

Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан  
Комитет рыбного хозяйства МЭГПР РК  
ТОО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА»  
(ТОО «НПЦРХ»)  
СЕВЕРНЫЙ ФИЛИАЛ

УДК 639.2.053+551.48+574.5  
№ госрегистрации 0122РК00008  
Инв №

УТВЕЖДАЮ  
Генеральный директор  
ТОО «НПЦРХ», д. б. н, асс. проф. (доцент)  
К.Б. Исбеков  
\_\_\_\_\_ 2022 г.

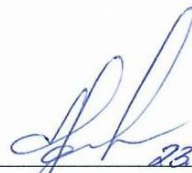


БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ  
И/ИЛИ ИХ УЧАСТКОВ, РАЗРАБОТКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБОСНОВАНИЙ  
ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ УЛОВОВ РЫБЫ И ДРУГИХ ВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ,  
РЕЖИМУ И РЕГУЛИРОВАНИЮ РЫБОЛОВСТВА НА РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
ВОДОЕМАХ МЕЖДУНАРОДНОГО, РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЗНАЧЕНИЙ И  
ВОДОЕМАХ ООПТ ЕСИЛЬСКОГО БАССЕЙНА, А ТАКЖЕ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ  
РЫБНЫХ РЕСУРСОВ НА РЕЗЕРВНЫХ ВОДОЕМАХ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ»

РАЗДЕЛ: РЕЗЕРВНЫЕ ВОДОЕМЫ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ АКМОЛИНСКОЙ  
ОБЛАСТИ

Заместитель  
генерального директора  
ТОО «НПЦРХ» д. б. н., асс. проф.

  
\_\_\_\_\_ 23.11.22 С.Ж. Асылбекова  
подпись, дата

Руководитель темы:  
Ведущий научный сотрудник, к. б. н.  
ТОО «НПЦРХ»

  
\_\_\_\_\_ 23.11.22 Е.В. Куликов  
подпись, дата

Старший научный сотрудник  
СФ ТОО «НПЦРХ»

  
\_\_\_\_\_ 23.11.22 О.И. Кириченко  
подпись, дата

Астана 2022

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Северный филиал:

Исполнители

Ст. науч. сотр.

Келу 23.11.22  
подпись, дата

О.И. Кириченко (общее руководство, сбор и обработка материала, введение, раздел 1- 3, заключение)

Зав. опорным пунктом г. Петропавловск

Фефелов 23.11.22  
подпись, дата

В.В. Фефелов (введение, раздел 1)

Ст. науч. сотр.

Ахмедов 23.11.22  
подпись, дата

С.Н. Ахмедов (сбор и обработка материала)

Научн. сотр.

Иванов 23.11.22  
подпись, дата

К.П. Иванов (сбор и обработка материала)

Мл.научн. сотр.

Омралинов 23.11.22  
подпись, дата

А.Д. Омралинов (сбор и обработка материала)

Нормоконтроль

Болатбекова 23.11.22  
подпись, дата

З.Т. Болатбекова

## РЕФЕРАТ

Биологическое обоснование 57 с., 46 табл., 1 рис., 24 источников, 4 прил.

**ОЗЕРО, ГИДРОХИМИЯ, КОРМОВАЯ БАЗА, ИХТИОФАУНА, АБОРИГЕНЫ, АККЛИМАТИЗАНТЫ, ЧИСЛЕННОСТЬ, ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЙ УЛОВ**

Объектом исследований являются водоемы резервного фонда Акмолинской области с населяющими их растительными и животными сообществами.

Цель работы – провести научные исследования для оценки состояния промысловых запасов и распределения рыбных и других водных биологических ресурсов по акватории водоемов местного значения.

Приводятся результаты кадастрового обследования 9 озер. Дана оценка основным параметрам водной среды, состоянию кормовой базы, биологическим характеристикам обитающих рыб: размерному, весовому составу, линейному и весовому темпу роста. Определены запасы основных промысловых рыб. Приводятся рекомендации по рыбохозяйственному использованию водоемов.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ                                                                                                 | 6  |
| 1 Материал и методики                                                                                    | 7  |
| 2 Характеристика исследованных водоемов                                                                  | 10 |
| 2.1 Физико – географическая и гидрологическая характеристика водоемов                                    | 10 |
| 2.2 Анализ гидрохимических параметров                                                                    | 12 |
| 2.3 Анализ состояния кормовой базы                                                                       | 16 |
| 2.4 Определение видового состава рыбных ресурсов водоемов                                                | 24 |
| 2.5 Анализ структуры популяций рыб                                                                       | 25 |
| 2.6 Анализ состояния редких и исчезающих видов рыб                                                       | 31 |
| 2.7 Сведения об использовании водоемов для хозяйственных целей                                           | 31 |
| 3 Рекомендации по рыбохозяйственному использованию водоемов                                              | 32 |
| 3.1 Определение предельно-допустимых объемов изъятия                                                     | 32 |
| 3.2 Рекомендации по использованию орудий лова и режиму рыболовства                                       | 34 |
| 3.3 Рекомендации по объему, видовому и возрастному составу зарыбления водоемов                           | 35 |
| 3.4 Биологические обоснования по отнесению рыбохозяйственных водоемов и (или) участков к запретным зонам | 36 |
| 3.5 Предложения по акклиматизации, интродукции и реинтродукции                                           | 37 |
| 3.6 Экспертная оценка на проведение мероприятий по текущей мелиорации                                    | 37 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ                                                                                               | 38 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ                                                                         | 39 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А Картосхемы водоемов обследования                                                            | 40 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В Ионный состав и минерализация водоемов                                                      | 45 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ С Предельно допустимый объем изъятия рыбных ресурсов                                          | 46 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Е Паспорта рыбохозяйственных водоемов                                                         | 47 |

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

- Аборигенные виды - виды, исторически присутствующие в данном регионе;  
Акклиматизированные (интродуцированные) виды – виды, целенаправленно или случайно вселенные в экосистему;  
Биомасса (В) – масса стада или какой-либо определенной его части  
Вид промысловый - потенциальный или фактический объект промысла  
В – восток;  
Возраст рыб - число полных лет жизни, обозначается арабской цифрой;  
Запас - часть популяции рыб, которая рассматривается с позиций существующей или возможной эксплуатации;  
З – запад;  
Коэффициент уловистости ( $q$ ) – отношение числа рыб или других водных объектов, пойманных орудием лова, к общему их числу, находившемуся в зоне действия орудия лов;  
млн. – миллион;  
н. о. – не определено;  
оз. – озеро;  
Пополнение – увеличение промысловой части популяции в результате вступления в нее младше возрастных групп;  
Промысловый запас – часть популяции, состоящая из рыб, размеры которых считаются промысловыми или устанавливаются Правилами рыболовства;  
ПДУ – предельно-допустимый улов;  
Ихтиофауна – совокупность видов рыб и круглоротых какого-либо водоема или его участка;  
Улов на единицу усилия – улов, приходящийся на единицу промыслового усилия (килограмм на сеть);  
Ценоз - любое сообщество организмов;  
Ю – юг.

## ВВЕДЕНИЕ

В пределах Акмолинской области расположено значительное количество рыбохозяйственных водоемов, отличающихся по своим гидрологическим, гидрохимическим показателям, зарастаемости, кормовой базе, составу ихтиофауны. Несмотря на эти отличия, многие из них являются благоприятной средой для обитания рыб и кормовых беспозвоночных.

В настоящее время состояние рыбной отрасли характеризуется явной неравномерностью использования рыбных ресурсов на малых водоемах Акмолинской области; наряду с интенсивным освоением рыбных запасов в некоторых водоемах, граничащих с переловом, встречаются водоемы, на которых запасы рыб осваиваются не полностью, что приводит к ухудшению биологических качеств рыбной продукции.

Исследование малых водоемов и оценка состояния в них рыбных ресурсов и других водных животных имеет большое значение как в плане сохранения рыбных запасов на оптимальном уровне, так и в сохранении биоразнообразия населения малых водоемов. В области рыбного хозяйства система мониторинга малых водоемов отсутствует. В результате этого многие важные гидробиологические и гидрологические изменения, происходящие в них, остаются незамеченными. Водоемы местного значения дают существенную долю рыбной продукции в области.

По разным причинам исследуемые водоемы до настоящего времени не являются закрепленными за природопользователями. Проведение научно-исследовательских работ по оценке состояния рыбных ресурсов и других водных животных на данных водоемах позволит ускорить процесс их введения в хозяйственный оборот. Это позволит увеличить добычу рыбы и других водных животных на водоемах местного значения и, соответственно, повысить обеспеченность населения рыбой.

Проводимые исследования позволяют определить реальный статус водопользования водного объекта, оценить состояние запасов рыб и рекомендовать их рациональное изъятие, что имеет большое значение как в плане сохранения рыбных запасов на оптимальном уровне, так и в сохранении биоразнообразия малых водоемов.

После оценки экологического состояния, исследованные водоемы могут быть отнесены к различным категориям: рыбохозяйственные, предназначенные для спортивно-любительского рыболовства, приспособленные для товарного выращивания рыбы или для других целей хозяйственного использования, неперспективные для ведения рыбного хозяйства.

Исследования, проводимые в 2022 году, являются логическим продолжением работ по изучению малых водоемов Акмолинской области, начатых в 2004 году.

Обоснование подготовлено в соответствии с «Правилами подготовки биологических обоснований» с учетом изменений о внесении изменения в приказ Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 4 апреля 2014 года № 104-Ө "Об утверждении Правил подготовки биологического обоснования на пользование животным миром" приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 18.10.2022 № 622.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1 Материал и методики

Сбор материала на водоемах Акмолинской областей проводился в течение 2022 года. В соответствии с рабочей программой нами было обследовано 9 водоемов.

За период исследований были отобраны пробы на гидрохимический анализ, собран материал по кормовой базе рыб, а также данные и материал для изучения ихтиофауны, и оценки состояния популяций рыб.

Определение количества и места расположения станций по отбору проб на изучаемых водоемах проводилось согласно методическим рекомендациям по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах [2,3]. Координаты станций определялись с помощью навигационной системы GPS.

Гидрологические характеристики водоемов определялись с использованием литературных источников [2,3] и материалов спутниковых съемок, представленных в интернет-ресурсах. Площадь водоемов вычислялась по космоснимкам, и на местах, в полевых условиях, уточнялась по координатам для каждого водоема. Были измерены глубины ручным лотом для вычисления объема воды и оценки возможности его использования в рыбохозяйственных целях. Промеры глубин на станциях отбора проб, измерения температуры воды осуществляются согласно руководству [3].

Гидрохимические пробы отбирались по сетке станций с последующей фиксацией и обработкой в лабораторных условиях по существующим методикам [4]. Химический анализ проводился по следующим ингредиентам: ионный состав, общая минерализация, общая жесткость, водородный показатель, газовый режим (кислород), содержание биогенов (аммоний, нитраты, нитриты и фосфаты), а также БПК и перманганатная окисляемость. Гидрохимический анализ проб проводился в испытательной лаборатории ТОО «ЭкоНус».

Материал по зоопланктону на исследованных водоемах собирался отцеживанием 100 л воды через планктонную сеть Апштейна, с последующей фиксацией формалином и идентификацией организмов по известным определителям [5]. Количественная обработка проб зоопланктона осуществляется в лаборатории счетным методом под микроскопом в соответствии с современными методиками. Для расчета биомассы индивидуальные веса организмов рассчитываются по уравнениям линейно-весовой зависимости на основе их примеров [6]. На каждом водоеме отбиралось по 3 пробы зоопланктона (таблица 1), в работе приводятся средние значения количественного развития планктонных организмов.

Сбор бентоса осуществлялся дночерпателем Петерсена ( $S = 1/40 \text{ м}^2$ ). Обработка взятых проб проводится по общепринятым методикам [3]. При определении видового состава бентосных организмов использованы известные определители [5,7,8]. На каждом водоеме отбиралось по 3 пробы зообентоса, в работе приводятся средние значения количественного развития бентосных организмов.

Для изучения ихтиофауны проводился отлов рыбы жаберными сетями с ячейей от 20 до 70 мм. Всего было сделано 36 постановок сетей, по 2 на каждый водоем. Обработка материала проводилась как на месте, так и в лабораторных условиях. Согласно руководствам [9, 10, 11]: определялась видовая принадлежность рыб, подсчитывалась численность (по видам), измерялась длина без хвостового плавника и масса тела, пол и стадия зрелости. Для работы в лабораторных условиях пробы были этикетированы и зафиксированы 10 % раствором формалина. Возраст рыб определяется по чешуе и жаберным крышкам согласно руководствам. Названия таксономических единиц рыб приводятся по сводке «Рыбы Казахстана» [12 – 14].

Расчет численности и промзапаса проводился отдельно для каждой генерации по стандартной методике сетепостановок [17, 18] в том числе- и на реках, так как применение сплавных сетей на них из-за отсутствия необходимых глубин. За основу была принята формула:

$$N = \frac{Q * S}{k}$$

(2),

где:  $Q$ - количество рыб в контрольных уловах в шт.,  $S$ - учетная площадь водоема в га, получаемая вычитением непригодной для промысла зоны (заросли надводной растительности, большие глубины и т.д.) из общей площади водоема,  $k$ - поправочный коэффициент, получаемый перемножением трех основных коэффициентов для каждой размерной группы (сети):

$$k_i = P * K * C$$

(3),

где:  $P$ - коэффициент вероятности встречи рыбы с орудиями лова  $K$ - коэффициент уловистости сетей,  $C$ - площадь облова контрольного орудия лова. Данные коэффициенты вычисляются на основе экспериментальных данных [19, 20]:

$$K = (Q_1 - Q_2) / Q_1$$

где:  $Q_1$  – основной улов (шт.),  $Q_2$  – контрольный улов (шт.)

Контрольный улов полностью соответствует по характеристикам основному, но проводится сразу после основного. Применялся шаг значений в 0,05. Коэффициент  $P$  вычисляется на основании алгоритма, предложенного [21].

Площадь облова рассчитывалась по формуле:

$$V * t * g * (2 * b + 3,14 * V * t)$$

(4).

В этом случае:  $V$ - радиальная скорость рыскания, индивидуальная для вида (м\мин.),  $t$ - время сетепостановки в мин.,  $g$ - количество поставленных сетей,  $b$ - длина сети при стандартной высоте в 25 м.

В данном случае основное значение имеет показатель  $V$ . Он был заимствован из справочника [22]. Скорости рыскания для карася, окуня и щука составляют 0,04, для леща и плотвы- 0,05, для карпа- 0,06, для линя- 0,10 и для судака- 0,13 м/с.

Промзапас рассчитывалась по следующей формуле:

$$M = N * m$$

(5),

где  $M$  - ихтиомасса возраст\популяции,  $N$  - численность возраста\популяции, определенная по формуле (1),  $m$  - средняя навеска особей в возрасте\популяции.

Эти данные служили основой для прогнозирования ПДУ на период 01.07.2023 – 01.07.2024 на основании соответствующей методики Ю. Т. Сечина [19].

Коэффициенты промысловой смертности выбрали из расчета таких соотношений, когда общая родительское стадо прогнозируемого года было бы равно или больше соответствующему показателю исходного года [21]:

$$P_{t0} \leq P_{t+1} \leq P_{t+2}$$

Это соответствует общемировой концепции MSY (maximal sustainable yield) - максимально стабильных уловов.

Пополнение, как недоучитываемый ресурс, рассчитывалось на основании аппроксимации уравнений степенной регрессии:

$$N = a \cdot g^b,$$

где N- численность, g – возраст, а и b – коэффициенты уравнения

Для видов рыб, Состояние запасов которых в водоеме стабильное ( $LC_{50}$  значительно  $LM_{50}$ ) F находится по таблице Малкина [22], либо, если применение этих коэффициентов не соблюдало равенство численности родительского стада, то F принимается за  $\frac{2}{3}$  от Z для видов жертв и  $\frac{3}{4}$  от Z для хищников, быстрорастущих и высокотелых видов рыб, в соответствии с «Правилами подготовки биологических обоснований.....» в редакции приказа Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 18.10.2022 № 622 п. 112.[23].

Оценка численности рыб вспомогательным методом (п.126 «Правил подготовки биологического обоснования») не проводилась в связи с гидролого-морфологическими особенностями реки, а именно, с изломанным профилем дна, малыми глубинами реки и невозможностью применения эхолота. Вместе с тем, коэффициенты уловистости применяемых орудий лова взяты не из литературных источников, а определены экспериментальным путем, что повышает их достоверность.

Определение показателей  $LC_{50}$  И  $LM_{50}$  проводилось в соответствии с рекомендациями FAO [23]. В связи с тем, что в русле реки Силеты промысловый лов отсутствует осуществлялась симуляция промысла, т.е. для анализа использовался отдельный порядок сетей с характеристиками максимально приближенными к промысловым. Был использован порядок от 40 мм, что обеспечивает адекватность показателей  $LC_{50}$ .

Все расчеты проводились на ПК с применением программы «Excel».

в возрасте\популяции.

Количество собранных и обработанных проб указано в таблице 1.

Таблица 1 – Количество собранного и обработанного материала

| Водоем            | Гидрохимия | Гидробиология      |                  | Ихтиология       |                |
|-------------------|------------|--------------------|------------------|------------------|----------------|
|                   |            | зоопланктон (проб) | зообентос (проб) | биоанализ (проб) | сетепостановки |
| Пл. Молак         | 3          | 3                  | 3                | 95               | 2              |
| Оз. Алкасор       | 3          | 3                  | 3                | -                | -              |
| Оз. Кумбыколь     | 3          | 3                  | 3                | 63               | 2              |
| Озеро Копа        | 3          | 3                  | 3                | 168              | 2              |
| Озеро Шыбындыколь | 3          | 3                  | 3                | 341              | 2              |
| Солончак Ащысор   | -          | -                  | -                | -                | -              |
| Пруд Анищинский   | -          | -                  | -                | -                | -              |
| Пл. Бригады 3,    | -          | -                  | -                | -                | -              |
| Оз. Пестрое       | 3          | 3                  | 3                | 35               | 2              |
| Всего             | 18         | 18                 | 18               | 702              | 10             |

Все расчеты проводились на ПК с применением программы «Excel».

## 2 Характеристика исследованных водоемов

### 2.1 Физико - географическая и гидрологическая характеристика водоемов

За период 2022 года было обследовано 9 водоёмов, расположенных в административных пределах Акмолинской области (приложение А), (таблица 2). Общая схема расположения водоемов, обследованных в 2022 году представлено на рисунке 1.

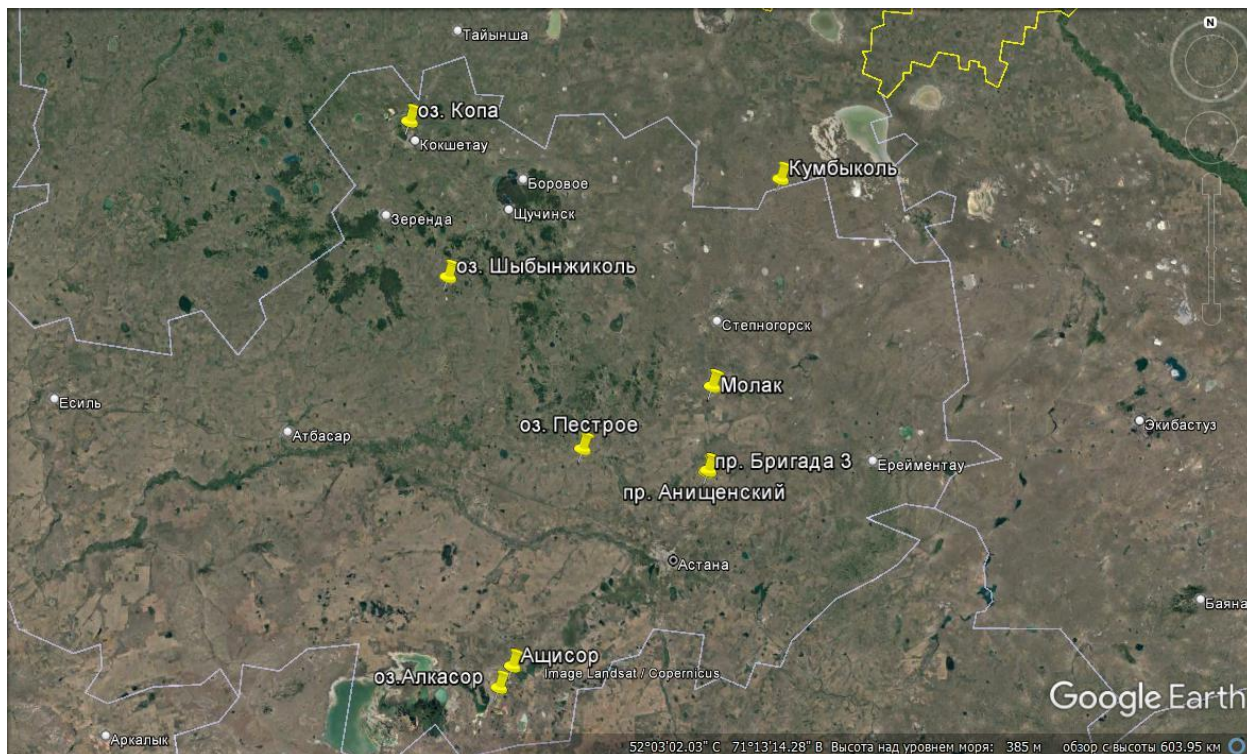


Рисунок 1 – Общая схема расположения водоемов

Таблица 2 – Координаты и месторасположение водоемов

| Водоем          | Район          | Месторасположение      | Координаты    |               |
|-----------------|----------------|------------------------|---------------|---------------|
| Пл. Молак       | Аккольский     | 12 км СЗ с. Степок     | 51°52'06.70'' | 71°41'18.41'' |
| Оз. Алкасор     | Коргалжынский  | 13 км ЮВ Коргалжино    | 50°27'10.48'' | 70°3'48.27''  |
| Оз. Кумбыколь   | Биржан Сал     | 10 км С п. Койтас      | 52°58'48.33'' | 72°27'27.28'' |
| Озеро Копя      | Зерендинский   | г. Кокшетау            | 51°44'47.10'' | 73°25'22.42'' |
| Оз. Шыбындыколь | Бурабайский    | 1 км Райгородок        | 52°32'13.79'' | 69°42'16.16'' |
| Солончак Ащысор | Коргалжынский  | 12 км З от Коргалжино  | 50°34'10.75'' | 70°10'47.12'' |
| Пруд Анищинский | Целиноградский | 5 км ЮВ от Антоновка   | 51°32'78.73'' | 71°50'73.34'' |
| Пл. Бригады 3,  | Целиноградский | 8 км от Антоновка      | 51°31'87.73'' | 71°50'73.34'' |
| Оз. Пестрое     | Шортандинский  | 2 км ЮВ с. Новокубанка | 51°38'41.82'' | 70°45'48.87'' |

Большинство водоемов расположено на незначительном отдалении от населенных пунктов, что естественно сказывается на их гидрологическом и в большей степени гидрохимическом режиме. За период проведения научно-исследовательских работ нами

был обследовано 9 водоемов общей площадью водного зеркала порядка 1500 га. Размеры водоемов колебались в значительных пределах, так, площадь озера Копа на момент проведения исследований составляла порядка 1300 га, солончаков Алкасор и Ащысор практически не существовало, они высохли.

В таблице 3 приведены основные характеристики исследованных водоемов.

Исходя из особенностей гидрологического режима, все исследованные водоемы можно отнести к равнинным озерам.

Равнинные озера составляют основную часть рыбохозяйственных водоемов Есильского бассейна. В большинстве случаев водоемы этой группы расположены на равнинных участках в большей или меньшей степени всхолмленных. Водосборы большинства водоемов имеют значительные площади, однако в ряде случаев они ограничены автодорогами. Этот факт негативно сказывается на гидрологическом режиме, снижая поступление водной массы с водосборной площади.

Другим фактором, ухудшающим гидрологический режим малых озер Есильского бассейна, является высокая степень распаханности водосбора, что, как и автодороги, снижает поступление водной массы. Высокая степень негативного влияния такого антропогенного воздействия, подтверждается тем, что основным источником питания равнинных озер является водная масса, поступающая с водосборной площади во время весеннего снеготаяния, и лишь не большую роль в гидрологическом режиме отдельных водоемов играют подземные воды.

Таблица 3 – Характеристики исследованных водоемов

| Водоем          | Высота над уровнем моря, м | Площадь водоема, га | Длина км | Наибольшая ширина, м | Длина береговой линии, км | Развитие береговой линии |
|-----------------|----------------------------|---------------------|----------|----------------------|---------------------------|--------------------------|
| Пл. Молак       | 294                        | 150                 | 1,7      | 600                  | 6,5                       | 1,7                      |
| Оз. Алкасор     | 330                        | 255                 | 4,8      | 1200                 | 19,8                      | 1,98                     |
| Оз. Кумбыколь   | 164                        | 300                 | 1,1      | 250                  | 3,0                       | 1,67                     |
| Озеро Копа      | 239                        | 1300                | 4,8      | 3000                 | 13,5                      | 1,11                     |
| Оз. Шыбындыколь | 391                        | 550                 | 2,8      | 2200                 | 7,6                       | 1,03                     |
| Солончак Ащысор | 342                        | 200                 | 4,2      | 1500                 | 10,1                      | 1,34                     |
| Пруд Анищинский | 298                        | -                   | -        | -                    | -                         | -                        |
| Пл. Бригады 3,  | 301                        | -                   | -        | -                    | -                         | -                        |
| Оз. Пестрое     | 330                        | 120                 | 1,3      | 800                  | 5,0                       | 1,4                      |

Многоводные годы повторяются реже, поэтому многие озера, в промежутке между многоводными периодами, подвержены постепенному усыханию. 2022 год является маловодным и уровень большинства исследованных водоемов оптимален, в то время как солончаки находятся на стадии деградации и низкого уровня. Берега на большинстве водоемов пологие, заиленные или песчаные, реже крутые, обрывистые.

Дно очень ровное, как правило, сильно заиленное, мощность иловых отложений колеблется в пределах от 15-20 см (озеро Шыбындыколь) до 40 см – солончак Алкасор, оз. Копа. Максимальные глубины, на исследованных в 2022 году озерах, находились в пределах от 3,0-5,0 м- озеро Копа, плотина Молак.

В таблице 4 приводятся характеристики исследованных в 2022 году равнинных озер.

Таблица 4 – Основные гидрологические характеристики равнинных озер

| Водоем          | Максимальная глубина, м | Средняя глубина, м | Объем водной массы, млн. м <sup>3</sup> |
|-----------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------------------|
| Пл. Молак       | 3,5                     | 2,2                | 3,26                                    |
| Оз. Алкасор     | 1,5                     | 0,9                | 5,2                                     |
| Оз. Кумбыколь   | 3,8                     | 2,2                | 0,6                                     |
| Озеро Копа      | 5,0                     | 2,9                | 41,7                                    |
| Оз. Шыбындыколь | 2,2                     | 1,7                | 10,5                                    |
| Солончак Ащысор | -                       | -                  | -                                       |
| Пруд Анищинский | -                       | -                  | -                                       |
| Пл. Бригады 3,  | -                       | -                  | -                                       |
| Оз. Пестрое     | 3,0                     | 2,2                | 2,3                                     |

В большинстве случаев водоемы этой группы расположены на равнинных участках с определенной степенью холмистости. Этот факт негативно сказывается на гидрологическом режиме, снижая поступление водной массы с водосборной площади. Характерной особенностью для многих озер является их периодическое усыхание и обводнение. В связи с засушливым климатом региона, чередованием многоснежных и малоснежных годов, наблюдаются значительные колебания уровня воды в озерах.

В период отбора проб температура воды в исследованных водоемах колебалась от 19,2 ° (Молак) до 21,5°C (Копа). В таблице 5 отражены результаты измерений температуры в период исследований водоемов Акмолинской области в 2022 году.

Таблица 5 – Температура воды исследованных водоемов в период исследований

| Водоем          | Дата     | Температура, °C (среднее значение) |
|-----------------|----------|------------------------------------|
| Пл. Молак       | 22.09.22 | 19,2                               |
| Оз. Алкасор     | 23.06.22 | 20,3                               |
| Оз. Кумбыколь   | 21.09.22 | 19,4                               |
| Озеро Копа      | 21.08.22 | 21,5                               |
| Оз. Шыбындыколь | 23.08.22 | 20,3                               |
| Солончак Ащысор | 24.06.22 | -                                  |
| Пруд Анищинский | 27.06.22 | -                                  |
| Пл. Бригады 3,  | 25.06.22 | -                                  |
| Оз. Пестрое     | 25.08.22 | 20,5                               |

В целом гидрологический режим исследованных водоёмов, за исключением некоторых пересохших водоемов (Анищинский, Бригада 3), является благоприятным для обитания отдельных видов рыб. Озеро Ащысор- солончак.

## 2.2 Анализ гидрохимических параметров

Химический состав вод Есильского бассейна отличается большим разнообразием и непостоянством общей минерализации и состава солей. Широкие сезонные и многолетние колебания концентрации солей и их состава связаны с крайней неустойчивостью водного режима водоемов. Соленость озер резко понижается в весеннее половодье и повышается к осени, а в мелководных озерах возрастает еще и зимой вследствие льдообразования.

Общая направленность развития гидрохимических свойств изученных водоемов – это постепенное повышение минерализации, так как большая часть их являются

бессточными, и, как следствие, становятся конечными приемниками солей, приносимых поверхностным стоком, подземными водами и ветром.

В разделе представлена гидрохимическая характеристика водоемов Акмолинской области по результатам комплексных исследований, проведенных в летний период 2022 г. (пл. Молак, оз. Кумбыколь, пл. Коктек, пруд Анищенский, оз. Алкасор, оз. Копа, оз. Шыбындыколь, оз. Пестрое) (таблица 6, Приложение С).

Водоем пл. Молак имеет глубины от 0,5 до 3,5 м. Прозрачность воды составляет 100–120 см. В период исследований температура водных масс соответствует 19,5°C.

Результаты гидрохимических исследований воды представлены в таблице 6.

Реакция водной среды нейтральная, с водородным показателем pH 7,3.

Содержание растворенного кислорода достаточное для гидробионтов – 7,12 мг/дм<sup>3</sup>, что при определенной температуре соответствует 82 % насыщения.

Таблица 6 – Химические показатели воды исследованных водоемов

| Год<br>исследо<br>вания | рН   | Растворенные<br>газы                    |                                      | Биогенные соединения,<br>мг/дм <sup>3</sup> |                 |                 |                 | Перманг<br>анатная<br>окисляе<br>мость<br>мгО/ дм <sup>3</sup> | Минер<br>ализац<br>ия,<br>мг/дм <sup>3</sup> |
|-------------------------|------|-----------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                         |      | СО <sub>2</sub> ,<br>мг/дм <sup>3</sup> | О <sub>2</sub><br>мг/дм <sup>3</sup> | NH <sub>4</sub>                             | NO <sub>2</sub> | NO <sub>3</sub> | PO <sub>4</sub> |                                                                |                                              |
| Плотина Молак           |      |                                         |                                      |                                             |                 |                 |                 |                                                                |                                              |
| 2022                    | 7,3  | 0,59                                    | 7,12                                 | 0,18                                        | 0,145           | 0,3             | -               | 9,8                                                            | 1661                                         |
| Озеро Кумбыколь         |      |                                         |                                      |                                             |                 |                 |                 |                                                                |                                              |
| 2022                    | 7,2  | 0,43                                    | 6,91                                 | 0,72                                        | 0,006           | 1,7             | -               | 15,0                                                           | 2679                                         |
| Пруд Анищинский         |      |                                         |                                      |                                             |                 |                 |                 |                                                                |                                              |
| 2022                    | 6,62 | 0,42                                    | 7,02                                 | 0,21                                        | 0,095           | 0,7             | -               | 13,0                                                           | 397                                          |
| Озеро Алкасор           |      |                                         |                                      |                                             |                 |                 |                 |                                                                |                                              |
| 2022                    | 6,5  | -                                       | -                                    | 0,07                                        | 0,006           | 0,3             | -               | 18,2                                                           | 20547                                        |
| Озеро Копа              |      |                                         |                                      |                                             |                 |                 |                 |                                                                |                                              |
| 2022                    | 6,91 | -                                       | 7,3                                  | 0,12                                        | 0,006           | 0,3             | -               | 10,0                                                           | 4286                                         |
| Озеро Шыбындыколь       |      |                                         |                                      |                                             |                 |                 |                 |                                                                |                                              |
| 2022                    | 7,09 | -                                       | 6,95                                 | 0,34                                        | 0,006           | 0,4             | -               | 4,0                                                            | 689                                          |
| Озеро Пестрое           |      |                                         |                                      |                                             |                 |                 |                 |                                                                |                                              |
| 2022                    | 7,83 | 2,0                                     | 6,88                                 | 0,35                                        | 0,006           | 0,3             | -               | 8,8                                                            | 345                                          |

Величина перманганатной окисляемости, оценивающая количество органического вещества, составляет 9,8 мгО/дм<sup>3</sup>.

Концентрации биогенных элементов не превышают стандарты качества для рыбохозяйственных водоемов [11]. Превалируют по содержанию нитраты – 0,145 мг/дм<sup>3</sup>. Аммоний солевой и железо общее обнаружены в концентрациях – 0,18 мг/дм<sup>3</sup> и 0,05 мг/дм<sup>3</sup>.

Вода относится к категории жесткая, с суммарным содержанием кальция и магния 11,2 мг-экв./дм<sup>3</sup>.

По сумме ионов вода солоноватая, с минерализацией 1661 мг/дм<sup>3</sup>.

Анализ результатов исследований показал, что основные гидрохимические параметры воды водоема плотины Молак соответствуют рыбохозяйственной категории водопользования. Однако необходимо контролировать газовый режим.

Результаты исследований водной среды оз. Кумбыколь представлены в таблице 6. Глубина в точке отбора проб составляет 2,0 м, прозрачность воды определяется до дна. В летний период температура водных масс достигает 20,3°C.

Реакция водной среды нейтральная, величина водородного показателя составляет 7,2.

Содержание кислорода достаточно для нормального функционирования жизненных процессов гидробионтов – 6,91 мг/дм<sup>3</sup>, что соответствует при определенной температуре 81 % насыщения. Содержание углекислого газа подвержено закономерным изменениям в течение года – уменьшению весной и летом и увеличению к осени с максимумом к концу зимы. Высокие количества диоксида углерода летом и, особенно рост в зимний период, могут неблагоприятно повлиять на состояние животных организмов.

Количество органического вещества повышенное, перманганатная окисляемость – 15,0 мгО/дм<sup>3</sup>.

Биогенные элементы зафиксированы в концентрациях, не превышающих значения стандартов качества. Отмечено превышение нормативов по хлоридам в 4,7 раза

Вода классифицируется как очень жесткая, с общей жесткостью 21,0 мг-экв./дм<sup>3</sup>.

По суммарному содержанию ионов она солоноватая, с минерализацией 2679 мг/дм<sup>3</sup>. В ионно-солевом составе доминируют катионы натрия и хлорид-анионы. Отмечено превышение нормативов по магнию в 2 раза и по хлоридам в 4,7 раза.

Таким образом, водная среда оз. Кумбыколь, характеризующаяся повышенным количеством органики, пригодна для обитания рыб, неприхотливых к гидрохимическому режиму. Следует контролировать содержание углекислого газа и органического вещества.

Гидрохимические исследования водоема пруд Анищенский проведены в летний период 2022 г. Основные показатели качества воды представлены в таблице 6 и Приложение С.

Глубина в точках отбора проб составляет 0,5 м, Температура водных масс соответствует 21,0°C.

Реакция водной среды нейтральная, с водородным показателем 6,62.

Количество органического вещества превышено, величина перманганатной окисляемости составляет 13,0 мг/дм<sup>3</sup>.

Концентрации биогенных элементов не превышают стандарты качества.

Вода классифицируется как мягкая, с суммарным содержанием ионов кальция и магния 3,1 мг-экв./дм<sup>3</sup>. Вода относится к категории пресная, с минерализацией 397 мг/дм<sup>3</sup>.

Таким образом, водная среда водоема пруд Анищенский по основным гидрохимическим показателям благоприятна для жизнедеятельности гидробионтов, но на период исследований плотина водоема прорвана, гидрохимическая проба была отобрана в остаточном водоеме.

Гидрохимическая характеристика водоема оз. Алкасор дана по результатам исследований, проведенных в летний период 2022г. Глубина в точке отбора проб составляет 0,5 м, прозрачность воды высокая – 50 см. Температура водных масс соответствует 23,5°C. Реакция водной среды нейтральная, с водородным показателем 6,5 (таблица 6).

Количество органического вещества высокое, величина перманганатной окисляемости составляет 18,2 мгО/дм<sup>3</sup>. Вода относится к категории сверх жесткая, с общей жесткостью 180 мг-экв./дм<sup>3</sup>.

По суммарному содержанию ионов вода относится к типу повышенной солености, величина минерализации составляет 20547 мг/дм<sup>3</sup>. В ионно-солевом составе доминируют хлорид-ионы. Отмечено превышение нормативов по хлоридам в 40 раз и по сульфатам в 23 раза, магния в 35 раз.

Основные гидрохимические показатели воды водоема оз. Алкасор не вполне соответствуют рыбохозяйственным нормативам.

Гидрохимическая характеристика оз. Копя дана по результатам исследований, проведенных в 2022 г. Показатели водной среды представлены в таблице 6 и Приложение С.

Глубина в точке отбора проб воды составила 2,2 м. Прозрачность воды невысокая – 40 см. Водоем прогревается равномерно, летнее значение температуры достигает 24,5°C. Реакция водной среды нейтральная, показатель pH 6,91.

Газовый режим в норме содержание растворенного кислорода – 7,3 мг/дм<sup>3</sup> (83 % насыщения). Диоксид углерода в водной среде не обнаружен. Количество органического вещества не высокое, перманганатная окисляемость составляет 10,0 мгО/дм<sup>3</sup>. Среди биогенов преобладают сульфаты, о чем свидетельствует запах воды. Вода классифицируется как жесткая, с общей жесткостью 8,40 мг-экв./дм<sup>3</sup>. По солесодержанию вода относится к солоноватой.

Гидрохимические исследования водоема оз. Шыбындыколь проведены в летний период 2022г. Глубины в точках отбора составляют 2,7 и 3,7 м, прозрачность воды 70 см. Температура водных масс достигает 23,0°C. Реакция водной среды нейтральная, с pH 7,09. (таблица 6 и приложение С).

Кислородный режим удовлетворительный. Насыщение воды кислородом составляет 81%. Диоксид углерода в воде отсутствует. Количество органического вещества не высокое, перманганатная окисляемость варьирует в интервале 4,0 мгО/дм<sup>3</sup>. Распределение биогенных элементов по акватории водоема равномерное.

Вода относится к категории средней жесткости, суммарное содержание кальция и магния составляет 5,1 мг-экв. /дм<sup>3</sup>, причем концентрация ионов магния немного выше ионов кальция. По суммарному содержанию ионов вода пресная, величина минерализации составила 689 мг/дм<sup>3</sup>. Водоем оз. Пестрое мелководный, глубина в точке отбора проб составляет 1,5 м. Прозрачность воды определяется до 30 см. В летний период температура водных масс составляет 22,1°C. Реакция водной среды слабощелочная, с pH 7,83 (таблица 6).

Количество диоксида углерода не превышает допустимые значения для рыбохозяйственных водоемов. Содержание кислорода составляет 6,88 мг/дм<sup>3</sup>, что при определенной температуре соответствует 70%. Количество органического вещества в воде не высокое, величина перманганатной окисляемости достигает 8,8 мгО/дм<sup>3</sup>. Концентрации биогенных элементов низкие и находятся в пределах допустимых значений.

Вода классифицируется как мягкая, с суммарным содержанием кальция и магния 3,2 мг-экв./дм<sup>3</sup>. По солесодержанию вода пресная, с минерализацией 345 мг/дм<sup>3</sup>. Доминируют в ионно-солевом составе ионы кальция и гидрокарбонаты.

Результаты исследований показали, что в настоящее время водоем оз. Пестрое, характеризующийся недостаточно благоприятствующими гидрологическими условиями (малые глубины и небольшой объем воды, высокая степень зарастаемости), нестабильным газовым режимом, требует укрепления дамбы и повышения уровня воды.

В целом гидрохимические параметры исследованных водоемов являются приемлемыми для жизнедеятельности гидробионтов, в том числе и отдельных видов рыб, за исключением водоемов с высокой степенью солености и превышением ионов хлора и сульфатов (Алкасор, Ащысор).

### **2.3 Анализ состояния кормовой базы рыб**

*Водная растительность.* Зарастаемость исследованных водоемов колеблется в широком диапазоне от 15 % (озеро Кумбыколь) до 50% (озеро Шыбындыколь) и полного зарастания при пересыхании. В зарастании водоемов основную роль играют надводные и погруженные растения. Среди надводных растений ведущее место в зарастании водоемов Есильского бассейна (по занимаемой площади и продукции органического вещества) принадлежит тростнику обыкновенному.

Обычно тростниковые ценозы образуют полосу шириной в несколько десятков или сотен метров по периферии водоемов (зарастаемость – бордюрного типа), а на мелководных водоемах заросли жесткой надводной растительности располагаются по

всей акватории (зарастаемость – займищного типа). Кроме тростника большое значение в зарастании имеют рогоз узколистный и камыш озерный, сусак зонтичный, частуха подорожниковая и разные виды осоки. В таблице 7 отражены характер и степень зарастания надводной растительностью исследованных водоемов.

Таблица 7 - Характер и степень зарастания водоемов надводной растительностью

| Водоем          | Характер зарастания | Площадь зарастания, га | Процент зарастаемости, % |
|-----------------|---------------------|------------------------|--------------------------|
| оз. Копа        | бордюрно-займищный  | 260                    | 20                       |
| оз. Кумбыколь   | бордюрный           | 45                     | 15                       |
| оз. Пестрое     | бордюрный           | 18                     | 15                       |
| оз. Шыбынжиколь | займищный           | 275                    | 50                       |
| пл. Молак       | бордюрно-займищный  | 30                     | 20                       |

Степень зарастания водоемов водной растительностью в значительной мере определяется глубоководностью водоема, чем выше глубина, тем меньше степень зарастания. Это объясняется биологическими особенностями того или иного вида водной растительности.

Так наиболее распространенный вид жесткой надводной растительности – тростник озерный занимает площади с глубинами, как правило, не превышающими 2,5 м. Среди погруженных растений ведущее место в зарастании озер принадлежит рдесту гребенчатому, рдесту блестящему, рдесту пронзеннолистному и урути. В прудах к погруженным растениям присоединяются кувшинка, кубышка и другие.

Степень зарастания водоемов погруженной растительностью изменяется не только по сезонам года, но может сильно отличаться по годам. Среди исследованных водоемов наибольшая степень зарастания погруженной растительностью отмечена на озерах Копа, Кумбыколь, плотина Молак, где она занимает значительную долю свободной от надводной растительности акватории.

*Зоопланктон.* Зоопланктон исследованных водоемов Акмолинской области разнообразен и включает широко распространенные виды, которые можно разделить на 3 группы: коловратки, ветвистоусые, веслоногие ракообразные.

*Плотина Молак.* В составе зоопланктона выявлено 8 таксонов, из которых коловраток – 2 вида, ветвистоусых – 3 вида и веслоногих ракообразных – 3 вида (таблица 8).

Таблица 8 – Таксономический состав зоопланктона плотина Молак

| Таксоны                                 | Частота встречаемости, % |
|-----------------------------------------|--------------------------|
| <i>Rotifera</i>                         |                          |
| <i>Keratella quadrata</i> (O.F. Muller) | 100                      |
| <i>Brachionus angularis</i> (Gosse)     | 66                       |
| <i>Cladocera</i>                        |                          |
| <i>Daphnia pulex</i> (Leydig)           | 100                      |
| <i>Daphnia cucullata</i> (Sars)         | 45                       |
| <i>Moina mongolica</i> (Daday)          | 66                       |
| <i>Copepoda</i>                         |                          |
| <i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)    | 100                      |
| <i>Diaptomidae castor</i> Jurine        | 75                       |
| <i>Cyclops p.</i>                       | 50                       |
| Всего таксонов:                         | 8                        |

Из коловраток наиболее широко распространенным видом является *K. quadrata*. Из ветвистоусых также часто встречались *D. pulex*, из веслоногих ракообразных также широко распространен вид – *M. leuckarti*. В таблице 9 отражена численность и биомасса основных групп зоопланктона.

Таблица 9 – Численность (Ч., тыс. экз./м<sup>3</sup>) и биомасса (Б., г/м<sup>3</sup>) зоопланктона пл. Молак

| Основные группы  | Численность, тыс. экз./м <sup>3</sup> | Биомасса, г/м <sup>3</sup> |
|------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| <i>Rotifera</i>  | 26,5                                  | 0,09                       |
| <i>Cladocera</i> | 32,5                                  | 3,82                       |
| <i>Copepoda</i>  | 35,0                                  | 1,41                       |
| Всего            | 94,0                                  | 5,32                       |

Численность планктонных организмов составляла 94 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Доминирующей группой по численности являются веслоногие ракообразные, на долю этих организмов приходится 37,2 %. Биомасса организмов зоопланктона составляет 5,32 г/м<sup>3</sup>. Доминируют ветвистоусые ракообразные – 71,8 %. Плотина Молак соответствует среднему классу кормности, что характеризует его как  $\alpha$  – евтрофный тип водоема. [24].

*Озеро Кумбыколь.* В составе зоопланктона выявлено 6 таксонов, из которых коловраток – 2, ветвистоусых - 3 и веслоногих ракообразных – 1 вида (таблица 10). В таблице 10 отражена численность и биомасса основных групп зоопланктона.

Таблица 10 – Таксономический состав зоопланктона озера Кумбыколь

| Таксоны                                 | Частота встречаемости, % |
|-----------------------------------------|--------------------------|
| <i>Rotifera</i>                         |                          |
| <i>Keratella quadrata</i> (O.F. Muller) | 100                      |
| <i>Brachionus angularis</i> (Gosse)     | 66                       |
| <i>Cladocera</i>                        |                          |
| <i>Daphnia longispina</i> (O.F. Muller) | 66                       |
| <i>Daphnia pulex</i> (Leydig)           | 100                      |
| <i>Daphnia magna</i> (Straus)           | 45                       |
| <i>Copepoda</i>                         |                          |
| <i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)    | 100                      |
| Всего таксонов:                         | 6                        |

Из коловраток наиболее широко распространенным видом является *K. quadrata*. Из ветвистоусых также часто встречались *D. pulex*. Из веслоногих ракообразных был распространен только 1 вид – *M. leuckarti*.

В таблице 11 отражена численность и биомасса основных групп зоопланктона.

Таблица 11 – Численность (Ч., тыс. экз./м<sup>3</sup>) и биомасса (Б., г/м<sup>3</sup>) зоопланктона озера Кумбыколь

| Основные группы  | Численность, тыс. экз./м <sup>3</sup> | Биомасса, г/м <sup>3</sup> |
|------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| <i>Rotifera</i>  | 15,5                                  | 0,03                       |
| <i>Cladocera</i> | 25,0                                  | 1,91                       |
| <i>Copepoda</i>  | 17,5                                  | 0,14                       |
| Всего            | 58,0                                  | 2,08                       |

Численность планктонных организмов составляла 58 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Доминирующей группой по численности являются ветвистоусые ракообразные, на долю этих организмов приходится 43,1 %. Биомасса организмов зоопланктона составляет 2,08 г/м<sup>3</sup>. Доминирующая роль в формировании биомассы планктонного сообщества принадлежала ветвистоусым ракообразным – 91,8 %. Озеро Кумбыколь соответствует среднему классу кормности, что характеризует его как  $\alpha$  – мезотрофный тип водоема. [24].

*Озеро Кона.* В составе зоопланктона выявлено 7 таксонов, из которых коловраток – 3, ветвистоусых - 2 и веслоногих ракообразных – 2 вида (таблица 12).

В таблице 12 отражена численность и биомасса основных групп зоопланктона.

Таблица 12 – Таксономический состав зоопланктона озера Кона

| Таксоны                                   | Частота встречаемости, % |
|-------------------------------------------|--------------------------|
| <i>Rotifera</i>                           |                          |
| <i>Keratella quadrata</i> (O.F. Muller)   | 100                      |
| <i>K. cochlearis</i>                      | 45                       |
| <i>Brachionus angularis</i> (Gosse)       | 66                       |
| <i>Cladocera</i>                          |                          |
| <i>Daphnia pulex</i> (Leydig)             | 100                      |
| <i>Daphnia magna</i> (Straus)             | 66                       |
| <i>Copepoda</i>                           |                          |
| <i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)      | 100                      |
| <i>Nauplius Diaptomidae castor</i> Jurine | 50                       |
| Всего таксонов:                           | 7                        |

Из коловраток наиболее широко распространенным видом является *K. quadrata*. Из ветвистоусых также часто встречались *D. pulex*. Из веслоногих ракообразных был распространен вид – *M. leuckarti*.

В таблице 13 отражена численность и биомасса основных групп зоопланктона.

Численность планктонных организмов составляла 76,5 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Доминирующей группой по численности являются веслоногие ракообразные, на долю этих организмов приходится 42,4 %.

Биомасса организмов зоопланктона составляет 9,41 г/м<sup>3</sup>. Доминирующая роль в формировании биомассы планктонного сообщества принадлежала ветвистоусым ракообразным – 85,5 %.

Таблица 13 – Численность (Ч., тыс. экз./м<sup>3</sup>) и биомасса (Б., г/м<sup>3</sup>) зоопланктона озера Кона

| Основные группы  | Численность, тыс. экз/м <sup>3</sup> | Биомасса, г/м <sup>3</sup> |
|------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| <i>Rotifera</i>  | 20,5                                 | 0,05                       |
| <i>Cladocera</i> | 23,5                                 | 8,05                       |
| <i>Copepoda</i>  | 32,5                                 | 1,26                       |
| Всего            | 76,5                                 | 9,41                       |

Озеро Кона соответствует высокому классу кормности, что характеризует его как  $\beta$  – евтрофный тип водоема. [24].

*Озеро Шыбындыколь.* В составе зоопланктона выявлено 7 таксонов, из которых коловраток – 3, ветвистоусых - 2 и веслоногих ракообразных – 2 вида (таблица 14).

В таблице 14 отражена численность и биомасса основных групп зоопланктона.

Таблица 14 – Таксономический состав зоопланктона озера Шыбындыколь

| Таксоны                                 | Частота встречаемости, % |
|-----------------------------------------|--------------------------|
| <i>Rotifera</i>                         |                          |
| <i>Keratella quadrata</i> (O.F. Muller) | 100                      |
| <i>K. cochlearis</i>                    | 66                       |
| <i>Cladocera</i>                        |                          |
| <i>Daphnia pulex</i> (Leydig)           | 100                      |
| <i>Daphnia longispina</i> (O.F. Muller) | 66                       |
| <i>Leptodora kindtii</i> (Focke)        | 45                       |
| <i>Diaphanosoma lacustris</i> (Korínek) | 33                       |
| <i>Copepoda</i>                         |                          |
| <i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)    | 100                      |
| Всего таксонов:                         | 7                        |

Из коловраток наиболее широко распространенным видом является *K. quadrata*. Из ветвистоусых также часто встречались *D. pulex*. Из веслоногих ракообразных был распространен только 1 вид – *M. leuckarti*. В таблице 15 отражена численность и биомасса основных групп зоопланктона.

Таблица 15 – Численность (Ч., тыс. экз./м<sup>3</sup>) и биомасса (Б., г/м<sup>3</sup>) зоопланктона озера Шыбындыколь

| Основные группы  | Численность, тыс. экз./м <sup>3</sup> | Биомасса, г/м <sup>3</sup> |
|------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| <i>Rotifera</i>  | 25,5                                  | 0,10                       |
| <i>Cladocera</i> | 49,0                                  | 7,37                       |
| <i>Copepoda</i>  | 12,5                                  | 1,10                       |
| Всего            | 87,0                                  | 8,57                       |

Численность планктонных организмов составляла 87 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Доминирующей группой по численности являются ветвистоусые ракообразные, на долю этих организмов приходится 56,3 %. Биомасса организмов зоопланктона составляет 8,57 г/м<sup>3</sup>. Доминирующая роль в формировании биомассы планктонного сообщества принадлежала ветвистоусым ракообразным – 85,9 %. Озеро Шыбындыколь соответствует высокому классу кормности, что характеризует его как β – евтрофный тип водоема. [24].

*Озеро Пестрое.* В составе зоопланктона выявлено 5 таксонов, из которых коловраток – 1, ветвистоусых - 2 и веслоногих ракообразных – 2 вида.

Таблица 16 – Таксономический состав зоопланктона озера Пестрое

| Таксоны                                   | Частота встречаемости, % |
|-------------------------------------------|--------------------------|
| <i>Rotifera</i>                           |                          |
| <i>Keratella quadrata</i> (O.F. Muller)   | 100                      |
| <i>Cladocera</i>                          |                          |
| <i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Muller) | 58                       |
| <i>Daphnia pulex</i> (Leydig)             | 100                      |
| <i>Copepoda</i>                           |                          |
| <i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)      | 100                      |
| <i>Diaptomidae castor</i> Jurine          | 40                       |
| Всего таксонов:                           | 5                        |

Из коловраток наиболее широко распространенным видом является *K. quadrata*. Из ветвистоусых также часто встречалась *D. pulex*, которая входила в состав зоопланктонного сообщества всех исследованных биотопов. Из веслоногих ракообразных также широко распространен вид – *M. leuckarti*. В таблице дальше указаны численность и биомасса зоопланктонов.

Таблица 17 – Численность (Ч., тыс. экз./м<sup>3</sup>) и биомасса (Б., г/м<sup>3</sup>) зоопланктона озера Пестрое

| Основные группы  | Численность, тыс. экз/м <sup>3</sup> | Биомасса, г/м <sup>3</sup> |
|------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| <i>Rotifera</i>  | 7,5                                  | 2,55                       |
| <i>Cladocera</i> | 20,5                                 | 3,24                       |
| <i>Copepoda</i>  | 21,0                                 | 2,6                        |
| Всего            | 49,0                                 | 8,39                       |

Численность планктонных организмов составляла 49,0 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Доминирующей группой по численности являются веслоногие ракообразные, на долю этих организмов приходится 42,8 %. Биомасса организмов зоопланктона составляет 8,39 г/м<sup>3</sup>. Доминирующая роль в формировании биомассы планктонного сообщества принадлежала ветвистоусым ракообразным – 38,6 %. Озеро Пестрое соответствует высокому классу кормности, что характеризует его как  $\beta$  – евтрофный тип водоема.

*Зообентос*. Бентофауна исследованных водоемов представлена личинками насекомых (*Insecta*), малощетинковыми червями (*Oligochaeta*), пиявками (*Hirudinea*).

*Плотина Молак*. Зообентос был представлен 5 таксонами. Таксономический состав макрозообентоса представлен в таблице 18.

Таблица 18 - Таксономический состав зообентоса плотины Молак

| Группа, вид                                      | Частота встречаемости, % |
|--------------------------------------------------|--------------------------|
| Ракообразные <i>Crustacea</i>                    |                          |
| <i>Gammarus lacustris</i> L., 1758               | 100                      |
| Пиявки <i>Hirudinea</i>                          |                          |
| <i>Erpobdella octoculata</i> (L., 1758)          |                          |
| Брюхоногие моллюски <i>Gastropoda</i>            |                          |
| <i>Bythinia tentaculata</i> (L., 1758)           | 100                      |
| Класс <i>Insecta</i>                             |                          |
| <i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840) | 50                       |
| <i>S. semistrata</i> (Fieber, 1848)              | 50                       |
| Всего                                            | 5                        |

Наиболее часто встречаемыми представителями бентосного сообщества были *Gammarus lacustris* и *Bythinia tentaculata*. В таблице 19 отражена численность и биомасса основных групп организмов зообентоса в плотине Молак.

Таблица 19 - Численность и биомасса основных групп организмов зообентоса пл. Молак

| Основные группы   | Численность, экз/м <sup>2</sup> | Биомасса, мг/м <sup>2</sup> |
|-------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| <i>Crustacea</i>  | 300                             | 5,99                        |
| <i>Hirudinea</i>  | 38                              | 0,43                        |
| <i>Gastropoda</i> | 50                              | 0,24                        |
| <i>Insecta</i>    | 26                              | 0,13                        |
| Всего             | 414                             | 6,79                        |

Биомасса зообентоса составляла 6,79 г/м<sup>2</sup>, общая численность составляла 414 экз./м<sup>2</sup>. В составе зообентоса по численности и биомассе доминировала группа *Crustacea*, составляя в среднем 72,4 % и 88,2 % соответственно.

По развитию зообентоса плотина Молак соответствует среднему классу кормности, что характеризует его как  $\beta$  - мезотрофный тип водоема. [24].

*Озеро Кумбыколь.* Зообентос был представлен 4 таксонами.

Таксономический состав макрозообентоса представлен в таблице 20.

Таблица 20 - Таксономический состав зообентоса озера Кумбыколь

| Группа, вид                             | Частота встречаемости, % |
|-----------------------------------------|--------------------------|
| Ракообразные <i>Crustacea</i>           |                          |
| <i>Gammarus lacustris</i> L., 1758      | 100                      |
| Класс <i>Insecta</i>                    |                          |
| <i>S. semistrata</i> (Fieber, 1848)     | 25                       |
| <i>Chironomus plumosus</i> Linnaeus     | 50                       |
| Пиявки <i>Hirudinea</i>                 |                          |
| <i>Erpobdella octoculata</i> (L., 1758) | 25                       |
| Всего                                   | 4                        |

Наиболее часто встречаемыми представителями бентосного сообщества *Gammarus lacustris*.

В таблице 21 отражена численность и биомасса основных групп организмов зообентоса в озере Кумбыколь

Таблица 21 - Численность и биомасса основных групп организмов зообентоса озера Кумбыколь

| Основные группы  | Численность, экз/м <sup>2</sup> | Биомасса, г/м <sup>2</sup> |
|------------------|---------------------------------|----------------------------|
| <i>Crustacea</i> | 325                             | 7,15                       |
| <i>Insecta</i>   | 38                              | 0,82                       |
| <i>Hirudinea</i> | 13                              | 0,02                       |
| Всего            | 376                             | 7,99                       |

Биомасса зообентоса составляла 7,99 г/м<sup>2</sup>, общая численность составляла 376 экз./м<sup>2</sup>. В составе зообентоса по численности и биомассе доминировала группа *Crustacea*, составляя в среднем 86,4 % и 89,4 % соответственно.

По развитию зообентоса озеро Кумбыколь Соответствует среднему классу кормности, что характеризует его как  $\beta$  - мезотрофный тип водоема. [24].

*Озеро Кона.* Зообентический комплекс водоема представлен такими гидробионтами как олигохетами, брюхоногими моллюсками, водяными клопами, жуками, личинками комаров и других наземных насекомых.

Было отмечено 8 таксонов (таблица 22).

В составе бентосного сообщества представлен наиболее часто встречаемыми видами, среди которых были *C. Tubifex tibifex*, *Chironomus plumosus* Linnaeus и *Enallagma cyathigerum*, которые были отмечены практически на всех станциях отбора проб.

Таблица 22 – Таксономический состав зообентоса озера Копа.

| Таксон                                           | Частота встречаемости, % |
|--------------------------------------------------|--------------------------|
| Брюхоногие моллюски <i>Gastropoda</i>            |                          |
| <i>Bythinia tentaculata</i> (L., 1758)           | 50                       |
| Класс <i>Oligochaeta</i>                         |                          |
| <i>Tubifex tibifex</i> (O. F. Müller, 1773)      | 100                      |
| Класс <i>Hirudinea</i>                           |                          |
| <i>Erpobdella octoculata</i> (L., 1758)          | 25                       |
| <i>Glossiphonia complanata</i> (L., 1758)        | 50                       |
| Ракообразные <i>Crustacea</i>                    |                          |
| <i>Gammarus lacustris</i> L., 1758               | 50                       |
| Класс <i>Insecta</i>                             |                          |
| <i>Chironomus plumosus</i> Linnaeus              | 100                      |
| <i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840) | 100                      |
| <i>S. semistrata</i> (Fieber, 1848)              | 50                       |
| Всего                                            | 8                        |

В таблице 23 отражены средние значения численности и биомассы зообентоса.

Таблица 23 - Численность и биомасса основных групп организмов зообентоса озера Копа

| Основные группы    | Численность, экз/м <sup>2</sup> | Биомасса, г/м <sup>2</sup> |
|--------------------|---------------------------------|----------------------------|
| <i>Gastropoda</i>  | 75                              | 0,26                       |
| <i>Oligochaeta</i> | 63                              | 0,03                       |
| <i>Hirudinea</i>   | 51                              | 1,38                       |
| <i>Crustacea</i>   | 50                              | 0,61                       |
| <i>Insecta</i>     | 513                             | 2,42                       |
| Всего              | 752                             | 4,70                       |

Биомасса зообентоса составляла 4,70 г/м<sup>2</sup>, общая численность составляла 752 экз./м<sup>2</sup>. В составе зообентоса по численности и биомассе доминировала группа *Insecta*, составляя в среднем 68,2 % и 51,4 % соответственно. По развитию зообентоса озеро Копа соответствует умеренному классу кормности, что характеризует его как  $\alpha$  - мезотрофный тип водоема. [24].

*Озеро Шыбындыколь.* Представлен водяными клопами, жуками, личинками комаров и других наземных насекомых. Было отмечено 4 таксонов (таблица 24).

Таблица 24 – Таксономический состав зообентоса озера Шыбындыколь

| Таксон                                           | Частота встречаемости, % |
|--------------------------------------------------|--------------------------|
| Класс <i>Hirudinea</i>                           |                          |
| <i>Erpobdella octoculata</i> (L., 1758)          | 25                       |
| Ракообразные <i>Crustacea</i>                    |                          |
| <i>Gammarus lacustris</i> L., 1758               | 25                       |
| Класс <i>Insecta</i>                             |                          |
| <i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840) | 100                      |
| <i>S. semistrata</i> (Fieber, 1848)              | 45                       |
| Всего                                            | 4                        |

В составе бентосного сообщества наиболее часто встречаемыми видами были *Enallagma cyathigerum*, которые были отмечены практически на всех станциях отбора проб.

Таблица 25 - Численность и биомасса основных групп организмов зообентоса озера Шыбындыколь

| Основные группы  | Численность, экз/м <sup>2</sup> | Биомасса, г/м <sup>2</sup> |
|------------------|---------------------------------|----------------------------|
| <i>Hirudinea</i> | 13                              | 0,04                       |
| <i>Crustacea</i> | 13                              | 0,05                       |
| <i>Insecta</i>   | 138                             | 0,85                       |
| Всего            | 164                             | 0,94                       |

Биомасса зообентоса составляла 0,94 г/м<sup>2</sup>, общая численность составляла 164 экз./м<sup>2</sup>. В составе зообентоса по численности и биомассе доминировала группа *Insecta*.

По развитию зообентоса озеро Шыбындыколь соответствует очень низкому классу кормности, что характеризует его как ультраолиготрофный тип водоема. [24].

*Озеро Пестрое.* Зообентос был представлен 2 таксонами.

Таксономический состав макрозообентоса представлен в таблице.

Таблица 26 - Таксономический состав зообентоса озера Пестрое

| Группа, вид                           | Частота встречаемости, % |
|---------------------------------------|--------------------------|
| <i>Класс Oligochaeta</i>              |                          |
| <i>Tubifex tibifex</i> (O. F. Müller) | 100                      |
| <i>Класс Insecta</i>                  |                          |
| <i>Chironomus plumosus</i> Linnaeus   | 100                      |

Нам встречались представители бентосного сообщества *Tubifex tibifex* (O. F. Müller) и *Chironomus plumosus* Linnaeus.

В таблице 27 отражена численность и биомасса основных групп организмов зообентоса в озере Пестрое

Биомасса зообентоса составляла 9,38 мг/м<sup>2</sup>, общая численность составляла 1212 экз./м<sup>2</sup>. В составе зообентоса по численности и биомассе доминировала группа *Insecta*, составляя в среднем 58,7 %.

По развитию зообентоса озеро Пестрое соответствует среднему классу кормности, что характеризует его как β - мезотрофный тип водоема. [24].

Таблица 27 - Численность и биомасса основных групп организмов зообентоса озера Пестрое

| Основные группы    | Численность, экз/м <sup>2</sup> | Биомасса, мг/м <sup>2</sup> |
|--------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| <i>Oligochaeta</i> | 500                             | 3,21                        |
| <i>Insecta</i>     | 712                             | 6,17                        |
| Всего              | 1212                            | 9,38                        |

### Оценка трофности водоемов.

В таблице 28 отражено развитие кормовых организмов в исследованных водоемах.

Таблица 28– Характеристика кормовых для рыб организмов

| Водоем          | Зоопланктон                   |                 | Зообентос                     |                    |
|-----------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------|
|                 | биомасса,<br>г/м <sup>2</sup> | Тип водоёма     | биомасса,<br>г/м <sup>2</sup> | Тип водоёма        |
| оз. Копа        | 9,41                          | β – эвтрофный   | 4,7                           | α - мезотрофный    |
| оз. Кумбыколь   | 2,08                          | β – мезотрофный | 7,99                          | β - мезотрофный    |
| оз. Пестрое     | 8,39                          | β – эвтрофный   | 9,38                          | β - мезотрофный    |
| оз. Шыбындыколь | 8,57                          | β – эвтрофный   | 0,94                          | ультраолиготрофный |
| пл. Молак       | 5,32                          | α – эвтрофный   | 6,79                          | β - мезотрофный    |

Из таблицы видно, что по развитию зоопланктона большинство исследованных водоемов β – эвтрофного типа высокого класса кормности. По развитию зообентоса большинство водоемов β – мезотрофного типа среднего класса кормности

## 2.4 Определение видового состава рыбных ресурсов водоемов

Ихтиофауна местных водоемов резервного фонда Акмолинской области Есильского бассейна обследованных за период с 2016 по 2022 год представлена 11 видами из 3 семейств. Семь видов из семейства карповых: карась серебряный, карась золотой, карась китайский, пескарь, линь, плотва, лещ, язь. Два вида из семейства окунёвые: обыкновенный окунь и судак. И один вид отмечен из семейства щуковых: щука.

Наиболее широко распространенными видами рыб в уловах являются караси: серебряный и золотой. Некоторые водоемы на момент обследования были безрыбными по причине пересыхания.

В таблице 29 представлен видовой состав ихтиофауны водоемов.

Таблица 29 – Видовой состав ихтиофауны исследованных водоемов

| Название вида          |             |                   | Статус вида                |
|------------------------|-------------|-------------------|----------------------------|
| Латинское              | Казахское   | Русское           |                            |
| Esox lucius (L.)       | Шортан      | Щука              | промысловый, аборигенный   |
| Abramis brama (L.)     | Табан       | Лещ               | промысловый, акклиматизант |
| Carassius gibelio (L.) | Күміс мөңке | Карась серебряный | промысловый, аборигенный   |

Продолжение таблицы 29

|                          |                 |                  |                            |
|--------------------------|-----------------|------------------|----------------------------|
| Carassius carassius (L.) | Кәдімгі мөңке   | Карась золотой   | промысловый, аборигенный   |
| Carassius auratus (L.)   | мөңке           | Карась китайский | промысловый, интродуцент   |
| Lucius idus (L.)         | Ақ қайрақ       | Язь              | промысловый, аборигенный   |
| Gobio cynocephalus       | сібір теңге-    | пескарь          | непромысловый, аборигенный |
| Rutilus lacustris (L.)   | Торта           | Плотва сибирская | промысловый, аборигенный   |
| Tinca tinca (L.)         | Оңғақ           | Линь             | промысловый, аборигенный   |
| Perca fluviatilis L.     | Кәдімгі алабұға | Окунь            | промысловый, аборигенный   |
| Sander lucioperca (L.)   | Коксерке        | Судак            | промысловый, акклиматизант |

По результатам постановок сетей ихтиофауна отмечена в 5 из 9 обследованных водоемов. Два водоема относились к категории соленых озер, такое как Алкасор, оно было безрыбным, водоем Ащысор, вообще представлял собой типичный солончак. Наиболее широкий видовой состав уловов в оз. Копа и представлен 7 видами рыб.

Количественное распределение видов рыб по исследованным водоёмам отражено в таблице 30.

Таблица 30 – Количественное соотношение рыб в сетных уловах, шт.

| Водоем                                                  | Карась зол. | Карась сереб. | Линь | Лотва | Окунь | Щука | лещ | судак | прочие * | Всего |     |
|---------------------------------------------------------|-------------|---------------|------|-------|-------|------|-----|-------|----------|-------|-----|
|                                                         |             |               |      |       |       |      |     |       |          | шт.   | %   |
| оз. Кумбыколь                                           |             | 35            |      | 28    |       |      |     |       |          | 63    | 100 |
| пл. Молак                                               |             |               | 60   | 11    | 22    | 2    |     |       |          | 95    | 100 |
| оз. Копа                                                |             | 2             | 8    | 6     | 9     |      | 116 | 19    | 2        | 162   | 100 |
| оз. Шыбындыколь                                         | 36          | 305           |      |       |       |      |     |       |          | 341   | 100 |
| оз. Пестрое                                             |             | 28            |      | 5     |       |      |     |       | 2        | 35    | 100 |
| Итого, экз.                                             | 36          | 370           | 68   | 50    | 31    | 2    | 116 | 19    | 4        | 696   | 100 |
| Примечание – * в категорию «прочие» входят язь, пескарь |             |               |      |       |       |      |     |       |          |       |     |

В таблице 31 показано весовое соотношение уловов в обследованных водоемах.

Таблица 31 – Весовое соотношение рыб в сетных уловах

| Водоем                                                  | Карась зол. | Карась сереб. | Линь | Лотва | Окунь | Щука | лещ  | судак | прочие* | Всего |     |
|---------------------------------------------------------|-------------|---------------|------|-------|-------|------|------|-------|---------|-------|-----|
|                                                         |             |               |      |       |       |      |      |       |         | кг.   | %   |
| оз. Кумбыколь                                           |             | 5,0           |      | 3,5   |       |      |      |       |         | 8,5   | 100 |
| пл. Молак                                               |             |               | 12,5 | 6,8   | 3,6   | 2,0  |      |       |         | 24,9  | 100 |
| оз. Копа                                                |             | 0,26          | 3,26 | 1,2   | 1,2   |      | 14,4 | 15,8  | 1,0     | 37,06 | 100 |
| Шыбындыколь                                             | 6,4         | 51,0          |      |       |       |      |      |       |         | 57,4  | 100 |
| оз. Пестрое                                             |             | 4,1           |      | 0,24  |       |      |      |       | 0,1     | 4,44  | 100 |
| Итого, кг.                                              | 6,4         | 60,36         | 15,7 | 11,4  | 4,8   | 2,0  | 14,4 | 15,8  | 1,1     | 132,8 | 100 |
| Примечание – * в категорию «прочие» входят язь, пескарь |             |               |      |       |       |      |      |       |         |       |     |

Следует отметить, что обследованные в текущем году водоемы резервного фонда существенно различаются по рыбопродуктивности. В таблице 32 представлены данные по результативности сетных уловов в обследованных водоемах. Наиболее высокие уловы отмечены в оз. Шыбындыколь, составившие в среднем 10,0 кг на сеть в сутки, также в оз. Копа и Молак, соответственно, 4,7-4,2 кг на сеть в сутки. Улов рассчитывался на сеть 75 м.

Таблица 32 – Результативность сетных уловов, кг на сеть

| Водоем          | Улов на усилие, кг/сеть сутки |         |
|-----------------|-------------------------------|---------|
|                 | вариации                      | среднее |
| оз. Кумбыколь   | 2,0-2,2                       | 2,1     |
| пл. Молак       | 3,6-4,8                       | 4,2     |
| оз. Копа        | 3,9-5,5                       | 4,7     |
| оз. Шыбындыколь | 8,6-11,5                      | 10,0    |
| оз. Пестрое     | 0,81-1,0                      | 0,9     |

## 2.5 Анализ структуры популяций

Из 9 обследованных водоемов, ихтиофауна присутствовала в уловах на 5 водоемах, прочие были безрыбными, по причине высокой солености, либо отсутствия воды. Наиболее широко распространенным видом в исследованных водоемах, имеющих рыбные запасы, является серебряный карась и плотва, они были отмечены в уловах на 4 водоемах, золотой карась отмечен в уловах на одном водоеме, прочие виды были встречены в уловах лишь однократно.

В таблице 30 и 31 отражено количественное и весовое соотношение видов рыб в исследованных водоемах (по результатам постановок сетей). Ниже представлена характеристика ихтиофауны исследованных водоемов.

*Озеро Копя* – равнинный степной водоем, расположен в черте г. Кокшетау в Зерендинском районе. Из всех обследованных водоемов характеризуется наиболее разнообразным видовым составом рыб. В уловах присутствовало 7 видов рыб: карась серебряный, плотва, лещ, линь, окунь, судак, язь. В таблице 33 отражены основные биологические показатели рыб озера Копя.

Таблица 33 – Основные биологические показатели рыб озера Копя

| Виды рыб | Показатели           | Возрастной ряд |         |         |          |           |      |
|----------|----------------------|----------------|---------|---------|----------|-----------|------|
|          |                      | 2              | 3       | 4       | 5        | 6         | 7    |
| Лещ      | длина, (мин-макс) см | 16-17          | 17-19   | 20-23   | 22-24    | 25-27     |      |
|          | средняя длина, см    | 16,5           | 17,8    | 21,5    | 23,0     | 26,2      |      |
|          | масса, г(мин-макс),г | 85-105         | 165-190 | 195-290 | 245-380  | 510-660   |      |
|          | средняя масса, г     | 99             | 170     | 240     | 300      | 600       |      |
|          | n                    | 33             | 56      | 21      | 2        | 4         |      |
| Плотва   | длина, (мин-макс) см |                | 16      | 17-18   | 18-21    |           |      |
|          | средняя длина, см    |                | 16,0    | 17,6    | 20,2     |           |      |
|          | масса, г(мин-макс),г |                | 60-70   | 85-95   | 115-135  |           |      |
|          | средняя масса, г     |                | 65      | 90      | 125      |           |      |
|          | n                    |                | 2       | 2       | 2        |           |      |
| Судак    | длина, (мин-макс) см |                | 34-37   | 38-42   | 43-45    | 51-53     | 58   |
|          | средняя длина, см    |                | 35,9    | 39,6    | 41,5     | 52        | 58   |
|          | масса, г(мин-макс),г |                | 380-410 | 420-720 | 900-1050 | 1100-1200 | 1800 |
|          | средняя масса, г     |                | 400     | 510     | 975      | 1150      | 1800 |
|          | n                    |                | 6       | 6       | 5        | 2         | 1    |
| Окунь    | длина, (мин-макс) см | 11-13          | 14-15   | 18-21   | 21-23    |           |      |
|          | средняя длина, см    | 12,1           | 15,0    | 19,8    | 21,8     |           |      |
|          | масса, г(мин-макс),г | 35-40          | 54-68   | 90-105  | 150-180  |           |      |
|          | средняя масса, г     | 39             | 60      | 99      | 170      |           |      |
|          | n                    | 3              | 3       | 4       | 3        |           |      |

Серебряный карась – *Carassius gibelio* (L.), обычный и широко распространенный в водоемах Есильского бассейна вид, обитающий, как правило, вместе с золотым карасем. В исследовательских уловах отмечен в количестве 2 экземпляра, с размерами 15 см.

Лещ – *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)

Лещ – эврибионтный вид, пластичный в отношении нерестового субстрата и глубины нереста, является акклиматизантом, поэтому крайне редок в равнинных озерах Северного Казахстана. Появление этого вида в составе ихтиофауны степных водоемов связано с проведением акклиматизационных работ, проводимых с целью более полного использования биопродукционного потенциала. Однако, в отдельных водоемах в настоящее время получил широкое распространение и стал обычным видом в уловах. Лещ, обладая неприхотливостью к условиям размножения, широким спектром питания, распространен во всех биотопах водоема. В исследовательских уловах на водоеме относительно многочислен и представлен 5-ю возрастными группами от 2+ до 6+ лет, с длиной тела до 27 см и весом до 660 г.

Лещ оз. Копа характеризуется довольно хорошими показателями упитанности, который по Фултону в среднем составил 2,02 (см. таблица 35). Соотношение полов в популяции леща составило 1: 2,14 (таблица 34).

Таблица 34 – Соотношение полов в популяциях серебряного карася

| Водоем          | Самцы |      | Самки |      |
|-----------------|-------|------|-------|------|
|                 | Экз.  | %    | Экз.  | %    |
| Оз. Шыбындыколь | 105   | 34,5 | 200   | 65,5 |
| Оз. Кумбыколь   | 15    | 43   | 20    | 57   |
| Оз. Пестрое     | 12    | 43   | 16    | 57   |

Таблица 35 – Упитанность рыб по Фултону

| Водоем          | Виды рыб       |                   |      |        |       |       |      |      |
|-----------------|----------------|-------------------|------|--------|-------|-------|------|------|
|                 | Карась золотой | Карась серебряный | Линь | Плотва | Окунь | Судак | Лещ  | Щука |
| оз. Копа        | -              |                   | -    | 1,85   | 2,10  | 0,85  | 2,02 | -    |
| оз. Шыбындыколь | 3,35           | 3,35              | -    | -      | -     | -     | -    | -    |
| оз. Кумбыколь   | 3,3            | 3,25              | -    | -      | -     |       | -    | -    |
| оз. Пестрое     | 3,15           | 3,05              | 3,15 | -      | -     |       | -    | -    |
| пл. Молак       | 3,26           | 3,28              | -    | -      | -     | -     | -    | -    |

Плотва – *Rutilus lacustris* (L.) – аборигенный вид для Есильского бассейна, но в равнинных водоемах немногочислен и встречается довольно редко и лишь в тех водоемах, которые связаны с речными системами. В уловах на оз. Копа демонстрирует низкую численность и представлена лишь представлена 3 возрастными группами 3+ до 5+ лет, с длиной тела от 16 см до 21 см и весом до 135г (см. таблица 32).

Окунь - *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758

Окунь – эврибионтный политопный вид, является аборигенным видом для Есильского бассейна и относится к факультативным хищным рыбам. Однако в водоемах резервного фонда встречается не часто, и в основном в водоемах, связанных с речными системами.

В уловах на оз. Копа имеет не высокую численность и представлен 4 возрастными группами 3+ до 5+ лет, с длиной тела от 11 см до 23 см и весом до 180г (см. таблица 35).

Таблица 36 – Соотношение полов в популяциях рыб оз. Копа

| Вид    | Самцы |    | Самки |    |
|--------|-------|----|-------|----|
|        | Экз.  | %  | Экз.  | %  |
| Лещ    | 7     | 32 | 15    | 68 |
| Плотва | 3     | 27 | 8     | 73 |
| Окунь  | 3     | 25 | 9     | 75 |
| Судак  | 7     | 54 | 6     | 46 |

Упитанность окуня в среднем по Фултон составляет 2,10 (см. таблица 30), соотношение полов в популяции 1:3 в пользу самок.

*Озеро Кумбыколь – водоем равнинного типа.* В озере на период исследований отмечено только обитает только 2 вида рыб: серебряный карась и плотва.

Таблица 37 – Основные биологические показатели рыб оз. Кумбыколь

| Виды рыб          | Показатели            | Возрастной ряд |        |       |         |         |     |
|-------------------|-----------------------|----------------|--------|-------|---------|---------|-----|
|                   |                       | 2              | 3      | 4     | 5       | 6       | 7   |
| Плотва            | длина, (мин-макс) см  | 11             | 12-16  | 14-18 | 19-21   |         |     |
|                   | средняя длина, см     | 11             | 14,5   | 16,2  | 19,8    |         |     |
|                   | масса, г(мин-макс), г | 25             | 45-66  | 65-95 | 110-190 |         |     |
|                   | средняя масса, г      | 25             | 53     | 75    | 146     |         |     |
|                   | n                     | 1              | 7      | 10    | 6       |         |     |
| Карась серебряный | длина, (мин-макс) см  |                | 12-15  | 16-18 | 19-21   | 21-23   | 25  |
|                   | средняя длина, см     |                | 14,0   | 17    | 19,9    | 21,5    | 25  |
|                   | масса, г(мин-макс), г |                | 55-110 | 65-95 | 155-195 | 215-280 | 430 |
|                   | средняя масса, г      |                | 90     | 80    | 178     | 255     | 430 |
|                   | n                     |                | 12     | 8     | 6       | 8       | 1   |

*Карась серебряный* – *Carassius gibelio* (L.) – обычный и широко распространенный в водоемах Есильского бассейна вид, обитающий, как правило, вместе с золотым карасем. Является доминирующим видом в водоеме, на его долю приходится практически 56 % улова исследовательских сетей. В таблице 37 отражены основные биологические показатели рыб озера Кумдыколь.

В уловах присутствовали особи 5 возрастных групп, от 3 до 7 лет, с размерами 12-25 см и массой тела до 430 г. Упитанность карася серебряного по Фултону хорошая и составляет в среднем 3,25 (см. таблица 35). Половозрастная структура характеризуется доминированием самок с соотношением полов в популяции 1:33 (Таблица 34).

Плотва – *Rutilus rutilus lacustris* (L.) – аборигенный вид для Есильского бассейна, но в равнинных водоемах немногочислен и встречается довольно редко и лишь в тех водоемах, которые связаны с речными системами. В уловах на оз. Кумбыколь демонстрирует не высокую численность и представлена лишь 4 возрастными группами 2+ до 5+ лет, с длиной тела от 12 см до 21 см и весом до 905г (см. таблица 37).

*Озеро Шыбындыколь* – равнинный водоем с атмосферным питанием, используется только таяние снегов в период весеннего половодья, поэтому сохраняется риск нестабильности водного режима.

В водоеме обитает два вида рыб: серебряный и золотой карась, при тотальном доминировании серебряного, составляющего до 90 % в уловах.

*Карась серебряный* – является доминирующим видом в водоеме, на его долю приходится порядка 90 % улова исследовательских сетей. В таблице 38 отражены основные биологические показатели рыб.

В уловах присутствовали особи 5-и возрастных групп, от 2 до 6 лет, с размерами 13-31 см и массой тела до 290 г. Темп роста карася серебряного характеризуется хорошими показателями, составляя 3,5-4,3 см в год. Упитанность рыб хорошая и составляет в среднем 3,35, что говорит о достаточной обеспеченности кормом. Соотношение полов характеризуется доминированием самок в пропорции 1:1,9 (таблица 34).

Таблица 38 – Основные биологические показатели рыб оз. Шыбындыколь

| Виды рыб          | Показатели           | Возрастной ряд |        |         |         |         |
|-------------------|----------------------|----------------|--------|---------|---------|---------|
|                   |                      | 2              | 3      | 4       | 5       | 6       |
| Карась золотой    | длина, (мин-макс) см | 14             | 15-16  | 17-19   | 19-21   | -       |
|                   | средняя длина, см    | 14             | 15,2   | 18,2    | 19,8    | -       |
|                   | масса, г(мин-макс),г | 15             | 50-70  | 80-100  | 100-120 | -       |
|                   | средняя масса, г     | 15             | 60     | 90      | 110     | -       |
|                   | п                    | 1              | 14     | 14      | 8       | -       |
| Карась серебряный | длина,(мин-макс) см  | 13-15          | 15-19  | 19-21   | 20-25   | 26-31   |
|                   | средняя длина, см    | 13,6           | 16,0   | 19,5    | 23,5    | 27,3    |
|                   | масса,г(мин-макс),г  | 20-35          | 55-110 | 130-200 | 210-260 | 230-290 |
|                   | средняя масса, г     | 30,8           | 90     | 165     | 235     | 275     |
|                   | п                    | 64             | 66     | 110     | 62      | 3       |

Золотой карась в оз. Шыбындыколь имеет подчиненное положение, по численности существенно уступает карасю серебряному, его значение в уловах не превышает 10 %. В таблице 38 отражены основные биологические показатели рыб. В уловах присутствовали особи 4-х возрастных групп, от 2 до 5 лет, с размерами 14-21 см и массой тела до 120 г. Упитанность рыб хорошая и составляет в среднем 3,25, что говорит о достаточной обеспеченности кормом. Соотношение полов характеризуется тотальным доминированием самок в пропорции 1: 3,6.

В целом, исходя из характеристики биологических показателей рыб, их структуры популяции, можно сделать вывод об удовлетворительном состоянии рыб в оз. Шыбындыколь.

Озеро Пестрое – водоем запрудного типа. В составе ихтиофауны на момент исследований присутствовало 3 вида рыб: караси: серебряный и золотой и пескарь. В таблице 34 отражены основные биологические показатели рыб водоема.

Карась серебряный в уловах наиболее массовый вид и составляет 80 % общего вылова, по возрасту представлен 5 возрастными группами, от 2 до 6 лет, с размерами тела 9-25 см и весом до 340 г.

Упитанность карася золотого в пределах нормы и составляет в среднем по Фултону 3,05, что говорит о достаточной обеспеченности кормом. Половозрастная структура характеризуется преобладанием самок с соотношением 1: 1,33 (таблица 34).

*Плотва* по численности в водоеме на втором месте. В уловах присутствовали 4 возрастные группы- от 2 до 5 лет, с длиной тела до 17 см и весом до 85 г. Это половозрелые рыбы, преобладают самки, с соотношением 1: 1,12. Пескарь в водоеме крайне немногочислен. В уловах отмечены 2 экземпляра с размерами 9 см.

*Плотина Молак* – водоем запрудного типа, расположен в Аккольском районе. Характеризуется относительно разнообразным видовым составом рыб.

В уловах присутствовало 5 видов рыб: щука, линь, плотва, окунь и карась золотой.

В таблице 40 отражены основные биологические показатели рыб плотины Молак.

Золотой карась – *Carassius carassius* (Linnaeus,1758). В исследовательских уловах представлен 3 возрастными группами, от 3+ до 5+ лет, доминируют при этом 3-летки, с

длиной тела 14-15 см. В таблице 36 представлены данные по половозрастному составу карася золотого обследованных водоемов.

Таблица 39 – Основные биологические показатели рыб оз. Пестрое

| Виды рыб          | Показатели           | Возрастной ряд |       |         |         |         |
|-------------------|----------------------|----------------|-------|---------|---------|---------|
|                   |                      | 2              | 3     | 4       | 5       | 6       |
| Карась серебряный | длина, (мин-макс) см | 9-10           | 12-14 | 15-18   | 19-21   | 22-25   |
|                   | средняя длина, см    | 9,6            | 13,0  | 17,2    | 20,2    | 23,5    |
|                   | масса,г(мин-макс),г  | 20-25          | 45-65 | 100-180 | 220-265 | 270-340 |
|                   | средняя масса, г     | 22,5           | 55    | 140     | 250     | 320     |
|                   | n                    | 2              | 8     | 5       | 5       | 8       |
| Плотва            | длина, (мин-макс) см | 9              | 11    | 13-16   | 17      |         |
|                   | средняя длина, см    | 9              | 11    | 14,5    | 17      |         |
|                   | масса,г(мин-макс),г  | 15             | 22    | 32-55   | 85      |         |
|                   | средняя масса, г     | 15             | 22    | 43      | 85      |         |
|                   | n                    | 1              | 1     | 2       | 1       |         |

В популяции золотого карася пл. Молак преобладают самцы с соотношением 1: 9 в самцов. В таблице 35 представлены данные по упитанности рыб обследованных водоемов. Коэффициент упитанности золотого карася по Фултону характеризуется хорошим уровнем и в среднем составил 3,33.

Таблица 40– Основные биологические показатели рыб плотины Молак

| Виды рыб       | Показатели           | Возрастной ряд |         |         |         |         |
|----------------|----------------------|----------------|---------|---------|---------|---------|
|                |                      | 3              | 4       | 5       | 6       | 7       |
| Карась золотой | длина, (мин-макс) см | 14,0-15,0      | 16-17,0 | 17-19,0 | -       | -       |
|                | средняя длина, см    | 14,6           | 16,4    | 18,3    | -       | -       |
|                | масса, г(мин-макс),г | 90-160         | 163-196 | 180-263 | -       | -       |
|                | средняя масса, г     | 132            | 179     | 223     | -       | -       |
|                | n                    | 4              | 2       | 3       | -       | -       |
| Линь           | длина, (мин-макс) см | -              | 20-22   | 23-25   | 26-28   | 29-30   |
|                | средняя длина, см    | -              | 21,6    | 24,7    | 27,1    | 29,6    |
|                | масса, г(мин-макс),г | -              | 270-310 | 336-470 | 510-660 | 680-730 |
|                | средняя масса, г     | -              | 275     | 380     | 525     | 708     |
|                | n                    | -              | 3       | 40      | 23      | 7       |
| Плотва         | длина, (мин-макс) см | 15             | 17-18   | -       | -       | -       |
|                | средняя длина, см    | 15             | 17,6    | -       | -       | -       |
|                | масса, г(мин-макс),г | 68-72          | 100-146 | -       | -       | -       |
|                | средняя масса, г     | 70             | 132     | -       | -       | -       |
|                | n                    | 2              | 4       | -       | -       | -       |
| Окунь          | длина, (мин-макс) см | 15-16          | 17-18   | -       | -       | -       |
|                | средняя длина, см    | 15,4           | 17,5    | -       | -       | -       |
|                | масса, г(мин-макс),г | 61-70          | 92-108  | -       | -       | -       |
|                | средняя масса, г     | 68             | 102     | -       | -       | -       |
|                | n                    | 3              | 4       | -       | -       | -       |

Линь *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758).

Типично донная малоподвижная рыба. Постоянно держится у дна, среди зарослей, избегая яркого света. В исследовательских уловах на водоеме довольно многочислен и представлен 4-мя возрастными группами от 4+ до 7+ лет, с длиной тела до 30 см и весом до 730 г.

Таблица 41 – Соотношение полов в популяциях золотого карася

| Водоем | Самцы |      | Самки |      |
|--------|-------|------|-------|------|
|        | Экз.  | %    | Экз.  | %    |
| Молак  | 9     | 90,0 | 1     | 10,0 |

Линь плотины Молак характеризуется довольно хорошими показателями упитанности, который по Фултону в среднем составил 3,84 (см. таблица 42). Соотношение полов в популяции линя составило 1: 2,2 в пользу самцов (см. таблица 41).

Таблица 42 – Упитанность рыб по Фултону

| Водоем | Виды рыб       |                   |      |        |       |       |      |
|--------|----------------|-------------------|------|--------|-------|-------|------|
|        | Карась золотой | Карась серебряный | Линь | Плотва | Окунь | Голец | Щука |
| Молак  | 3,33           | -                 | 3,84 | 1,96   | 2,23  | -     | 0,85 |

Плотва *Rutilus lacustris* (Pallas, 1814) – аборигенный вид для Есильского бассейна, но в равнинных водоемах немногочислен и встречается довольно редко и лишь в тех водоемах, которые связаны с речными системами. В уловах на пл. Молак крайне не многочисленна и представлена лишь 2-мя возрастными группами 3+ и 4+ лет, с размерами от 15 до 18 см и весом до 146 г. Упитанность рыб средняя и составила по Фултону 1,96. Заходит плотва сюда лишь по большой воде весной, зимой, в экстремальных условиях, большая часть популяции элиминируется.

Таблица 43 – Соотношение полов в популяциях линя

| Водоем | Самцы |      | Самки |      |
|--------|-------|------|-------|------|
|        | Экз.  | %    | Экз.  | %    |
| Молак  | 55    | 68,7 | 25    | 31,3 |

Окунь - *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758

Окунь – эврибионтный политопный вид, является аборигенным видом для Есильского бассейна и относится к факультативным хищным рыбам. Однако в водоемах резервного фонда встречается не часто, и в основном в водоемах, связанных с речными системами. В уловах на пл. Молак также немногочислен и представлен 2-мя возрастными группами 3+ и 4+ лет, с длиной тела до 18 см и весом до 108г (см. таблица 40). Упитанность окуня в среднем по Фултон составляет 2,23 (см. таблица 42).

Щука *Esox lucius* (Linnaeus, 1758)

Щука – облигатный хищник, желанный объект спортивно-любительского и промышленного лова. В пл. Молак крайне немногочислен и в уловах представлен лишь двумя экземплярами. Щука заходит в водоем весной по большой воде.

*Пруд Анищинский* – водоем запрудного типа. Однако на момент обследования был практически полностью без воды, существовали только отдельные небольшие лагуны, крайне мелководные и полностью заросшие, с полным отсутствием рыбных объектов

*Плотина Бригада № 3* – равнинный водоем. Водоем находится на стадии деградации, запруда скрыта, поэтому водоем полностью высох, дно покрыто луговой растительностью. Ихтиофауна и прочие гидробионты отсутствуют.

## **2.6 Анализ состояния редких и исчезающих видов рыб**

На исследованных водоемах Есильского бассейна видов рыб, внесенных в Красную книгу Казахстана и МСОП, за время проведения научно-исследовательских работ в 2022 году отмечено не было.

## **2.7 Сведения об использовании водоемов для хозяйственных целей, включая рыболовство, аквакультуру.**

Из 9 обследованных водоемов в 2022 году закрепленных за природопользователями водоемов не зарегистрировано. Все обследованные водоемы до настоящего момента находятся в резервном фонде и для хозяйственных целей в настоящее время не используются. На современном этапе данные водоемы в основном, были предназначены для водопоя скота прилежащих фермерских хозяйств.

## **3 Рекомендации по рыбохозяйственному использованию водоемов**

### **3.1 Определение предельно-допустимых объемов изъятия**

По результатам постановок сетей ихтиофауна отмечена в 5 из 9 обследованных водоемов. Алкасор соленый и как следствие, безрыбный водоем. Ащысор – типичный и пересохший солончак. Пруд Анищинский и плотина Бригады 3 на момент обследования были полностью спущенными и осушенными, по причине размытой плотины – данные водоемы на момент проведения исследований не являлись промысловыми и определение предельно-допустимых объемов изъятия на них невозможно. В озере Пестрое уловы крайне малы, запасы рыб не многочисленны, определение объемов промыслового изъятия не имеет смысла, так как промысел вести нерационально.

Таким образом, для расчетов ПДУ подходят только 3 водоема: Шыбындыколь, Копа, Молак и Кумбыколь.

В таблице 43 приводятся результаты расчета предельно-допустимых объемов изъятия, в таблице 1.В Приложения расчеты ПДУ по водоемам.

Для водоемов, рекомендованных под развитие ОТРХ, ПДУ не определяется, определяется объем ихтиомассы для тотального облова.

Для определения численности рыб использовалась методика для пассивных орудий лова [17]. В приложении В приводятся расчеты предельно-допустимых объемов изъятия по методике Кушнаренко А.И. и Лугарев Е.С. [17]. Коэффициенты изъятия определялись в соответствии с возрастом вступления самок популяции в стадию половой зрелости [18] и определены нами как 0,311 (для карася, щуки, леща, плотвы и окуня, 0,266-линь).

Расчет возможного вылова для рыб с достаточным объемом выборки производился с учетом популяционной структуры вида, его биологии и с применением элементов моделирования, а также с учетом требований по устойчивому использованию животного мира.

Таблица 43 – Расчеты предельно-допустимых объемов изъятия (ПДУ) рыбных ресурсов на исследованных водоемах резервного фонда Акмолинской области на период с 01 июля 2022 года по 01 июля 2023 года

| Показатель  |        | Промысловая численность, тыс. штук | Промысловый запас, тонны | Коэффициент изъятия | ПДУ тонн |
|-------------|--------|------------------------------------|--------------------------|---------------------|----------|
| Озеро       | Вид    |                                    |                          |                     |          |
| Шыбындыколь | карась | 297                                | 50,3                     | 0,311               | 15,6     |
| Итого       |        |                                    |                          |                     | 15,6     |
| Копа        | лещ    | 56,5                               | 8,61                     | 0,311               | 2,68     |
|             | судак  | 17,8                               | 8,87                     | 0,311               | 2,76     |
|             | окунь  | 10,6                               | 1,2                      | 0,311               | 0,4      |
| Итого       |        |                                    |                          |                     | 5,84     |
| Кумбыколь   | карась | 8,31                               | 2,03                     | -                   |          |
|             | плотва | 7,0                                | 0,4                      | -                   |          |
| Итого       |        |                                    |                          |                     | 2,07     |
| Молак       | карась | 10,9                               | 2,88                     | -                   |          |
|             | плотва | 16,0                               | 2,77                     | -                   |          |
|             | линь   | 7,05                               | 2,56                     | -                   |          |
|             | окунь  | 0,17                               | 0,38                     | -                   |          |
|             | щука   | 1,9                                | 0,74                     | -                   |          |
| Итого       |        |                                    |                          |                     | 6,56     |

Исходя из предосторожного подхода при использовании природных ресурсов, принятого в Республики Казахстан, округление значений предельно-допустимых уловов производилось в меньшую сторону. Это позволит уменьшить нагрузку на ихтиофауну исследованных водоемов, а также позволит избежать перелова, который приводит к дестабилизации популяций рыб.

Исходя из состояния ихтиофауны, численности рыб и их промыслового запаса, а также состояния водного режима, их морфометрических особенностей, можно рекомендовать для промыслового рыболовства оз. Шыбындыколь.

Исходя из гидрологического режима водоемов, состояния их ихтиофауны и кормовой базы считаем, что оз. Копа, оз. Кумбыколь, оз. Пестрое и пл. Молак пригодны для организации озёрно-товарных рыбоводных хозяйств. Площади водоемов от 120 га-150 га (пл. Молак, оз. Пестрое) до 1300 га (оз. Копа), глубины водоемов составляют от 1,5-2,2 м (оз. Алкасор, Пестрое) до 4,5-5,0 (пл. Молак, оз. Копа), гидрохимический режим благоприятен для обитания гидробионтов. На оз. Шыбындыколь имеются сравнительно большие запасы карася серебряного и карася золотого, промысел на этом водоеме может быть рентабельным, поэтому рекомендуем закрепить данный водоем как промысловый. Рекомендуем передать такие водоемы как - оз. Копа, оз. Кумбыколь, пл. Молак и оз. Пестрое в аренду для организации озерно-товарных рыбоводных хозяйств. При организации ОТРХ на отдельных водоёмах необходимо будет осуществить мелиоративный отлов в объемах, указанных в таблице 44.

Для оз. Копа на берегу которого расположен крупный областной центр – г. Кокшетау, необходимо выделить особую зону пользования, а именно рекреационную зону. Рекомендуется, ориентировочно, границы рекреационной зоны определить вдоль набережной города Кокшетау, от пирса ул. Промышленная, до ул. Ауэзова-ТОО ОИЛ Компани, от береговой линии вглубь водоема на 500 метров (более точно границы определить административно-исполнительным органам). На остальной акватории озера

выделить 2 участка для ведения озерно-товарного рыбного хозяйства (см. рисунок Картосхема оз. Копа с обозначением зоны рекреации).

Рекомендуем установить предельно-допустимые объемы изъятия на период с 01 июля 2023 года по 01 июля 2024 года для исследованных водоемов в категории промысловое рыболовство (Шыбындыколь) и в качестве мелиоративного лова (оз. Копа, оз. Кумбыколь, пл. Молак и оз. Пестрое) в объеме промыслового запаса и отражено в таблице 44.

Таблица 44 – Объемы мелиоративного лова при организации ОТРХ на исследованных водоёмах

| Озеро     | вид            | Объём мелиоративного лова, тонны |
|-----------|----------------|----------------------------------|
| Молак     | карась, плотва | 6,56                             |
| Кумбыколь | карась         | 2,07                             |
| Копа      | -              | -                                |

Водоемы запрудного типа – Анищенский и Бригада №3, на момент проведения были практически спущенными из-за размыва плотины и в таком состоянии не пригодными для ведения рыбного хозяйства. Также пересохшим был и солончак Ащысор. Поэтому рекомендуется исключить водоемы из списка рыбохозяйственных водоемов, вплоть до восстановления водосборных дамб.

Солончаки Алкасор и Ащысор относятся к категории горько-соленых и при благоприятном водно-солевом режиме могут быть перспективными для сбора цист артемии.

### **3.2 Рекомендации по использованию орудий лова и режиму рыболовства**

Установление запретов на вылов в нерестовый период золотого и серебряного карасей, а также плотвы не целесообразно, так как они относятся к видам с кратким периодом жизни – скороспелые (короткоциклические). Живут обычно до 8-10 лет. Половой зрелости достигают в возрасте 2+ - 3+ лет. Коэффициент естественной смертности высокий. Популяции этих видов рыб во многих озерах образуют свои тугорослые формы.

Большинство водоёмов Есильского бассейна к которым и относятся обследованные водоемы являются мелководными и в значительной степени заросшими. Традиционным здесь является лов рыбы ставными сетями. Он применяется практически на всех водоёмах, в независимости от глубины, площади, зарастаемости (где это возможно) и промысловых видов рыб. Ограничение длины ставных сетей является условным, так как на рынке в основном представлены сети длиной 75 м. Основываясь на этом рекомендуется установить длину одной сети – 75 метров. Высота сети на большинстве водоёмов применяются стандартные сети высотой 2 метра. Не рекомендуется ограничивать высоту сетей. Размер ячеей для мелкого частика, а также специализированного лова сиговых рекомендуем ограничить 28 мм и более, а для крупного частика (каarp, щука, судак) рекомендуется ограничить 50 мм и более. Ограничение максимальных размеров ячеей считаем не целесообразным, а изъятие из водоёмов крупных и старых особей, на наш взгляд, отразится только положительно.

На отдельных водоёмах из-за высокой степени зарастания применение неводного и даже сетного лова невозможно, в таких водоёмах в основном и применяется лов рыбы вентерями. Практически все они являются заморными и в составе ихтиофауны отмечается только карась. Длина и высота вентера зависит от глубины и размеров свободного от растительности участка, в связи с этим ограничивать параметры этих характеристик не

целесообразно. Для предотвращения изъятия не половозрелой части популяций карася рекомендуется ограничить ячею в задней бочке 28 мм и более, в передней бочке от 30 мм и более, такие параметры позволят отлавливать карася средней навеской от 50 грамм и более. Ограничение максимальных размеров ячей считаем не целесообразно.

Лов рыбы закидными неводами производится, как правило, на крупных и не заросших водоёмах. Неводной лов требует значительных знаний, специализированной техники и подготовки участка для притонения невода. Нами рекомендуется ограничить максимальную длину закидных неводов 1000 метров, такая длина позволит обловить значительную площадь водоёма и быть экономически эффективной. Минимальную длину закидных неводов ограничивать не рекомендуется, так как есть водоёмы где возможно применение неводов длиной не более 50 – 100 метров. Высота закидного невода зависит от глубины участка водоёма, где он применяется, и нами не рекомендуется её ограничивать. Размер ячей для мелкого частика, а также специализированного лова сиговых рекомендуем ограничить в мотне от 22 мм; в приводах от 24 мм; в крыльях от 30 мм, а для крупного частика (каarp, щука, судак) рекомендуется ограничить в мотне от 30 мм; в приводах от 36 мм; в крыльях от 40 мм.

Невода ставные в основном применяются для специализированного лова сиговых. В связи с этим ограничения длины и высоты не рекомендуется. В связи с тем, что минимальной товарной навеской сиговых (рипуса) считается 60 г (при длине 16-18 см), рекомендуем ограничить размеры ячей в кутке от 20 мм; двор от 22 мм; притвор от 24 мм. Ограничение максимальных размеров ячей считаем не целесообразным.

Рекомендуется применение орудий лова и режима рыболовства в соответствии с действующими ограничениями и запретами для Есильского бассейна.

Устанавливается промысловая мера на следующие виды рыб: карп (сазан) – 32 см, судак – 35 см, линь – 20 см, щука – 35 см для любительского (спортивного) лова.

Применение орудий лова на водоемах Есильского бассейна необходимо осуществлять согласно «Перечня разрешенных к применению промысловых и непромысловых видов орудий лова и способов рыболовства», утвержденного Приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 16 января 2015 года №18-04/17.

По вопросу единых сроков запрета предлагается следующая редакция единого запрета (не видового) по водоёмам Есильского бассейна.

| Действующие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Рекомендуемые                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| В период нереста и размножения рыбных ресурсов и других водных животных ввести запрет в следующих местах и сроки: 1) на водоемах Есильского бассейна на лов (отлов, сбор, заготовку): щуки, язя и судака – с 15 апреля по 15 мая; сазана (карпа) – с 20 мая по 20 июня; гаммаруса – с 1 августа по 14 сентября; цист артемии – с 1 марта по 15 июня; речных раков – с 1 июня по 15 июля; 2) на рыболовство в реках Есиль, Нура, Силеты и во всех их притоках и водохранилищах в пределах Акмолинской и Северо-Казахстанской областей – с 20 апреля по 20 мая. | В период нереста и размножения рыбных ресурсов и других водных животных ввести запрет в следующих местах и сроки: 1) на горько-солёных водоемах Есильского бассейна на лов (отлов, сбор, заготовку) с 1 марта по 10 июня; 2) на рыболовство в реках Есиль, Силеты и их разливах, а также во всех их притоках и водохранилищах (Силетинское, Астанинское, Сергеевское, Петропавловское и других) в пределах Акмолинской и Северо-Казахстанской областей – с 15 апреля по 15 мая. |

Официального промысла рака на водоёмах Акмолинской и Северо-Казахстанской области нет, либо он добывается на водоёмах, переведённых в режим озёрно-товарного рыбоводного хозяйства в связи с этим отсутствует необходимость в ведении ограничений и запретов по данному виду.

Промышленная добыча гаммаруса осуществляется всего на 2-3 водоёмах, причём добывающие компании сами заинтересованы в сохранении воспроизводства этого

ресурса, на прочих водоёмах добыча гаммаруса осуществляется только в зимний период (только в этот период данный ресурс востребован рыбаками-любителями). Вводить ограничения и запреты для всех местных водоёмов Есильского бассейна (около 600 водоёмов) из-за гаммаруса не обосновано.

Сазан (каarp) в водоёмах Акмолинской и Северо-Казахстанской области является одним из основных объектов товарного выращивания, щука, язь и судак в водоёмах местного значения (за исключением водохранилищ рек Есиль и Силеты) являются дополнительными объектами товарного выращивания, таким образом, по указанным видам введение запрета на водоёмах местного значения Есильского бассейна не обосновано.

### 3.3 Рекомендации по объёму, видовому и возрастному составу зарыбления водоёмов

Для улучшения качественных характеристик популяций карася на озере Шыбындыколь, пригодного для промыслового рыболовства, рекомендуется зарыбление этого вида из других озёр. При вселении карася в водоем, местные популяции будут обновляться и как следствие через 2 – 3 года темп роста улучшится.

Помимо этого, таким путем можно достигнуть другого эффекта, вновь вселенный карась повысит активность местных популяций, что приведет к увеличению уловов.

В качестве объекта зарыбления предпочтительнее использовать золотого карася, так как в популяциях серебряного карася на территории Есильского бассейна практически отсутствуют самцы и эффект от его зарыбления будет значительно ниже.

При проведении мероприятий по зарыблению видов необходимо соблюдение всех норм при проведении таких работ, во избежание попадания в водоем паразитов рыб не характерных для него ранее, а также во избежание других не благоприятных последствий. Для получения положительного эффекта необходимо ежегодно вселять в водоем 5 % от численности карася в водоеме (таблица 45).

Таблица 45 – Необходимые объёмы зарыблений в исследованных водоемах

| Водоем          | Вид, возраст                          | Количество, тыс. экз |
|-----------------|---------------------------------------|----------------------|
| оз. Шыбындыколь | разновозрастные особи золотого карася | 5 000                |

В водоемы, предназначенные для создания ОТРХ рекомендуется зарыбление сеголетками карпа, для получения дополнительной продукции водоемы (таблица 46).

Из таблицы видно, что при зарыблении водоемов Кумбыколь, Копа, пл. Молак и оз. Пестрое, можно дополнительно получить более 50 тонн рыбы.

Таблица 46 – Необходимые объёмы зарыблений ценными видами рыб

| Водоем      | Вид, возраст                   | Количество, тыс. экз | Выживаемость, % | Средняя навеска, г | Вылов, тонн |
|-------------|--------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------|-------------|
| Копа        | сеголетки карпа (не менее 15г) | 455                  | 20              | 400                | 36,4        |
| Кумбыколь   |                                | 105                  |                 |                    | 8,0         |
| оз. Пестрое |                                | 42                   |                 |                    | 3,4         |
| пл. Молак   | сеголетки карпа                | 52,5                 | 20              | 400                | 4,2         |
| Всего       |                                |                      |                 |                    | 52,0        |

### **3.4 Биологические обоснования по отнесению рыбохозяйственных водоемов и (или) участков к особо ценным**

Среди исследованных водоемов, отмечены типичные для Есильского бассейна равнинные озера и пруды. В связи с этим данные водоемы не являются особо ценными. Выделение особо ценных участков на этих водоемах, так же нецелесообразно, так как ихтиофауна в основном представлена видами рыб не требовательными к условиям нереста.

Данное положение определено общим уровнем развития объектов рыбного хозяйства и кормовой базы, а также их слабой ролью в общем комплексе рыбного хозяйства и сохранения биоразнообразия в регионе.

### **3.5 Предложения по акклиматизации, интродукции и реинтродукции рыб**

Все виды рыб, рекомендуемые для зарыбления водоемов, входят в состав ихтиофауны Есильского бассейна. Таким образом, в проведении мероприятий по акклиматизации, интродукции и реинтродукции нет необходимости.

Вселение новых видов в водоемы региона на данном этапе нецелесообразно. Новые объекты аквакультуры могут выращиваться в условиях ОТРХ, прудовых и садковых хозяйств. Однако, уполномоченному органу в сфере рыбного хозяйства необходимо вести контроль по проникновению чужеродных видов в экосистемы водоемов при проведении мероприятий по зарыблению.

### **3.6 Экспертная оценка на проведение текущей мелиорации**

Текущая мелиорация - комплекс технических и биологических мероприятий оперативного характера, приводящий к краткосрочному положительному результату и не требующий капитальных затрат (спасение молоди, предотвращение заморов). Значительного изменения среды обитания и видового состава гидробионтов при текущей мелиорации не происходит.

Проведение текущей мелиорации на исследованных водоемах не принесет увеличения рыбопродуктивности и доходности эксплуатации исследованных водоемов. Спасение молоди для исследованных водоемов не требуется.

На водоемах Акмолинской области необходимо осуществлять регулярный контроль за состоянием гидротехнических сооружений (плотины и водосбросы) совместно с представителями местных администраций и органов МЧС. При возникновении вероятности размыва гидротехнических сооружений следует укреплять тело плотин, особенно их основание, а также каналы водосброса бетонными плитами или крупным камнем.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За 2022 год обследовано 9 водоемов. В приложение Е отражены проекты паспортов исследованных водоемов. По результатам проведенных научно-исследовательских работ можно сделать следующие выводы:

В целом гидрохимические параметры исследованных водоемов являются приемлемыми для жизнедеятельности гидробионтов, в том числе и отдельных видов рыб, за исключением водоемов с высокой степенью солености (Алкасор, Ащысор).

Диапазон минерализации исследованных водоемов весьма широкий и находился в пределах от 345 мг/дм<sup>3</sup> (оз. Пестрое) до 20547 мг/дм<sup>3</sup> (Алкасор). В результате проведенных исследований нами были отмечены превышения ПДК для рыбохозяйственных водоемов на оз. Алкасор по хлоридам в 40 раз и по сульфатам в 23 и по магнию в 35 раз. На оз. Кумбыколь отмечено превышение по хлоридам в 4,7 раза и по магнию в 2 раза.

Превышение предельно-допустимых концентраций было отмечено по содержанию аммония в воде только в одном водоеме, в оз. Кумбыколь, в 1,4 раза. Содержание растворенного в воде кислорода находилось в пределах от 6,88 (Пестрое) до 7,12 мг/дм<sup>3</sup> (Молак). В целом содержание растворенного в воде кислорода на исследованных водоемах было относительно благоприятным для большинства видов рыб.

В целом гидрохимические параметры исследованных водоемов являются приемлемыми для жизнедеятельности гидробионтов, в том числе и отдельных видов рыб, за исключением водоемов с высокой степенью солености и превышением ионов хлора и сульфатов (Алкасор, Кумбыколь).

Зарастаемость исследованных водоемов колеблется в широком диапазоне от 15 % (озеро Кумбыколь) до 50 % (озеро Шыбындыколь) и полного зарастания при пересыхании. Высокая степень зарастания водоемов препятствует ведению рыбного хозяйства и ухудшает гидрохимический режим, что, несомненно, негативно сказывается на гидробионтах.

По развитию зоопланктона все водоемы α – мезотрофного типа умеренного класса кормности. По развитию зообентоса все водоемы относятся к олиготрофному типу низкого класса кормности.

Ихтиофауна исследованных в 2022 году местных водоемов Акмолинской области Есильского бассейна представлена 10 видами из 3 семейств. Шесть видов из семейства карповых: карась серебряный, карась золотой, карась китайский, линь, плотва, лещ, язь. Два вида из семейства окуневых: обыкновенный окунь и судак. И один вид отмечен из семейства щуковых: щука. Наиболее широко распространенными видами рыб в уловах являются караси: серебряный и золотой.

По результатам постановок сетей ихтиофауна отмечена в 5 из 9 обследованных водоемов. Соленые озера, такие как Алкасор были безрыбными. Наиболее широкий видовой состав уловов в оз. Копа и представлен 7 видами рыб. Озеро Алкасор – соленое, может иметь перспективу разведения артемии.

В целом для исследованных водоемов Есильского бассейна в категории промысловое рыболовство (Шыбындыколь) рекомендуется установить на период с 01 июля 2023 года по 01 июля 2024 года объём изъятия в 15,6 тонн. Водоемы – оз. Копа, Кумбыколь, пл. Молак и оз. Пестрое рекомендуются для развития ОТРХ, рекомендуется изъятие в объеме промыслового запаса.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Приказ Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 4 апреля 2014 года № 104-Ө «Об утверждении Правил подготовки биологического обоснования на пользование животным миром» с изменениями и дополнениями.
- 2 Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. – Л., 1982. – 33 с.
- 3 Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция. – Л., 1983. – 51 с.
- 5 Краткие методические указания по выполнению исследований с целью определения биологической продуктивности озер. – Тюмень, 1971. – С.11.
- 6 Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 542 с.
- 7 Определитель пресноводных беспозвоночных в Европейской части СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 510 с.
- 8 Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 239 с.
- 9 Мамаев Б.М. Определитель насекомых по личинкам. – М.: Просвещение, 1972. – 399 с.
- 10 Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Orthocladinae фауны СССР (Diptera, Chironomidae). – Л., 1970. – 344 с.
- 11 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
- 12 Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. – М., 1959. – 165 с.
- 13 Никольский Г. В. Экология рыб. – М.: Высшая школа, 1974. – 376 с.
- 14 Рыбы Казахстана: в 5 томах. – Алма-Ата: Наука, 1987. – Т.2. – 200 с.
- 15 Рыбы Казахстана: в 5 томах. – Алма-Ата: Наука, 1988. – Т.3. – 304 с.
- 16 Рыбы Казахстана: в 5 томах. – Алма-Ата: Наука, 1989. – Т.4. – 312 с.
- 17 Кушнарченко А.И., Лугарев Е.С. Оценка численности рыб по уловам пассивными орудиями лова// Вопросы ихтиологии. – М., 1989. – Т. 23. – Вып. 6. – С. 921-926.
- 18 Малкин Е.М., Борисов В.М. Методические рекомендации по контролю за состоянием рыбных запасов и оценке численности рыб на основе биостатистических данных. – М., 2000. – 32 с.
- 19 Сечин Ю. Т. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. – М.: ВНИИПРХ, 1986. – 50 с.
- 20 Радаков Д. В., Протасов В. Р. Скорости движения и некоторые особенности зрения рыб. – М.: Наука, 1964. – 48 с.
- 21 Сечин Ю.Т. Методические рекомендации по использованию кадастровой информации для разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоемах. – М.: ВНИРО, 1990. – 57 с.
- 22 Малкин Е.М. Репродуктивная и численная изменчивость промысловых популяций рыб. – М., 1999. – 146 с.
- 23 «Правила подготовки биологических обоснований....» // приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 18.10.2022 № 622.
- 24 Китаев С.П. О соотношении некоторых трофических уровней и «шкалы трофности» озер разных природных зон: Тез. Докл. V съезда ВГБО г. Тольятти, 15-19 сент. 1986 г. – Куйбышев, 1986. – Ч.2. – С. 254 – 255.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Картосхемы водоемов обследования



Рисунок А.1 – Карта-схема оз. Ащисор



Рисунок А.2 – Карта-схема озера Кумбыколь со станциями отбора проб



Рисунок А.3 – Карта-схема озера Копя со станциями отбора проб и зоной рекреации

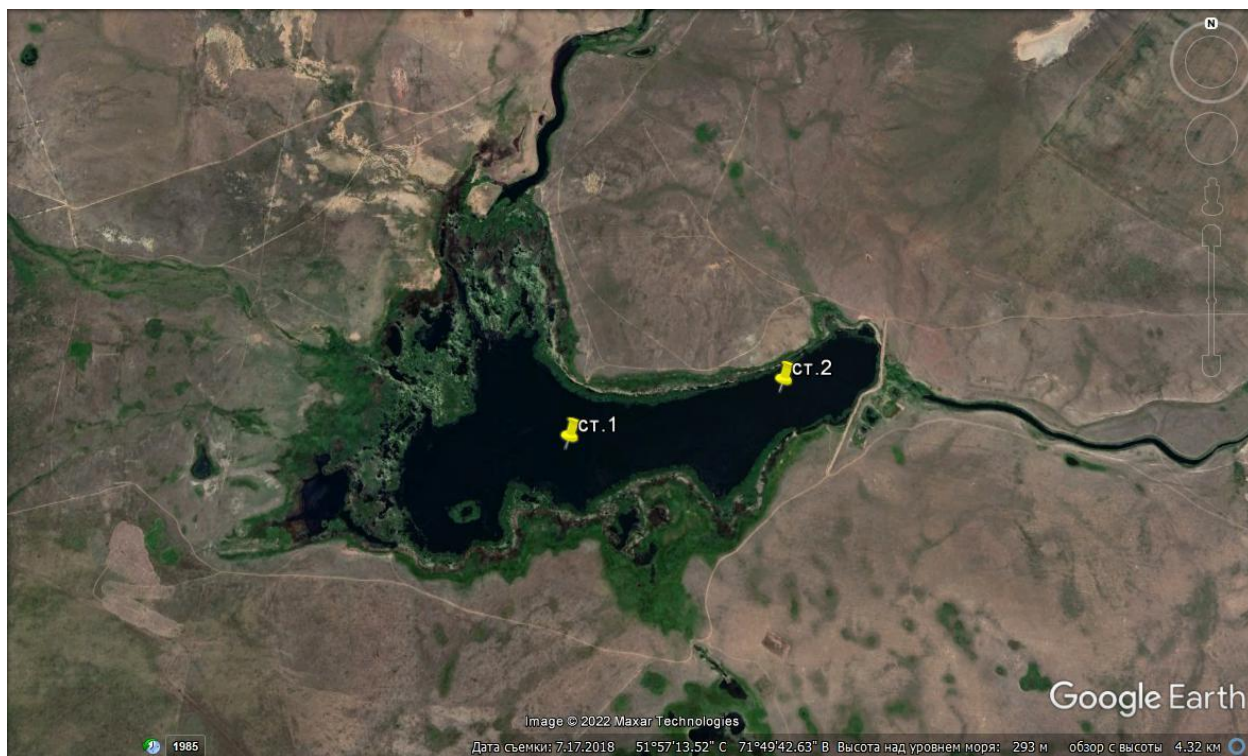


Рисунок А.4 – Карта-схема плотины Молак со станциями отбора проб

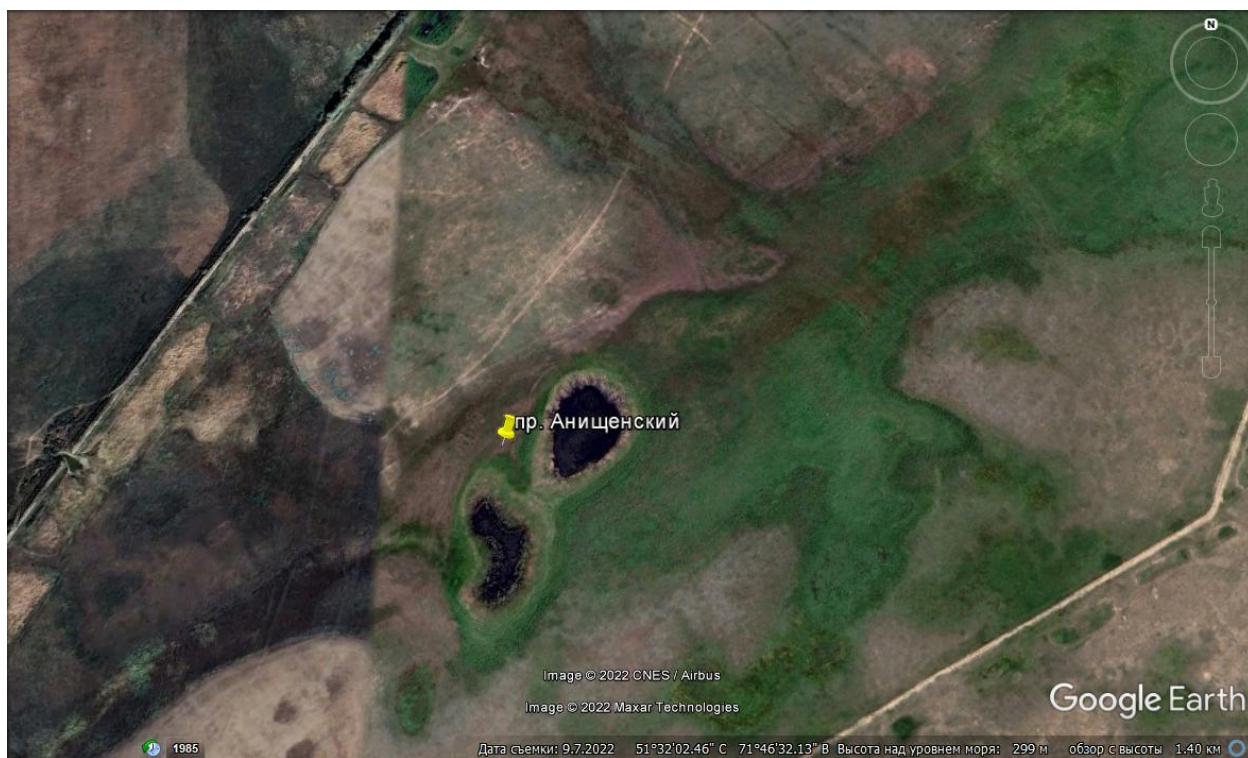


Рисунок А.5 – Карта-схема пруда Анищинский

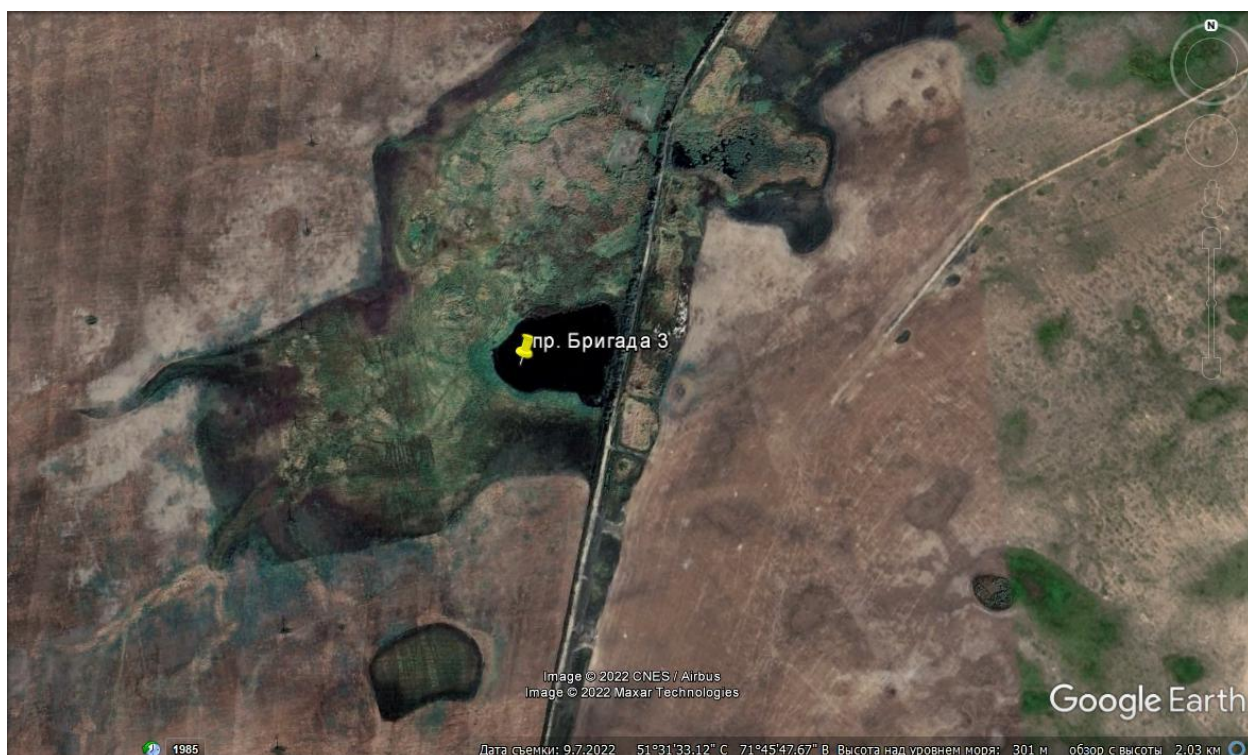


Рисунок А.6 – Карта-схема пруда Бригада 3

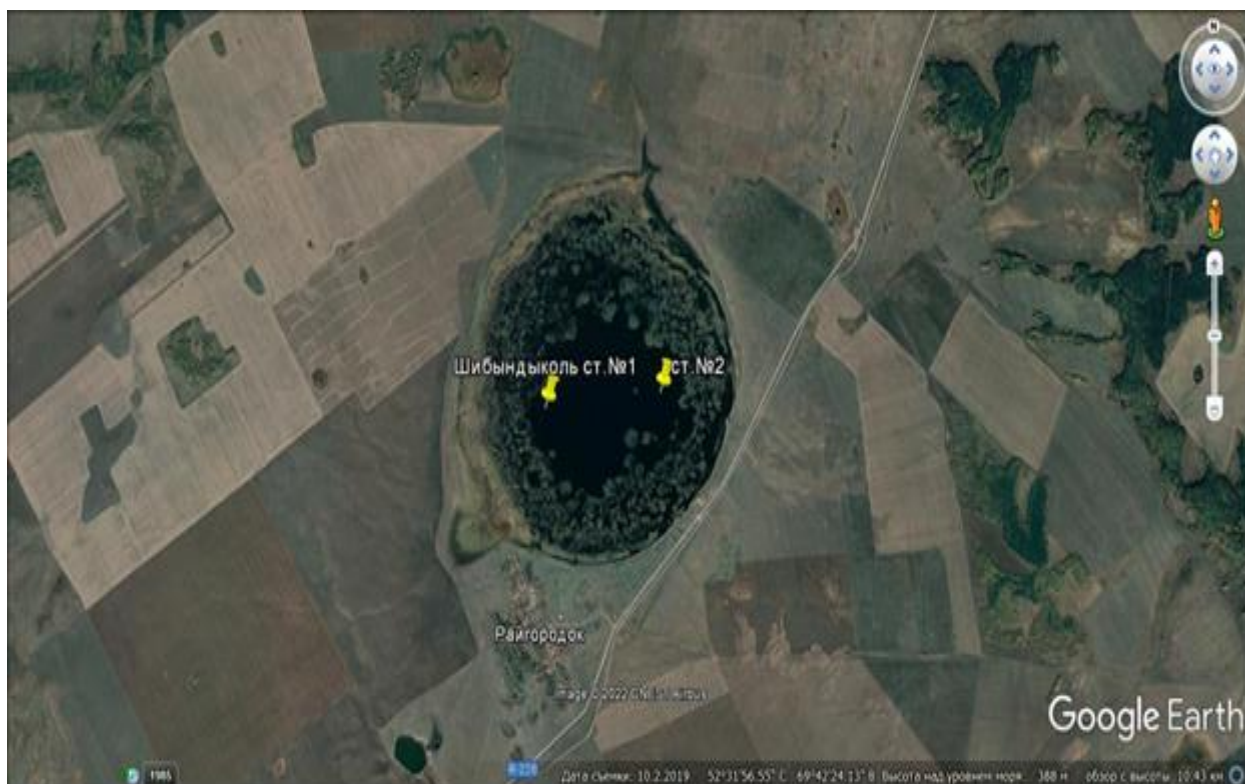


Рисунок А.7 – Карта-схема оз. Шыбынжиколь со станциями отбора проб



Рисунок А.8 – Карта-схема сол. Алкасор со станциями отбора проб



Рисунок А.9 – Карта-схема оз. Пестрое со станциями отбора проб

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Предельно-допустимые объемы изъятия рыбных ресурсов

Таблица В.1 – Расчеты предельно-допустимых объемов изъятия (ПДУ) рыбных ресурсов на водоемах резервного фонда Акмолинской области на период с 01 июля 2023 года по 01 июля 2024 года

| Показатель |        |         | Площадь<br>ареала, га | Средняя<br>навеска, г | Промысловая<br>численность,<br>тыс. штук в<br>текущем году | Промысловая<br>численность, тыс.<br>штук на<br>следующий год | Промысловый<br>запас текущего<br>года, тонны | Коэффициент<br>изъятия | ПДУ, тонны |
|------------|--------|---------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------|------------|
| Водоем     | вид    | возраст |                       |                       |                                                            |                                                              |                                              |                        |            |
| пл. Молак  | плотва | 2+      | 500                   | 48                    | 0,319                                                      | 6,0                                                          | 0                                            | 0,311                  |            |
|            |        | 3+      |                       | 85                    | 1,117                                                      | 0,62                                                         | 0,1                                          |                        | 0,03       |
|            |        | 4+      |                       | 95                    | 4,255                                                      | 2,6                                                          | 0,4                                          |                        | 0,12       |
|            |        | 5+      |                       | 125                   | 4,255                                                      | 1,8                                                          | 0,53                                         |                        | 0,17       |
|            |        | 6+      |                       | 220                   | 3,951                                                      | 2,6                                                          | 0,87                                         |                        | 0,27       |
|            |        | 7+      |                       | 410                   | 2,128                                                      | 1,6                                                          | 0,87                                         |                        | 0,27       |
|            |        | итого   |                       |                       | 16,026                                                     | 15,22                                                        | 2,77                                         |                        |            |
|            | карась | 3+      |                       | 201                   | 6,687                                                      | 6,0                                                          | 1,21                                         | 0,311                  | 0,38       |
|            |        | 4+      |                       | 330                   | 2,736                                                      | 2,06                                                         | 0,68                                         |                        | 0,21       |
|            |        | 5+      |                       | 435                   | 1,216                                                      | 1,97                                                         | 0,86                                         |                        | 0,27       |
|            |        | 6+      |                       | 550                   | 0,304                                                      | 0,42                                                         | 0,23                                         |                        | 0,07       |
|            | итого  |         |                       |                       | 10,942                                                     | 10,63                                                        | 2,88                                         |                        | 0,93       |
|            | лещ    | 2+      |                       | 98                    | 0,61                                                       | 6,0                                                          | 0,59                                         | 0,311                  | 0,18       |
|            |        | 3+      |                       | 172                   | 1,52                                                       | 0,5                                                          | 0,26                                         |                        | 0,08       |
|            |        | 4+      |                       | 245                   | 2,74                                                       | 0,61                                                         | 0,67                                         |                        | 0,21       |
|            |        | 5+      |                       | 300                   | 0,9                                                        | 1,03                                                         | 0,27                                         |                        | 0,08       |
|            |        | 6+      |                       | 600                   | 1,28                                                       | 0,81                                                         | 0,77                                         |                        | 0,24       |
|            | итого  |         |                       |                       | 7,05                                                       | 8,95                                                         | 2,56                                         |                        | 0,79       |
|            | окунь  | 3+      |                       | 60                    | 0,05                                                       | 6,0                                                          | 0,36                                         | 0,311                  | 0,11       |
|            |        | 4+      |                       | 99                    | 0,07                                                       | 0,05                                                         | 0,01                                         |                        | 0          |
|            |        | 5+      |                       | 170                   | 0,05                                                       | 0,02                                                         | 0,01                                         |                        | 0          |
|            | итого  |         |                       |                       | 0,17                                                       | 6,07                                                         | 0,38                                         |                        | 0,11       |
|            | судак  | 2+      |                       | 235                   | 0,91                                                       | 6,0                                                          | 0,22                                         | 0,311                  | 0,1        |
|            |        | 3+      |                       | 395                   | 0,61                                                       | 0,37                                                         | 0,25                                         |                        | 0,1        |
|            |        | 4+      |                       | 510                   | 0,23                                                       | 0,12                                                         | 0,12                                         |                        | 0,05       |
|            |        | 5+      |                       | 995                   | 0,15                                                       | 0,1                                                          | 0,15                                         |                        | 0,05       |
|            | итого  |         |                       |                       | 1,90                                                       | 7,0                                                          | 0,74                                         |                        | 0,3        |

Продолжение таблицы В.1

| Показатель  |        |         | Площадь<br>ареала, га | Средняя<br>навеска,<br>г | Промысловая<br>численность,<br>тыс. штук в<br>текущем году | Промысловая<br>численность,<br>тыс. штук на<br>следующий<br>год | Промысловый<br>запас<br>текущего<br>года, тонны | Коэффициент<br>изъятия | ПДУ, тонны |
|-------------|--------|---------|-----------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------|------------|
| Водоем      | вид    | возраст |                       |                          |                                                            |                                                                 |                                                 |                        |            |
| Копа        | судак  | 3+      | 1000                  | 400                      | 15,805                                                     | 6,0                                                             | 6,32                                            | 0,311                  | 2,76       |
|             |        | 4+      |                       | 560                      | 0,527                                                      | 2,4                                                             | 0,30                                            |                        |            |
|             |        | 5+      |                       | 990                      | 0,439                                                      | 0,63                                                            | 0,44                                            |                        |            |
|             |        | 6+      |                       | 1300                     | 0,176                                                      | 0,02                                                            | 0,23                                            |                        |            |
|             |        | 7+      |                       | 1800                     | 0,88                                                       | 0,02                                                            | 1,58                                            |                        |            |
|             | итого  |         |                       |                          | 17,83                                                      | 9,07                                                            | 8,87                                            | 0,311                  | 2,68       |
|             | лещ    | 3+      |                       | 170                      | 26,7                                                       | 22,68                                                           | 3,80                                            |                        |            |
|             |        | 4+      |                       | 370                      | 21,3                                                       | 8,52                                                            | 2,52                                            |                        |            |
|             |        | 5+      |                       | 520                      | 1,7                                                        | 0,68                                                            | 0,26                                            |                        |            |
|             |        | 6+      |                       | 600                      | 6,8                                                        | 2,72                                                            | 2,03                                            |                        |            |
|             | итого  |         |                       |                          | 56,5                                                       | 34,6                                                            | 8,61                                            |                        |            |
|             | окунь  | 4+      |                       | 110                      | 10,6                                                       | 6,8                                                             | 1,2                                             |                        |            |
| Шыбындыколь | карась | 2+      | 500                   | 90                       | 65,8                                                       | 65,8                                                            | 5,9                                             | 0,311                  | 15,6       |
|             |        | 3+      |                       | 110                      | 81                                                         | 32,4                                                            | 8,9                                             |                        |            |
|             |        | 4+      |                       | 220                      | 125,6                                                      | 50,24                                                           | 27,6                                            |                        |            |
|             |        | 5+      |                       | 320                      | 23,6                                                       | 9,44                                                            | 7,5                                             |                        |            |
|             |        | 6+      |                       | 400                      | 1,01                                                       | 0,4                                                             | 0,4                                             |                        |            |
|             | итого  |         |                       |                          | 297,0                                                      | 158,3                                                           | 50,3                                            |                        |            |
| Кумбыколь   | карась | 3+      | 300                   | 120                      | 3,65                                                       | 2,73                                                            | 0,44                                            | 0,311                  | 0,63       |
|             |        | 4+      |                       | 230                      | 1,62                                                       | 0,99                                                            | 0,37                                            |                        |            |
|             |        | 5+      |                       | 340                      | 1,22                                                       | 0,88                                                            | 0,42                                            |                        |            |
|             |        | 6+      |                       | 430                      | 1,0                                                        | 0,68                                                            | 0,43                                            |                        |            |
|             |        | 7+      |                       | 450                      | 0,82                                                       | 0,60                                                            | 0,37                                            |                        |            |
|             | итого  |         |                       |                          | 8,31                                                       | 5,9                                                             | 2,03                                            |                        |            |

# ПРИЛОЖЕНИЕ С

Таблица С.1 – Ионный состав, минерализация воды, жесткость и активная реакция среды

| Год исследований  | рН   | Жесткость<br>мг-экв./дм <sup>3</sup> | Кальций,<br>мг/дм | Магний<br>мг/дм <sup>3</sup> | Хлориды<br>мг/дм <sup>3</sup> | Сульфаты<br>мг/дм <sup>3</sup> | Гидрокарбонаты<br>мг/дм <sup>3</sup> | Калий+Натрий<br>мг/дм <sup>3</sup> | Минерализация<br>мг/дм <sup>3</sup> |
|-------------------|------|--------------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Плотина Молак     |      |                                      |                   |                              |                               |                                |                                      |                                    |                                     |
| 2022              | 7,3  | 11,20                                | 92                | 80                           | 833                           | 24                             | 244                                  | 386                                | 1661                                |
| Озеро Кумбыколь   |      |                                      |                   |                              |                               |                                |                                      |                                    |                                     |
| 2022              | 7,2  | 21,0                                 | 140               | 170                          | 1418                          | 59                             | 299                                  | 577                                | 2679                                |
| Пруд Анищинский   |      |                                      |                   |                              |                               |                                |                                      |                                    |                                     |
| 2022              | 6,62 | 3,10                                 | 42                | 12                           | 142                           | 19                             | 110                                  | 71                                 | 397                                 |
| Озеро Алкасор     |      |                                      |                   |                              |                               |                                |                                      |                                    |                                     |
| 2022              | 6,5  | 180                                  | 1303              | 1398                         | 12409                         | 961                            | 79                                   | 4398                               | 20547                               |
| Озеро Копа        |      |                                      |                   |                              |                               |                                |                                      |                                    |                                     |
| 2022              | 6,91 | 8,40                                 | 76                | 56                           | 319                           | 2330                           | 268                                  | 1230                               | 4286                                |
| Озеро Шыбындыколь |      |                                      |                   |                              |                               |                                |                                      |                                    |                                     |
| 2022              | 7,09 | 5,10                                 | 38                | 39                           | 248                           | 9                              | 348                                  | 179                                | 863                                 |
| Озеро Пестрое     |      |                                      |                   |                              |                               |                                |                                      |                                    |                                     |
| 2022              | 7,83 | 3,20                                 | 52                | 7                            | 16                            | 17                             | 220                                  | 27                                 | 345                                 |

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

### Паспорт рыбохозяйственного водоема (участка)

оз. Копа

(наименование водоема (участка))

#### 1. Географическая характеристика

Административная область Акмолинская

Административный район Зерендинский

Месторасположение водоема г. Кокшетау

(наименование ближайшего населенного пункта, направление расположения, удаленность в км)

Границы участка координаты – 51°44'47.10"/ 73°25'22.42'

(описание границ, координаты)

#### 2. Физическая характеристика

Длина, км 4,8

Ширина, км 3,0

Площадь, га 1300

Глубина максимальная, 5,0

Глубина средняя, м 2,9

#### 3. Биологическая характеристика

Степень зарастания водоема:

надводной растительностью средне

(сильно, средне, слабо)

подводной растительностью средне

(сильно, средне, слабо)

Степень развития фитопланктона (цветение воды) \_\_\_\_\_

(сильно, средне, слабо)

Видовой состав фауны водоема:

ихтиофауны карась, плотва, окунь, лещ, судак

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных: ракообразные – Gammarus lacustris L; двукрылые – Tubifex tibifex; Enallagma cyathigerum (Charpentier, 1840; Chironomus plumosus, Linne, 1758

Видовой состав промысловой фауны водоема:

ихтиофауны карась, плотва, окунь, лещ, судак

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных нет

Рыбопродуктивность водоема, кг/га:

ихтиофауны 14,5 кг/га

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных нет

#### 4. Хозяйственная характеристика

Загрязнение водоема (участка) нет

(стоками промышленных предприятий, другими отходами производства)

водозаборы есть

(типы водозаборных сооружений, мощность, ведомственная принадлежность)

Количество тоней, плавов, станов, других постоянных мест использования рыбных ресурсов

водоема (участка) Тоневых участков нет

Другие сведения: Рекомендуется для озерно-товарного рыбоводного хозяйства (ОТРХ)

## Паспорт рыбохозяйственного водоема (участка)

оз. Кумбыколь

(наименование водоема (участка))

### 1. Географическая характеристика

Административная область Акмолинская

Административный район Биржан Сал

Месторасположение водоема 10 км на С п. Койтас

(наименование ближайшего населенного пункта, направление расположения, удаленность в км)

Границы участка координаты – 52°58'48.33" 72°27'27.28"

(описание границ, координаты)

### 2. Физическая характеристика

Длина, км 1,1

Ширина, км 0,25

Площадь, га 300

Глубина максимальная, 3,8

Глубина средняя, м 2,2

### 3. Биологическая характеристика

Степень зарастания водоема:

надводной растительностью слабо

(сильно, средне, слабо)

подводной растительностью средне

(сильно, средне, слабо)

Степень развития фитопланктона (цветение воды) \_\_\_\_\_

(сильно, средне, слабо)

Видовой состав фауны водоема:

ихтиофауны карась, плотва

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных: ракообразные – Gammarus lacustris L; Chironomus plumosus, Linne, 1758

Видовой состав промысловой фауны водоема:

ихтиофауны карась, плотва

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных нет

Рыбопродуктивность водоема, кг/га:

ихтиофауны 6,7 кг/га

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных нет

### 4. Хозяйственная характеристика

Загрязнение водоема (участка) нет

(стоками промышленных предприятий, другими отходами производства)

водозаборы нет

(типы водозаборных сооружений, мощность, ведомственная принадлежность)

Количество тоней, плавов, станов, других постоянных мест использования рыбных ресурсов водоема (участка) Тоневых участков нет

Другие сведения: Рекомендуется для озерно-товарного рыбоводного хозяйства (ОТРХ)

## Паспорт рыбохозяйственного водоема (участка)

оз. Пестрое

(наименование водоема (участка))

### 1. Географическая характеристика

Административная область Акмолинская

Административный район Шортандинский

Месторасположение водоема 2 км ЮВ п. Новокубанка

(наименование ближайшего населенного пункта, направление расположения, удаленность в км)

Границы участка координаты – 51°38'41.82'' 70°45'48.87''

(описание границ, координаты)

### 2. Физическая характеристика

Длина, км 1,3

Ширина, км 0,8

Площадь, га 120

Глубина максимальная, 3,0

Глубина средняя, м 2,2

### 3. Биологическая характеристика

Степень зарастания водоема:

надводной растительностью слабо

(сильно, средне, слабо)

подводной растительностью средне

(сильно, средне, слабо)

Степень развития фитопланктона (цветение воды) \_\_\_\_\_

(сильно, средне, слабо)

Видовой состав фауны водоема:

ихтиофауны карась, плотва, пескарь

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных: ракообразные – Gammarus lacustris L; Chironomus plumosus, Linne, 1758

Видовой состав промысловой фауны водоема:

ихтиофауны карась, плотва

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных нет

Рыбопродуктивность водоема, кг/га:

ихтиофауны до 3 кг/га

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных нет

### 4. Хозяйственная характеристика

Загрязнение водоема (участка) нет

(стоками промышленных предприятий, другими отходами производства)

водозаборы нет

(типы водозаборных сооружений, мощность, ведомственная принадлежность)

Количество тоней, плавов, станов, других постоянных мест использования рыбных ресурсов водоема (участка) Тоневых участков нет

Другие сведения: Рекомендуется для озерно-товарного рыбоводного хозяйства (ОТРХ)

## Паспорт рыбохозяйственного водоема (участка)

оз. Шыбындыколь

(наименование водоема (участка))

### 1. Географическая характеристика

Административная область Акмолинская

Административный район Шортандинский

Месторасположение водоема 1 км Ю п. Райгородок

(наименование ближайшего населенного пункта, направление расположения, удаленность в км)

Границы участка координаты – 52° 32' 13.79" 69° 42' 16.16"

(описание границ, координаты)

### 2. Физическая характеристика

Длина, км 2,8

Ширина, км 2,2

Площадь, га 550

Глубина максимальная, 2,2

Глубина средняя, м 1,7

### 3. Биологическая характеристика

Степень зарастания водоема:

надводной растительностью сильно

(сильно, средне, слабо)

подводной растительностью средне

(сильно, средне, слабо)

Степень развития фитопланктона (цветение воды) \_\_\_\_\_

(сильно, средне, слабо)

Видовой состав фауны водоема:

ихтиофауны карась

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных: ракообразные – Gammarus lacustris L; Chironomus, plumosus, Linne, 1758 Erpobdella octoculata (L., 1758

Видовой состав промысловой фауны водоема:

ихтиофауны карась

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных нет

Рыбопродуктивность водоема, кг/га:

ихтиофауны до 90 кг/га

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных нет

### 4. Хозяйственная характеристика

Загрязнение водоема (участка) нет

(стоками промышленных предприятий, другими отходами производства)

водозаборы нет

(типы водозаборных сооружений, мощность, ведомственная принадлежность)

Количество тоней, плавов, станов, других постоянных мест использования рыбных ресурсов водоема (участка) Тоневых участков нет

Другие сведения: Рекомендуется для промыслового рыболовства

## Паспорт рыбохозяйственного водоема (участка)

пл. Молак

(наименование водоема (участка))

### 1. Географическая характеристика

Административная область Акмолинская

Административный район Шортандинский

Месторасположение водоема 12 км СЗ п. Степок

(наименование ближайшего населенного пункта, направление расположения, удаленность в км)

Границы участка координаты – 51°52'06.70"/ 71°41'18.41"/

(описание границ, координаты)

### 2. Физическая характеристика

Длина, км 1,7

Ширина, км 0,6

Площадь, га 150

Глубина максимальная, 3,5

Глубина средняя, м 2,2

### 3. Биологическая характеристика

Степень зарастания водоема:

надводной растительностью сильно

(сильно, средне, слабо)

подводной растительностью средне

(сильно, средне, слабо)

Степень развития фитопланктона (цветение воды)

(сильно, средне, слабо)

Видовой состав фауны водоема:

ихтиофауны карась, линь, лещ, окунь, судак

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных: ракообразные – Gammarus lacustris L; Chironomus, plumosus, Linne, 1758 Erpobdella octoculata (L., 1758), Enallagma cyathigerum (Charpentier, 1840)

Видовой состав промысловой фауны водоема:

ихтиофауны линь, карась, окунь, судак, плотва

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных нет

Рыбопродуктивность водоема, кг/га:

ихтиофауны до 19,9г/га

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных нет

### 4. Хозяйственная характеристика

Загрязнение водоема (участка) нет

(стоками промышленных предприятий, другими отходами производства)

водозаборы нет

(типы водозаборных сооружений, мощность, ведомственная принадлежность)

Количество тоней, плавов, станов, других постоянных мест использования рыбных ресурсов водоема (участка) Тоневых участков нет

Другие сведения: Рекомендуется для развития ОТРХ

## Паспорт рыбохозяйственного водоема (участка)

оз. Алкасор

(наименование водоема (участка))

### 1. Географическая характеристика

Административная область Акмолинская

Административный район Коргальжинский

Месторасположение водоема 13 км ЮВ п. Коргалжино

(наименование ближайшего населенного пункта, направление расположения, удаленность в км)

Границы участка координаты – 50° 27' 10.48" 70° 3' 48.27"

(описание границ, координаты)

### 2. Физическая характеристика

Длина, км 4,8

Ширина, км 1,2

Площадь, га 255

Глубина максимальная, 1,5

Глубина средняя, м 0,9

### 3. Биологическая характеристика

Степень зарастания водоема:

надводной растительностью слабо

(сильно, средне, слабо)

подводной растительностью слабо

(сильно, средне, слабо)

Степень развития фитопланктона (цветение воды) \_\_\_\_\_

(сильно, средне, слабо)

Видовой состав фауны водоема:

Ихтиофауны б/р \_\_\_\_\_

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных: -

Видовой состав промысловой фауны водоема:

ихтиофауны \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных нет

Рыбопродуктивность водоема, кг/га:

ихтиофауны \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных нет

### 4. Хозяйственная характеристика

Загрязнение водоема (участка) нет

(стоками промышленных предприятий, другими отходами производства)

водозаборы \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ (типы

водозаборных сооружений, мощность, ведомственная принадлежность)

Количество тоней, плавов, станов, других постоянных мест использования рыбных ресурсов водоема (участка) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

Другие сведения: При изменении г\х режима может быть перспективен для развития артемии

## Паспорт рыбохозяйственного водоема (участка)

солончак Ащысор

(наименование водоема (участка))

### 1. Географическая характеристика

Административная область Акмолинская

Административный район Коргальжинский

Месторасположение водоема 12 км 3 п. Коргалжино

(наименование ближайшего населенного пункта, направление расположения, удаленность в км)

Границы участка координаты – 50°34'10.75" 70° 10' 47.12"

(описание границ, координаты)

### 2. Физическая характеристика

Длина, км 428

Ширина, км 1,5

Площадь, га 200

Глубина максимальная, -

Глубина средняя, м -

### 3. Биологическая характеристика

Степень зарастания водоема:

надводной растительностью -

(сильно, средне, слабо)

подводной растительностью -

(сильно, средне, слабо)

Степень развития фитопланктона (цветение воды) -

(сильно, средне, слабо)

Видовой состав фауны водоема:

Ихтиофауны -

млекопитающих -

беспозвоночных водных животных: -

Видовой состав промысловой фауны водоема:

ихтиофауны -

млекопитающих -

беспозвоночных водных животных -

Рыбопродуктивность водоема, кг/га:

ихтиофауны -

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных -

### 4. Хозяйственная характеристика

Загрязнение водоема (участка) -

(стоками промышленных предприятий, другими отходами производства)

водозаборы -

водозаборных сооружений, мощность, ведомственная принадлежность

(типы)

Количество тоней, плавов, станов, других постоянных мест использования рыбных ресурсов водоема (участка) -

Другие сведения: При изменении г\х режима может быть перспективен для развития артемии

Паспорт рыбохозяйственного водоема (участка)

Пруд Анищинский

(наименование водоема (участка))

1. Географическая характеристика

Административная область Акмолинская

Административный район Целиноградский

Месторасположение водоема 5 км ЮВ п. Антоновка

(наименование ближайшего населенного пункта, направление расположения, удаленность в км)

Границы участка координаты – 51032/78.73// 71050/73.34//

(описание границ, координаты)

2. Физическая характеристика

Длина, км -

Ширина, км -

Площадь, га -

Глубина максимальная, -

Глубина средняя, м -

3. Биологическая характеристика

Степень зарастания водоема:

надводной растительностью -

(сильно, средне, слабо)

подводной растительностью -

(сильно, средне, слабо)

Степень развития фитопланктона (цветение воды) -

(сильно, средне, слабо)

Видовой состав фауны водоема:

ихтиофауны нет

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных: ракообразные – Gammarus lacustris L; Chironomus, plumosus, Linne, 1758 Erpobdella octoculata (L., 1758

Видовой состав промысловой фауны водоема:

ихтиофауны нет

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных нет

Рыбопродуктивность водоема, кг/га:

ихтиофауны -

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных нет

4. Хозяйственная характеристика

Загрязнение водоема (участка) нет

(стоками промышленных предприятий, другими отходами производства)

водозаборы -

водозаборных сооружений, мощность, ведомственная принадлежность)

(типы)

Количество тоней, плавов, станов, других постоянных мест использования рыбных ресурсов водоема (участка) -

Другие сведения: Рекомендуется вывести из списка рыбохозяйственных водоемов по причине пересыхания

## Паспорт рыбохозяйственного водоема (участка)

Пруд Бригада №3

(наименование водоема (участка))

### 1. Географическая характеристика

Административная область Акмолинская

Административный район Целиноградский

Месторасположение водоема 8 км п. Антоновка

(наименование ближайшего населенного пункта, направление расположения, удаленность в км)

Границы участка координаты – 51031/87.73// 71050/73.34//

(описание границ, координаты)

### 2. Физическая характеристика

Длина, км -

Ширина, км -

Площадь, га -

Глубина максимальная, -

Глубина средняя, м -

### 3. Биологическая характеристика

Степень зарастания водоема:

надводной растительностью -

(сильно, средне, слабо)

подводной растительностью -

(сильно, средне, слабо)

Степень развития фитопланктона (цветение воды) -

(сильно, средне, слабо)

Видовой состав фауны водоема:

ихтиофауны нет

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных: -

Видовой состав промысловой фауны водоема:

ихтиофауны нет

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных нет

Рыбопродуктивность водоема, кг/га:

ихтиофауны -

млекопитающих нет

беспозвоночных водных животных нет

### 4. Хозяйственная характеристика

Загрязнение водоема (участка) нет

(стоками промышленных предприятий, другими отходами производства)

водозаборы -

водозаборных сооружений, мощность, ведомственная принадлежность

(типы)

Количество тоней, плавов, станов, других постоянных мест использования рыбных ресурсов водоема (участка) -

Другие сведения: Рекомендуется вывести из списка рыбохозяйственных водоемов по причине пересыхания

