

ОЗЕРНАЯ ФОРМЫ ВЕРХОГЛЯДА *CHANODICHTHYS ERYTHROPTERUS* (BASILEWSKY, 1855) И ПРОБЛЕМА ВОСПОЛНЕНИЯ ЕГО ПРИРОДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ В ОЗЕРЕ ХАНКА

Н.В. Кознева, старший преподаватель

С.В. Королькова, доцент

А.А. Гуровский, студент

В.В. Мезерина, ассистент

**Российский государственный гидрометеорологический университет
(Россия, г. Санкт-Петербург)**

DOI:10.24412/2500-1000-2026-3-1-11-18

Аннотация. В данной работе рассматривается возможность искусственного воспроизводства ценного промыслового вида, обитающего в озере Ханка – верхогляда. Статья освещает особенности морфологии, размножения, роста и питания верхогляда, также описаны его экологические формы – озерная и речная. Интенсивный промысел этого вида привел к сокращению его численности, причем наибольший ущерб был нанесен озерной форме, являющейся эндемичной. Для обоснования возможности восстановления озерной формы верхогляда была проведена оценка водоема, с точки зрения соответствия нормативам, установленным для рыбохозяйственных водоемов: рассмотрены гидрохимические параметры, степень загрязнения, оценка трофического статуса озера исходя из биомассы и видового состава альгофлоры и высших макрофитов. В связи с сокращением природной популяции верхогляда и его промысловой ценности, возможность искусственного восстановления озерной формы с организацией в бассейне озера специализированных рыбоводных хозяйств, имеет обоснованное практическое значение.

Ключевые слова: озеро Ханка; фитопланктон; макрофиты; верхогляд; озерная форма; речная форма; мониторинг; рыбохозяйственное значение; искусственное воспроизводство.

Озеро Ханка – крупнейший пресноводный водоем Дальнего Востока, расположенный в наиболее пониженной части Приханкайской низменности в 160 км от Владивостока. Озеро

находится на границе с Китаем, но большая часть его акватории принадлежит территории России (рис. 1).

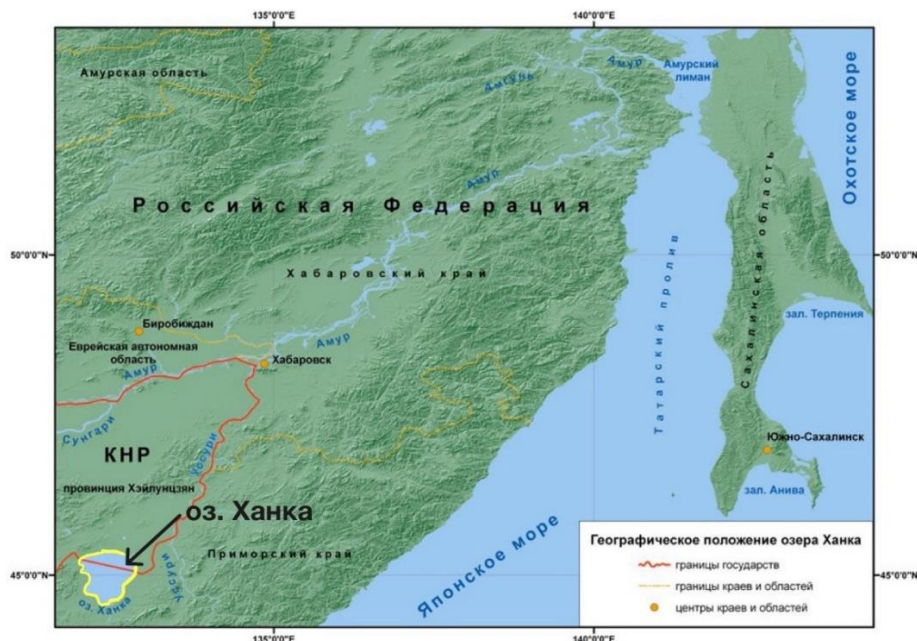


Рис. 1. Физико-географическое положение озера Ханка [1]

Площадь водного зеркала водоема изменяется в зависимости от уровня воды от 3800 км² до 5100 км² и в среднем составляет 4070 км². По этому показателю оно занимает шестое место в России и третье в ее азиатской части. Несмотря на размеры, озеро достаточно мелководное, максимальная глубина достигает только 11,6 м.

Берега оз. Ханка очень разнообразны в силу геоморфологического строения этой части Приханкайской низменности. Восточное и южное побережья в основном низменные. С юга в озеро впадает р. Илия, наносы кото-

рой образовали заболоченную низменность с многочисленными озерами. Западное побережье представляет собой холмисто-увалистый рельеф с уступами высотой до 30 м., которые прерываются местами участками низких равнин в дельтах, впадающих в озеро рек: Тура, Комиссаровки, Мельгуновки и Новотроицкой [2, с. 39].

Некоторые участки берега озера относятся к территории Государственного природного заповедника «Ханкайский»: «Сосновый», «Мельгуновский», «Речной», «Журавлиный», «Чертово болото» (рис. 2).

Государственный природный заповедник «Ханкайский»

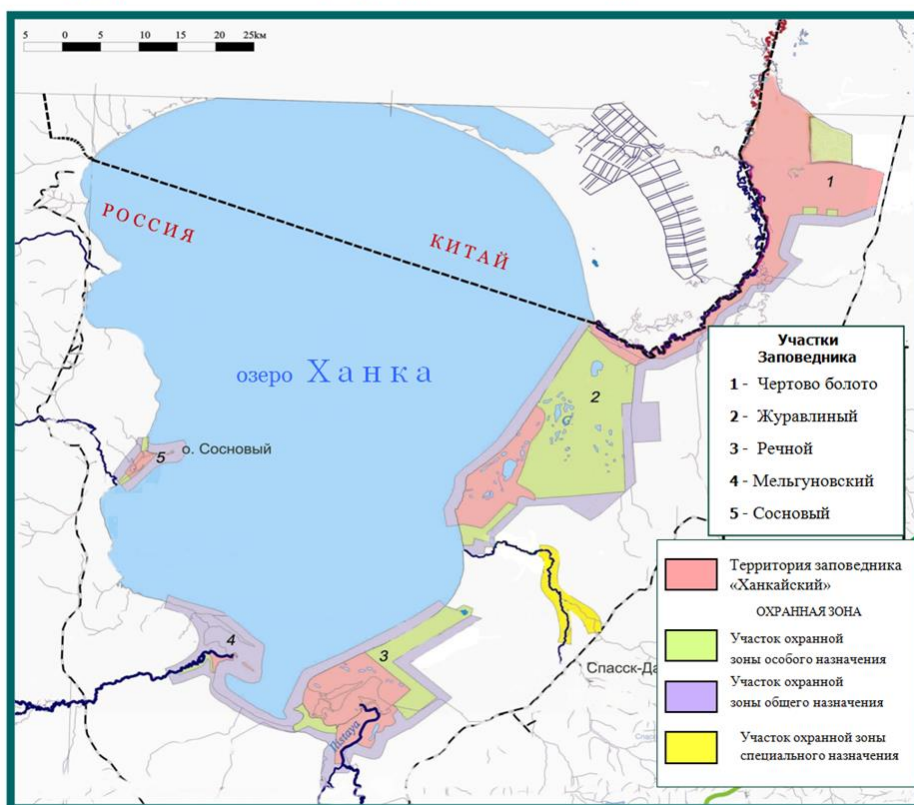


Рис. 2. Участки Государственного природного заповедника «Ханкайский» [3]

Оценка экологического состояния озера по гидрохимическим показателям, фитопланктону и высшим макрофитам

По гидрохимическим характеристикам воды озера можно отнести к относительно чистым водоемам. По отдельным показателям (кремний, железо, взвешенные вещества) отмечалось превышение ПДК, что является характерной особенностью подобных водоемов Приморского края. Летом и зимой, вероятно, из-за активной деструкции органики наблюдалось превышение по БПК₅. По некоторым

гидрохимическим показателям, таким, как, фосфаты, нитраты, нитриты, аммоний, растворенное железо и БПК₅, озеро относится к категории умеренно загрязненных водоемов (табл. 1).

В период с 1986 г. по 1989 г. воды озера были загрязнены биогенными веществами, однако, в последующие 10 лет в результате уменьшения антропогенного воздействия была отмечена тенденция к снижению уровня его загрязнения, в том числе по содержанию биогенных веществ [4, с. 702].

Таблица 1. Классы качества вод в зависимости от ИЗВ (индекс загрязнения воды) [5]

Классы вод	ИЗВ	Классы качества вод
Очень чистые	до 0,2	1
Чистые	0,2-1,0	2
Умеренно загрязненные	1,0-2,0	3
Загрязненные	2,0-4,0	4
Грязные	4,0-6,0	5
Очень грязные	6,0-10,0	6
Чрезвычайно грязные	более 10,0	7

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что озеро Ханка по гидрохимическим показателям в основном соответствует нормативам, установленным для рыбохозяйственных водоемов [6, с. 196].

Сезонная динамика фитопланктона – важный показатель, который характеризует степень приспособленности организмов к условиям среды. Процессы эвтрофирования вызывают изменения в водных экосистемах, которые отражаются на планктонных водорослях, являющихся автотрофами. Тот факт, что в биомассе преобладают диатомовые водоросли, а общее изменение биомассы в течение вегетационного сезона происходит в пределах 0,28-1,94 г/м², позволяет характеризовать озеро Ханка как мезотрофное с чертами олиготрофности. Высокие концентрации растворенного кислорода и высокие значения БПК₅ в зимний период говорят о том, что не смотря на ледовый покров в озере происходит активное развитие фитопланктона [4, с. 708].

По величине биомассы планктонных водорослей вода может быть оценена от 2 до 4 класса в июле. Средняя величина биомассы позволяет присвоить 2 класс качества воды в зимний и осенний период (февраль, октябрь) и третий класс весной и летом – март, май, июль (табл. 1).

Виды сине-зеленых водорослей из родов *Anabaena*, *Oscillatoria*, *Aphanizomenon*, не дают большую биомассу, однако были описаны случаи их массового развития, вызывавшие «цветение» воды в теплое время года [7, с. 580].

Высшие водные растения – важный компонент экосистем водоемов, поскольку они оказывают существенное влияние на процессы самоочищения и качество воды [8, с. 94].

Прибрежно-водная растительность развита достаточно слабо, что говорит о невысоком уровне трофности, и представлена в основном

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., (тростник обыкновенный) и *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (рогоз широколистный).

Основная часть акватории озера Ханка лишена растительности, гидрофиты образуют заросли только в литоральной зоне. Из полностью погруженных растений обычны *Ceratophyllum demersum* L. (роголистник погруженный), *Myriophyllum verticillatum* (уруть мутовчатая) *Najas major* All. (наяда большая).

Растения с плавающими листьями занимают незначительную часть акватории озера, широко представлены *Trapa natans* L. (водяной орех плавающий), *Nymphaea tetragona Georgi* (кувшинка четырехгранная), *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid. (многокоренник обыкновенный), *Lemna minor* L. (ряска малая), *Hydrocharis dubia* (Blume) Backer (водокрас сомнительный) [3; 9, с. 560].

В целом, оценка трофического статуса озера по биомассе и видовому составу высших макрофитов позволяет отнести его к мезотрофным водоемам.

Ихтиофауна

Озеро Ханка не только крупнейший пресноводный рыбохозяйственный водоем, но также заповедник и местообитание редких и краснокнижных видов. В водоеме насчитывается 87 видов рыб, по количеству видов озеро превосходит все крупнейшие озера Российской Федерации.

Основу промыслового запаса составляют 14 видов, такие как: *Cyprinus carpio haematopterus* (амурский сазан), *Sander lucioperca* (судак), *Carassius gibelio* (серебряный карась), *Silurus asotus* (амурский сом), *Channa argus* (змееголов), *Culter alburnus* (уклей), *Pelteobagrus fulvidraco* (косатка-скрипун) и т.д. Помимо этого, в озере обитают ценные, но относительно редкие виды рыб, занесенные в Красные книги РФ и При-

морского края, –*Megalobrama mantschuricus* (черный лещ), *Plagiognathops microlepis* (мелкочешуйный желтопер), *Elopichthys bambusa* (желтощек), *Siniperca chuatsi* (окунь Ауха). Все правильно. Одним из самых ценных промысловых видов оз. Ханка является *Chanodichthys erythropterus*.

Ареал обитания и биологические особенности *Chanodichthys erythropterus*

Верхогляд распространен в водоемах, в районах, различающихся по климатическим и

гидрологическим условиям на обширной территории юго-восточной Азии от бассейна Амура до рек Северного Вьетнама. В пределах России верхогляд обитает только в бассейнах Среднего и Нижнего Амура, включая оз. Ханка.

Максимальная полная длина верхогляда (по АВ) в оз. Ханка составила 127 см, масса тела – 18,5 кг (рис. 3) [1, с. 65]. Средняя длина (по AD) в уловах – 56 см, масса тела – 1,5 кг.

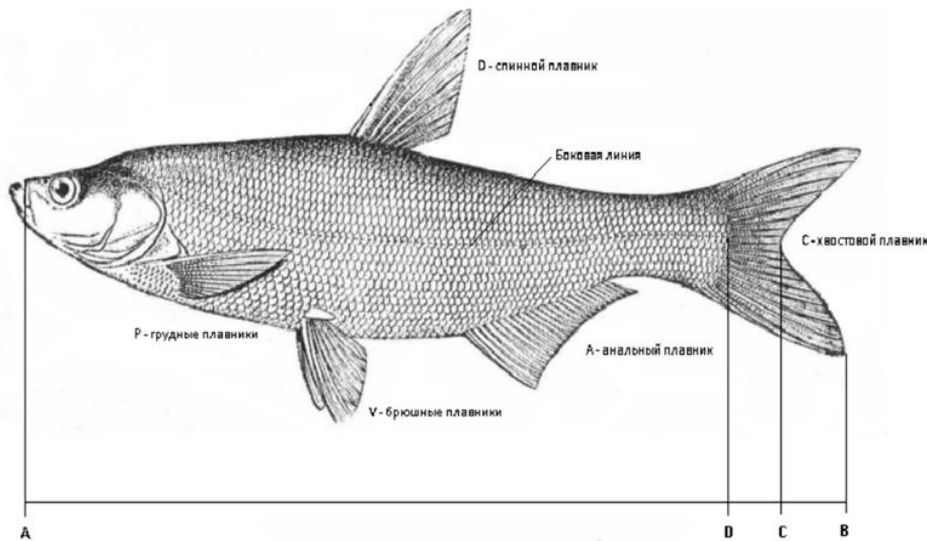


Рис. 3. Схема измерений длины тела верхогляда [1]

Спина у верхогляда серовато-желтая или серовато-зеленая, верхняя лопасть хвостового плавника имеет такой же цвет. Бока и брюхо серебристые, грудные плавники желтоватые, брюшные и анальный плавники иногда с бледным малиново-розовым оттенком. Радужка глаза серебристая, иногда слегка золотистая, конец нижней челюсти может быть красноватым.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что верхогляд озера Ханка образует самостоятельное стадо и характеризуется морфологической неоднородностью. Выделяемые формы различаются темпами роста и предпочтениями к нерестовым биотопам. Морфологический анализ указывает на существование трёх форм: двух быстрорастущих и одной тугорослой (рис. 4).

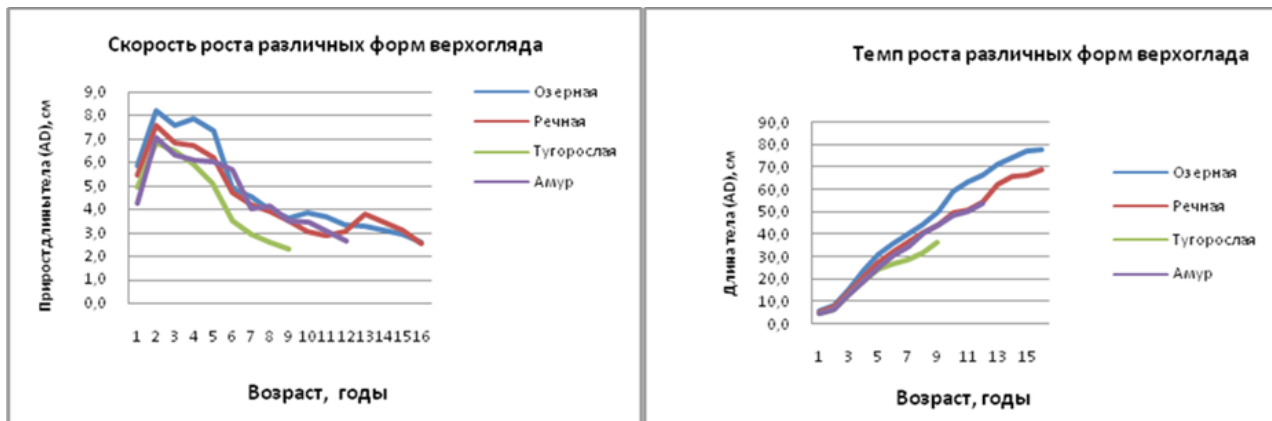


Рис. 4. Скорость и темп роста различных форм верхогляда *Chanodichthys erythropterus* [1]

Озерная форма является эндемичной, образованной от исходной формы в результате длительного эволюционного процесса в условиях озера, до его соединения с р. Амур, благодаря чему она является более адаптированной к условиям обитания. Речная форма попала в озеро позже, и в ее составе была выявлена тугорослая форма, которую можно рассматривать, как одну из адаптаций.

Верхогляд озерной формы является основой запаса, популяция речной формы имеет

меньшую биомассу, но пополняется за счет миграции из р. Амур [10, с. 54].

Морфологические различия между двумя формами, выражены, в первую очередь, в форме тела. У озерной формы голова более симметрично расположена относительно продольной оси тела, увеличена длина челюстей, уменьшена высота тела и длина хвостового отдела, смещены назад основания плавников и положение наибольшей высоты тела (рис. 5).

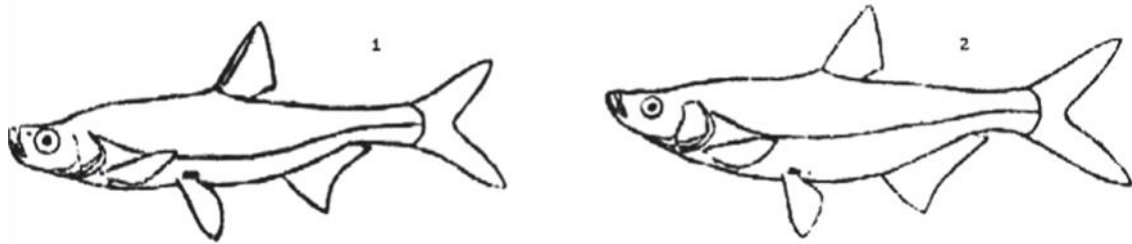


Рис. 5. Форма тела верхогляда оз. Ханка (1) и р. Амур (2) [10]

Сроки и условия нереста у форм верхогляда отличаются: озерная форма нерестится на песчаных косах восточного и западного побережий, где отсутствует устойчивое течение, у представителей речной формы нерест происходит в устье реки Спасовка, в гидрологических условиях, близких к речным.

Нерест верхогляда озерной формы приходится на третью декаду июня, тогда как у речной формы он более растянут по времени, и, в основном завершается во второй декаде июля, а полностью – к концу июля. Плодовитость верхогляда в большей степени коррелирует с размерами рыб, и в меньшей степени с возрастом [10, с. 48].

Наибольшая плодовитость у озерной формы – при длине 80-90 см количество икринок варьирует от 76 до 1200 тыс. Плодовитость тугорослых рыб речной формы длиной 20-25 см. колеблется от 17 до 36 тыс. икринок.

Диаметр икринок 0,8-1,5 мм. Выклев личинок происходит примерно на шестые сутки при длине около 7 мм. Личинки очень прозрачные, имеется пигмент в виде продольной сжатой полосы, жабры развиваются поздно. Переход от стадии личинки к стадии малька осуществляется в возрасте около трех недель.

Личинки верхогляда ведут пелагический образ жизни. Мальки активно нагуливаются в прибрежье озера и в придаточной системе и

чутко реагируют на колебания уровня воды, уходя из прибрежной зоны при его понижении.

Осенью молодь верхогляда отходит из прибрежья на глубины 2-3 м, где и зимует. Взрослые особи после нереста нагуливаются в озере, а осенью часто скапливаются в устьях впадающих в озеро рек. Зимой верхогляд ведет хотя и менее активный, чем летом, но все же подвижный образ жизни и плотно на зиму на ямах не залегает.

Данный вид созревает сравнительно долго, и стадо его состоит из довольно большого числа возрастных групп.

Питание мальков верхогляда состоит главным образом из зоопланктона (веслоногие и ветвистоусые рачки), большое значение имеют также личинки хирономид.

По достижении длины примерно 7 см молодь частично переходит на питание рыбой и креветками. Взрослый верхогляд питается в основном рыбой, причем главным объектом пищи в озере является уссурийская востробрюшка. Значительную роль в рационе, особенно молодых рыб, занимают креветки. Иногда, в период массового лёта, довольно существенную часть рациона играют насекомые – ручейники и поденки, интенсивность питания верхогляда в течение года не одинакова.

Анализ динамики промысла верхогляда и возможность восстановления его численности

Мониторинг состояния воспроизводства и запасов промысловых видов на озере выполняется еще с 30-х гг. 20 в. Тихоокеанским институтом рыбного хозяйства (ТИРХ), впоследствии ставшим Тихоокеанским научно-исследовательским институтом рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО). С 1990 г. действует комплексная программа круглогодичного мониторинга экосистемы озера как рыбохозяйственного водоема, который осуществляет Тихоокеанский научно-исследова-

тельский рыбохозяйственный центр (ТИНРО-Центр) [1, с. 6].

Анализ многолетней динамики промысла показывает значительное снижение уловов верхогляда, обусловленное сокращением запасов данного вида (рис. 6), что связано с превышением квоты на вылов рыбодобывающими компаниями и увеличением неконтролируемого промысла по обе стороны границы [11, с. 92]. В этом смысле верхогляд наиболее уязвим, так как это единственный вид в озере, который образует плотные нерестовые скопления [1, с. 67].

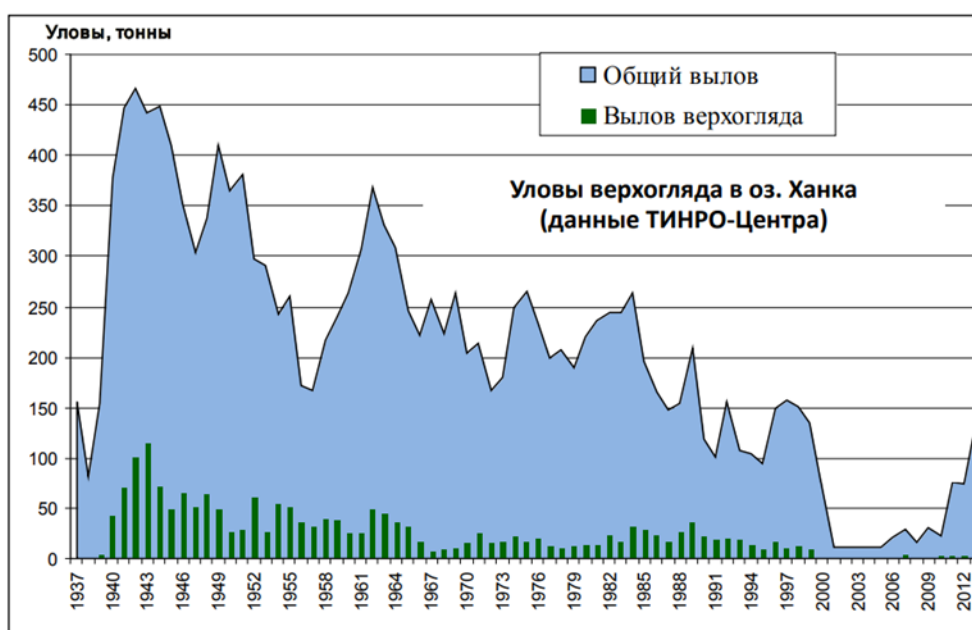


Рис. 6. Уловы верхогляда в оз. Ханка (данные ТИНРО-центра) [1]

Восстановление численности верхогляда естественным путем – процесс длительный, так как по типу динамики верхогляд принадлежит к рыбам со сравнительно медленной восстанавливаемостью численности. Однако репродуктивная организация этого вида в оз. Ханка, по-видимому, приспособлена к более быстрому восстановлению численности, чем в р. Амур [12, с. 90].

Знание особенностей популяционной структуры и биологии форм верхогляда, может позволить выработать схему восстановления его численности и регулирования промысла. При организации мероприятий по охране и восстановлению запасов верхогляда, Особое внимание следует уделить озёрной форме, поскольку именно она формирует ос-

новную часть промыслового запаса и не имеет внешних источников пополнения [10, с. 50].

В Китае накоплен опыт искусственного воспроизводства верхогляда: на побережье озера функционирует рыбоводное хозяйство, занимающееся получением и подращиванием его молоди, которая затем поставляется в многочисленные хозяйства, специализирующиеся на товарном выращивании данного вида [10, с. 56].

Одним из путей сохранения пополнения ресурсов верхогляда может стать совместное с Китаем создание маточных стад, и их искусственное воспроизводство с последующим выпуском молоди в естественную среду [11, с. 94].

Целесообразным является создание рыбопромышленного предприятия и на российской

части побережья озера, основная деятельность которого будет направлена на восполнение численности природной популяции верхогляда.

Размещение рыбохозяйственного предприятия возможно вблизи устья р. Спасовка. Территория имеет достаточно развитую инфраструктуру для функционирования предприятия, в том числе: транспортную сеть, населённые пункты, связь и коммуникации интернет, а также наличие трудовых кадров, что в свою очередь обеспечит дополнительными рабочими местами жителей ближайших поселений.

Заключение

1. Анализ динамики промысла верхогляда озерной формы, одного из ценных видов оз. Ханка, демонстрирует значительное снижение уловов.

2. Поскольку этот вид принадлежит к рыбам, которые достаточно медленно восста-

навливают свою численность, особое значения имеет его искусственное воспроизводство с последующим выпуском молоди в озеро.

3. При организации искусственного воспроизводства верхогляда, наибольшего внимания заслуживает озерная форма, которая в силу своей большей плодовитости, потенциальна способна достигать большей численности и составляет основу промыслового запаса.

4. По гидрохимическим показателям водоем соответствует нормативам, предъявляемым к рыбохозяйственным водоемам.

5. Оценка экологического состояния озера по фитопланктону и высшим макрофитам позволяет отнести его к умеренно загрязненным водоемам мезотрофного типа, которые считаются наиболее пригодными для рыбохозяйственной деятельности.

Библиографический список

1. Рыбохозяйственный атлас озера Ханка / А.А. Горяинов, Е.И. Барабанщиков, М.Е. Шаповалов; Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр. – Владивосток: ТИПРО-Центр, 2014. – 205 с.

2. Махинов А.Н. Озеро Ханка: подъем уровня воды, его масштабы и последствия // Природа. – 2020. – № 11 (1263). – С.37-45.

3. Ханкайский Государственный природный биосферный заповедник. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://khanka-lake.ru/index.php/ob-uchrezhdenii/territoriya/gosudarstvennyj-prirodnyj-biosfernyj-zapovednik-khankajskij/uchastki-zapovednika-i-ikh-granitsy>.

4. Катайкина О.И. Гидрологическая и гидрохимическая характеристика юго-западной части озера Ханка в зимний период 2016-2023 гг. / О.И. Катайкина, В.И. Матвеев, А.Л. Фигуркин // Гидрометеорология и экология. – 2023. – № 73. – С. 699-710. – DOI 10.33933/2713-3001-2023-73-699-710.

5. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы, критерии, решения: в 2-х кн. – М., 2005. Кн. 1. 281 с.; кн. 2. 337 с.

6. Катайкина О.И. Оценка степени загрязнения поверхностных вод рек южного приморья и озера Ханка по гидрохимическим показателям / О.И. Катайкина, В.И. Матвеев // Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры: Сборник научных трудов Филиала по пресноводному рыбному хозяйству ФГБНУ «ВНИРО» («ВНИИПРХ»). – Астрахань: Индивидуальный предприниматель Сорокин Роман Васильевич (Издатель: Сорокин Роман Васильевич), 2022. – С. 193-202.

7. Бактерио- и фитопланктон озера Ханка (Приморский край) / Л.А. Щур, А.Д. Апонасенко, В.Н. Лопатин [и др.] // Известия ТИПРО. – 2000. – Т. 127-2. – С. 569-589.

8. Кознева Н.В. Влияние антропогенного воздействия и динамика состояния водных объектов на примере водоемов двух парков Фрунзенского района Санкт-Петербурга / Н.В. Кознева, С.В. Королькова, Н.В. Федоренко // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 107-9. – С. 92-98. – DOI 10.18411/trnio-03-2024-467.

9. Калинкина В.А., Паньков В.С., Марчук Е.А., Демина А.С., Квитченко А.К. Изменение структуры популяции эндемика остролодки ханкайской *Oxypetia chankaensis* (Fabaceae) в связи с динамикой уровня воды в оз. Ханка // Биология внутренних вод. – 2025. – Т. 18. – №4. – С. 557-567. – DOI: 10.31857/S0320965225040036.

10. Шаповалов М.Е. Внутривидовая структура верхогляда *Chanodichthys erythropterus* озера Ханка / М.Е. Шаповалов // Известия ТИНРО. – 2010. – Т. 162. – С. 36-60.

11. Герштейн В.В. Проблемы и пути дальнейшего российско-китайского сотрудничества в сохранении рыбных биоресурсов озера Ханка / В.В. Герштейн // X Дальневосточная конференция по заповедному делу: Материалы конференции, Благовещенск, 25-27 сентября 2013 года / Ответственный редактор А.Н. Стрельцов. – Благовещенск: Благовещенский государственный педагогический университет, 2013. – С. 91-94.

12. Шаповалов М.Е. Сроки нереста, плодовитость и воспроизводительная способность некоторых видов рыб оз. Ханка / М.Е. Шаповалов, В.П. Королева // Известия ТИНРО. – 2013. – Т. 175. – С. 69-92.

LAKE FORM OF THE TOPMOUTH CULTER *CHANODICHTHYS ERYTHROPTERUS* (BASILEWSKY, 1855) AND THE PROBLEM OF RESTORING ITS NATURAL POPULATION IN LAKE KHANKA

N.V. Kozneva, *Senior Lecturer*

S.V. Korolkova, *Associate Professor*

A.A. Gurovsky, *Student*

V.V. Mezerina, *Assistant*

Russian State Hydrometeorological University

(Russia, St. Petersburg)

Abstract. *In this study, the possibility of artificial reproduction of a valuable commercial fish species inhabiting Lake Khanka – the topmouth culter – is considered. The article highlights the features of morphology, reproduction, growth, and feeding of the topmouth culter, and also describes its ecological forms – lake and river. Intensive fishing of this species has led to a decline in its population, with the greatest damage inflicted on the lake form, which is endemic. To justify the possibility of restoring the lake form of the topmouth culter, an assessment of the water body was carried out in terms of compliance with standards established for fishery water bodies: hydrochemical parameters, pollution levels, and the trophic status of the lake were analyzed based on biomass and species composition of algal flora and higher macrophytes. Due to the decline in the natural population of the topmouth culter and its commercial value, the possibility of artificial restoration of the lake form through the establishment of specialized fish farms in the lake basin has well-founded practical significance.*

Keywords: *lake Khanka; phytoplankton; macrophytes; topmouth culter; lake form; river form; monitoring; fishery significance; artificial reproduction.*