида. Змееголов мог попасть в Алакольские озёра из рыбопитомников Алматинской области. В пруды питомников попадает через водозаборы из естественных водоёмов, где он успешно натурализовался, и входит в состав промысловых видов рыб.

Натурализация агрессивного хищника-засадчика может в очередной раз изменить облик ихтиоценоза Алакольских озёр. В число его жертв попадёт всё население зарослевых биотопов. Однако в меньшей степени они повлияют на донную фауну – гольцов, пескарей и бычков. В пойменных озёрах р. Или змееголов питался карасём и лещом [Мажибаева с соавт., 2013], карасём, плотвой и окунем [Дукравец, 2007]. В Хаузханском водохранилище этот вид питался востробрюшкой и молодью судака [Шакирова, 2002]. В опытах в поликультуре из сазана, карася (*Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)), усатого голавля (*Squaliobarbus curriculus* (Richardson, 1846)), гамбузии (*Gambusia affinis* (Baird & Girard, 1853)), толстолоба белого, псевдорасборы, японской креветки (*Macrobrachium nipponense* (De Naan, 1849)) и красного флоридского рака (*Procambarus clarkii* (Girard, 1852)) при достаточном количестве жертв змееголов предпочитал поедать сазана, гамбузию и креветок. При дефиците рыб-жертв он предпочитал поедать мелких (38–40 мм) личинок рака [Ming-Guang et al., 2024].

В процессе натурализации такой хищник с высокой долей вероятности сократит численность балхашского окуня в зарослевых биотопах. Численность плотвы сократится, и, возможно, она выпадет из промысла, так как на открытых пространствах будет жертвой судака, на зарослевых биотопах – змееголова. Кроме того, он может потреблять и молодью рака, ещё одного интродуцента в Алаколь-

ских озёрах. Появление такого хищника благоприятно для расширения ресурсной базы промыслового лова, так как позволяет утилизировать биомассу хозяйственно малоценных групп рыб в биомассу ценного промыслового вида, но это крайне нежелательно с точки зрения сохранения биоразнообразия. Возможно, в Алакольских озёрах натурализация змееголова будет происходить быстрее, чем в оз. Балхаш, так как на момент проникновения змееголова в Балхаш в нём, и особенно в дельтовых озёрах, уже сформировалась многочисленная популяция европейского сома.

Значительные различия в оценках воздействия змееголова на ихтиофауну отмечались и при его стихийном проникновении и натурализации в водоёмах Северной Америки, где воздействия, в зависимости от условий водоёма, видового состава жертв и состава хищников в водоёме, оценивались от ничтожных до значительных [Love, Newhard 2021]. В числе наиболее распространённых жертв присутствуют достаточно вооружённые формы, такие как представители семейства Centrarchidae [Love, Newhard, 2021; Saylor et al., 2012]. Появление змееголова в водоёме в течение 10 лет приводит к снижению численности большинства видов рыб (до 75%) в сообществе, даже если видовой состав сообщества не меняется [Newhard et al., 2024], и может привести к выпадению малочисленных видов из сообщества при незначительных колебаниях параметров среды обитания.

При наличии благоприятных условий натурализация и наращивание биомассы хищников могут происходить со значительной скоростью. Так в оз. Балкаш случайно попало мизерное количество основателей, 23 экз. обыкновенного сома, и уже через 8 лет он вошёл в промысел, а ещё через 10 лет его добывали уже в количестве около одной тысячи тонн [Митрофанов, Дукравец, 1992]. Аналогичная ситуация была с амурским сомом в Забайкалье, где его расселение началось с 22 экз., выпущенных в оз. Шакша [Понкратов, 2013].

Учитывая, что балхашский окунь является эндемиком Балкаш-Алакольского бассейна, а алакольская популяция – его единственная многочисленная популяция, то попадание

в Алакольскую систему озёр такого хищника, как змееголов, является крайне нежелательным событием.

Заключение

За всю историю рыбоводных работ в Алакольские озёра было интродуцировано 25 видов рыб из 17 семейств, относящихся к 9 отрядам, из которых 9 вселялось преднамеренно, остальные попали в бассейн случайно. Из 9 преднамеренно вселённых видов не прижилось 5 (стерлядь, линь, микижа, толстолобик, белый амур). Из случайных вселенцев один вид (плотва) создал промысловую численность.

В настоящее время существует 4 источника пополнения численности чужеродных видов:

1. Естественный нерест натурализовавшихся видов (сазан, судак, карась, лещ, плотва, псевдорасбора, медака, элеотрис, китайский бычок, лжепескарь).

2. Преднамеренные интродукции в рамках обязательств природопользователей (сазан).

3. Случайные интродукции с молодью преднамеренно вселяемых видов, завозимых из рыбопитомников Казахстана (псевдорасбора, медака, элеотрис, китайский бычок, лжепескарь, белый амур, белый толстолобик, лещ, змееголов).

4. Саморасселение с территории КНР по трансграничным водотокам (карась, лещ, сазан, белый амур, лжепескарь, востробрюшка, элеотрис, медака, белый амурский лещ, лещуа, щиповка, многопятнистый пескарь, сом амурский, щука).

Основным трансграничным инвазионным коридором между Китайской Народной Республикой и Республикой Казахстан продолжает оставаться р. Емель. Перемещение чужеродных видов идёт в двух направлениях – вниз и вверх по течению, при этом первое является доминирующим. С большой долей вероятности можно считать, что с территории КНР в бассейн оз. Алаколь попали белый амур, амурский лжепескарь, медака, востробрюшка, белый амурский лещ, лещуа и многопятнистый пескарь. Сазан, серебряный карась, лещ могут как подниматься вверх по р. Емель, так и скатываться вниз по течению, но

возможно и их постоянное обитание в реке. Определить водоём происхождения интродуцентов возможно будет только при помощи генетического анализа.

Мерой по сокращению риска биологического загрязнения может служить только тщательный контроль за отгрузкой РПМ в питомниках и за его разгрузкой на целевом водоёме.

Возможно «техническое» расширение состава ихтиофауны Алакольских озёр в результате уточнения систематического положения гольцов за счёт следующих видов:

– *Triplophysa waisihani* Cao & Zhang, 2008, описан для китайского участка р. Емель, внешне схожий с *T. labiatus* [Cao, Zhang, 2008];

– *Triplophysa kungessana* (Kessler, 1879), ранее описанный для басс. р. Или в Синцзяне, внешне схожий с *T. dorsalis*. Возможно обнаружение этого вида и в реках Алакольского бассейна.

Для уточнения систематического положения *Nemacheilidae* из бассейна Алакольских озёр необходимо более тщательное изучение этой группы современными методами.

Натурализация инвазивных видов уже привела к вытеснению балхашской маринки в речную зону бассейна. Балхашский окунь и немахилиды были вытеснены с открытых плёсов основных водоёмов Алакольской впадины, за исключением глубоководной части оз. Алаколь, в зону водно-болотных массивов тростниковых зарослей. Натурализация в водоёме хищников, способных к охоте в зарослевых биотопах, таких как щука, сом и змееголов, приведёт к сокращению численности балхашского окуня на этих биотопах и к фрагментации его популяции.

Даже при натурализации в озёрах зарослевых хищников будет сохраняться минимальный риск прямого воздействия на взрослых особей пелагической формы окуня в оз. Алаколь, так как промысел здесь практически не ведётся. Риск прямого воздействия многократно возрастёт при проникновении в Алакольскую систему озёр хищника, способного обитать при солёности до 11‰, или адаптации судака, уже находящегося внутри системы, к солёности оз. Алаколь. Последний из рисков пока ликвидируется высоким ком-

мерческим спросом на филе судака, за счёт чего численность его жёстко ограничивается промыслом и популяция судака в озёрах не растёт.

Ещё одним фактором, способствующим повышению риска исчезновения окуня, может быть появление технической возможности облова глубоководной части оз. Алаколь. Мерой по предотвращению данного риска может быть введение запрета на промысловый лов рыбы в глубоководной части оз. Алаколь и расширение площади Алакольского государственного природного заповедника на основные нерестилища балхашского окуня на реках бассейна, например на р. Уржар.

Благодарность

Авторы выражают свою искреннюю благодарность [С.С. Галуцаку], Р.М. Аветисяну, А.А. Искакбаеву, В.А. Скакуну, принимавшим участие в совместных экспедициях, а также Г.М. Устюжинскому (ФГБНУ ВНИРО), подготовившему карту-схему района исследования.

Финансирование

Данное исследование не получало внешнего финансирования.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Соблюдение этических стандартов

Статья не содержит никаких исследований с участием животных в экспериментах, выполненных авторами.

Литература

- Абдильдаев М.А. Использование *Aplocheilus latipes* (Temminck et Schlegel) для борьбы с личинками кровососущих двукрылых на юго-востоке Казахстана: автореф. дис. ... канд. биол. наук. АН КазССР. Алма-Ата, 1975. 21 с.
- Аветисян Р.М., Тимирханов С.Р. Ихтиофауна рек Тарбагатай (Алакольский бассейн) // Труды Алакольского заповедника. Т. 1. Алматы: Мектеп, 2004. С. 296–326.
- Атлас пресноводных рыб России: в 2 т. / под ред. Ю.С. Решетникова. Т. 2. М.: Наука, 2002. С. 11–13.
- Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / под ред. А.Ф. Алимова, Н.Г. Богущкой, М.И. Орловой и др. М.; СПб.: Т-во науч. изд. КМК, 2004. 436 с.
- Богущкая Н.Г., Насека А.М., Клишко О.К. Горчак и моллюск: необычный пример межвидовых отношений // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 3. 2009. № 3. С. 31–42. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gorchak-i-mollyusk-neobychnnyu-primer-mezhvidovyh-otnosheniy> [дата обращения 12.12.2025].
- Болотова Н.Л., Коновалов А.Ф., Борисов М.Я., Думнич Н.В. Естественные и антропогенные факторы формирования популяций рыб-вселенцев в водных экосистемах Вологодской области // Российский журнал биологических инвазий. 2010. Т. 3, № 3. С. 13–32.
- Васильева Е.Д., Мамилов Н.Ш., Шарахметов С.Е. Пескарь реки Эмель и проблемы таксономии пескарей (род *Gobio*, Cyprinidae) Казахстана и Сибири // Вопросы ихтиологии. 2023. Т. 63, № 5, С. 499–513.
- Государственный каталог географических названий Республики Казахстан. Восточно-Казахстанская область. / РГПК «Национальный картографо-геодезический фонд», Ин-т географии МОиН РК. Т. 5. Ч. I (А-К). Алматы: Агентство РК по управлению земельными ресурсами, 2004. 402 с.
- Данько Е.К., Скакун В.А. Роль трансграничного водотока реки Эмель в проникновении чужеродных видов ихтиофауны в Алакольскую систему озёр // Экология и гидрофауна водоёмов трансграничных бассейнов Казахстана. Алматы: Бастау, 2008. С. 297–305.
- Данько Е.К., Сансызбаев Е.М. Современный видовой состав ихтиофауны трансграничной р. Эмель // Материалы Международной науч.-практ. конференции «Актуальные вопросы рыболовства, рыбоводства (аквакультуры) и экологического мониторинга водных экосистем». Ростов-н/Д: Изд-во АЗНИИРХ, 2018. С. 140–143.
- Данько Е.К., Амирбекова Ф.Т., Карлыбайулы С., Игилики Р. Современный видовой состав ихтиофауны реки Эмель // Зоологические исследования в Казахстане в XXI веке: итоги, проблемы и перспективы. Сборник статей Международной научной конференции, посвящённой 90-летию Института зоологии Республики Казахстан (13–16 апреля 2023 года). Алматы, 2023. С. 206–211.
- Дребуадзе Ю.Ю. Биологические инвазии чужеродных видов – глобальный вызов последних десятилетий // Вестник Российской академии наук. 2023. Т. 93, № 9. С. 814–823.
- Диканский В.Я. Роль питания в процессе акклиматизации судака в оз. Балхаш // Рыбные ресурсы водоёмов Казахстана и их использование. Вып. 8. Алма-Ата, 1974. С. 108–111.
- Дукравец Г.М. Некоторые данные о змеёголове. *Channa argus* (Cantor, 1842) в бассейне р. Или // Известия. НАН РК. Сер. биол. и мед. 2007. № 2 (260). С. 15–22.
- Дукравец Г.М., Митрофанов В.П. История акклиматизации рыб в Казахстане // в кн. Рыбы Казахстана. / под ред. Е.В. Гвоздева и В.П. Митрофанова. Т. 5. Алма-Ата: Гылым, 1992. С. 6–44.
- Жаркенов Д.К., Исбеков К.Б. Проблема биологических инвазий в водоёмах Балхаш-Илийского бассейна //

- Современное состояние биоресурсов внутренних вод: мат. докл. 2-й Всероссийской конференции с международным участием. 6–9 ноября 2014 г. Борок, Россия. Т. 1. М.: Полиграф-Плюс, 2014. С. 177–183.
- Искакбаев А.А., Тимирханов С.Р., Аветисян Р.М., Соколовский В.Р. Об увеличении рыбопродуктивности водоёмов Алакольской системы озёр за счёт освоения ресурсов высшей водной растительности (ВВР) // Проблемы стабилизации и развития сельского хозяйства Казахстана, Сибири и Монголии: мат. Международной научно-практической конференции. Кн. 1. Алматы: Бастау, 2000. С. 196–197.
- Касымбеков Е.Б., Пазылбеков М.Ж. Современное состояние водных биоресурсов Балхаш-Илийского бассейна // Водные биоресурсы и среда обитания. 2020. Т. 3, № 1. С. 89–105.
- Красная книга Республики Казахстан. Т. 1: Животные. Ч. 1: Позвоночные / колл. авторов, 4-е изд., перераб. и доп. Алматы: DPS, 2010. С. 50–51.
- Курдин Р.Д. Термический режим Алакольских озёр // Алакольская впадина и её озёра. Сер. Вопросы географии Казахстана. Сб. ст. Вып. 12. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1965. С. 182–195.
- Лопатин О.Е., Матмуратов С.А., Акбердина Г.Ж., Березовиков Н.Н. Осенний макрозообентос Алаколь-Сасыккольской системы озёр // Tethys Aqua Zoological Research. Almaty. Tethys. Kazakhstan. 2007. Vol. 3. P. 33–44.
- Мажибаева Ж.О., Шарапова Л.И., Асылбекова С.Ж. Пищевые взаимоотношения змеоголова – *Channa argus* Cantor с хищными видами рыб Капшагайского водохранилища и речной сети Или // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Сер. биол. и мед. 2013. № 4. С. 151–153.
- Мамилов Н.Ш., Данько Е.К., Сансызбаев Е.М. Восьмиусый голец – новый чужеродный вид в ихтиофауне Казахстана // Selevinia. Т. 23. Алматы: Союз охраны птиц Казахстана, 2015. С. 133–135.
- Мамилов Н.Ш., Амирбекова Ф.Т., Шарахметов С.Е., Сапаргалиева Н.С., Хабибуллин Ф.Х., Беккожаева Д.К. Сообщества рыб мелководий оз. Алаколь в условиях возрастающей рекреационной нагрузки / Experimental Biology. 2020. № 1 (82). С. 156–165.
- Мейснер В.И. Рыбный промысел в Семиречье и его возможное будущее // Материалы для изучения естественных производительных сил России. Петроград, 1916. 20 с.
- Мельников В.А. Использование рыб для борьбы с комарами в аридной зоне Казахстана: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР; Ин-т зоологии, 1977. 23 с.
- Мельников В.А. Амурский (китайский) лжепескарь (видовой очерк) // в кн.: Рыбы Казахстана / под ред. Е.В. Гвоздева и В.П. Митрофанова. Т. 5. Алма-Ата: Гылым, 1992. С. 169–177.
- Митрофанов В.П., Дукравец Г.М. Некоторые теоретические и практические аспекты акклиматизации рыб в Казахстане // в кн.: Рыбы Казахстана / под ред. Е.В. Гвоздева и В.П. Митрофанова. Т. 5. Алма-Ата: Гылым, 1992. С. 329–371.
- Никольский А.М. Путешествие на озеро Балхаш и в Семиреченскую область. Записки Зап.-Сиб. отд. ИРГО. Кн. 7, вып. 1–2. Омск, 1885. С. 1–93.
- Понкратов С.Ф. Инвазии чужеродных видов рыб в бассейнах ангарских водохранилищ // Российский журнал биологических инвазий. 2013. № 4. С. 59–69.
- Рафиков А.Т. Представитель рода (*Anodonta*) в водоёмах Алакольского государственного природного заповедника // Зоологические исследования в Казахстане в XXI веке: итоги, проблемы и перспективы. Сборник статей Международной научной конференции, посвящённой 90-летию Института зоологии Республики Казахстан. 13–16 апреля 2023 года. Алматы, 2023. С. 371–373.
- Соколовский В.Р., Тимирханов С.Р. Обзор ихтиофауны водоёмов Алакольской впадины. Сообщение II. Интродуценты // Известия МОН РК, НАН РК. Сер. биол. и мед. № 5 (233). 2002. С. 15–25.
- Соколовский В.Р., Тимирханов С.Р., Аветисян Р.М. Популяционная структура балхашского окуня (*Perca shrenki* Kessler) в оз. Алаколь (юго-восточный Казахстан) // Популяции в пространстве и времени: сб. мат. докл. 8-го Всероссийского популяционного семинара 11–15 апреля. Н. Новгород, 2005. С. 392–394.
- Соколовский В.Р., Тимирханов С.Р. История формирования и промышленного освоения ихтиофауны Алакольских озёр // в кн.: Ихтиофауна и экология Алакольской системы озёр / под общ. ред. Н.А. Амиргалиева. Алматы: Бастау, 2007. С. 96–117.
- Стрельников А.С. Биологическое обоснование к вселению серебряного карася в Алакольскую систему озёр. Балхаш: Изд-во КазНИИРХ, 1966. 30 с.
- Стрельников А.С., Терещенко В.Г., Стрельникова А.П. Анализ последствий массовой акклиматизации и саморасселения новых видов рыб и их влияние на аборигенную ихтиофауну в водоёмах Балхашской зоогеографической провинции // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. 2016. № 3. С. 37–44.
- Тимирханов С.Р., Аветисян Р.М. Ихтиофауна рек Тарбагатай (Алакольский бассейн) // Труды Алакольского государственного природного заповедника. Т. 1. Алматы: Мектеп, 2004. С. 296–326.
- Тимирханов С.Р., Скаун В.А. Судак (видовой очерк) // в кн. Ихтиофауна и экология Алакольской системы озёр / под общ. ред. Н.А. Амиргалиева. Алматы: Бастау, 2007. С. 210–222.
- Тимирханов С.Р., Соколовский В.Р. Роль реки Эмель в формировании ихтиофауны озера Алаколь // Известия МОН РК, НАН РК. Сер. биол. и мед. 2000. № 1. С. 6–11.
- Тимирханов С.Р., Галушак С.С., Щербаков О.В. Ихтиофауна и рыбохозяйственное значение среднего течения р. Каракол (басс. оз. Сасыкколь) // Selevinia. 1994. № 4. С. 29–34.
- Тимирханов С.Р., Аветисян Р.М., Соколовский В.Р., Искакбаев А.А., Скаун В.А. Плотва (*Rutilus rutilus* Linnaeus) Алакольских озёр на начальном этапе акклиматизации // Tethys Aqua Zoological Research. 2002. Vol. 1. P. 89–96.

- Туркия А. Формирование ихтиофауны озера Улунгур (Китай) // *Selevinia*. 1995. № 4. С. 30–33.
- Филонец П.П. Очерки по географии внутренних вод Центрального, Южного и Восточного Казахстана (озёра, водохранилища и ледники) / под ред. А.В. Шнитникова. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1981. 232 с.
- Шакирова Ф.М. О распространении змеоголова в водах Туркменистана // *Tethys Aqua Zoological Research*. 2002. Vol. 1. P. 75–76.
- Экология внутренних вод Вьетнама / под ред. Д.С. Павлова и Д.Д. Зворыкина. М.: Т-во научных изданий КМК, 2014. 435 с.
- Cao L. and Zhang E. *Triplophysa waisihani*, a new species of nemacheiline loach from northwest China (Pisces: Balitoridae). *Zootaxa*. 2008. No. 1932. 33–46.
- Froese R. and Pauly D. Editors. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (04/2025).
- Holčík J. Density, age composition and sex ratio of the bitterling (*Rhodeus sericeus amarus*) in an oxbow and a running water body // *Biologia (Bratislava)*. 1959. Vol. 14. P. 652–664.
- Liu H., Niu J.-G., Liu C.-C., Zhang T., Mina M.-T., Chen H.-F., Cai L.-G. Fish community structure and its relationship with environmental factors of main stream of Emin River, Xinjiang // *Chinese Journal of Ecology*. 2017. 36(12). 3558–3563. (Chines).
- Love J.W., Newhard J.J. Using Published Information to Predict Consumption by Northern Snakehead in Maryland. *Trans Am Fish Soc*. 2021, 150: 425–434. <https://doi.org/10.1002/tafs.10306>
- Makhrov A.A., Artamonova V.S., Sun Y.-H., Fang Y. et al. New Records of the Alien Chinese Ricefish (*Oryzias sinensis*) and Its Dispersal History across Eurasia // *Diversity*. 2023. 15 317/ <https://doi.org/10.3390/d15030317>
- Mamilov N., Shalakhmetova, T., Amirbekova F., Konysbayev, T., Sutuyeva, L., Adilbayev, Z., & Abdullayeva B. New data on diversity and distribution of fish in shallow waters in western Lake Balkhash (Kazakhstan). *Journal of Applied Ichthyology*. 2022. 38, 241–246.
- Ming-Guang Z., Jian-Hua C., Guang-Peng F., Hai-Hua W., Yan-Ping Z. The predation selectivity of ferocious fish (*Silurus asotus* and *Channa argus*) to *Procambarus clarkii* larvae in Poyang Lake // *Acta Hydrobiologica Sinica*. 2024. Vol. 48, no. 5. P. 799–807. DOI: 10.7541/2024.2023.0214
- Newhard J.J., Love J., Walker M. Changes in fish communities before and after establishment of Northern Snakehead in an estuarine marsh of the Chesapeake Bay watershed. *Journal of Fish and Wildlife Management* 2024.15(2):380–394; e1944-687X. <https://doi.org/10.3996/JFWM-24-028>
- Saylor R.K., Lapointe N.W.R., Angermeier P.L. Diet of non-native northern snakehead (*Channa argus*) compared to three co-occurring predators in the lower Potomac River, USA. *Ecology of Freshwater Fish*. 2012. 21: 443–452. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0633.2012.00563.x>
- Tang F.J., Brown A., Keerjiang A. Fish community successions in lake Ulungur: a case of fish invasions in fragile oasis // *Российский журнал биологических инвазий*. 2011. № 4. С. 115–120.
- Timirkhanov S.R., Sokolovsky V.R. Vectors of invasion to Balkhash Alakol basin // The IV International Symposium “Invasion of alien species in Holarctic (BOROK-4)”. September, 22–28th, 2013 Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution Russian Academy of Sciences. Publisher’s bureau “Filigran”. 2013. Yaroslavl. P. 179.
- Zhang L., Jiang Z. Unveiling the status of alien animals in the arid zone of Asia. *PeerJ* 4:e1545. 2016. <https://doi.org/10.7717/peerj.1545>
- Wang L., Yu X., Dou Q., Zhao Chen, Song D., Du X., Wang H., Huo T. Fish community structure and its relationship with environmental factors in the Ulungur Lake // *Journal of Fishery Sciences of China*. 2023. Vol. 30, no. 5. 533–547.
- Wiepkema P.R. An ethological analysis of the reproductive behaviour of the bitterling (*Rhodeus amarus* Bloch) // *Arch. Neerl. Zool*. 1961. Vol. 14. P. 103–199.

ICHTYOFAUNA OF ALAKOL LAKE SYSTEM AND WAYS OF ITS FORMING. A REVIEW.

© 2025 Vladimir Sokolovsky¹, Serik Timirkhanov², Meirambek Pazyzbekov³

¹All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSBI “VNIRO”)

² «Kazakh Scientific Research Institute of the Caspian Sea» NJSC

³ Halyk Balyk LLP

e-mail: sokol59@mail.ru

The review describes all findings of alien fish species in the water bodies of the Alakol Lake system. Since 1932, 25 fish species have been introduced here, nine of which were introduced intentionally, while the rest were released accidentally. In the 20th century, species were introduced to increase fish productivity of the lakes. Currently, fish are introduced accidentally, due to the transboundary transfer of new species along the Emel River from the People’s Republic of China. The naturalization of invasive species has led to the displacement of native species from the terminal water bodies in the lowlands to the foothill zone and overgrown biotopes of water bodies. The endemic species, Balkhash perch, remains abundant in a deeper part of Lake Alakol and in the overgrown biotopes of adjacent water bodies. The fact that predators capable of hunting in overgrown biotopes (pike, Amur catfish, and snakehead) have appeared in Lake Alakol in recent years poses a threat to perch populations in overgrown biotopes. If a predator capable of colonizing the deep-water zone of Lake Alakol with its salinity of up to 11‰ is introduced, the fish species is assumed to pose a threat to continued existence of the high-abundant population of Balkhash perch. The article has proposed measures to reduce the risks to the existence of high-abundant populations of Balkhash perch in the water bodies of the Alakol Lake system.