

Министерство экологии и природных ресурсов Республики Казахстан
Комитет рыбного хозяйства МЭПР РК
ТОО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА»
Алтайский филиал

УДК 639.2.053+551.48+574.5
№ гос. регистрации 0123РК00007
Инв. №

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ТОО «НПЦ РХ»
д-р. биол. наук, асс. проф (доцент),
академик АСХН РК
_____ К.Б. Исбеков
« 23 » 11 2023 г.

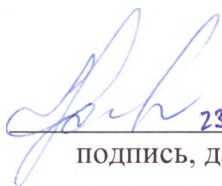
БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

по программе:

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 ЕРТИССКОГО БАССЕЙНА, А ТАКЖЕ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ
РЫБНЫХ РЕСУРСОВ НА РЕЗЕРВНЫХ ВОДОЕМАХ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ

РАЗДЕЛ: ВОДОЕМ МАРКАКОЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО
ЗАПОВЕДНИКА
(ОЗ. МАРКАКОЛЬ)

Заместитель
генерального директора
ТОО «НПЦ РХ»,
д-р. биол. наук, профессор,
академик АСХН РК


23.11.23
подпись, дата

С.Ж. Асылбекова

Руководитель НИР:
Директор Аральского
филиала ТОО «НПЦ РХ»,
PhD


23.11.23
подпись, дата

Т.Т. Баракбаев

Руководитель раздела:
Заведующий комплексной
рыбохозяйственной
лаборатории Алтайского
филиала ТОО «НПЦ РХ»


23.11.23
подпись, дата

А.М. Касымханов

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Зав. компл. рыбохоз. лаб.


23.11.23
подпись, дата

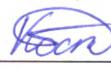
А.М. Касымханов
(реферат, введение,
разделы 1, 3.1, 3.2, 4-8,
заключение)

Ст. науч. сотр.


23.11.23
подпись, дата

И.В. Притыкин
(подраздел 2, 2.1)

Мл. науч. сотр.


23.11.23
подпись, дата

Д.А. Костюченко
(подразделы 3.2, 3.3)

И.о. мл. науч. сотр.


23.11.23
подпись, дата

Б.Б. Сабырғазина
(подразделы 3.2, 3.3)

Нормоконтроль


23.11.23
подпись, дата

З.Т. Болатбекова

РЕФЕРАТ

Биологическое обоснование 55 с., 35 табл., 5 рис., 30 источн., 2 прил.
СТАНЦИЯ НАБЛЮДЕНИЙ, ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ, ОЗЕРО, КОРМОВАЯ
БАЗА, ИХТИОФАУНА, ПОПУЛЯЦИЯ, УЛОВ, ЧИСЛЕННОСТЬ, ПРОГНОЗ,
МЕЛИОРАЦИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ

Объекты исследований – популяции рыб и водных беспозвоночных оз. Маркаколь, расположенного на территории РГУ «Маркакольский государственный природный заповедник».

Цель исследований – оценка состояния видового состава и современного состояния популяций рыб, обоснование на ведение любительского (спортивного), мелиоративного, научного и воспроизводственного лова рыбы и расчет предельно допустимых объемов изъятия рыбных ресурсов и других водных животных, разработка рекомендаций по рациональному использованию водоемов и режиму охраны.

Сбор и обработка материала проводились по общепринятым в гидрохимии, гидробиологии и ихтиологии методам, представление данных велось в соответствии с Приказом 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 в редакции приказа Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 18.10.2022 года № 622). Определение численности популяций рыб в водоемах проводили по методике А.Г. Мельниковой, по результатам уловов ставными сетями. Проанализированы собственные данные по улову на единицу промыслового усилия, даны рекомендации по рациональному использованию водоемов и режиму охраны. Рассчитаны предельно допустимые уловы рыбных ресурсов на период с 01 июля 2024 г. по 01 июля 2025 г. в оз. Маркаколь.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....	10
1 Материал и методики.....	10
2 Характеристика водного объекта, в пределах которого предполагается осуществление деятельности.....	13
2.1 Физико-географическое, гидрологическое описание озера Маркаколь на территории Маркакольского ГПЗ и оценка связи его с водными объектами данной местности.....	13
3 Информация о состоянии среды обитания (гидрологическая, гидрохимическая, гидробиологическая характеристики водоема).....	16
3.1 Оценка современного состояния гидрохимического и гидрологического режима озера Маркаколь.....	16
3.2 Анализ и оценка видового разнообразия гидробионтов в многолетнем аспекте (при наличии сведений, не менее 5 лет).....	17
3.3 Оценка состояния кормовой базы рыб и трофности водоемов на основе полевых сборов проб фитопланктона (в случае активного цветения водоемов), зоопланктона и макрозообентоса.....	21
4 Наименование рыбных ресурсов и других водных животных и их категории.....	25
4.1 Перечень видов рыб, обитающих в озере Маркаколь с указанием наименования на казахском, русском языках и их систематического статуса на латинском языке.....	25
4.2 Категории рыб: аборигенные, чужеродные, эндемичные, редкие, занесенные в Красную книгу Республики Казахстан, промысловые, непромысловые.....	26
5 Сведения о состоянии рыбных ресурсов и других водных животных за предыдущий год.....	27
5.1 Факторы воздействия на популяции рыб в озере Маркаколь.....	27
5.2 Оценка влияния различных факторов на популяции рыб: заморы, массовая гибель от болезней, объем лова рыб и др.....	28
6 Сведения об использовании рыбных ресурсов и водных животных при проведении научных исследований.....	29
6.1 Ретроспективный анализ использования рыбных ресурсов в озере Маркаколь.....	29
6.2 Оценка существующего антропогенного влияния на популяции рыб: объем изъятия по видам рыб	29
7 Общие сведения о состоянии популяций, динамика их численности, основные особенности биологии.....	32
7.1 Оценка состояния рыбных ресурсов водоемов на основе анализа размерно-возрастной, половой структуры многочисленных населяющих водоемы рыб.....	32
7.2 Оценка воспроизводства рыб на основе сборов проб молоди рыб.....	40
7.3 Оценка динамики численности рыб (при наличии сведений за ряд лет).....	40
8 Степень предполагаемого изъятия (воздействия) и прогноз его влияния на состояние популяций (расчет предельно допустимых объемов изъятия рыбных ресурсов и других водных животных).....	42
8.1 Оценка промысловых запасов рыб и разработка рекомендаций по их устойчивому использованию с расчетом предельно допустимых объемов изъятия с целью развития любительского (спортивного) рыболовства и изъятия рыб для пополнения маточного поголовья в целях искусственного воспроизводства с учетом требований законодательства Республики Казахстан в области особо охраняемых природных территории.....	42
8.2 Оценка возможностей и разработка рекомендаций для развития экологического и рыболовного туризма на озере Маркаколь и по принципу «поймал и отпустил»	45

8.3	Оценка необходимости проведения мелиоративного лова рыб с целью предотвращения заморов и разработка соответствующих рекомендаций.....	46
8.4	Описание социально-экономических условий вокруг ООПТ и оценка влияния местного населения на рыбные ресурсы озера Маркаколь (при необходимости)..	47
8.5	Разработка предложений по совершенствованию управления ООПТ с целью вовлечения местного населения и других заинтересованных структур.....	47
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	49
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	51
	ПРИЛОЖЕНИЕ А Письмо Маркакольского государственного природного заповедника.....	53
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б Письмо Акимата Тоскаинского сельского округа.....	55

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем биологическом обосновании применяют следующие термины и определения:

Аборигенные виды - виды, исторически присутствующие в данном регионе

Абсолютная индивидуальная плодовитость - количество икры, откладываемое самкой в течение одного нерестового периода

Возраст рыб - число полных лет жизни, обозначается арабской цифрой

Ихтиофауна - совокупность видов рыб и круглоротых какого-либо водоема или его участка

Мелиорация - система организационно-хозяйственных, технических и других мероприятий, направленных на улучшение природных условий

Промысловый запас - часть популяции, состоящая из рыб, размеры которых считаются промысловыми или устанавливаются Правилами рыболовства

Спортивно-любительское рыболовство - деятельность по добыче водных биоресурсов в целях личного потребления и в рекреационных целях

Улов на единицу усилия - улов, приходящийся на единицу промыслового усилия (килограмм на сеть)

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящем биологическом обосновании применяют следующие сокращения и обозначения:

п	– количество
АИП	– абсолютная индивидуальная плодовитость
Б	– биомасса
ВКО	– Восточно-Казахстанская область
ГПЗ	– государственный природный заповедник
Кол-во	– количество
КРК об АП	– Кодекс Республики Казахстан об административных правонарушениях
м	– метр
макс.	– максимальный
мин.	– минимальный
МРП	– месячный расчетный показатель
НПЦ РХ	– Научно-производственный центр рыбного хозяйства
оз.	– озеро
ООПТ	– особо охраняемая природная территория
пос.	– поселок
ПДУ	– предельно-допустимый улов
р.	– река
РГП	– республиканское государственное предприятие
РГУ	– республиканское государственное учреждение
сети ст.	– сети ставные
ст.	– станция
упит. по Ф.	– упитанность по Фультону
ур. моря	– уровень моря
усл. м.	– условные метры
у.р.	– устье реки
Ч.	– численность
экз.	– экземпляры

ВВЕДЕНИЕ

В 2023 г. научно-исследовательские работы в рамках бюджетной программы 256 «Управление, обеспечение сохранения и развития лесных ресурсов и животного мира», по подпрограмме 102 «Обеспечение сохранения, воспроизводства и рационального использования ресурсов животного мира» по теме «Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований ПДУ рыбы и других водных животных, режиму и регулированию рыболовства на рыбохозяйственных водоемах международного, республиканского значений и водоемах ООПТ Ертисского бассейна, а также оценка состояния рыбных ресурсов на резервных водоемах местного значения» по водоемам ООПТ Восточно-Казахстанской области проводились в соответствии со списком водоемов, представленном в технической спецификации и в соответствии с утвержденной рабочей программой.

Объекты исследований – популяции рыб и водных беспозвоночных оз. Маркаколь, расположенного на территории РГУ «Маркакольский государственный природный заповедник».

Цель исследований – оценка состояния видового состава и современного состояния популяций рыб, обоснование на ведение любительского (спортивного), мелиоративного, научного и воспроизводственного лова рыбы и расчет предельно допустимых объемов изъятия рыбных ресурсов и других водных животных, разработка рекомендаций по рациональному использованию водоемов и режиму охраны.

Задачи исследований:

1 Характеристика водного объекта, в пределах которого предполагается осуществление:

- физико-географическое гидрологическое описание водоемов на территории ООПТ и оценка связи их с водными объектами данной местности.

2 Информация о состоянии среды обитания (гидрологическая, гидрохимическая, гидробиологическая характеристики водоемов):

- оценка современного состояния гидрохимического и гидрологического режима расположенных в ООПТ водоемов;

- анализ и оценка видового разнообразия гидробионтов в многолетнем аспекте (при наличии сведений, не менее 5 лет);

- оценка состояния кормовой базы рыб и трофности водоемов на основе полевых сборов проб зоопланктона и макрозообентоса.

3 Наименование рыбных ресурсов и других водных животных и их категории:

- привести перечень видов рыб, обитающих в водоемах ООПТ с указанием наименования на казахском, русском языках и их систематического статуса на латинском языке;

- подразделить рыбы на категории: аборигенные, чужеродные, эндемичные, редкие, занесенные в Красную книгу Республики Казахстан, промысловые, непромысловые.

4 Сведения о состоянии рыбных ресурсов и других водных животных за предыдущий год:

- перечислить факторы воздействия на популяции рыб в водоемах ООПТ;
- произвести оценку влияния различных факторов на популяции рыб (заморы, массовая гибель от болезней, объем лова рыб и др.).

5 Сведения об использовании рыбных ресурсов и других водных животных при проведении научных исследований:

- ретроспективный анализ использования рыбных ресурсов в водоемах ООПТ;
- оценка существующего антропогенного влияния на популяции рыб: объем улова по видам рыб.

6 Общие сведения о состоянии популяций, динамика их численности, основные особенности биологии:

- оценка состояния рыбных ресурсов водоемов на основе анализа размерно-возрастной, половой структуры многочисленных населяющих водоемы рыб;
- оценка воспроизводства рыб на основе сборов проб молоди рыб;
- оценка динамики численности рыб (при наличии сведений за ряд лет).

7 Степень предполагаемого изъятия (воздействия) и прогноз его влияния на состояние популяций (расчет предельно допустимого улова рыбных ресурсов и других водных животных):

- оценка промысловых ресурсов и разработка рекомендаций по их устойчивому использованию с расчетом предельно допустимого улова с целью развития любительского (спортивного) рыболовства и изъятия рыб для пополнения маточного поголовья в целях искусственного воспроизводства с учетом требований законодательства Республики Казахстан в области особо охраняемых природных территорий;
- оценка возможностей и разработка рекомендаций для развития экологического и рыболовного туризма на водоемах ООПТ;
- оценка необходимости проведения мелиоративного лова рыб с целью предотвращения заморов и разработка соответствующих рекомендаций.

8 Описание социально-экономических условий вокруг ООПТ и оценка влияния местного населения на рыбные ресурсы водоемов ООПТ (при необходимости).

9 Разработка предложений по совершенствованию управления ООПТ с целью вовлечения местного населения и других заинтересованных структур.

Согласно Закону РК «Об особо охраняемых природных территориях», в пределах ограниченной зоны озера Маркаколь возможно развитие любительского и спортивного рыболовства для обеспечения нужд местного населения, проживающего в его охранной зоне. Актуальность настоящей работы определяется необходимостью определения объемов лова рыб в водоемах ООПТ для любительского (спортивного) рыболовства и научно-исследовательского лова рыб [1].

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1 Материал и методики

Настоящее биологическое обоснование включает материалы исследований 2023 г. Исследования проводились на оз. Маркаколь в соответствии с техническим заданием. В июне-сентябре 2023 г. проведены полевые выезды на водоем по отбору гидрохимических, гидробиологических и ихтиологических проб. Объем собранного материала приведен в таблице 1.

Общая информация о водоеме предоставлена Республиканским государственным учреждением «Маркакольский государственный природный заповедник» (далее Маркакольский ГПЗ). Полевые исследования проводились в присутствии сотрудников заповедника.

На научно-исследовательский лов имеются подписанные акты. Начальники отрядов после полевых выездов составляли предварительные отчеты о проделанной работе с указанием объема собранного материала и приложенными первичными актами.

Таблица 1 – Объем собранного и обработанного материала в 2023 году

Наименование работ	Количество материала
Гидрохимия (проб)	8
Гидрология (показатели)	9
Макрозообентос (проб)	8
Зоопланктон (проб)	8
Сетепостановки НИР	25
Возраст, рост, упитанность рыб (экз.)	476
Тотальные промеры рыб (экз.)	476
Молодь (проб)	8

Сетка станций отбора проб составлена с учетом биотопического разнообразия. Точки отбора проб приведены на рисунке 1 и в таблице 2.

Таблица 2 – Расположение станций отбора проб на озере Маркаколь

Наименование станции	Координаты
у.р. Урунхайка	48°47'7.94"C 86° 1'4.46"B
у.р. Тополевка	48°48'9.17"C 85°56'17.21"B
у.р. Еловка	48°48'6.99"C 85°39'56.31"B
у.р. Матабай	48°40'23.65"C 85°39'5.98"B

Первичные материалы по гидрологии водоема получены в филиале РГП «Казгидромет» по ВКО, обработаны и проанализированы специалистами филиала. Определение содержания растворенного в воде кислорода проводили на месте анализатором растворенного кислорода МАРК-302Э.



Рисунок 1 – Карта-схема расположения станции отбора проб в озере Маркаколь

Гидрохимические анализы проведены в ТОО «Лаборатория-Атмосфера». Испытания проводили в соответствии с требованиями действующих нормативных документов [2-4]. Соответствие результатов анализов рыбохозяйственным нормативам проводили согласно Приказа Председателя Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от 9 ноября 2016 года № 151 «Об утверждении единой системы классификации качества воды в водных объектах» <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600014513> (дата обращения 23.10.2023) [5].

Количественные пробы зоопланктона и зообентоса отбирали и обрабатывали в соответствии с «Методическим пособием при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос)» [6]. Зоопланктон отбирали сетью Джеди вертикальным протягиванием от дна до поверхности. Пробы обрабатывали в камере Богорова, просчитывали и измеряли все виды зоопланктонов. Определение различных групп организмов вели по соответствующим определителям [7-9]. Для расчета биомассы использовали уравнения, приведенные в работе Е.В. Балускиной и Г.Г. Винберга [10]. Для оценки рыбохозяйственного значения водоемов по трофическому уровню использовали Китаеву С.П. «Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов» [11].

Макрзообентос отбирали дночерпателем Петерсена. Определение организмов проводили по имеющимся определителям. Биомассу отдельных групп определяли путем взвешивания на торсионных весах [12-15].

Сбор ихтиологического материала проводили по общепринятым методикам. При научно-исследовательском отборе проб выставались ставные сети в намеченных участках водоемов. Уловы на месте сортировали по видам, просчитывали, взвешивали. Молодь рыб отлавливали мальковой волокушей длиной 6 м и ячеей 3 мм, просчитывали по видам, измеряли и взвешивали. Для определения возраста рыб брали чешую и жаберные крышки. Определение производили по методике И.Ф. Правдина и Н.И. Чугуновой [16-17].

Определение численности популяций проводили по методике А.Г. Мельниковой, по результатам уловов ставными сетями [18]. Расчет численности по уловам ставными сетями проводили по формуле:

$$N = \frac{Y_c \cdot W_b}{q \cdot W_c}, \text{ где} \quad (1)$$

N – численность рыб (экз.);

Y_c – средний улов на одну сетепостановку (экз.);

W_b – объем водоема (м^3);

q – коэффициент уловистости;

W_c – объем, облавливаемый сетью (м^3), находили по формуле:

$$W_c = \pi \cdot l^2 \cdot \frac{H}{4} \cdot t, \text{ где} \quad (2)$$

l – длина сети;

H – высота сети;

t – время лова;

π – константа.

При определении среднего улова на одну сетепостановку учитывали количество произведенных стандартных сетепостановок с каждым размером ячеи. Промзапас определяли в зависимости от процентного отношения половозрелых рыб в каждой возрастной группе [19-22].

2 Характеристика водного объекта, в пределах которого предполагается осуществление деятельности

2.1 Физико-географическое, гидрологическое описание озера Маркаколь и оценка связи их с водными объектами данной местности

Озеро Маркаколь – самый крупный водоём Алтая (рисунок 2). Озеро имеет овально-вытянутую форму и простирается с северо-востока на юго-запад. Абсолютная высота – 1447 м над уровнем моря. Длина озера составляет 38 км, ширина 19 км, длина береговой линии 106 км, площадь 455 км², глубина в среднем 14,3 м, максимальная глубина 24-25 м. Вода в озере пресная, очень мягкая. В озерной чаше аккумулируется 6,5 км³ воды. Котловина образована окружающими озеро хребтами: Курчумским – с юга, Азутау - с юга и востока, Сорвенковским белком – с северо-востока. Хребты имеют высоты 2000-3000 м над уровнем моря. Наивысшая отметка местности 3304,5 м. Общая площадь водосбора составляет 1180 км².



Рисунок 2 – Озеро Маркаколь

Впадает в озеро 33 ручьев и речек. Также в озеро впадают: Матабай, Еловка, Карагайлыбулак, Жирень-Байтал и многие другие. Вытекает лишь одна река – Калжыр (длина 128 км), являющаяся притоком р. Кара Ертис. Наиболее крупные реки – Тополевка (23 км), Нижняя Еловка (9,5 км), Матабай (7,5 км), Жиренька (7 км), Глухова и Верхняя Еловка (по 5 км), а также Тихушка, Матабай и Тесной ключ.

Климат Маркакольской котловины резко континентальный, с суровой многоснежной зимой и теплым умеренно влажным летом. Маркаколь – самый холодный район Казахстана: минимальные температуры достигают – 55 °С. Теплые дни длятся 162 дня, ниже 0 °С – 203 дня. Озеро Маркаколь на зиму замерзает. Ледостав происходит между 6 ноября и 4 декабря, в среднем 20 ноября. Не замерзающим остаётся лишь исток р. Калжир. На руслах некоторых речек (Тополевка, Урунхайка) всю зиму имеются небольшие полыньи. Вскрытие озера происходит в среднем 9 мая, а наиболее поздняя дата полного очищения озера ото льда – 28 мая [23].

При сравнительном анализе гидрологического режима 2018-2023 (за 9 месяцев) годов было установлено следующее. Рассматриваемый период 2018-2023 (за 9 месяцев) гг. характеризовался нестабильным гидрологическим режимом, для которого характерны

периоды низкой и высокой водности гидрологического уровня воды, максимальный среднегодовой уровень зафиксирован в 2018, 2019 г. и 2023 (за 9 месяцев) годах – 47,65 усл. м, (рисунок 3), минимальный был зафиксирован в 2022 году – 47,45 усл. м.

В 2018 году подъем уровня воды оз. Маркаколь начался в апреле и достиг максимального уровня в июне (рисунок 3), постепенно снижающийся в следующие месяцы.

Среднемесячный гидрологический уровень озера Маркаколь в 2018 году в июне месяце составил 47,84 условных метров. В декабре среднемесячное значение уровня воды показало 47,56 условных метров. Минимальный гидрологический уровень воды зафиксирован в феврале (47,5 усл. м).

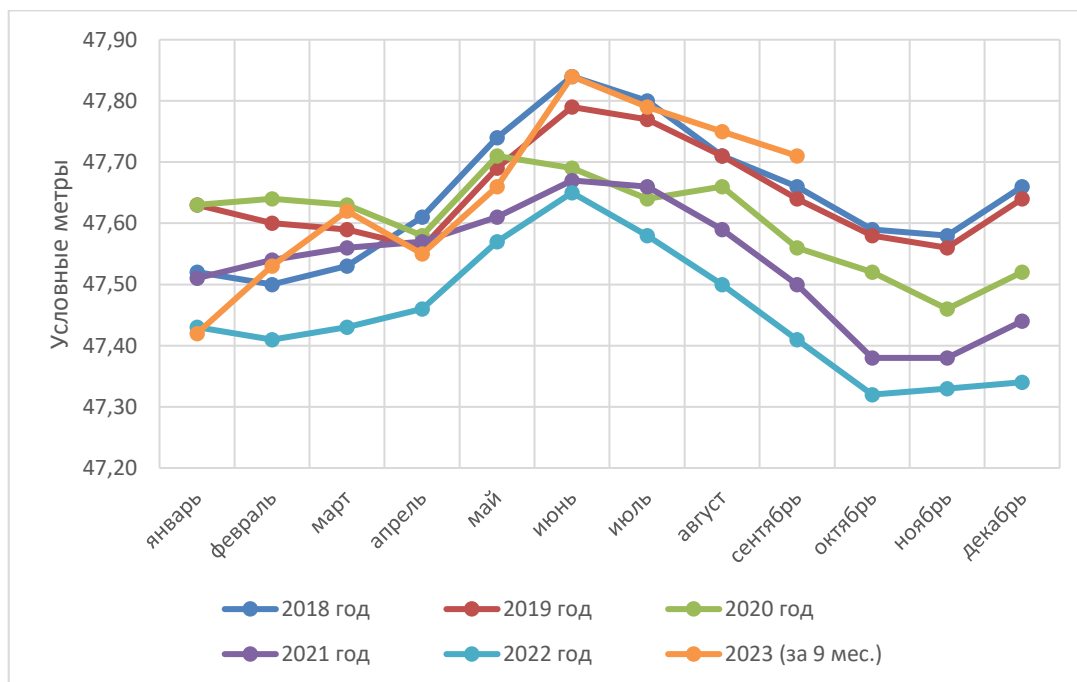


Рисунок 3 – Изменения среднемесячного гидрологического уровня воды в озере Маркаколь в 2018-2023 (за 9 месяцев) годах

Среднегодовое значение гидрологического уровня воды оз. Маркаколь за 2018 год составило 47,65 усл. м. Таким образом, в 2018 году в промежутке с января по декабрь гидрологический уровень водоема менялся незначительно (0,34 усл. м).

В 2019 году подъем уровня воды оз. Маркаколь начался в мае и достиг максимального уровня в июне. Среднемесячный гидрологический уровень оз. Маркаколь в 2019 году в июне месяце составил 47,79 условных метров. В декабре среднемесячное значение уровня воды составило 47,64 усл. м. Зафиксированы две идентичные величины минимального гидрологического уровня воды в апреле (47,56 усл. м) и ноябре (47,56 усл. м). Среднегодовое значение гидрологического уровня воды оз. Маркаколь за 2019 год составило 47,65 усл. м. Таким образом, в 2019 году в промежутке с января по декабрь гидрологический уровень водоема менялся незначительно (0,23 усл. м).

В 2020 году подъем уровня воды оз. Маркаколь начался в мае, с максимальным значением всего года равным 47,71 усл. м., постепенно снижающийся с июня по декабрь месяц. Среднемесячный гидрологический уровень оз. Маркаколь в 2020 году в июне месяце составил 47,69 усл. метров. В декабре среднемесячное значение уровня воды составило 47,52 усл. м. Зафиксирована величина минимального гидрологического уровня воды в сентябре месяце равная 47,50 усл. м. Среднегодовое значение гидрологического уровня воды оз. Маркаколь за 2020 год составило 47,60 усл. м.

В 2021 году подъем уровня воды оз. Маркаколь начался в мае, с максимальным значением всего года в июне месяце равным 47,67 усл. м, постепенно снижающийся с июля (47,66 усл. м) по ноябрь (47,38 усл. м) месяц. В декабре среднемесячное значение уровня воды составило 47,44 усл. м. Зафиксирована величина минимального гидрологического уровня воды в октябре и ноябре месяце равная 47,38 усл. м. Среднегодовое значение гидрологического уровня воды оз. Маркаколь за 2021 год составило 47,53 усл. м.

В 2022 году подъем уровня воды оз. Маркаколь начался в мае (47,57 усл. м), с максимальным значением всего года в июне месяце равным 47,65 усл. м, постепенно снижающийся с июля (47,66 усл. м) по ноябрь (47,33 усл. м) месяц. В декабре среднемесячное значение уровня воды составило 47,34 усл. м. Зафиксирована величина минимального гидрологического уровня воды в октябре месяце равная 47,33 усл. м. Среднегодовое значение гидрологического уровня воды оз. Маркаколь за 2022 год составило 47,45 усл. м.

Проанализировав данные за 9 месяцев 2023 года наблюдаем следующую обстановку - подъем уровня воды оз. Маркаколь начался также, как и в предыдущие годы (2018-2022 гг.) в мае (47,66 усл. м) и достиг максимального уровня в июне (47,84 усл. м). В январе месяце зафиксировано минимальное среднемесячное значение уровня воды в рассматриваемом периоде (за 9 месяцев 2023 года) которое составило 47,42 усл. м.

Среднегодовое значение гидрологического уровня воды оз. Маркаколь за 9 месяцев 2023 года составило 47,65 усл. м. Таким образом, за 9 месяцев 2023 года в промежутке с января по сентябрь гидрологический уровень водоема менялся незначительно (0,29 усл. м). Среднемесячный гидрологический уровень водоема с января по июнь месяц поднялся на 0,42 усл. м, а с июня по сентябрь опустился на 0,13 усл. м. Гидрологический уровень оз. Маркаколь в 2023 году, являлся благоприятным для жизнедеятельности гидробионтов, также, как и в предыдущие 2018-2022 годы.

3 Информация о состоянии среды обитания (гидрологическая гидрохимическая, гидробиологическая характеристика водоема)

3.1 Оценка современного состояния гидрохимического и гидрологического режима озера Маркаколь

В 2023 г. гидрохимические исследования оз. Маркаколь проводились в июне и в августе. Образцы природной воды были отобраны на четырех станциях - ст. Урунхайка, ст. Тополевка, ст. Еловка и ст. Матабай. Пробы отбирали из поверхностного горизонта и исследовали по физико-химическим параметрам, газовому режиму, содержанию органических и биогенных веществ (таблица 3). Температура воды в период отбора находилась в диапазоне 13,9-21°C.

Таблица 3 – Средние значения основных гидрохимических показателей озера Маркаколь, июнь-август, 2023 год

рН	Растворенные газы			Биогенные соединения, мг/дм ³				Органическое вещество, мгО/дм ³	Минерализация воды, мг/дм ³
	СО ₂ , мг/дм ³	О ₂		NH ₄	NO ₂	NO ₃	РО ₄ ³⁻		
		мг/дм ³	% насыщ.						
ст. Урунхайка									
7,71	0,1	8,23	85,9	<0,2	0,02	0,28	0,02	1,5	35
ст. Тополевка									
7,49	0,1	8,33	86,0	<0,2	0,01	0,26	0,02	1,55	34
ст. Еловка									
7,33	0,1	8,46	87,9	0,2	0,01	0,25	0,02	1,85	28
ст. Матабай									
7,53	0,1	8,16	84,2	0,21	0,01	0,27	0,02	1,25	34

Водородный показатель pH воды озера Маркаколь изменялся от 7,78 до 8,31 в июне, а в августе находился в диапазоне 6,74-7,17. В июне наименьшие значения pH отмечены на станции Еловка, на других станциях наблюдается небольшое смещение водородного показателя в щелочную сторону. В августе минимальная величина pH отмечалась на станции Матабай, а максимальное значение зарегистрировано в устье реки Урунхайка. По величине pH поверхностная вода оз. Маркаколь относится к группе нейтральных и слабощелочных вод, что считается оптимальным для гидробионтов.

Содержание растворенного кислорода в июне изменялось в диапазоне 8,05-8,28 мг/дм³, процент насыщения кислородом находился в интервале 80,6-84,5 %. В августе концентрация растворенного кислорода варьировала от 8,23 мг/дм³ до 8,64 мг/дм³. Содержание углекислого газа в поверхностном горизонте оз. Маркаколь составило 0,1 мг/дм³, что не выходит за рамки нормативных значений. В целом, по содержанию кислорода и углекислого газа оз. Маркаколь является благоприятным для обитания гидробионтов.

Содержание органического вещества в водоеме по станциям изменялось в диапазоне 1,3-1,9 мгО/дм³ в июне, и в пределах 1,2-1,8 мгО/дм³ в августе. В период исследований минимальные значения окисляемости наблюдались на станции Матабай, а максимальное содержание органического вещества отмечалось на станции Еловка. По показателю величины окисляемости оз. Маркаколь относится к категории вод с очень малой окисляемостью. Минерализация поверхностной воды оз. Маркаколь низкая, в диапазоне от 25 до 38 мг/дм³. Минимальное значение минерализации отмечено в июне на станции

Еловка, а максимальное значение было зафиксировано в августе на станции Урунхайка. По минерализации воды оз. Маркаколь можно отнести к категории ультрапресных. Жесткость воды оз. Маркаколь в июне в среднем составила 1,7 мг-экв/дм³, и в августе среднее значение показало значение 1,83 мг-экв/дм³ что обуславливает принадлежность воды к группе «очень мягкая». При анализе содержания биогенных веществ в воде учитывали азотсодержащие вещества (аммоний солевой, нитриты, нитраты), фосфаты и общее железо. В текущем году в оз. Маркаколь на станциях Урунхайка и Тополевка концентрации аммония солевого были ниже предела обнаружения, а на станциях Еловка и Матабай варьировали не значительно в пределах 0,2-0,21 мг/дм³. В оз. Маркаколь содержание нитратов варьировало от 0,24 до 0,30 мг/дм³, нитритов – от 0,01 до 0,02 мг/дм³. Среднее содержание фосфатов составило 0,02 мг/дм³, а концентрация общего железа была 0,10 мг/дм³. Концентрации учитываемых биогенных веществ не превышали установленные для рыбохозяйственных водоемов нормативы [5].

Анализ динамики гидрохимических показателей оз. Маркаколь в период 2019-2023 годов показал, что значительных изменений по газовому режиму и содержанию органических и биогенных веществ не наблюдается (таблица 4). В период с 2019 по 2023 гг. качество воды оз. Маркаколь является благоприятным для обитания гидробионтов.

Таблица 4 – Динамика средних значений основных гидрохимических показателей озера Маркаколь за 2019-2023 гг.

Год исследования	pH	CO ₂	Растворенный кислород		Биогенные соединения, мг/дм ³				Органическое вещество, мгО/дм ³	Минерализация, мг/дм ³
			мг/дм ³	% насыщения	NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄		
2023	7,5	0,1	8,30	86,0	0,20	0,01	0,27	0,02	1,54	33
2022	7,8	0,1	9,39	94,48	0,26	0,02	0,26	0,02	1,93	63
2021	7,7	-	8,79	93,35	0,25	0,02	0,66	0,05	1,58	46
2020	7,5	-	8,73	93,50	0,54	<0,1	<0,01	0,07	1,65	57
2019	8,0	-	12,63	110,71	0,16	<0,007	0,27	0,02	1,30	19

Таким образом, в 2023 г. в поверхностной воде оз. Маркаколь не наблюдается превышений допустимых нормативов по гидрохимическим показателям, и вода характеризуется:

- нейтральной и слабощелочной средой по уровню pH;
 - высоким содержанием растворенного кислорода и степенью его насыщения;
 - очень малой величиной окисляемости;
 - низким уровнем минерализации, что позволяет отнести воду к категории ультрапресной;
 - низким содержанием биогенных веществ, не превышающим норму.
- Гидрологическое описание озера Маркаколь представлено в разделе 2.1.

3.2 Анализ и оценка видового разнообразия гидробионтов в многолетнем аспекте (при наличии сведений, не менее 5 лет)

В 2017-2023 гг. в зоопланктоне оз. Маркаколь было отмечено 25 таксонов, из них коловраток 10, веслоногих рачков 5 и ветвистоусых рачков 10 (таблица 6). Наибольшее разнообразие таксонов было отмечено в 2023 г., а наименьшее количество видов в 2020 г. Наибольшей частотой встречаемости отличались коловратки *K. cochlearis*, диаптомусы *A. denticornis* и ветвистоусые рачки *D. longispina* и *D. cucullata*. Наиболее разнообразен зоопланктон на станции у.р. Урунхайка, где было отмечено 14 таксонов, менее

разнообразен – на станциях у.р. Еловка и Тополевка по 10 таксонов, на станции у.р. Матабай зарегистрировано 11 таксонов.

В августе 2023 г. в составе зоопланктона оз. Маркаколь был зарегистрировано 22 вида: Rotifera – 8, Copepoda – 4 и Cladocera – 10 (таблица 5).

Наибольшей частотой встречаемости отмечены коловратки *K. cochlearis* (100%), из веслоногих рачков – *E. gracilis* (100%), из ветвистоусых – *D. longispina* (88%).

Таблица 5 – Таксономический состав и частота встречаемости зоопланктона в озере Маркаколь в 2017-2023 гг.

Таксон	Частота встречаемости, %						
	2017 г. июнь-июль	2018 г. август	2019 г. август	2020 г. сентябрь	2021 г. август	2022 г. август	2023 г. август
Rotifera							
<i>Synchaeta pectinate</i> Ehrenberg	13	38	8	25	50	13	12
<i>Trichocerca pusilla</i> (Lauterborn)	13	38	-	-	-	13	25
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	88	100	33	63	63	50	37
<i>Brachionus diversicornis</i> (Daday)	-	-	-	-	12	75	13
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	100	100	67	100	87	100	100
<i>K. quadrata</i> (Muller)	88	25	-	63	50	100	62
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott)	88	50	-	-	62	50	25
<i>Conochilus unicornis</i> (Rousselet)	100	100	17	30	37	13	12
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg)	25	75	8	-	12	13	-
<i>Polyartha dolichoptera</i> (Idelson)	-	38	8	13	12	25	-
Copepoda							
<i>Eucyclops serrulatus</i> (Jurine)	63	75	17	-	-	13	12
<i>Cyclops vicinus</i> (Uljanine)	50	13	8	-	25	38	12
<i>Eudiaptomus gracilis</i> (Sars)	13	50	25	25	75	100	100
<i>Acantocyclops sp.</i>	-	13	-	-	-	-	-
<i>Acanthodiptomus denticornis</i> (Wie.)	63	50	67	100	87	88	25
Cladocera							
<i>Alona rectangula</i> Sars	25	13	-	-	-	13	25
<i>Chydorus sphaericus</i> (Muller)	38	25	-	-	-	25	25
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (Muller)	13	-	8	-	-	75	62
<i>Daphnia longispina</i> (Muller)	75	88	75	38	100	88	100

Продолжение таблицы 5

Таксон	Частота встречаемости, %						
	2017 г. июнь-июль	2018 г. август	2019 г. август	2020 г. сентябрь	2021 г. август	2022 г. август	2023 г. август
Cladocera							
<i>D. cucullata</i> (Sars)	38	50	58	63	100	63	75
<i>Bythotrephes longimanus</i> Lilljeborg	13	-	-	-	-	13	12
<i>Eurycercus lamellatus</i> (Linnaeus)	-	38	-	-	-	-	38
<i>Leptodora kindti</i> (Focke)	-	-	17	-	-	-	25
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Levin)	-	-	8	25	-	13	25
<i>Scapholeberis mucronata</i> (Muller)	13	-	-	-	-	-	12
Всего таксонов: 25	19	19	15	11	14	21	22

В 2017-2023 гг. в макрозообентосе оз. Маркаколь было зарегистрировано 45 таксонов, из них личинок хирономид 13 таксонов, 7 таксонов моллюсков, 5 видов пиявок, 4 таксона личинок поденок, по 3 таксона личинки стрекоз, клопов и личинки ручейников, 2 вида гаммарусов, а также по одному таксону круглых и малощетинковых червей и веснянок (таблица 6).

Таблица 6 – Таксономический состав макрозообентоса озера Маркаколь в 2017-2023 гг.

Таксон	Частота встречаемости, %						
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Mollusca							
<i>Sphaerium nucleus</i> (Studer).	25	38	13	-	-	25	-
<i>Euglesa lilljebogi</i> (Clessin)	50	-	-	-	-	13	-
<i>Anisus</i> sp.	13	25	13	-	-	-	-
<i>Cincinna depressa</i> (C. Pfeiffer)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lymnaea auricularia</i> (Linnaeus)	13	-	-	-	-	-	+
<i>L. ovata</i> (Linnaeus)	-	-	-	-	-	-	+
<i>L. stagnalis</i> (Linnaeus)	-	-	-	-	-	-	+
Oligochaeta							
<i>Oligochaeta</i> sp.	100	100	63	13	63	63	50
Nematoda							
<i>Nematoda</i> sp.	13	-	13	-	-	-	-
Hirudinea							
<i>Helobdella stagnalis</i> (Linnaeus)	25	-	-	13	-	25	50
<i>Glossiphonia complanata</i> (Linnaeus)	-	13	13	-	25	100	50
<i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus)	50	38	25	13	63	13	25
<i>E. lineata</i> (Linnaeus)	-	-	-	-	-	-	38

Продолжение таблицы 6

Таксон	Частота встречаемости, %						
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Hirudinea							
<i>Batracobdella paludosa</i> (Carena)	-	-	-	-	-	-	13
Hydracarina							
Hydracarina sp.	25	13	-	-	-	-	-
Amphipoda							
<i>Gammarus lacustris</i> Sars	63	63	63	63	38	100	100
<i>Gmelinoides fasciatus</i> (Stebbing)	13	88	63	88	63	86	50
Ephemeroptera							
<i>Ephemera sachalinensis</i> Matsumura	38	63	38	-	-	-	-
<i>Cloeon simile</i> Eaton	13	-	-	-	-	-	-
<i>Caenis horaria</i> (Linnaeus)	13	-	-	-	-	-	-
<i>Baetis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+
Plecoptera							
<i>Capniidae</i> sp.	-	-	-	-	-	-	25
Odonata							
Zygoptera sp	-	13	-	-	-	-	-
<i>Enallagma cyathigerum</i> Charp.	13	-	-	-	-	-	-
<i>Anisoptera</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+
Hemiptera							
<i>Corixa linnaei</i> (Fieber)	-	-	-	-	-	12	13
<i>Sigara</i> sp.	25	-	-	-	-	-	-
<i>Micronecta</i> sp.	13	-	-	-	-	-	25
Trichoptera							
<i>Goera pilosa</i> (Fabricius)	13	13	13	-	-	-	13
<i>Ecnomus tenellus</i> Rambur	-	13	-	-	-	-	-
<i>Limnephilidae</i> sp	13	-	-	-	-	-	25
Chaoboridae							
<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen)	13	38	25	25	25	31	-
Chironomidae							
<i>Procladius ferrugineus</i> Kieffer	50	13	13	-	13	13	13
<i>Tanytarsus gregarius</i> Kieffer	63	38	38	-	-	38	-
<i>Cryptochironomus</i> sp. defectus	63	-	13	25	25	25	13
<i>Paratendipes</i> sp. albimanus	13	38	38	-	-	-	-
<i>Chironomus thummi</i> Kieffer	13	13	13	13	-	-	-
<i>C. dorsalis</i> Meigen	-	13	-	-	-	6	-
<i>Endochyironomus tendens</i> Fabricius	-	13	13	-	-	-	-
<i>E. albipennis</i> (Meigen)	-	-	-	13	-	12	-

Продолжение таблицы 6

Таксон	Частота встречаемости, %						
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Chironomidae							
<i>Glyptotendipes gripekoveni</i> Kieffer	-	-	-	25	-	38	-
<i>Dicrotendipes</i> sp. <i>tritonus</i>	13	25	13	-	-	-	-
<i>Stictochironomus histrio</i> Fabricius	25	-	-	-	-	12	-
Chironomini sp.	13	13	25	38	-	-	-
Orthocladinae sp.	31	-	25	38	-	-	-
Всего таксонов : 45	29	21	20	12	8	17	20

В 2023 г. в составе макрозообентоса оз. Маркаколь было обнаружено 20 таксонов беспозвоночных, из них 5 видов пиявок, 3 таксона моллюсков, по 2 таксона личинок хирономид, водных клопов, ручейников и гаммарусов и по 1 представителю олигохет, стрекоз, веснянок и поденок. Максимальная частота встречаемости отмечалась у гаммарусов *G. lacustris* (100%), пиявок *G. complanata* (50%), *H. stagnalis* (50%) и олигохет (50%).

В период с 2017 по 2021 год наблюдалось падение таксономического богатства с 29 до 8 таксонов.

В 2022 и 2023 гг. отмечено увеличение таксономического разнообразия примерно в 2 раза по сравнению с минимальным значением в 2021 г.

В период с 2017 по 2023 год таксономическое ядро (по частоте встречаемости) было стабильным и представлено гаммарусами, пиявками, малощетинковыми червями.

3.3 Оценка состояния кормовой базы рыб и трофности водоемов на основе полевых сборов проб фитопланктона (в случае активного цветения водоемов), зоопланктона и макрозообентоса

В связи с отсутствием активного цветения водоемов исследование фитопланктона не проводилось.

Количественные показатели зоопланктона в августе 2023 г. при средних значениях 57,82 тыс. экз./м³ и 5482,82 мг/м³ (таблица 7).

По численности доминировали ветвистоусые (51,7%), далее следовали веслоногие рачки (34%) и 14,3% приходится на долю мелкоразмерных видов коловраток.

По биомассе доминировали ветвистоусые рачки (84,2%) за счет массового развития тяжеловесных ветвистоусых рачков *D. longispia*.

Минимальные значения численности и биомассы отмечались на ст. у.р. Еловка – 30,91 тыс. экз./м³ и 3708,4 мг/м³. Наибольшее развитие зоопланктона по биомассе и численности было отмечено на ст. у.р. Тополевка – 93,18 тыс. экз./м³ и 8298,3 мг/м³.

Таблица 7 – Средние показатели численности и биомассы зоопланктона озера Маркаколь по станциям в 2023 г.

Группа зоопланктона	у.р. Урунхайка		у.р. Тополевка		у.р. Еловка		у.р. Матабай		В среднем	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Rotifera	9,03	40,7	15,1	23,7	4,03	8,6	4,54	25	8,17	24,5
Copepoda	17,7	782,4	34,3	1379,6	17,8	625,4	9,02	559,2	19,7	836,65

Продолжение таблицы 7

Группа зоопланктона	у.р. Урунхайка		у.р. Тополевка		у.р. Еловка		у.р. Матабай		В среднем	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Cladocera	49,2	4561,3	43,78	6895	9,08	3074,4	17,75	3956	29,95	4621,67
Всего	75,93	5384,4	93,18	8298,3	30,91	3708,4	31,31	4540,2	57,82	5482,82
Класс биомассы	Повышенный		Высокий		Средний		Повышенный		Повышенный	
Преобладающий тип водоёма	α -эвтрофный		β -эвтрофный		β -мезотрофный		α -эвтрофный		α -эвтрофный	

Примечание

1 Ч - численность (тыс. экз./м³)

2 Б - биомасса (мг/м³)

В период с 2019 по 2023 гг. класс биомассы развития зоопланктона в оз. Маркаколь варьировал в широких пределах – от очень низкого до высокого (таблица 8). В 2023 году, согласно шкале С.П. Китаева, по биомассе зоопланктона оз. Маркаколь α -эвтрофного типа водоема, класс биомассы повышенный [11]. В текущем году биомасса зоопланктона была выше, чем в 2019, 2020 и 2022 гг., и ниже, чем в 2021 г.

Таблица 8 – Динамика показателей численности и биомассы зоопланктона озера Маркаколь в 2019-2023 гг.

Год	В среднем		Класс биомассы
	Ч	Б	
2019	122,9	2769	Средний
2020	65,2	1482	Умеренный
2021	77,4	6037	Повышенный
2022	34,4	2458	Средний
2023	57,82	5482,82	Повышенный

Примечания

1 Ч - численность (тыс. экз./м³)

2 Б - биомасса (мг/м³)

В 2023 г. запасы бентоса оз. Маркаколь распределялись по станциям наблюдений неравномерно. Максимальные показатели по численности и биомассе зарегистрированы в районе ст. Тополевка – 700 экз./м² и 60,4 г/м² (таблица 9), класс биомассы по уровню развития групп макрозообентоса очень высокий, тип водоема политрофный. Основу численности (46%) составляли гаммарусы *G. lacustris*, по биомассе лидировали также гаммарусы *G. lacustris* (49%) и пиявки *H. stagnalis* (25%).

Таблица 9 – Средние значения численности и биомассы макрозообентоса озера Маркаколь в 2023 г. по станциям исследования

Группа бентоса	Матабай		Урунхайка		Тополевка		Еловка		В среднем	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Олигохеты	20	0,01	40	0,25	-	-	-	-	15	0,065
Моллюски	-	-	60	15,6	20	2,6	20	2,42	25	5,15
Пиявки	240	37,7	160	15,5	120	14,6	40	7,45	140	18,8
Гаммарусы	320	21,9	180	10,9	300	29,3	160	10,84	240	18,2
Поденки	-	-	-	-	-	-	20	0,52	5	0,13
Веснянки	20	0,27	20	0,53	-	-	-	-	10	0,2
Клопы	-	-	200	11,9	80	3,36	-	-	70	3,8
Личинки стрекоз	-	-	-	-	80	4,37	-	-	20	1,1
Личинки ручейников	-	-	20	0,65	40	6,04	20	0,8	20	1,87
Личинки хирономид	-	-	-	-	60	0,12	40	0,06	25	0,04
Всего	600	59,8	680	55,3	700	60,4	300	22,09	570	49,35
Тип водоема	Политрофный						β-евтрофный		Политрофный	
Класс биомассы	Очень высокий						Высокий		Очень высокий	

Примечания

1 Ч - численность (тыс. экз./м²)

2 Б - биомасса (г/м²)

На станциях Урунхайка и Матабай численность и биомасса макрозообентоса были лишь немного ниже, чем на станции Тополевка – 600-680 экз./м² и 55,3-59,8 г/м², класс биомассы сообществ макрозообентоса оценивался очень высоким. Основу биомассы составляли гаммарусы и пиявки, а на ст. Урунхайка также моллюски и клопы. Минимальное количество зообентоса отмечалось на ст. Еловка – 300 экз./м² и 22,09 г/м². Как по численности (54%), так и по биомассе (50%) доминировали гаммарусы.

Среднее значение численности донных беспозвоночных составило 570 экз./м², среднее значение биомассы – 49,35 г/м², сообщества макрозообентоса соответствуют очень высокому уровню биомасс по шкале Китаева С.П. [11]. Исследования макрозообентоса оз. Маркаколь показали, что озеро имеет высокие запасы крупных бентосных беспозвоночных – гаммарусов и пиявок (38%).

За последние пять лет с 2019 по 2023 гг. запасы зообентоса оз. Маркаколь по общепринятой классификации менялись в широких пределах, тип водоема с α-евтрофного до политрофного. (таблица 10).

Таблица 10 – Динамика показателей численности и биомассы зообентоса озера Маркаколь по станциям в 2019-2023 гг.

Год	станция Урунхайка		станция Тополевка		станция Еловка	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
2019	8920	160,2	5280	36,58	1400	12,5
2020	1440	11,92	1300	8,44	960	10,16
2021	360	5,84	1200	30,22	420	19,3
2022	660	14,6	820	10,96	620	24,9
2023	680	55,3	700	60,4	300	22,09

Продолжение таблицы 10

Год	станция Матабай		В среднем		Класс биомассы	Тип водоема
	Ч	Б	Ч	Б		
2019	3740	21,3	4835	57,65	Очень высокий	Политрофный
2020	1440	9,86	1285	10,09	Повышенный	α -евтрофный
2021	640	26,98	655	20,60	Высокий	β -евтрофный
2022	540	4,18	660	13,66	Повышенный	α -евтрофный
2023	600	59,8	570	49,35	Очень высокий	Политрофный

Примечания

1 Ч - численность (тыс. экз./м²)

2 Б - биомасса (г/м²)

В 2023 г. показатели по акватории оз. Маркаколь изменялись не так, как в предыдущем 2022 году. На станциях Еловка показатели количественного развития макрозообентоса были схожи с прошлогодними, а вот на станциях Урунхайка, Тополевка и Матабай были значительно выше. Значение биомассы на ст. Урунхайка повысилось в 4 раза, на ст. Матабай в 14 раз, и на ст. Тополевка в 6 раз. В результате на оз. Маркаколь класс биомассы сообществ макрозообентоса был очень высоким.

4 Наименование рыбных ресурсов и других водных животных и их категории

4.1 Перечень видов рыб, обитающих в озере Маркаколь с указанием наименования на казахском, русском языках и их систематического статуса на латинском языке

Ихтиофауна озера Маркаколь состоит из 7 видов рыб (таблица 11).

Таблица 11 – Видовой состав рыб озера Маркаколь

№	Название вида		
	латинское	казахское	русское
1	<i>Brachymystax savinovi</i> (Mitrofanov, 1959)	Марқакөл ленок	Ленок маркакольский (Савинова)
2	<i>Thymallus arcticus</i> (Pallas, 1776)	Сібір хариусы	Хариус сибирский
3	<i>Gobio acutipinnatus</i> (Menschikov, 1938)	Марқакөл теңге-балық	Пескарь маркакольский
4	<i>Phoxinus phoxinus</i> (L., 1758)	Кәдімгі гольян	Обыкновенный гольян
5	<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel, 1846)	Амур шабағы	Чебачок амурский
6	<i>Barabatula toni</i> (Dybowsky, 1869)	Сібір талма-балығы	Сибирский голец
7	<i>Alburnus alburnus</i> (L., 1758)	Үкішабақ	Уклея

Ленок (ускуч) маркакольский – рыба семейства Лососевые. Ленок относится к хищным рыбам озера Маркаколь. В рацион ленка входят малоценные рыбы (пескарь, голец) и крупные беспозвоночные. При изучении питания зарегистрировано 8 компонентов, из них два компонента – рыбы, остальные – беспозвоночные. Во время нереста ленок (стадия IV) питается слабо, особи с пустыми желудками составляли порядка 70-80%. Отнерестившиеся особи начинают активно питаться, состав и наполнение желудков варьирует от 2 до 3 баллов (по 3 балльной системе максимум). Основу рациона питания отнерестившихся особей ленка составляли гаммарусы – на уровне 90%.

Хариус сибирский – рыба семейства Хариусовые. Питается водными беспозвоночными и насекомыми с поверхности воды. Изредка потребляет молодь рыб и гольянов, последних, в основном, осенью, при недостатке своей главной пищи – насекомых. Младшевозрастные хариусы держатся в более мелких местах и на перекатах, а старшевозрастные предпочитают более глубокие места в реках и озерах [24].

Ранней весной, иногда еще до вскрытия рек, хариусы выходят из мест, где зимовали, и с низовьев рек поднимаются вверх для выметания икры. Нерест хариуса происходит в местах с небольшими глубинами и на перекатах, имеет сходство с нерестом других лососевых рыб.

Пескарь маркакольский – представитель семейства Карповых. Достигает длины 22 см, но крупнее 15 см встречается редко. Взрослые рыбы потребляют личинок подёнок и мелких беспозвоночных. Весной охотно поедает икру других рыб.

Половозрелым пескарь становится на третьем-четвёртом году жизни, при длине более 8 см. В течение всей жизни пескарь держится большими стаями. Хозяйственного значения не имеет.

Обыкновенный гольян – представитель семейства Карповых. Обитает в быстро текущих реках и ручьях. Питается личинками беспозвоночных. Гольян является важнейшим источником питания для хищных рыб. Хозяйственного значения не имеет.

Чебачок амурский – представитель семейства Карповых.

В результате непреднамеренной интродукции при проведении рыбхозами специальных мероприятий в результате перевозки посадочного материала растительоядных рыб отдельные особи амурского чебачка случайно попали в водоёмы бывших среднеазиатских стран.

Питается зоопланктоном и водными беспозвоночными. Типичный икроед. Икру мечет порционно с апреля по август на водную растительность, подводные камни, затонувшие ветки. Хозяйственного значения не имеет.

Сибирский голец – рыба семейства Ыюновые. Малоценная рыба, питается бентосными организмами, служит объектом пищи для хищных рыб и рыбоядных птиц. Хозяйственного значения не имеет.

Уклейка – чужеродный представитель ихтиофауны, представитель семейства Карповые. Уклейка является излюбленным компонентом в питании хищных рыб. Хозяйственного значения не имеет.

4.2 Категории рыб: аборигенные, чужеродные, эндемичные, редкие, занесенные в Красную книгу Республики Казахстан, промысловые, непромысловые

В настоящее время ихтиофауна оз. Маркаколь насчитывает 7 видов рыб, среди которых ленок, хариус, пескарь, голец и гольян являются аборигенными, амурский чебачок и уклейка – вселенцы (таблица 12). Маркакольский ленок является эндемичным видом и обитает только на оз. Маркаколь. «Краснокнижные» виды рыб, а также редкие или исчезающие виды, по результатам научно-исследовательских работ не зафиксированы [25].

Таблица 12 – Категория видового состава рыб озера Маркаколь

№	Название вида	Статус вида			
		промысловый	непромысловый	аборигенный	интродуцированный
1	Ленок маркакольский (Савинова)	промысловый	-	аборигенный	-
2	Хариус сибирский	промысловый	-	аборигенный	-
3	Пескарь маркакольский	-	непромысловый	аборигенный	-
4	Обыкновенный гольян	-	непромысловый	аборигенный	-
5	Чебачок амурский	-	непромысловый	-	интродуцированный
6	Сибирский голец	-	непромысловый	аборигенный	-
7	Уклейка	-	непромысловый	-	интродуцированный

5 Сведения о состоянии рыбных ресурсов и других водных животных за предыдущий год

По результатам научно-исследовательских работ Алтайского филиала ТОО «НПЦРХ» проведенных в 2022 году в ихтиофауне озера Маркаколь паразитарные заболевания не были отмечены ни в одном экземпляре рыб. Заморов и массовой гибели рыб не зафиксировано. Объемы лова рыбы согласно подсчитанным ПДУ по материалам 2021 года составили на период с 01.07.2022 г. по 01.07.2023 г.: для маркакольского ленка – 27,9 тонн (спортивно-любительское рыболовство – 27 т, научно-исследовательский лов – 0,9 т), для хариуса, спортивно-любительское рыболовство 0,512 т, для научно-исследовательского лова – 0,02 т.

Освоение спортивно-любительского лимита маркакольского ленка в периоды с 01.07.2021 г. до 01.07.2022 г. составило 3,445 тонн, а в период с 01.07.2022 г. по 01.07.2023 г. составило 6,185 тонн (Приложение А).

5.1 Факторы воздействия на популяции рыб в озере Маркаколь

В оз. Маркаколь обитают ценные виды рыб, такие как маркакольский ленок (ускуч) и хариус. Отмечается определенная нагрузка на популяции рыб в оз. Маркаколь, такие как незаконный лов рыбы, любительское (спортивное) рыболовство и наличие рыбоядных птиц (бакланов).

Как уже упоминалось выше, на территории заповедников любой вид хозяйственной деятельности запрещен. Рыболовство здесь разрешается только для местного населения. На спортивно-любительский лов был утвержден лимит на вылов рыб, согласно приказу Председателя Комитета лесного хозяйства и животного мира МСХ РК «О разрешении на осуществление рыболовства на водных объектах, входящих в состав особо охраняемых природных территорий со статусом юридического лица».

Освоение спортивно-любительского лимита по маркакольскому ленку в период с 01.07.2021 г. до 01.07.2022 г. составило 3,445 тонн (освоение 38,3% от общего лимита), а в период с 01.07.2022 г. по 01.07.2023 г. было выловлено 6,185 тонн маркакольского ленка. За последние 6 лет хариус в спортивно-любительских уловах отсутствовал. Немаловажным фактором антропогенного воздействия на биоту оз. Маркаколь является браконьерство. По данным РГУ «Маркакольский государственный заповедник» (по состоянию на 26 октября 2022 года) за 2022 год по статье 383, ч. 3 КРК об АП работниками заповедника составлено 4 протокола, из них передано и рассмотрено районным судом №2 Курчумского района, 4 протокола на сумму 171 528 тенге, с общим ущербом на сумму 8279,3 тенге (рыба в количестве 2 (две) штуки общим весом 1,59 (один килограмм пятьсот девяносто грамм) килограмм). 15 мая 2022 года на реке «Соланная», на установленную государственными инспекторами заповедника фотоловушку, были зафиксированы два человека, которые занимались незаконным рыболовством в период нереста рыбы. Материал передан в ОП Курчумского района для розыска виновных лиц и принятия процессуальных решений в отношении данных лиц. Рассмотрено районным судом №2 Курчумского района 2 протокола на сумму 85764 тенге. 09 июня 2022 года на реке «Ионинская» на участке «Дальний Стан», на установленную и.о. начальником отдела СОПКиО заповедника Болусовым Б.Т. фотоловушку, были зафиксированы четыре человека на лошадях, которые занимались незаконным рыболовством в период нереста рыб, глушили рыбу палками. 10 июня 2022 года после обследования данного участка в реке была обнаружена погибшая рыба в количестве 65 (шестьдесят пять) штук общим весом 60 (шестьдесят) килограмм. Общий ущерб, причиненный окружающей среде, составил 312 426,00 (триста двенадцать тысяч четыреста двадцать шесть) тенге. Материал передан в ОП Курчумского района для розыска виновных лиц и принятия процессуальных решений в отношении данных лиц. По данному факту возбуждено уголовное дело №226352031000067 по признакам уголовного

правонарушения, предусмотренного пунктом 2 части 3 статьи 335 УК РК. Изъято у нарушителей и конфисковано судами орудий браконьерства, всего 4, из них: петля – 3 шт., невод – 1 шт.

Согласно предоставленной информации численность большого баклана на оз. Маркаколь в 2021 году составила 2265 особей, в 2022 г. достиг численности 2984 особей (Приложение А). Так как большой баклан является рыбацкой птицей имеется фактор воздействия большого баклана на популяции рыб.

По результатам проведенных биологических анализов рыб маркакольского ленка и хариуса, заболевания не зафиксированы.

5.2 Оценка влияния различных факторов на популяции рыб: заморы, массовая гибель от болезней, объем лова рыб и др.

В зимнее время, когда оз. Маркаколь покрываются льдом, вероятность заморных явлений практически отсутствует. В связи с хорошей аэрацией множественными водотоками, в озере в зимний период не требуются дополнительные мероприятия по обогащению кислородом по принципу бурения лунок.

Массовой гибели рыб в озере в период исследований зарегистрировано не было. Единственный известный случай массовой гибели рыб случился 14 июня 2012 г. Сотрудники Маркакольского заповедника обнаружили в долине нерестовой реки Глуховка – одного из притоков озера – тысячи погибших особей ленка. Причиной массовой гибели рыбы стала нехватка кислорода – гипоксия. В целом, на популяцию маркакольского ленка любительское (спортивное) рыболовство не оказывает негативного влияния, по полученным сведениям от Маркакольского ГПЗ объемы фактического лова ленка в основном не превышают 50 % от выделенного лимита. Неблагоприятным фактором для рыб является риск утраты нерестилищ по причине зарастания и заболачивания нижнего течения реки Тихушка, образовавшиеся завалы старых деревьев на реке Урунхайка и может стать увеличение численности рыбацких птиц-бакланов. Также на озере ежегодно выявляются факты браконьерского лова, необходимо усилить охранные мероприятия.

6 Сведения об использовании рыбных ресурсов и других водных животных при проведении научных исследований

6.1 Ретроспективный анализ использования рыбных ресурсов озера Маркаколь

Добыча ускуча в оз. Маркаколь в промысловых масштабах велась с середины XIX века. Это совершенно уникальное промысловое стадо ленка, нигде больше не достигающего столь значительной численности. Ориентировочно его вылов в начале XX века был равен 15 тыс. тонн в год (Яблонский, 1907), что в 15-20 раз больше, чем вылавливалось в 50-х и в 1981-1982 гг. [23].

На побережье оз. Маркаколь располагаются четыре населенных пункта: села Урунхайка, Карагайлыбулак (Нижняя Еловка), Верхняя Еловка, Матабай. Согласно Закону РК «Об особо охраняемых природных территориях» местному населению, проживающему в охранный зоне Маркакольского государственного заповедника, разрешается любительское рыболовство на специально отведенных участках озера. Общая площадь этих участков составляет около 5 % от акватории оз. Маркаколь.

За последние 6 лет по маркакольскому ленку максимальное ПДУ на спортивно-любительское рыболовство было утверждено на 2022 год в объеме 27,512 тонн, а фактический вылов был равен 6,185 тонн, то есть освоение общего лимита составило 22,4%. По предоставленным сведениям Маркакольского ГПЗ в спортивно-любительском уловах 2019-2023 гг. хариус не отмечен.

6.2 Оценка существующего антропогенного влияния на популяции рыб: объем изъятия по видам рыб

Согласно предоставленной информации РГУ «Маркакольский государственный природный заповедник» (письмо №236 от 12.10.2023 г.) освоение спортивно-любительского лимита по маркакольскому ленку в период с 01.07.2022 г. до 01.07.2023 г. составило 6,185 тонн (освоение 22,4% от общего лимита), а в период с 01.07.2023 г. по настоящее время (по состоянию на 12.10.2023 г.) было выловлено 0,210 тонн маркакольского ленка. За последние 6 лет хариус в спортивно-любительских уловах отсутствовал. Немаловажным фактором антропогенного воздействия на биоту озера Маркаколь является браконьерство. По данным РГУ «Маркакольский государственный заповедник» (по состоянию на 12 октября 2023 года) за 2023 год по статье 383, ч. 3 КРК об АП работниками заповедника составлено 4 протокола, из них передано и рассмотрено районным судом №2 Курчумского района, 4 протокола на сумму 193 200 тенге. Ущерб возмещен в добровольном порядке. Изъято у нарушителей и конфисковано судами орудий браконьерства, всего 4, из них: петля – 4 шт. (Приложение А).

Согласно предоставленной информации численность большого баклана на оз. Маркаколь в 2023 году составляла 1536 особей. Первое появление большого баклана на оз. Маркаколь в 2023 году было зафиксировано 28 апреля (Приложение А).

Учитывая определенную антропогенную нагрузку на водоем считаем, что основные мероприятия, связанные с увеличением рыбных запасов должны, проводится по созданию благоприятных условий для воспроизводства, путем проведения комплекса различных мелиоративных и охранных мероприятий.

Полагаясь на пункт 1 статьи 39 Закона Республики Казахстан «Об особо охраняемых природных территориях» от 7 июля 2006 года N 175 (далее Закон) Государственный природный заповедник – особо охраняемая природная территория со статусом природоохранного и научного учреждения, целью деятельности которого являются сохранение и изучение на его территории естественного хода природных процессов и явлений, объектов растительного и животного мира, отдельных видов и сообществ растений и животных, типичных и уникальных экологических систем и их восстановление.

Согласно подпункта 6 пункта 1 статьи 40 Закона следует «На всей территории государственного природного заповедника устанавливается заповедный режим охраны», с учетом особенностей, предусмотренных статьями 43-1 настоящего Закона, при котором запрещается рыболовство на территории заповедника. На территории охранных зон государственных природных заповедников могут осуществляться различные формы хозяйственной деятельности, не оказывающие негативного воздействия на состояние экологических систем заповедника, а именно промысловое и любительское (спортивное) рыболовство (подпункт 5 пункт 2 статья 43 Закона). С учетом особенностей, предусмотренных пунктом 1 статьи 43-1 Закона на территории Маркакольского государственного природного заповедника допускается любительское (спортивное) рыболовство для нужд местного населения, проживающего в охранной зоне данного заповедника, на специально выделенных участках на основании биологического обоснования при наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы в соответствии с законодательством Республики Казахстан.

Рыболовство на оз. Маркаколь регулируется Приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 6 марта 2015 года № 18-02/201 «Об утверждении Правил любительского (спортивного) рыболовства, разрешаемого для нужд местного населения, проживающего в охранной зоне Маркакольского государственного природного заповедника» (далее Правила). Настоящие Правила любительского (спортивного) рыболовства, разрешаемого для нужд местного населения, проживающего в охранной зоне Маркакольского государственного природного заповедника, разработаны в соответствии с подпунктом 6) статьи 8 Закона Республики Казахстан от 7 июля 2006 года «Об особо охраняемых природных территориях». Любительское (спортивное) рыболовство в заповеднике организуется администрацией заповедника на специально выделенных участках озера Маркаколь согласно приложению 1 к настоящим Правилам. В настоящее время данные правила утратили силу.

Одним из основных способов сохранения ценных видов рыб в настоящее время признаётся их искусственное воспроизводство, эффективность которого уже не вызывает сомнения. Одним из ценных видов рыб нашей области, относящихся к лососёвым, является эндемичный, узкоареальный вид - Маркакольский ленок, который обитает в оз. Маркаколь. Искусственное воспроизводство Маркакольского ленка и формирование ремонтного стада в индустриальных условиях будет способствовать решению фундаментальных проблем, связанных с сохранением эндемичного вида, его генетического разнообразия и рационального использования. Однако здесь мы сталкиваемся с проблемой невозможности получения разрешения на вылов ограниченного количества рыбы из оз. Маркаколь для воспроизводственных целей и domestikации (одомашнивания в индустриальных условиях) в связи с тем, необходимо внесение изменений в Закон Республики Казахстан от 7 июля 2006 года за №175 «Об особо охраняемых природных территориях» в следующей редакции:

Действующая редакция: «РАЗДЕЛ 2. Особенности организации, охраны и деятельности отдельных видов, особо охраняемых природных территорий, объектов государственного природно-заповедного фонда и охраняемых природных территорий, входящих в экологическую сеть. Глава 7. Государственные природные заповедники. Статья 43-1. Особенности режима охраны отдельных государственных природных заповедников: 1. На территории Маркакольского государственного природного заповедника допускаются: 1) любительское (спортивное) рыболовство для нужд местного населения, проживающего в охранной зоне данного заповедника, на специально выделенных участках на основании биологического обоснования при наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы в соответствии с законодательством Республики Казахстан; 2) регулирование численности животных на основании биологического обоснования при наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы.

Предлагаемая редакция: «РАЗДЕЛ 2. Особенности организации, охраны и деятельности отдельных видов, особо охраняемых природных территорий, объектов

государственного природно-заповедного фонда и охраняемых природных территорий, входящих в экологическую сеть. Глава 7. Государственные природные заповедники. Статья 43-1. Особенности режима охраны отдельных государственных природных заповедников: 1. На территории Маркакольского государственного природного заповедника допускаются: 1) любительское (спортивное) рыболовство для нужд местного населения, проживающего в охранной зоне данного заповедника, на специально выделенных участках на основании биологического обоснования при наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы в соответствии с законодательством Республики Казахстан; 2) регулирование численности животных на основании биологического обоснования при наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы; 3) лов рыбы в воспроизводственных целях и доместикации для аккредитованных государственных (приравненных к государственным научным организациям) субъектов научной деятельности в области охраны, воспроизводства и использования рыбных ресурсов и других водных животных».

7 Общие сведения состоянии популяций, динамика их численности, основные особенности биологии

Видовое разнообразие ихтиофауны в оз. Маркаколь за период исследований с 2017 по 2023 годы представлено в таблице 13. Ихтиофауна оз. Маркаколь по материалам 2017-2023 годов представлена семью видами рыб (ленок, хариус, обыкновенный пескарь, обыкновенный голянь, амурский чебачок, сибирский голец, уклейка). Повсеместно на протяжении 2017-2023 годов исследований ленок и хариус присутствует в научно-исследовательских сетных уловах, а остальные виды рыб присутствовали при проведении мальковой съемки.

Таблица 13 – Видовое разнообразие ихтиофауны озера Маркаколь в 2017-2023 гг.

Вид рыбы	Годы исследований						
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Ленок (ускуч)	+	+	+	+	+	+	+
Хариус сибирский	+	+	+	+	+	+	+
Обыкновенный пескарь	+	+	+	+	+	+	+
Обыкновенный голянь	+	-	+	+	+	+	+
Амурский чебачок	-	+	+	-	+	+	+
Сибирский голец	+	+	-	+	-	-	-
Уклейка	-	+	+	-	+	-	-

7.1 Оценка состояния рыбных ресурсов водоемов на основе анализа размерно-возрастной, половой структуры многочисленных населяющих водоемы рыб

Количественное и весовое соотношение рыб в сетных орудиях лова показано в таблицах 14 и 15.

В оз. Маркаколь в уловах доминировал ленок и составил по численности 92,2 %, по массе 97,7 %.

Показатели хариуса составили 7,8 % по численности и 2,3 % по массе. Рыбы измерялись по длине тела без С (расстояние от начала рыла до конца чешуйного покрова).

Таблица 14 – Количественное соотношение рыб в научно-исследовательских уловах

Дата	Место лова	Орудия лова	Вид рыб		Всего	
			ленок	хариус		
			%	%	экз.	%
07.06.23 г.	р-н у.р. Тополевка	сети 20-80 мм	92,5	7,5	27	100
07.06.23 г.	р-н у.р. Тополевка	сети 20-80 мм	100	-	21	100
08.06.23 г.	р-н у.р. Еловка	сети 20-80 мм	100	-	32	100
08.06.23 г.	р-н у.р. Еловка	сети 20-80 мм	100	-	26	100
08.06.23 г.	р-н у.р. Еловка	сети 20-80 мм	100	-	27	100
09.06.23 г.	р-н у.р. Матабай	сети 20-80 мм	94,7	5,3	38	100
09.06.23 г.	р-н у.р. Матабай	сети 20-80 мм	96	4	25	100

Продолжение таблицы 14

Дата	Место лова	Орудия лова	Вид рыб		Всего	
			ленок	хариус		
			%	%	экз.	%
10.06.23 г.	р-н у.р. Урунхайка	сети 20-80 мм	100	-	31	100
10.06.23 г.	р-н у.р. Урунхайка	сети 20-80 мм	100	-	25	100
03.08.23 г.	р-н у.р. Урунхайка	сети 20-80 мм	84	16	13	100
03.08.23 г.	р-н у.р. Урунхайка	сети 20-80 мм	76,9	23,1	13	100
04.08.23 г.	р-н у.р. Тополевка	сети 20-80 мм	85,7	14,3	21	100
04.08.23 г.	р-н у.р. Тополевка	сети 20-80 мм	64,3	35,7	14	100
05.08.23 г.	р-н у.р. Еловка	сети 20-80 мм	76,9	23,1	13	100
05.08.23 г.	р-н у.р. Еловка	сети 20-80 мм	85,7	14,3	7	100
06.08.23 г.	р-н у.р. Матабай	сети 20-80 мм	64,2	35,8	14	100
06.08.23 г.	р-н у.р. Матабай	сети 20-80 мм	88	12	25	100
13.09.23 г.	р-н у.р. Матабай	сети 20-80 мм	91,3	8,7	23	100
13.09.23 г.	р-н у.р. Матабай	сети 20-80 мм	100	-	10	100
14.09.23 г.	р-н у.р. Тополевка	сети 20-80 мм	90,9	9,1	11	100
14.09.23 г.	р-н у.р. Тополевка	сети 20-80 мм	100	-	8	100
15.09.23 г.	р-н у.р. Еловка	сети 20-80 мм	88,8	11,2	18	100
15.09.23 г.	р-н у.р. Еловка	сети 20-80 мм	90,9	9,1	11	100
16.09.23 г.	р-н у.р. Урунхайка	сети 20-80 мм	100	-	8	100
16.09.23 г.	р-н у.р. Урунхайка	сети 20-80 мм	93,3	6,7	15	100
Всего		экз.	439	37	476	100
		%	92,2	7,8		

Таблица 15 – Весовое соотношение рыб в научно-исследовательских уловах

Дата	Место лова	Орудия лова	Вид рыб		Всего	
			ленок	хариус		
			%	%	кг	%
07.06.23 г.	р-н у.р. Тополевка	сети 20-80 мм	98,4	1,6	26,7	100
07.06.23 г.	р-н у.р. Тополевка	сети 20-80 мм	100	-	16,45	100
08.06.23 г.	р-н у.р. Еловка	сети 20-80 мм	100	-	28,88	100
08.06.23 г.	р-н у.р. Еловка	сети 20-80 мм	100	-	42,51	100
08.06.23 г.	р-н у.р. Еловка	сети 20-80 мм	100	-	29,15	100
09.06.23 г.	р-н у.р. Матабай	сети 20-80 мм	97,9	2,1	35,21	100
09.06.23 г.	р-н у.р. Матабай	сети 20-80 мм	98,3	1,7	24,73	100
10.06.23 г.	р-н у.р. Урунхайка	сети 20-80 мм	100	-	34,02	100
10.06.23 г.	р-н у.р. Урунхайка	сети 20-80 мм	100	-	26,18	100
03.08.23 г.	р-н у.р. Урунхайка	сети 20-80 мм	94,5	5,5	19,17	100
03.08.23 г.	р-н у.р. Урунхайка	сети 20-80 мм	91	9	15,74	100
04.08.23 г.	р-н у.р. Тополевка	сети 20-80 мм	97,2	2,8	30,16	100
04.08.23 г.	р-н у.р. Тополевка	сети 20-80 мм	86,7	13,3	17,83	100
05.08.23 г.	р-н у.р. Еловка	сети 20-80 мм	92,2	7,8	21,22	100
05.08.23 г.	р-н у.р. Еловка	сети 20-80 мм	96,4	3,6	11,89	100
06.08.23 г.	р-н у.р. Матабай	сети 20-80 мм	81,4	18,6	10,45	100
06.08.23 г.	р-н у.р. Матабай	сети 20-80 мм	98,2	1,8	39,39	100
13.09.23 г.	р-н у.р. Матабай	сети 20-80 мм	98,6	1,4	28,05	100
13.09.23 г.	р-н у.р. Матабай	сети 20-80 мм	12,09	-	12,09	100

Продолжение таблицы 15

Дата	Место лова	Орудия лова	Вид рыб		Всего	
			ленок	хариус		
			%	%	кг	%
14.09.23 г.	р-н у.р. Тополевка	сети 20-80 мм	99,5	0,5	11,82	100
14.09.23 г.	р-н у.р. Тополевка	сети 20-80 мм	100	-	10,51	100
15.09.23 г.	р-н у.р. Еловка	сети 20-80 мм	98,6	1,4	20,28	100
15.09.23 г.	р-н у.р. Еловка	сети 20-80 мм	99,5	0,5	12,2	100
16.09.23 г.	р-н у.р. Урунхайка	сети 20-80 мм	100	-	15,28	100
16.09.23 г.	р-н у.р. Урунхайка	сети 20-80 мм	99,6	0,4	20,94	100
Всего		кг	548,12	12,73	560,85	100
		%	97,7	2,3		

Уловы ставных сетей колебались в пределах 1,49-6,08 кг/сеть (таблица 16), при этом максимальные значения отмечены в июне в районе у.р. Еловка (6,08 кг/сеть), минимальная результативность уловов отмечена в августе в районе у. р. Матабай (1,49 кг/сеть).

Таблица 16 – Данные по улову на усилие, кг/сеть в сутки

Дата	Место лова	Орудия лова	2023 год	
			вариации	среднее
07.06.23 г.	р-н у.р. Тополевка	сети 20-80 мм	2,35-3,81	3,08
08.06.23 г.	р-н у.р. Еловка	сети 20-80 мм	4,13-6,08	5,1
09.06.23 г.	р-н у.р. Матабай	сети 20-80 мм	3,54-5,03	4,29
10.06.23 г.	р-н у.р. Урунхайка	сети 20-80 мм	3,74-4,86	4,3
03.08.23 г.	р-н у.р. Урунхайка	сети 20-80 мм	2,25-2,74	2,49
04.08.23 г.	р-н у.р. Тополевка	сети 20-80 мм	2,55-4,31	3,43
05.08.23 г.	р-н у.р. Еловка	сети 20-80 мм	1,70-3,03	2,36
06.08.23 г.	р-н у.р. Матабай	сети 20-80 мм	1,49-5,63	3,56
13.09.23 г.	р-н у.р. Матабай	сети 20-80 мм	1,73-4,01	2,87
14.09.23 г.	р-н у.р. Тополевка	сети 20-80 мм	1,50-1,69	1,59
15.09.23 г.	р-н у.р. Еловка	сети 20-80 мм	1,74-2,90	2,32
16.09.23 г.	р-н у.р. Урунхайка	сети 20-80 мм	2,18-2,99	2,58

Ленок в озере является многочисленным видом. Им освоены для нереста все притоки озера и исток р. Кальжир, вытекающей из озера.

На участке истока р. Кальжир рыбы демонстрируют необычную схему миграции. Ленки, спустившись вниз по течению р. Кальжир на расстояние 6 км, поднимаются затем вверх в притоки данной реки. После нереста рыбы кальжирского стада возвращаются в озеро, поднимаясь против течения, тогда как в притоках озера наблюдается скат производителей. Плодовитость ленка составляет от 900 до 6300 икринок. Эмбриональное развитие продолжается 19-23 суток [26].

Раннее развитие ленка происходит под защитой бугров до стадии перехода личинок на смешанное питание.

В двадцатых числах июня в реках и ключах можно встретить активную молодь ленка на стадии завершения смешанного питания. Скат молоди с притоков осуществляется в течение августа-октября, в эти же сроки молодь с реки Кальжир поднимается в озеро. Рыбы различных нерестовых стад ленка оз. Маркаколь различаются между собой возрастом наступления половозрелости, предельной продолжительностью жизни, вследствие чего нерестовые стада имеют отличия в размерно-возрастной структуре. Так, рыбы

урунхайского стада созревают в 3 года и имеют максимальную продолжительность жизни 10 лет, кальжирского – 4-5 лет и 20 лет, соответственно.

Рыбы кальжирского стада достигают размеров до 70 см по Смиту и массы до 6-7 кг, рыбы других стад – до 60 см и 2-3 кг, соответственно. Существует также и морфологическая неоднородность, обусловленная различиями в условиях нереста рыб, относящихся к разным нерестовым стадам.

По результатам научно-исследовательских работ приводится анализ и определение зависимости нерестового хода ленка и хариуса от гидрологических параметров нерестовых рек. Было показано, что интенсивность нерестового хода ленка и хариуса имеет прямую зависимость от гидрологического режима рек.

Повышение температуры воды в притоках и увеличение объема стока стимулирует заход производителей в реки. Предельно наблюдаемый возраст ленка в исследовательских уловах текущего года составил 10 лет при максимальной длине тела 58,5 см и массе 2905 г, средние показатели равны 44,25 см по длине и 1251 г по массе (таблица 17).

Таблица 17 – Основные биологические показатели ленка

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	18	18	60	60	1	0,2
3	28-35	31,8	293-477	400	13	2,96
4	30-38	34,7	358-619	526	42	9,57
5	33-42,5	37,8	471-985	704	68	15,5
6	37-44,5	40,9	706-1187	900	43	9,79
7	37-49,5	44,2	767-1611	1172	75	17,1
8	41-52,5	48,6	1100-1849	1568	105	23,92
9	45-56,5	50,4	1510-2188	1817	55	12,53
10	49-58,5	54,2	1803-2905	2241	37	8,43
Итого	18-58,5	44,25	60-2905	1251	439	100

Основные биологические показатели ленка в динамике за последние пять лет показаны в таблице 18.

Таблица 18 – Динамика биологических показателей ленка

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Ф.	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2019	41,6	1100	1,46	4,0	6,9	344
2020	44,6	1390	1,49	2,4	7,4	308
2021	45,1	1362	1,43	4,6	6,6	306
2022	45,4	1261	1,33	3,9	5,9	407
2023	44,25	1251	1,34	3,63	6,9	439

Расчетный возрастной состав по данным массовых промеров ленка представлен в таблице 19.

Таблица 19 – Расчетный возрастной состав по данным массовых промеров ленка

Возраст	Распределение рыб разных возрастов по размерным классам, см									
	15,1-24		24,1-32		32,1-36		36,1-40		40,1-44	
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
2	1	100	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	7	46,6	6	12,2	-	-	-	-
4	-	-	8	53,4	29	59,1	5	6,3	-	-
5	-	-	-	-	14	28,7	47	59,4	7	10,9
6	-	-	-	-	-	-	17	21,5	25	39,1
7	-	-	-	-	-	-	10	12,8	26	40,6
8	-	-	-	-	-	-	-	-	6	9,4
Итого	1	100	15	100	49	100	79	100	64	100

Продолжение таблицы 19

Возраст	Распределение рыб разных возрастов по размерным классам, см							
	44,1-48		48,1-52		52,1-57		57,1-58,5	
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
6	1	1,2	-	-	-	-	-	-
7	36	41,8	3	2,6	-	-	-	-
8	40	46,5	57	50	2	7,6	-	-
9	9	10,5	41	35,9	5	19,2	-	-
10	-	-	13	11,5	19	73,2	5	100
Итого	86	100	114	100	26	100	5	100

Темп линейного и весового роста в популяции ленка представлен на рисунке 4. Анализ линейного и весового роста популяции ленка позволяет отметить явное различие у рыб разного возраста. Так, хорошими показателями линейного роста характеризуются младшевозрастные ленки, а особи среднего возраста имеют минимальный темп линейного роста, значительный весовой прирост отмечается у рыб старших возрастов.

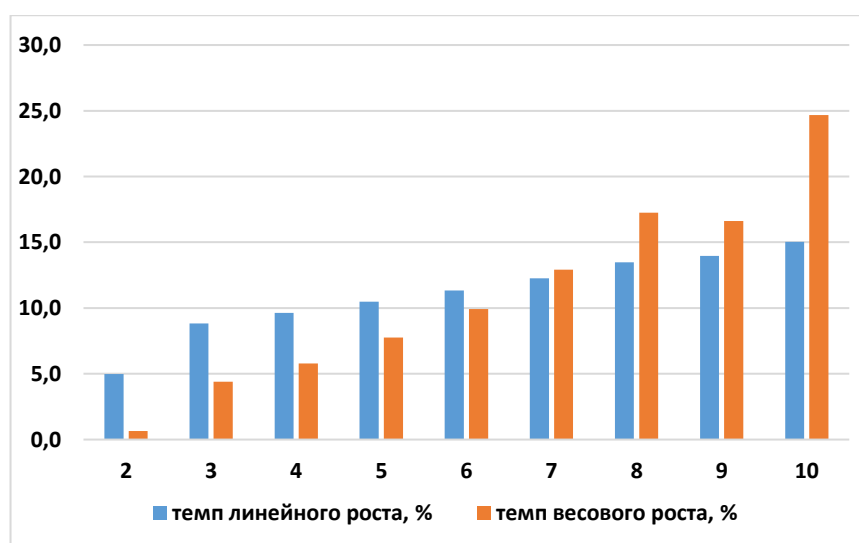


Рисунок 4 – Темп линейного и весового роста ленка по возрастным группам

В 2023 году возрастная структура популяций ленка представлена рыбами от 2 до 10 лет (таблица 20).

Таблица 20 – Динамика возрастного состава ленка за 2019-2023 годы, %

Возраст, лет	Годы				
	2019	2020	2021	2022	2023
2	-	2,3	-	2,7	0,2
3	1,1	0,3	2,3	13,51	2,96
4	4,7	3,9	3,6	15,23	9,57
5	14,9	2,9	10,8	8,35	15,5
6	36	12,7	14,7	13,51	9,79
7	28,4	20,1	25,5	12,78	17,1
8	13,1	39,0	30,1	12,29	23,92
9	1,5	18,8	10,1	9,58	12,53
10	0,3	-	2,9	8,35	8,43
11	-	-	-	3,69	-

В 2023 году половая структура в популяции ленка по результатам биологического анализа характеризуется следующими показателями - самки 61,3%, самцы 38,7% (таблица 21).

Таблица 21 – Половое соотношение ленка в озере Маркаколь, %

Виды рыб	Пол		Количество, экз.
	самка	самец	
Ленок	61,3	38,7	439

По результатам проведенных научно-исследовательских работ в 2023 году Возраст наступления половой зрелости ленка наступает в возрасте 4 лет (таблица 22).

Таблица 22 – Возраст наступления половой зрелости ленка %

Показатели	Возрастные группы								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Неполовозрелые	100	100	83,4	38,2	-	-	-	-	-
Половозрелые	-	-	16,6	61,8	100	100	100	100	100
Кол-во, экз.	1	13	42	68	43	75	105	55	37

Предельно наблюдаемый возраст хариуса в исследовательских уловах текущего года составил 7 лет при максимальной длине тела 35,5 см и массе 646 г, средние показатели равны 27,42 см по длине и 344 г по массе (таблица 23).

Таблица 23 – Основные биологические показатели хариуса

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	14-17	15,6	48-68	57	13	35,14
3	20,5-23	20,5	100-138	119	11	29,73
4	19,5-25,5	23,3	149-251	193	4	10,81
5	26-32,5	29,05	275-543	358	3	8,11
6	30,5-32,5	31,1	417-492	444	3	8,11
7	32,5-35,5	34,1	582-646	617	3	8,11
Итого	14-35,5	27,42	48-646	344	37	100

В уловах присутствовали особи 6 возрастных групп, от 2 до 7 лет, с длиной тела 14-35,5 см и весом до 646 г.

Расчетный возрастной состав по данным массовых промеров хариуса представлен в таблице 24.

Таблица 24 – Расчетный возрастной состав по данным массовых промеров хариуса

Возраст	Распределение рыб разных возрастов по размерным классам, см									
	14-16		16,1-19		19,1-22		22,1-25		25,1-28	
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
2	6	100	7	100	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	8	88,8	3	60	-	-
4	-	-	-	-	1	11,2	2	40	1	50
5	-	-	-	-	-	-	-	-	1	50
Итого	6	100	7	100	9	100	5	100	2	100

Продолжение таблицы 24

Возраст	Распределение рыб разных возрастов по размерным классам, см					
	28,1-31		31,1-34		34,1-37	
	экз.	%	экз.	%	экз.	%
5	1	50	1	20	-	-
6	1	50	2	40	-	-
7	-	-	2	40	1	100
Итого	2	100	5	100	1	100

Темпы линейного и весового роста хариуса на оз. Маркаколь показаны на рисунке 5. Темп линейного роста преобладает над весовым до 5 летнего возраста.

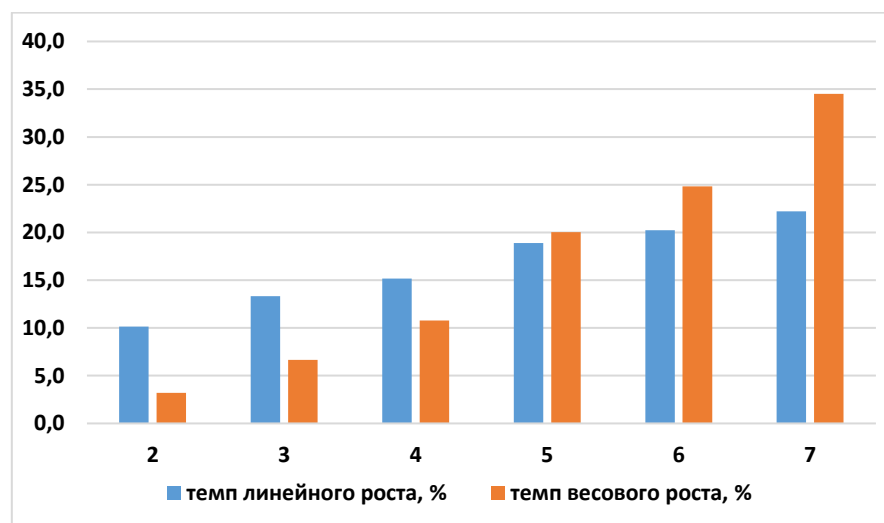


Рисунок 5 – Темп линейного и весового роста хариуса

В разные годы в зависимости от научно-исследовательских уловов основные биологические показатели хариуса в динамике за последние пять лет сильно варьируют это зависит от количества рыб в улове.

В текущем году можно оценить состояние популяции хариуса как весьма удовлетворительное, как и в прошлые годы исследований (таблица 25).

Таблица 25 – Динамика биологических показателей хариуса

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Ф.	Средняя ИАП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2019	28,4	345	1,42	-	2,9	5
2020	27,0	290	1,40	-	5,0	1
2021	20,7	145	1,43	0,5	3,3	54
2022	22,1	185	1,54	1,46	3,2	46
2023	27,42	344	1,49	-	4,9	37

Половая структура хариуса характеризовалась преобладанием самок в соотношении 1:1,3 (таблица 26).

Таблица 26 – Половое соотношение хариуса в озере Маркаколь, %

Виды рыб	Пол		Количество, экз.
	самка	самец	
Хариус	56,7	43,3	37

Возраст массового полового созревания у хариуса начинается в 4 года (таблица 27).

Таблица 27 – Возраст наступления половой зрелости хариуса, %

Показатели	Возрастные группы					
	2	3	4	5	6	7
Неполовозрелые	100	81,8	-	-	-	-
Половозрелые	-	18,2	100	100	100	100
Кол-во, экз.	13	11	4	3	3	3

В целом, современное состояние популяций рыб в оз. Маркаколь характеризуется следующими положениями:

- небогатым видовым составом ихтиофауны;
- хорошими показателями результативности уловов и сравнительно высокой ихтиомассой основного вида рыб – ленка;
- средней численностью малоценных видов (голец, пескарь, гольян);
- относительно низкой численностью хариуса;
- хорошим состоянием биологических и структурных показателей популяций рыб.

Одним из индикаторов состояния развития и устойчивости рыбных ресурсов водоемов может служить качественная и количественная структура популяций рыб, динамика биологических и структурных показателей.

Однако, в оз. Маркаколь видовое разнообразие рыб невысокое, численность популяций большинства видов рыб невелика, отсюда необходим контроль над четким соблюдением лимитов спортивно-любительского лова.

7.2 Оценка воспроизводства рыб на основе сборов проб молоди рыб

Исследования, проведенные в 2023 г. показали, что ската молоди в озеро Маркаколь не произошло. Облов молоди проводили на 8 точках в реках: р. Урунхайка, р. Еловка, р. Тополевка, р. Матабай.

Мальковую съемку проводили на глубине, не превышающей 1 метра. Молодь ленка была зарегистрирована на реках Урунхайка, Еловка, Тополевка и Матабай. Длина мальков варьировала от 2,4 см до 4,9 см. Минимальная масса малька ленка маркакольского (ускуча) составила 0,54 г. и максимальная 1,76 г. (таблица 28).

Таблица 28 – Размерные и весовые показатели молоди ленка по станциям

Станции	Показатели				
	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.
р. Урунхайка	3,1-4,9	4	0,91-1,76	1,34	20
р. Тополевка	2,8-3,5	3,15	0,81-1,21	1,01	10
р. Еловка	2,7-4,6	3,65	0,80-1,44	1,12	15
р. Матабай	2,4-4,0	3,2	0,54-1,25	0,89	11

Также в уловах мальковых съемок зафиксированы молодь непромысловых видов рыб (маркакольский пескарь, обыкновенный голец, амурский чебачок).

Такая разноразмерность молоди ленка объясняется разнокачественностью половых продуктов, так икра самок, нерестящихся впервые значительно меньше той, которая отмечена при повторном нересте. Средняя урожайность маркакольского ленка составила 0,47 экз./м³.

Таким образом, результаты мальковой съемки показывают удовлетворительный уровень воспроизводства.

7.3 Оценка динамики численности рыб (при наличии сведений за ряд лет)

Исследования, проведенные в середине 80-х-90-х годов прошлого века по учету численности рыб на нерестилищах, показали, что половозрелая и участвующая в нересте часть популяции ленка составляет около 1200-1300 тыс. особей.

Было констатируемо снижение численности нерестовых стад ленка в 1,5 раза от указанного уровня. Ввиду указанного, взяв для расчета современной численности ленка и хариуса в качестве отправной точки вышеизложенные данные, для расчета промыслового запаса в предшествующие годы вводился понижающий коэффициент 1,5, учитывая, что в течение 2008-2016 гг. численность ленка и хариуса стабилизировалась на этом уровне [27]. Учитывали также, что половину численности составляют нерестовые стада истока р. Кальжир и р. Тополевка, которые условно не подлежат изъятию.

Условно также принимали, что оставшуюся половину составляют стада рыб, формирующиеся в реках Урунхайка, Тихушка, Жиренька, Матобай, Матобайка, Нижняя и Верхняя Еловка, Глуховая, Мостовая и множества ключей.

Часть из этих рек и ключей также располагается в зоне абсолютной заповедности, ввиду чего принимали, что из оставшихся запасов могут облавливаться только 50 %.

Следуя предосторожному подходу для расчета численности половозрелых рыб эксплуатируемой части популяции, входящих в зоны рыболовства принимали только ее десятую часть [28].

Необходимо также учесть, что часть достигших половозрелости рыб нерестится не ежегодно. По данным 2005-2006 годов пропускающие нерест половозрелые рыбы в популяциях ленка и хариуса составляют около 30 %. В 2008 г. на основе данных плотности

рыб на нерестилищах р. Урунхайка и р. Тополевка был произведен ориентировочный подсчет численности нерестовых стад ленка и хариуса указанных рек.

Численность нерестового стада ленка в р. Урунхайка составила приблизительно 29650 особей, нерестового стада хариуса 3900 особей хариуса.

Констатировалось, что в сравнении с материалами предшествующих лет, численность нерестового стада в сравнении с 80-90 годами прошлого века снизилась в 1,5 раза. Аналогичные результаты были получены при оценке нерестовых стад ленка и хариуса р. Тополевка.

Приведены данные по численности только за 2017-2023 годы выполненные АФ ТОО «НПЦ РХ» (таблица 29). В период проведения научных исследований на оз. Маркаколь максимальное значение численности ленка отмечено в 2019 году.

Таблица 29 – Динамика численности рыб озера Маркаколь

Год	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промзапас, тонн	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн
2017	381,898	367,92	366	0,10	37
2018	609	360	267	0,10	27
2019	1505	1319	614	0,01	6,1
2020	741,507	1022	1006	0,01	10
2021	881,02	1199	1168	0,239	27,9
2022	974,013	1074,668	941,444	0,251	23,4
2023	952,767	1194,467	1095,531	0,239	26,2

8 Степень предполагаемого изъятия (воздействия) и прогноз его влияния на состояние водных животных (расчет предельно допустимых объемов изъятия рыбных ресурсов и других водных животных)

8.1 Расчет предельно допустимых объемов изъятия рыб на период с 01 июля 2024 года по 01 июля 2025 года, оценка промысловых запасов рыб и разработка рекомендаций по их устойчивому использованию с расчетом предельно допустимых объемов изъятия с целью развития любительского (спортивного) рыболовства и изъятия рыб для пополнения маточного поголовья в целях искусственного воспроизводства с учетом требований законодательства Республики Казахстан в области особо охраняемых природных территорий

Имеются определенные категории водоемов, где не всегда эффективны традиционные подходы к определению запасов, не везде можно использовать методику определения численности с использованием активных орудий лова. В сильно заросших водоемах активные орудия лова становятся либо малоэффективными, либо применение их вообще невозможно. Все методики адаптированы к календарному году, однако, их легко адаптировать и к промысловому году, если отправной точкой считать не конец календарного года, а конец весеннего запрета на рыболовство.

Определение численности популяций рыб в последние годы проводится по методике А.Г. Мельниковой [18] по результатам уловов пассивными орудиями лова. Научно-исследовательские работы на оз. Маркаколь проводились в мае-августе 2022 года. Предельно допустимый улов по видам рыб рассчитывался с учетом предосторожного подхода [31].

Оценка численности рыб производилась для ленка и хариуса. Ихтиомасса рассчитывалась перемножением численности рыб на среднюю массу одного экземпляра рыбы данного вида. Расчет численности производился только на половозрелую часть популяций, то есть для рыб, достигших половой зрелости. Расчеты площадей озера Маркаколь выполнены по схеме батиметрических изолиний, взятой из архивных материалов.

Все необходимые данные для расчета численности рыб и предельно допустимого улова представлены в таблицах 30-31.

Таблица 30 – Материалы для расчета численности промысловых рыб

Водоем	Учетная площадь, м ³	Вид рыбы, экз.	
		ленок	хариус
оз. Маркаколь	518700000	439	37

Таблица 31 – Средний улов на одну сетепостановку

Водоем	Вид рыбы, экз.	
	ленок	хариус
оз. Маркаколь	6,5	1,3

Озеро Маркаколь, является заповедной зоной, в озере обитает ценный эндемический вид маркакольский ленок, для ленка разрешено проводить спортивно-любительский лов для нужд местного населения прилегающих сел, строго регулируемый выделенным лимитом.

Нами изучен казахстанский опыт лова рыбы в водоемах ООПТ. Среди всех существовавших в Казахстане до начала 1990-х годов прошлого века ООПТ лишь только в

Маркакольском государственном природном заповеднике одним из приоритетов являлось сохранение разнообразия рыб, а именно популяции ленка *Brachymystax lenok* (по другой классификации *Brachymystax savinovi*).

Водоемы большинства ООПТ населены обычными для Казахстана промысловыми видами рыб, зачастую акклиматизированными, и многие водоемы имеют длительную промысловую историю. Таким образом, в РК на ООПТ в определенных зонах разрешен как любительский, так и промысловый лов рыбы. Объемы вылова определяются в соответствии с биологическим обоснованием. Считаем, что вне ядра (буферные зоны, зоны ограниченного хозяйственного использования) определенные виды рыболовства возможны. Это касается также тех территорий ООПТ (даже внутри ядра или особо охраняемой территории), где проживает местное население, которое традиционно занимается рыболовством для поддержания своего существования (оз. Маркаколь). Приоритетом является запрещение на всей территории ООПТ коммерческого (промыслового) рыболовства, но разрешение ограниченного рыболовства (спортивно-любительского и научного) с обязательной регистрацией уловов в пределах разрешенных норм (лимитов).

Главным вопросом является определение объемов такого рыболовства (ПДУ для водоемов ООПТ). Специализированных резерватов для охраны рыб в настоящее время на территории Казахстана нет.

В прочих ООПТ вылов «краснокнижных» видов рыб, как и везде, запрещен. Прочие виды рыб в водоемах ООПТ вне полностью заповедной зоны (зоны ядра заповедника) могут и должны подвергаться частичному отлову для поддержания биологического равновесия и возникновения нежелательных процессов в популяциях (эпизоотии, ухудшение биологических показателей).

Так как водоемы ООПТ – непромысловые, то недопустимо определение для них ПДУ (лимитов) в тех же объемах, что и для промысловых водоемов. Поэтому при расчете ПДУ предлагается применять предосторожный подход с использованием коэффициентов изъятия не выше указанных в параграфе 7 «Метод расчета коэффициентов изъятия рыб при предосторожном подходе к рыболовству» Приложения 1 к «Правилам подготовки биологического обоснования на пользование животным миром», утвержденным Приказом 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 в редакции приказа Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 18.10.2022 года №662) [30]. При этом, для государственных природных заповедников, где предметом охраны являются ценные виды рыб, должно применяться правило пункта 188 Правил подготовки биологического обоснования на пользование животным миром, утвержденным Приказом 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 в редакции приказа Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 18.10.2022 года №662): «Водоемы в границах особо охраняемых природных территорий – непромысловые, в связи с чем определение для них ПДУ с коэффициентом изъятия, что и для промысловых водоемов, недопустимо. В этой связи, при расчете ПДУ применяется «предосторожный подход» с использованием коэффициентов изъятия, не выше указанных в пункте 186 настоящих Правил. При этом, объем изъятия для рекреационных целей, целей воспроизводства и научного лова устанавливается в пределах 10 % от определенного общепризнанными методами ПДУ (предельно допустимого улова)» [30] Таким образом, лимит вылова ленка на период с 01.07.2024 г. по 01.07.2025 г. на оз. Маркаколь составляет 26,2 тонн.

При расчетах промыслового запаса ленка учитывались возрастные группы от 5 по 10 лет. Промысловый запас составил 1095,531 тонн. Ихтиомасса популяции определялась

путем перемножения общей численности на среднюю массу 1 экз. рыб. Для ленка годовая скорость роста равна $\lambda = 1,239$; иначе говоря, годовой прирост численности составляет 23,9%. Коэффициент изъятия (F) для ленка, таким образом равен 0,239 (таблица 32).

Общий лимит включает спортивно-любительское рыболовство и научно-исследовательский лов.

Таблица 32 – Расчет предельно допустимого улова ленка

Возраст	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промзапас, тонн	Рекомендуемый коэффициент изъятия	ПДУ, тонн	ПДУ с учетом 10% от общего, тонн
2	0,239	0,014	-	-	-	-
3	28,251	11,301	-			
4	91,34	48,045	-			
5	147,938	104,148	64,572			
6	93,439	84,095	84,095			
7	163,209	191,281	191,281			
8	228,301	357,977	357,977			
9	119,591	217,297	217,297			
10	80,459	180,309	180,309			
Всего	952,767	1194,467	1095,531	0,239	262	26,2

Расчет предельно допустимого улова хариуса представлен в таблице 4. Лимит вылова хариуса на период с 01.07.2024 г. по 01.07.2025 г. на оз. Маркаколь составляет 0,745 тонны (10% от общего ПДУ). При расчетах промыслового запаса хариуса учитывались возрастные группы 4-7 лет. Численность и ихтиомасса представлены в таблице 33. Для хариуса годовая скорость роста (λ) равен 1,287; иначе говоря, годовой прирост численности составляет 28,7 %. В 2023 г. коэффициент изъятия (F) для хариуса равен 0,287.

Таблица 33 – Расчет предельно допустимого объема изъятия хариуса

Возраст	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промзапас, тонн	Рекомендуемый коэффициент изъятия	ПДУ, тонн	ПДУ с учетом 10% от общего, тонн
2	67,078	3,823	-	-	-	-
3	56,751	6,753	-			
4	20,635	3,983	3,982			
5	15,481	5,542	5,542			
6	15,481	6,874	6,874			
7	15,481	9,552	9,552			
Всего	190,907	36,527	25,95	0,287	7,45	0,745

На период с 01 июля 2024 г. по 01 июля 2025 г. для научно-исследовательского лова необходимы 1,0 тонна ленка и 0,045 тонны хариуса.

Сводные данные по рекомендуемому объему лова рыб оз. Маркаколь представлены в таблице 34.

Таблица 34 – Сводные данные по рекомендуемому объему лова рыб в озере Маркаколь на период с 01 июля 2024 года по 01 июля 2025 года

Вид рыб	Всего, тонн	Виды лова	
		Любительское (спортивное) рыболовство, тонн	Научно исследовательский лов, тонн
Ленок	26,2	25,2	1,0
Хариус	0,745	0,7	0,045
Итого:	26,945	25,9	1,045

8.2 Оценка возможностей и разработка рекомендаций для развития экологического и рыболовного туризма на озере Маркаколь по принципу «поймал и отпустил»

Принцип «Поймал-отпустил» действует на многих водоемах. Однако, выживаемость пойманной и затем отпущенной рыбы не превышает 90%, а травматические нагрузки и стресс, полученные ей в процессе вылова, несовместимы с последующим качественным воспроизводством в нерестовый период [29].

Рыба ранится, теряет силы при вываживании, «обжигается» руками и теряет слизистый покров – свою единственную защиту от грибков. Рыба – чрезвычайно хрупкое существо; стоит ей попасться на удочку, и она обречена.

Поэтому тот, кто отпускает рыбу, губит ее – столько, сколько ему удастся подвести к берегу. Даже если рыба подает все признаки жизни (дышит, поддерживает равновесие и оживленно вырывается из рук), она обречена.

Выпускать бессмысленно – через полчаса-час она ляжет на дно и погибнет. Исходя из вышеуказанного, не рекомендуется применять принцип «поймал-отпустил», так как этот принцип лова рыбы полностью не доработан и не существует гарантии выживаемости маркакольского ленка и хариуса после вываживания и травмирования разрешёнными орудиями спортивно-любительского лова.

Согласно правил «Правила рыболовства» (утверждены приказом и.о. Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 27 февраля 2015 года № 18-04/148) пункта №3 рыболовство на водоемах, входящих в состав особо охраняемых природных территорий со статусом юридического лица, регулируется Законом Республики Казахстан от 7 июля 2006 года «Об особо охраняемых природных территориях».

Рекомендации по использованию орудий лова и режиму рыболовства (ограничения и запреты).

В настоящее время пользователи рыбными ресурсами водоемов Восточно Казахстанской области в своей деятельности руководствуются «Ограничениями и запретами на пользование животным миром», разработанными в соответствии с Законом Республики Казахстан от 9 июля 2004 года «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира» и регламентируют порядок организации и проведения рыболовства на водоемах и их участках, имеющих рыбохозяйственное значение.

Проведение любительской (спортивной) рыбной ловли осуществляется по путевкам и лицензиям, предоставляемыми администрацией Маркакольского заповедника на платной основе. Научно-исследовательский лов отражается в журнале учета лова рыбных ресурсов и других водных животных с указанием времени и места лова, применявшихся орудий лова.

В журнале также указываются данные о лицах, ответственных за проведение лова, и информация по дальнейшему использованию данной квоты. Основанием для проведения контрольного лова являются обоснование ихтиологической службы территориального подразделения и приказ руководителя.

Запрещается, в течение всего года, применение промысловых видов орудий рыболовства:

- активные отцеживающие орудия лова: невода закидные (речные, озерные и морские) и невода обкидные (кошельковые);
- объячеивающие орудия лова: сети ставные и плавные;
- сети ставные любых модификаций;
- тралящие орудия лова: тралы и волокуши;
- стационарные орудия лова, которые делятся на подгруппы;
- открытые ловушки: ставные невода (скипаски, мадраги, каравии);
- закрытые ловушки: вентера (секреты, мережи, рюжи, нереды, сижы, тальяны, ставники, малые раколовки);
- запирающие ловушки: запорные стенки (заколы, сетные заборы, жердевые заборы);
- колющих орудий лова (острога, пика, капкан);
- крючковые орудия лова: наживные (троллы, ярусы) и ненаживные (гарпуны);
- самоловных орудий лова (крючковая, колющая снасть – самолоты, перетяги, переметы);
- «прочие» орудия лова: рыбонасосы и конусные сети.

На оз. Маркаколь при ведении спортивно-любительского рыболовства разрешаются следующие виды орудий лова:

- зимняя удочка с малой блесной – мормышка;
- спиннинги различной модификации;
- удилище: поплавочное, донное.

8.3 Оценка необходимости проведения мелиоративного лова рыб с целью предотвращения заморов и разработка соответствующих рекомендаций

Мелиоративный лов рыб не целесообразен, ввиду того, что массовые болезни рыб и уменьшение темпа роста рыб не зафиксированы.

Для улучшения рыбохозяйственного состояния водоемов необходимо ежегодное проведение определенного объема работ по текущей мелиорации (таблица 35).

Таблица 35 – Необходимые объемы работ по мелиорации на водоемах Маркакольского государственного природного заповедника

Наименование работ	Ед. изм.	Водоем	Общий объем работ
Очистка устьев впадающих рек и очистка берегов (ветки, мусор и т.д.)	Кол-во рек	оз. Маркаколь	9

Основными реками для проведения мелиоративных работ являются следующие: Урунхайка, Тополевка, Нижняя Еловка, Матабай, Жиренька, Глуховая и Верхняя Еловка, Тихушка, и Тесной ключ.

В связи с хорошей аэрацией множественными водотоками, в озере в зимний период не требуются дополнительные мероприятия по обогащению кислородом по принципу бурения лунок.

Полагаясь на документ «Правила подготовки биологического обоснования на пользование животного мира» (утверждены приказом Министерства окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 4 апреля 2014 года №104-Ө), согласно пункта 33: «Большую опасность для ихтиоценозов предоставляют вспышки заболеваний рыб, эпизоотии». В процессе ресурсных исследований необходимо постоянно отслеживать эпизоотическое состояние водоема. Данные исследований анализируются на предмет: находится ли заболеваемость или инвазированность на фоновом уровне, либо выше фона.

Интенсивность (напряженность) эпизоотического процесса – это степень его проявления, распространения инфекционных болезней. Интенсивность эпизоотического

процесса зависит от количества больных животных, широты распространения болезни и характеризуется следующими показателями: спорадия, энзоотия, эпизоотия, панзоотия.

На исследуемом озере Маркаколь гидрохимические условия удовлетворительные, признаки перенаселения отсутствуют, признаки эпизоотий не отмечены. В связи с этим необходимости проведения мелиоративного лова нет.

8.4 Описание социально-экономических условий вокруг ООПТ и оценка влияния местного населения на рыбные ресурсы озера Маркаколь (при необходимости)

На побережье оз. Маркаколь располагаются четыре населенных пункта: села Урунхайка, Карагайлыбулак (Нижняя Еловка), Верхняя Еловка, Матабай. Село Урунхайка – наиболее крупное из вышеперечисленных населенных пунктов, в котором располагаются следующие государственные организации: Государственные учреждения «Маркакольский государственный природный заповедник», «Маркакольское лесное хозяйство», Урунхайская сельская неполная школа, метеостанция «КазГидромета», Фельдшерско-акушерский пункт.

Согласно Правила любительского (спортивного) рыболовства, разрешаемого для нужд местного населения, проживающего в охранный зоне Маркакольского государственного природного заповедника Утвержденного приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 6 марта 2015 года № 18-02/201 любительское (спортивное) рыболовство организуется заповедником на участке, находящемся в северо-восточной части озера Маркаколь, примыкающей к селу Урунхайка. Границы участка с восточной и южной стороны проходят по береговой линии озера, западная граница расположена в акватории озера между устьем реки Тихушка (юго-восточное побережье) и вторым Мысом (северо-восточное побережье). Относительно береговой линии озера западная граница участка проходит по акватории озера на расстоянии от 900 до 1500 метров. Площадь участка 615 гектар.

Разрешенное на оз. Маркаколь рыболовство является вынужденной мерой с целью снижения браконьерского прессинга и преследующего цель повысить заинтересованность местного населения в устойчивом использовании рыбных ресурсов оз. Маркаколь.

Согласно письма Акима Тоскаинского сельского округа за № 246 от 13.10.2023 г. в селе Урунхайка численность жителей составляет 286 человек. Село Карагайлыбулак (Нижняя и Верхняя Еловка) с 2015 года входит в состав села Урунхайка. В селе проживают 9 человек.

Количество дворов села Урунхайка – 81. Мужчин старше 16 лет – 89, женщин старше 16 лет – 90, количество работающих – 92, количество самозанятых людей составляет 15 человек (Приложение Б).

8.5 Разработка предложений по совершенствованию управления ООПТ с целью вовлечения местного населения и других заинтересованных структур

Необходимо инициировать создание общественных объединений (общественных советов и др.) с целью привлечения местного населения к участию в управлении ООПТ. При осуществлении туристской деятельности шире использовать возможности местного туризма как перспективного направления развития территорий, источников доходов местного населения, сохранения культурного и природного наследия.

Неблагоприятными факторами для рыб являются: риск утраты нерестилищ по причине зарастания и заболачивания нижнего течения реки Тихушка, образовавшиеся завалы старых деревьев на реке Урунхайка, а также и может стать увеличение численности рыбацких птиц-бакланов, которые питаются молодьми рыбными промысловых рыб и малоценными видами рыб. Необходимо проводить совместные мероприятия с

привлечение сотрудников научных организаций, студентов для очистки берегов в рамках акции «Чистый берег» и т.д.

Имеются следующие рекомендации:

1 Инициировать исследования специалистами – орнитолагами по изучению численности и влияния колоний большого баклана на рыбные ресурсы озера Маркаколь путем изучения рациона питания птиц в различные сезоны их пребывания на озере. Результатом работы которых будут конкретные рекомендации по нивелированию влияния бакланов на ихтиофауну озера Маркаколь;

2 Необходимо проводить обмен научной информацией с проведением семинаров, конференций и круглых столов с участием научных и учебных заведений. По результатам исследовательской деятельности необходимо готовить и публиковать совместные научные статьи в республиканских и международных изданиях. Для этого должен быть создан координационный совет с привлечением всех заинтересованных организаций;

3 Организовать работы по мелиоративной чистке берегов нерестовых рек, впадающих в оз. Маркаколь;

4 Строго соблюдать установленный лимит на любительское (спортивное) рыболовство в пределах ежегодной оценки состояния популяций рыб, обитающих в озере;

5 Маркакольскому государственному природному заповеднику рекомендуется ходатайствовать о выделении ставки гидробиолога-ихтиолога для проведения круглогодичного мониторинга за состоянием популяций ленка и хариуса на основе программы Летописи Природы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее биологическое обоснование включает результаты исследований 2023 г. по водоемам особо охраняемым природным территориям Маркакольского ГПЗ, проведенные в рамках бюджетной программы 256 «Обеспечение сохранения, воспроизводства и рационального использования ресурсов животного мира» подпрограмма 102 по теме «Обеспечение сохранения, воспроизводства и рационального использования ресурсов животного мира», по теме «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 Ертисского бассейна, а также оценка состояния рыбных ресурсов на резервных водоемах местного значения».

Цель исследований – оценка состояния видового состава и современного состояния популяций рыб, обоснование на ведение любительского (спортивного), мелиоративного, научного и воспроизводственного лова рыбы и расчет предельно допустимых объемов изъятия рыбных ресурсов и других водных животных, разработка рекомендаций по рациональному использованию водоемов и режиму охраны.

В 2023 г. в поверхностной воде оз. Маркаколь не наблюдается превышений допустимых нормативов по гидрохимическим показателям, и вода характеризуется: слабощелочной средой по уровню pH, высоким содержанием растворенного кислорода и степенью его насыщения, очень малой величиной окисляемости, низким уровнем минерализации, что позволяет отнести воду к категории ультрапресной, низким содержанием биогенных веществ, не превышающим норму.

В 2017-2023 гг. в зоопланктоне оз. Маркаколь было отмечено 25 таксонов, из них коловраток 10, веслоногих рачков 5 и ветвистоусых рачков 10. Наибольшее разнообразие таксонов было отмечено в 2023 г., а наименьшее количество видов в 2020 г. В 2023 году, в оз. Маркаколь по уровню развития класса биомасс сообществ зоопланктона тип водоема α -эвтрофный, с повышенным классом биомассы. В период с 2019 по 2023 гг. класс биомассы озера Маркаколь по зоопланктону варьировал в широких пределах – от очень низкого до высокого.

В 2017-2023 гг. в макрозообентосе оз. Маркаколь было зарегистрировано 46 таксонов, из них личинок хирономид 14 таксонов, 7 таксонов моллюсков, 5 видов пиявок, 4 таксона личинок поденок, по 3 вида личинки стрекоз, клопов и личинки ручейников, 2 вида гаммарусов, а также по одному таксону круглых и малощетинковых червей и веснянок. В 2023 г. уровень развития класса биомасс макрозообентоса был очень высоким, тип водоема политрофный. За последние пять лет с 2019 по 2023 гг. уровень развития сообществ зообентоса оз. Маркаколь по общепринятой классификации менялся в пределах от «повышенного» до «очень высокого» класса биомассы.

В настоящее время ихтиофауна озера Маркаколь насчитывает 7 видов рыб, среди которых ленок, хариус, пескарь, голец и голянь являются аборигенными, амурский чебачок и уклея – вселенцы.

Современное состояние популяций рыб в оз. Маркаколь характеризуется хорошими показателями результативности уловов и сравнительно высокой ихтиомассой основного вида рыб – ленка, средней численностью малоценных видов (голец, пескарь, голянь), относительно низкой численностью хариуса, хорошим состоянием биологических и структурных показателей популяций рыб.

По результатам мальковой съемки средняя урожайность маркакольского ленка составила 0,47 экз./м³.

Согласно Правил любительского (спортивного) рыболовства (в настоящее время утратившее силу), разрешаемого для нужд местного населения, проживающего в охранной зоне Маркакольского государственного природного заповедника Утвержденного приказом

Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 6 марта 2015 года № 18-02/201 любительское (спортивное) рыболовство организуется заповедником на участке, находящемся в северо-восточной части озера Маркаколь, примыкающей к селу Урунхайка. Границы участка с восточной и южной стороны проходят по береговой линии озера, западная граница расположена в акватории озера между устьем реки Тихушка (юго-восточное побережье) и вторым Мысом (северо-восточное побережье). Относительно береговой линии озера западная граница участка проходит по акватории озера на расстоянии от 900 до 1500 метров. Площадь участка 615 гектар.

Рекомендуется проводить спортивно-любительское рыболовство в пределах, установленных предельно допустимым уловом рыбных ресурсов:

Лимит спортивного (любительского) лова рыбы с 01 июля 2024 г. по 01 июля 2025 г. на оз. Маркаколь составляет 25,2 тонн ленка, а лимит на научно-исследовательский лов составляет 1,0 тонн ленка. На период с 01 июля 2024 г. по 01 июля 2025 г. лимит спортивного (любительского) лова хариуса составляет 0,7 тонн, а для научно-исследовательского лова необходимо 0,045 тонны хариуса.

Определены необходимые объемы по текущей рыбохозяйственной мелиорации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Постановление Правительства Республики Казахстан от 24 апреля 2012 года № 512 Об утверждении Правил любительского (спортивного) рыболовства, разрешаемого для нужд местного населения, проживающего в охранный зоне Маркакольского государственного природного заповедника.
- 2 Унифицированные методы анализа вод /д-р хим. наук проф. Ю.Ю. Лурье. – М.: Химия, 1973. – 376 с.
- 3 Алёкин О.А. Методы исследования физических свойств и химического состава воды //Жизнь пресных вод СССР /акад. Е.Н. Павловский, проф. В.И. Жадин. – М.-Л., 1959. – Т. IV. ч.2. – 302 с.
- 4 Резников А.А., Муликовская Е.П., Соколов И.Ю. Методы анализа природных вод. – М.: Издательство «Недра», 1970.
- 5 Приказ Председателя Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от 9 ноября 2016 года № 151 «Об утверждении единой системы классификации качества воды в водных объектах» <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600014513> (дата обращения 23.10.2023 г.).
- 6 Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос). Издание 2-ое переработанное и дополнение Алматы, 2018. – 43 с.
- 7 Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР (Rotatoria). – Л., 1970. – 744 с.
- 8 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Ракообразные /С.Я. Цалолыхин – С.-П.: Наука, 1995. – Т.2. – 628 с.
- 9 Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР /Отв. ред. Л.А. Кутикова и Я.И. Старобогатов – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.
- 10 Балущкина Е.В., Винберг Г.Г. Зависимость между массой и длиной тела у планктонных животных //Общие основы изучения водных экосистем. – Л.: Наука, 1979. – С. 169-172.
- 11 Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – 395 с.
- 12 Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. – М.- Л., 1952. – 376 с.
- 13 Черновский А.А. Определитель личинок комаров семейства Tendipedidae. – М.- Л., 1949. – 186 с.
- 14 Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Podonominae и Tanypodinae фауны СССР. – Л., 1977. – 154 с.
- 15 Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Chironominae фауны СССР. – Л., 1983. – 296 с.
- 16 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
- 17 Чугунова Н.И. Методика изучения возраста и роста рыб. – М.: Советская наука, 1952.
- 18 Мельникова А.Г. Оценка запасов рыб в водоеме по уловам набора ставных сетей //Материалы науч.-практ. конф. (5-6 ноября 2008). – Пермь, 2008. – 168 с.
- 19 Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 448 с.
- 20 Никольский Г.В. Экология рыб. – М.: Высшая школа, 1974. – 376 с.
- 21 Майорова А.А. К методике определения возрастного состава улова //Труды Азово-Черноморской научной рыбохозяйственной станции, 1934. – С. 15-63.
- 22 Морозов А.В. К методике установления возрастного состава уловов //Бюллетень ГОИ, 1934. – С. 16-54.

23 Баймуканов М.Т. История рыболовства на озере Маркаколь, проблемы сохранения рыбных ресурсов, генофонда рыб и пути их решения//Труды Маркакольского заповедника. Т.1, ч.2. Усть-Каменогорск, 2009. С. 90-101.

24 Прокопов К.П., Федотова Л.А., Куликов Е.В., Кириченко О.И. Фауна Восточного Казахстана. Позвоночные животные. Том I. Ихтиофауна Восточного Казахстана (Круглоротые Cyclostomata, Костные рыбы Osteichthyes). - Усть-Каменогорск: Медиа-Альянс, 2006. – 132 с.

25 Рыбы Казахстана/под ред. Митрофанова В.Л. – Том 1. - Алма-Ата: Наука, 1986. – 201 с.

26 Баймуканов М.Т. Экология раннего онтогенеза маркакольского ленка//Selevinia, 1994, № 3. С. 53-57.

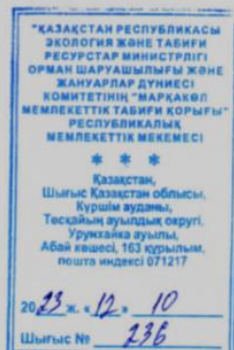
27 Баймуканов М.Т. Биологическое обоснование «Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований предельно допустимых объемов изъятия рыбных ресурсов и других водных животных и выдача рекомендаций по режиму и регулированию рыболовства на водоемах международного, республиканского и местного значений, водоемов особо охраняемых природных территорий Ертисского бассейна». Раздел: водоем Маркакольского государственного природного заповедника (оз. Маркаколь). - Алматы, 2016. - С.85.

28 Бабаян В.К. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). – М.: ВНИРО, 2000.

29 Сергей Черкасов. Журнал «Рыбалка на Руси» Немного о принципе «поймал и отпустил» fishinru.ru.

30 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 в редакции приказа Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 18.10.2022 года №662)/

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Письмо Маркакольского государственного природного заповедника



**Директору Алтайского филиала
ТОО «Научно-производственный
центр рыбного хозяйства»
Аубакирову Б.С.**

На Ваше письмо № 01-037/277 от 12.10.2023 года РГУ «Маркакольский государственный природный заповедник» Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан (далее – Заповедник) предоставляет Вам следующую информацию:

1. По фактам браконьерского лова рыбы:

- За 2023 год по статье 383 ч 3 КРК об АП работниками Заповедника составлено **4 протокола**, из них передано и рассмотрено Курчумским районным судом 4 протокола на сумму 193 200 тенге, с общим ущербом на сумму 75834,45 тенге. Ущерб возмещен в добровольном порядке. Штрафы взысканы на сумму 96600 тенге.

Изъято у нарушителей и конфисковано судами орудий браконьерства, всего 4, из них:

- орудий лова:

• петля – 4 шт;

Незаконная добытая продукция:

- лососевых видов рыб «Ленок» (Ускуч) – 12,93 кг.

2. Освоение лимита по спортивно-любительскому рыболовству:

№	Период	Лимит, кг	Количество выловленной рыбы, кг
1	с 15.02.2019 г. до 15.02.2020 г	24534	1780
2	с 15.02.2020 г. до 01.07.2020 г.	1730	270
3	с 01.07.2020 г. до 01.07.2021 г.	5480	4015

4	с 01.07.2021 г. до 01.07.2022 г.	9000	3445
5	с 01.07.2022 г. до 01.07.2023 г.	27512	6185
6	с 01.07.2023 г. по настоящее время	23170	210

3. Численность баклана:

№	Наименование	2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г
1	Большой баклан	800 особей	405 особей	2265 особей	2984 особи	1536 особей

Сроки пребывания большого баклана на озере Маркаколь в 2023 году с 28 апреля по настоящее время.

Директор



Т.К. Айкенов

Исп. Байбуров М.Б.,
Сот.тел: 8-777-424-22-77
E-mail: markakol_oopf@mail.kz

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Письмо Акимата Тоскаинского сельского округа



Директору
Б.Аубакирову

На ваш запрос №01-037/276 от 12.10.202. поясняю следующее:

1. Численность населения села Урунхайка – 286 человек.

Село Карагайлыбулак (Нижняя и Верхняя Еловка) с 2015 года входит в состав села Урунхайка. В селе проживают 9 человек. Село Матабай относится к Маркакольскому сельскому округу.

Количество дворов села Урунхайка – 81 дворов. Учет прописанного населения ведет отдел миграции. По факту проживания в селе Урунхайка проживают 286 человек.

Мужчин старше 16 лет – 89

Женщин старше 16 лет – 90

Количество работающих – 92

Количество самозанятых – 15

Аким Тоскаинского
сельского округа



А.Беткенбаев