

Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан
Комитет рыбного хозяйства МЭГПР РК
ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»
(ТОО «НПЦРХ»)
Алтайский филиал

УДК 639.2.053+551.48+574.5
№ гос. регистр. 0122РК00005

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ТОО «НПЦРХ», д.б.н., асс. проф.(доцент)
К.Б.Исбеков
« 23 » _____ 2022 г.



БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

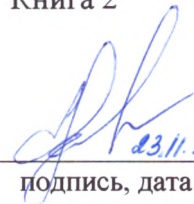
по программе:

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

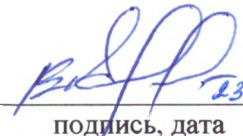
РАЗДЕЛ: ШУЛЬБИНСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ, РЕКА ЕРТИС
И ЕЁ ПОЙМЕННЫЕ УЧАСТКИ

Книга 2

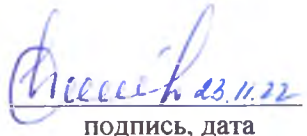
Заместитель генерального директора
ТОО «НПЦРХ», д.б.н., асс. проф.
(доцент)


23.11.22 С.Ж. Асылбекова
подпись, дата

Руководитель темы,
ведущий научный сотрудник
лаборатории ихтиологии
ТОО «НПЦРХ», к.б.н


23.11.22 Е.В. Куликов
подпись, дата

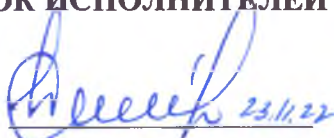
Руководитель раздела,
Директор Алтайского филиала
ТОО «НПЦРХ»


23.11.22 Б.С. Аубакиров
подпись, дата

Усть-Каменогорск 2022

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Директор Алтайского
филиала ТОО «НПЦ РХ»


подпись, дата

Б.С. Аубакиров
(реферат, введение, 2.12-
2.13, 2.17-3.17, заключение)

Старший научный сотрудник
Алтайского филиала ТОО
«НПЦ РХ»


подпись, дата

В.И. Девятков
(разделы 2.3.1-2.3.2, 3.3.
3.3.2)

Старший научный сотрудник
Алтайского филиала ТОО
«НПЦ РХ»


подпись, дата

И.В. Притыкин
(разделы 2-2.2.3, 2.3.2, 2.4-
2.17)

Научный сотрудник
Алтайского филиала ТОО
«НПЦ РХ»


подпись, дата

Г. К. Тарина (разделы 3-3.
3.3.2, 3.4-3.10.1, 3.13-3.17)

Младший научный сотрудник
Алтайского филиала ТОО
«НПЦ РХ»


подпись, дата

Г. К. Куанышбекова
(разделы 2.3.1, 3.3.1)

Младший научный сотрудник
Алтайского филиала ТОО
«НПЦ РХ»


подпись, дата

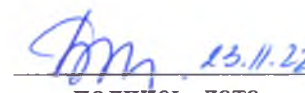
Г. Т. Надирбаева (разделы
2.3.1, 3.3.1)

Младший научный сотрудник
Алтайского филиала ТОО
«НПЦ РХ»


подпись, дата

Г.С. Крыкпаева
(разделы 2.2.4, 3.2.4)

Нормоконтроль


подпись, дата

З.Т. Болатбекова

РЕФЕРАТ

Биологическое обоснование 121 с., 153 табл., 21 рис., 50 источников, 3 прил.
СТАНЦИЯ НАБЛЮДЕНИЙ, ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ, ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ, ВОДОХРАНИЛИЩЕ, РЕКА, РЫБОПРОДУКТИВНОСТЬ, КОРМОВАЯ БАЗА, ИХТИОФАУНА, ПОПУЛЯЦИЯ, УЛОВ, ЧИСЛЕННОСТЬ, ПРОГНОЗ, РЕКОМЕНДАЦИИ

Объект исследований – один из главных рыбопромысловых водоемов Ертисского бассейна (Шульбинское водохранилище) и река Ертис и ее пойменные участки.

Цель исследований: провести научные исследования по определению рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработать биологические обоснования лимитов вылова рыбы и других водных животных и выдать рекомендации по режиму и регулированию рыболовства на рыбохозяйственных водоемах международного, республиканского и местного значений Ертисского бассейна. Оценка современного состояния запасов основных промысловых видов рыб, расчет предельно допустимых уловов рыбных ресурсов и других водных животных и разработка рекомендаций по рациональному ведению промысла на водоемах Ертисского бассейна.

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 № 662).

В исследованиях 2022 года продолжен мониторинг за ключевыми факторами среды и биологическими показателями гидробионтов. Проведен анализ темпа роста и других биологических показателей популяций рыб. Оценка предельно допустимого улова рыбы проведена в соответствии с 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 РК от 18.10.2022 № 662) [1]. Проанализирована промысловая обстановка на Шульбинском водохранилище, даны материалы по уловам на промысловое усилие. Приведены рекомендации по оптимизации использования рыбных ресурсов.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 Материал и методики.....	9
2 Шульбинское водохранилище.....	13
2.1 Морфологическое описание и сетка станций отбора проб.....	13
2.2 Анализ многолетней и внутригодовой динамики гидрологического и гидрохимического режима Шульбинского водохранилища и определение их влияния на формирование биоресурсов.....	15
2.2.1 Среднегодовой уровень воды в динамике.....	15
2.2.2 Среднемесячный и годовой объем стока рек.....	17
2.2.3 Описание и состояние (современное и прогнозное) гидрографической сети Шульбинского водохранилища, а также роль пойменных водоемов и других придаточных систем рек в рыбном хозяйств.....	18
2.2.4 Содержание растворенных газов, биогенных соединений, органического вещества и минерализации воды по районам исследований.....	18
2.3 Анализ состояния кормовой базы и питания рыб.....	20
2.3.1 Таксономический состав, численность и биомасса, состав доминантов, численность и биомасса основных групп и видов, распределение по районам исследований.....	20
2.3.2 Спектр питания рыб, частота встречаемости компонентов, индекс наполнения кишечника рыб.....	26
2.4 Анализ многолетней динамики структуры промысловых популяций рыб.....	28
2.4.1 Основные биологические показатели рыб как длина тела (размерная структура - минимальная, максимальная и средняя), масса тела (минимальная, максимальная и средняя).....	29
2.4.2 Темп линейного и весового роста, возрастная структура популяции с анализом изменения среднего возраста популяции и изменения доминантных возрастных групп рыб.....	34
2.4.3 Воспроизводственный потенциал, в том числе: соотношение полов, возраст наступления половозрелости, индивидуальная абсолютная плодовитость.....	38
2.5 Другие показатели, необходимые для адекватной характеристики состояния рыб....	42
2.6 Анализ состава и распределения активной молодежи рыб по акватории Шульбинского водохранилища	43
2.6.1 Видовой состав.....	43
2.6.2 Общая численность молодежи по видам.....	43
2.6.3 Размерные и весовые показатели молодежи.....	44
2.7 Состояние редких и находящихся под угрозой исчезновения видов рыб.....	46
2.8 Анализ состава промысловой ихтиофауны по промысловым районам.....	46
2.9 Анализ улова на промысловое усилие по данным научных орудий лова и промысловым орудиям лова по сезонам исследований.....	47
2.10 Анализ промысловой обстановки в районе исследований на основе ежегодной оценки состояния рыбных ресурсов и других водных животных, данных по промысловому рыболовству.....	49
2.10.1 Количество орудий лова по типам орудий, по рыбопромысловым районам и рыбоучасткам природопользователей.....	50
2.11 Расчет предельно допустимых уловов рыб период с 01 июля 2023 года по 01 июля 2024 года.....	50

2.12 Предоставление данных по текущей биомассе промыслового запаса по каждому промысловому виду рыб в сравнении с критическими значениями биомассы промыслового запаса. Рекомендации по введению запрета в случае их снижения ниже критических значений биомассы промыслового запаса.....	54
2.13 Рекомендации по промысловому усилию на виды орудия лова и промысловой нагрузке на рыбака.....	55
2.14 Экспертная оценка влияния хозяйственной и иной деятельности на рыбные ресурсы и среду их обитания.....	58
2.15 Разработка плана проведения мероприятий по текущей мелиорации на 2023 год.....	60
2.16 Рекомендации по объему зарыбления водоемов по каждому виду и возрастной группе с учетом существующих в бассейне (регионе) объектов воспроизводственного комплекса.....	60
2.17 Рекомендации по оптимизации режима рыболовства, включая рекомендации по ограничениям и запретам, и правилам рыболовства в районе исследований (при необходимости).....	61
3 Река Ертис и ее пойменные участки.....	64
3.1 Морфологическое описание и сетка станций отбора проб.....	64
3.2 Анализ многолетней и внутригодовой динамики гидрологического и гидрохимического режима реки Ертис и ее пойменных участков и определение их влияния на формирование биоресурсов.....	67
3.2.1 Среднегодовой уровень воды в динамике.....	67
3.2.2 Среднемесячный и годовой объем стока рек.....	69
3.2.3 Описание и состояние (современное и прогнозное) гидрографической сети реки Ертис и ее пойменных участков, а также роль пойменных водоемов и других придаточных систем рек в рыбном хозяйстве.....	70
3.2.4 Содержание растворенных газов, биогенных соединений, органического вещества и минерализации воды по районам исследований.....	70
3.3 Анализ состояния кормовой базы и питания рыб.....	73
3.3.1 Таксономический состав, численность и биомасса, состав доминантов, численность и биомасса основных групп и видов, распределение по районам исследований.....	73
3.3.2 Спектр питания рыб, частота встречаемости компонентов, индекс наполнения кишечника рыб.....	80
3.4 Анализ многолетней динамики структуры промысловых популяций рыб.....	81
3.4.1 Основные биологические показатели рыб как длина тела (размерная структура - минимальная, максимальная и средняя), масса тела (минимальная, максимальная и средняя).....	82
3.4.2 Темп линейного и весового роста, возрастная структура популяции с анализом изменения среднего возраста популяции и изменения доминантных возрастных групп рыб.....	91
3.4.3 Воспроизводственный потенциал, в том числе: соотношение полов, возраст наступления половозрелости, индивидуальная абсолютная плодовитость.....	94
3.5 Другие показатели, необходимые для адекватной характеристики состояния рыб....	98
3.6 Анализ состава и распределения активной молодежи рыб по акватории реки Ертис и ее пойменных участков.....	98
3.6.1 Видовой состав.....	98
3.6.2 Общая численность молодежи по видам.....	98
3.6.3 Размерные и весовые показатели молодежи.....	99
3.7 Состояние редких и находящихся под угрозой исчезновения видов рыб.....	100
3.8 Анализ состава промысловой ихтиофауны по промысловым районам.....	100
3.9 Анализ улова на промысловое усилие по данным научных орудий лова и промысловым орудиям лова по сезонам исследований.....	100

3.10 Анализ промысловой обстановки в районе исследований на основе ежегодной оценки состояния рыбных ресурсов и других водных животных, данных по промысловому рыболовству.....	101
3.10.1 Количество орудий лова по типам орудий, по рыбопромысловым районам и рыбоучасткам природопользователей.....	101
3.11 Расчет предельно допустимых уловов рыб на период с 01 июля 2023 года по 01 июля 2024 года.....	102
3.12 Предоставление данных по текущей биомассе промыслового запаса по каждому промысловому виду рыб в сравнении с критическими значениями биомассы промыслового запаса. Рекомендации по введению запрета в случае их снижения ниже критических значений биомассы промыслового запаса	105
3.13 Рекомендации по промысловому усилию на виды орудия лова и промысловой нагрузке на рыбака.....	105
3.14 Экспертная оценка влияния хозяйственной и иной деятельности на рыбные ресурсы и среду их обитания.....	107
3.15 Разработка плана проведения мероприятий по текущей мелиорации 2022 год	107
3.16 Рекомендации по объему зарыбления водоемов по каждому виду и возрастной группе с учетом существующих в бассейне (регионе) объектов воспроизводственного комплекса	108
3.17 Рекомендации по оптимизации режима рыболовства, включая рекомендации по ограничениям и запретам, и правилам рыболовства в районе исследований.....	108
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	112
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	116
ПРИЛОЖЕНИЕ А Минимальный объем ихтиомассы рыб Шульбинского водохранилища по материалам 2012-2022 годов.....	119
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Информация по зарыблению закрепленных участков Шульбинского водохранилища пользователями животным миром за период с 2010-2022 годы	120
ПРИЛОЖЕНИЕ В Минимальный объем ихтиомассы рыб реки Ертис по материалам 2012-2022 гг.....	121

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящем биологическом обосновании применяются следующие сокращения и обозначения:

Б, б-са	– биомасса
ВКО	– Восточно-Казахстанская область
вод-ще	– водохранилище
ГЭС	– гидроэлектростанция
з.	– залив
ИАП	– индивидуальная абсолютная плодовитость
КНР	– Китайская Народная Республика
кол-во	– количество
м.	– мыс
мБС	– метры балтийской системы
мес.	– месяц
мТП	– метры техпроекта
НПУ	– нормальный подпорный уровень
оз.	– озеро
ОИН	– общий индекс наполнения
ООПТ	– особо-охраняемая природная территория
ПДК	– предельно допустимая концентрация
ПДУ	– предельно допустимый улов
пос., п.	– поселок
р.	– река
р/у	– рыбоучасток
РК	– Республика Казахстан
р-н	– район
РФ	– Российская Федерация
тыс.	– тысяча
УМО	– уровень мертвого объема
ус. р.	– устье реки
Ф.	– Фультон
числ.	– численность
ШГЭС	– Шульбинская гидроэлектростанция
экз.	– экземпляры
L_{M50}	– длина, при которой 50 процентов рыбы в популяции достигают половой зрелости
L_{C50}	– длина рыбы, при которой 50 процентов рыб в популяции изымаются промыслом
n	– количество экз. (проб)

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее биологическое обоснование включает результаты исследований 2022 года по прогнозной, рыбосырьевой тематике на крупных водоемах Ертисского бассейна, имеющих международный и республиканский статус, в рамках бюджетной программы 256, подпрограмма 102 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 Зайсан-Ертисского бассейна, а также оценка состояния рыбных ресурсов на резервных водоемах местного значения».

Цель исследований: провести научные исследования по определению рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработать биологические обоснования лимитов вылова рыбы и других водных животных и выдать рекомендации по режиму и регулированию рыболовства на рыбохозяйственных водоемах международного, республиканского и местного значений Ертисского бассейна. Оценка современного состояния запасов основных промысловых видов рыб, расчет предельно допустимых уловов рыбных ресурсов и других водных животных и разработка рекомендаций по рациональному ведению промысла на водоемах Ертисского бассейна.

Предельно допустимый улов является количественным показателем возможного изъятия объектов промысла и устанавливается с целью сохранения и рационального использования рыбных ресурсов. Рыбные ресурсы – общий запас рыб в водоеме, выраженный в единицах массы или количества. Промысловый запас рыбных ресурсов – часть общего запаса (рыбных ресурсов), которая может эксплуатироваться промыслом.

Река Ертис является основной водной артерией на востоке Республики, Приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 20 февраля 2015 года № 18-04/120 она отнесена к водоемам международного значения. Река Ертис является трансграничным водотоком, берущим начало на территории КНР, протекающим по территории Казахстана и впадающим в р. Обь на территории РФ. Это обстоятельство определяет ряд сложностей в рыбохозяйственной эксплуатации бассейна. Российская Федерация предъявляет требования по обеспечению среднего и нижнего течения р. Ертис водой в весенний нерестовый для рыб период. Китайская Народная Республика зарегулировала сток реки Кара Ертис в верхнем течении, из-за чего гидрологический режим реки и ее водность изменились. В последние годы остро стоит вопрос оптимизации гидрологического режима водоемов бассейна с целью увеличения их биопродуктивности, сохранения биоразнообразия. Спортивно-любительский лов рыбы в р. Ертис (русло реки) ведется только на территории Восточно-Казахстанской области, ниже каскада водохранилищ. Здесь есть необходимость установления ПДУ. На основе всех материалов необходимо определить предельно допустимые уловы рыб и других промысловых водных животных и выработать рекомендации по оптимизации использования биологических ресурсов водоемов.

Указом Президента Республики Казахстан от 3 мая 2022 года №887 «О некоторых вопросах административно-территориального устройства Республики Казахстан» (Указ введен в действие с 08.06.2022 года) путем выделения из состава Восточно-Казахстанской области, была образована область Абай.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1 Материал и методики

Настоящий отчет включает материалы исследований 2022 года. Объем собранного и обработанного материала представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Количество собранного и обработанного материала по водоемам

Наименование работ	Шульбинское водохранилище	Река Ертис и ее пойменные участки
Гидрология (показателей)	573	573
Гидрохимия (проб)	24	8
Зоопланктон (проб)	12	8
Макрозообентос (проб)	12	8
Питание мирных рыб (проб)	12	8
Питание хищных рыб (проб)	353	109
Сетепостановки НИР	24	16
Притонений неводом НИР	10	-
Промысловые сетепостановки	9	-
Возраст, рост, упитанность рыб	1124	327
Тотальные промеры рыб (экз.)	5390	499
Плодовитость рыб (проб)	101	9
Молодь рыб (проб)	12	8

Первичные материалы по гидрологии водоемов получены в Филиале РГП на ПХВ «Казгидромет» МЭГПР РК по ВКО и области Абай, обработаны и проанализированы специалистами Филиала. Статистические материалы по уловам рыбы и промвооружению представлены РГУ «Зайсан-Ертысская Межобластная бассейновая инспекция рыбного хозяйства КРХ МЭГПР РК».

Всего в 2022 году с марта по сентябрь по данной тематике проведено 3 полевых выезда. На полевых работах присутствовали сотрудники РГУ «Зайсан-Ертысская Межобластная бассейновая инспекция рыбного хозяйства КРХ МЭГПР РК». Начальники отрядов после каждого полевого выезда составляли предварительные отчеты о проделанной работе с указанием объема материала и приложенными первичными актами.

Расположение станций наблюдений показано в разделах 2.1, 3.1.

Гидрофизические и гидрохимические исследования и отбор проб воды производились по общепринятым методикам [2, 3, 4]. Пробы отбирались из поверхностных слоев воды при помощи пробоотборной системы СП-2. Определение содержания растворенного в воде кислорода производили на месте кислородомером МАРК-302Э и МАРК-302. Гидрохимические анализы проведены в ТОО «Лаборатория-Атмосфера». Испытания проводили в соответствии с требованиями действующих нормативных документов [5-8]. Соответствие результатов анализов рыбохозяйственным ПДК 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» [9].

Количественные пробы зоопланктона и зообентоса отбирали в соответствии с «Методическим пособием» [10] из двух биотопов: прибрежного (литораль) и удаленного от берегов (пелагиаль). Пробы зоопланктона отбирали сетью Джеди вертикальным протягиванием от дна до поверхности. Консервированные пробы зоопланктона доставляли в лабораторию Филиала для последующего изучения следующих параметров:

- видовой состав [11-16];
- общая численность сообщества;

- общая биомасса [17];
- состав доминантов (доминирующих групп и видов);
- численность основных групп и видов;
- биомасса основных групп и видов;
- количественное и качественное распределение по зонам.

Пробы макрозообентоса отбирали дночерпателем Петерсена (площадь раскрытия 0,025 м²). Консервированные пробы доставляли в лабораторию Филиала для последующего изучения следующих параметров:

- видовой состав [12, 13, 18-21];
- общая численность сообщества;
- общая биомасса;
- состав доминантов (доминирующих групп и видов);
- численность основных групп и видов;
- биомасса основных групп и видов;
- количественное и качественное распределение по зонам.

Пробы нектобентоса отбирали ихтиопланктонной конусной сетью общей длиной 2 м и площадью входного отверстия 0,3 м². Консервированные пробы доставляли в лабораторию Филиала для последующего изучения следующих параметров:

- видовой состав;
- общая численность сообщества;
- общая биомасса;
- количественное и качественное распределение по зонам.

Питание рыб изучали в соответствии с “Методическим пособием...” [22] и “Методическими рекомендациями...” [23].

Сбор ихтиологического материала проводился по общепринятым методикам [24-29]. Сбор материала осуществлялся из промысловых (сетных), исследовательских (сетных, неводных) уловов.

При отборе проб из неводного лова, фиксировали параметры невода, площадь тони, результативность улова, видовой, размерный и весовой состав рыбы. Опытные сетные порядки выставляли в намеченных участках водоемов. В водохранилище применяли ставные сети и закидные невода, в реке – ставные сети. Уловы на месте сортировали по видам, фиксировали размеры, просчитывали, взвешивали.

Во время ихтиологических исследований определяли следующие характеристики:

- видовой состав рыб и его распределение в районе работ;
- количественные характеристики ихтиофауны (общая масса; вес без внутренностей; длина от основания головы до конца чешуйного покрытия);
- наличие ценных промысловых и редких видов рыб, их соотношение в улове;
- размерная структура уловов;
- относительная численность;
- возрастной состав уловов;
- половой состав уловов и стадия половозрелости;
- наполнение кишечника (в баллах) для мирных рыб, состав пищевого комка – у хищников;
- индивидуальная абсолютная плодовитость;
- общая и естественная смертность;
- определение состояния заболеваемости рыб – лигулез леща, дерматофибросаркома судака;
- общее санитарное состояние рыбы (наличие язв, некрозов, внешних повреждений).

Абсолютную индивидуальную плодовитость рыб определяли по общепринятым методикам [24, 25]; диаметр икринок с помощью окуляр-микрометра; популяционную плодовитость – по методу Никольского Г.В. [26]. Питание хищных рыб обрабатывали по

методике Фортунатовой К.Р. [30]. Индексы пищевого соответствия определяли по методике Матковского А.К. [31].

Молодь рыб отбирали по всем характерным биотопам. Отбор проб молоди на водохранилище проводили в летний период, с помощью мальковой волокуши из безузловой дели длиной 6 м и ячейей 3 мм; на реке – в весенний период конусной ихтиопланктонной сетью, летом – мальковой волокушей. Изучение молоди рыб осуществляли по следующим параметрам:

- видовой состав, число видов;
- стадия развития;
- общая численность молоди по видам;
- размерные и весовые показатели молоди;
- распределение ранней молоди рыб;
- определение основных параметров (глубина) и площади облавливаемых биотопов;
- краткая характеристика облавливаемых биотопов (растительность, характер дна и грунта).

Молодь рыб определяли по Коблицкой А.Ф. [32].

Оценка предельно допустимого улова рыб проведена в соответствии с утвержденным приказом Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 04.04.2014 г. № 104-Ө «Об утверждении Правил подготовки биологического обоснования на пользование животным миром». Каждый водоем (Шульбинское водохранилище, река Ертис) имеет морфологические, гидрологические, экологические особенности, поэтому унифицированной методики расчета ПДУ для всех водоемов не существует.

Определение численности популяций в Шульбинском водохранилище и реке Ертис в проводили по методике А.Г. Мельниковой [36], по результатам уловов ставными сетями.

Расчет численности по уловам ставными сетями проводили по формуле:

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

где N – численность рыб, (экз.);

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

W_b – объем водоема (m^3);

q – коэффициент уловистости;

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

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

где 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 ячеей. На основе полученного промыслового запаса в зависимости от жизненных циклов, уровня стабильности популяции, рыбохозяйственного значения, роли вида в экосистемах и иных параметров вычисляли предельно допустимый улов.

Ихтиомассу рыб рассчитывали путем перемножения численности рыб в каждой возрастной группе на среднюю массу 1 экз. рыб данной возрастной группы. Промысловый

запас определяли в зависимости от процентного отношения половозрелых рыб в каждой возрастной группе.

Для расчетов коэффициентов изъятия, дифференцированных по видам рыб, использовали концепцию Е.М. Малкина. Им была получена теоретическая кривая, характеризующая зависимость годовой скорости роста численности рыб от возраста их массового созревания. Формула имеет вид:

$$\lambda = at^b, \quad (3)$$

где λ – годовая скорость роста численности популяции;

a и b – коэффициенты;

t – средний возраст полового созревания особей (лет).

Данная формула является модернизацией уравнения Риклефса:

$$\lambda = R^{1/\tau}, \quad (4)$$

где R – продолжительность репродуктивного периода;

τ – средний возраст генерации (лет)

τ рассчитывается по формуле:

$$\tau = (T + t)/2, \quad (5)$$

где T – предельный возраст (лет).

Расчеты ПДУ делали для всего водоема в целом.

Расчёт возможной рыбопродукции производится по формуле Лапицкого И.И. и П.Л. Пирожникова [45]:

$$N = n * W * (P/B) * (1/K2) * K3 * 106, \quad (6)$$

где N – величина рыбопродукции, т;

n – средняя биомасса зоопланктона ($г/м^3$) или зообентоса ($г/м^2$);

W – площадь (для зообентоса, $м^2$) или объём (для зоопланктона, $м^3$) водоёма;

P/B – коэффициент для перевода биомассы кормовых организмов в их продукцию;

$K2$ – кормовой коэффициент для перевода продукции кормовых организмов в рыбопродукцию;

$K3$ – показатель предельно возможного использования кормов рыбой;

106 – множитель для пересчёта единиц массы (граммов в тонны).

2 Шульбинское водохранилище

2.1 Морфологическое описание и сетка станций отбора проб

Шульбинское водохранилище образовано в 1989 году, является третьим, последним в Верхне-Ертисском каскаде водохранилищ. Расстояние между его зоной выклинивания и плотиной Усть-Каменогорской ГЭС по руслу реки Ертис около 80 км. Протяженность водохранилища, при горизонте отметки уровня 240 мБС, составляет 72 км, площадь 255 км², объем – 2,39 км³, средняя глубина 9 м, максимальная по ложу Ертиса около 30 м. Ложе водохранилища занимает обширную долину реки Ертис, средней шириной 3,5 км. Кроме этого, залиты поймы рек Кызыл-Су, Оба и других более мелких рек. Всего площадь затопленных земель составляет 22,8 тыс. га, в основном, это пашни, сенокосы, пастбища, леса и кустарники. Ложе водохранилища, по руслу реки Ертис, гравийно-галечниковое, песчано-илистое в устьях рек, затонах, старицах, по левому берегу часто встречаются участки с затопленными лесами и кустарниками. Высшая водная растительность присутствует только в устьях и приустьевых пространствах рек.

По морфологическим и гидрологическим особенностям, которые определяют характер развития биопродуктивности водоема, условно его делят на 3 части: верхнюю, среднюю, нижнюю.

Верхняя часть мелководна, и по своим параметрам самая нестабильная, в мае ее площадь ежегодно сокращается до бытовых весенне-паводковых условий реки Ертис. Практически полностью на месяц эта часть водоема выходит из состава водоема и делится как бы на два района: зону выклинивания и граничащую с ней зону полуозерного типа.

Средняя часть водохранилища – самая обширная, протяженностью 25 км, площадью около 150 км², отличается умеренными глубинами (10-20 м) и довольно хорошо развитой литоральной зоной.

Нижняя часть расположена в сужении предгорной долины, ее протяженность составляет около 25 км. Эта часть тоже делится на зоны – приплотинную и собственно нижнюю. Глубины в приплотинной зоне составляют от 20 до 30 м, в нижней 10-15 м.

На основании Постановления Восточно-Казахстанского областного Акимата №558 от 17.03.2006 г. «О закреплении рыбохозяйственных водоемов (участков) за пользователями по Бухтарминскому, Шульбинскому водохранилищам, реке Ертис (в пределах границы Восточно-Казахстанской области)» по Шульбинскому водохранилищу существует 10 участков, ниже приведена краткая их характеристика. В настоящее время рыбоучастки 1, 2, 4, 5, 9, 10 являются резервными. Имеющиеся десять рыбоучастков имеют расположение в следующих пределах и границах:

1) Рыбоучасток № 1 расположен в нижней части водохранилища на левой его стороне, от устья залива Кызыл-Су вниз по берегу 9 км, вглубь от 50 м до 2 км. Нижняя часть водохранилища наиболее глубоководная, наиболее крупный боковой приток – река Шульбинка, берет начало в предгорьях западных отрогов Алтая. Она характеризуется слабо выраженной поймой и большой русловой изменчивостью в весенний период. Площадь участка 2461 га, максимальная глубина 25 м, средняя 10-12 м. Затопленное ложе участка имеет несколько озер. На большей части рыбоучастка, по левобережью, грунты глинистые и глинисто-песчаные. Имеется один узкий залив, где нерестится сазан и карась. Берега по урезу рыбоучастка пологие, в период весенней сработки водохранилища значительная территория осушается. Рыбоучасток в настоящее время является резервным.

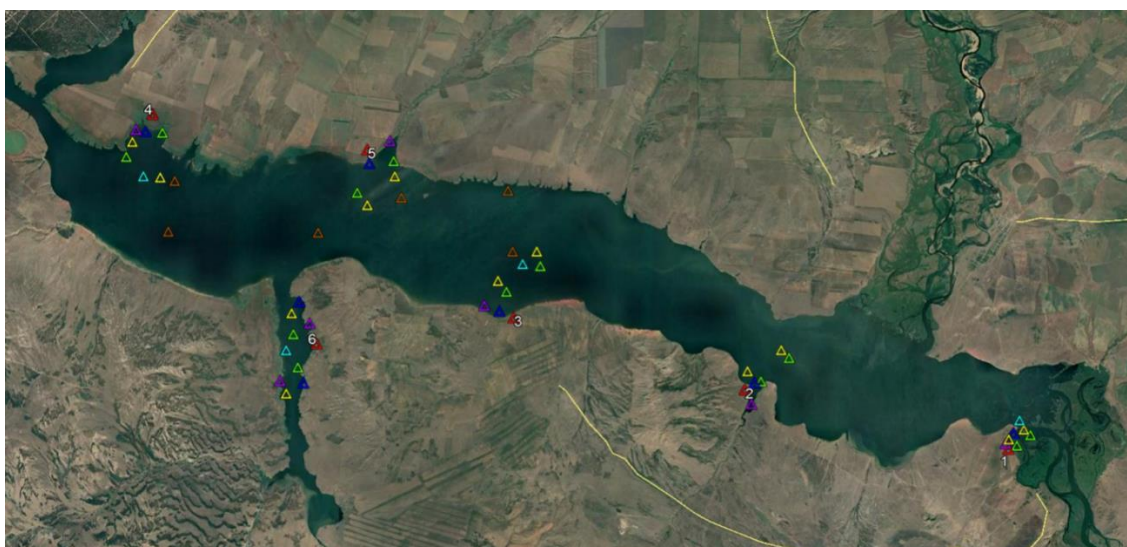
2) Рыбоучасток № 2 расположен в средней части водоема, от устья залива Кызыл-Су вверх по берегу 8 км, вглубь до 2 км (рисунок 1, 2). Средняя часть отличается умеренными глубинами, наиболее крупный боковой приток – река Кызыл-Су, зарождается в отрогах Калбинского хребта, в нижнем течении проходит по межгорной долине Казахского мелкосопочника. Этот приток отличается быстро наступающим и проходящим весенним паводком, составляющим до 80-90% годового стока.



Примечание - 1 — — номер и граница рыбоучастка

Рисунок 1 – Карта-схема Шульбинского водохранилища с расположением рыбоучастков

Площадь участка 1650 га, максимальная глубина 18 метров, средняя 8-10 м. Берега большей частью пологие, коренной берег обрывистый глинистый. Грунты на прилегающей акватории песчано-глинистые. Рыбоучасток в настоящее время является резервным.



Примечание -  - станция НИР,  - отбор проб гидробиологии,  - отбор проб гидрохимии,  - сетепостановки НИР,  - притонение неводом НИР,  - отбор проб молоди,  - промысловые сетепостановки.

Рисунок 2 – Карта-схема Шульбинского водохранилища с расположением станций исследований 2022 года

3) Рыбоучасток № 3 расположен в средней части водохранилища по левой его стороне, отступая от залива Кызыл-Су вверх по берегу с 8 до 16 км, вглубь до 2 км. Площадь участка 1863 га, максимальная глубина 12 м, средняя 8 м. Изрезанность береговой линии относительно слабая, имеются зарослевые биотопы жесткой растительности – тростник. Грунты разнородные: глинистые, гравийные, песчаные. Рыбоучасток в настоящее время закреплен за пользователем животным миром – ТОО «ШыгысБалык».

4) Рыбоучасток № 4 расположен в верхней части водохранилища по левую его сторону, от устья залива Ковалевка вниз по берегу 9 км, вглубь до 1,5 км. Площадь участка

1109 га, максимальная глубина 10 м, средняя 8 м. Грунты на прилегающем мелководье разнородные: от гравийно-песчаных до глинисто-щебнистых. Рыбоучасток в настоящее время является резервным.

5) Рыбоучасток № 5 расположен в верхней части водоема по левую его сторону, от устья залива Ковалевка вверх по берегу 8 км, вглубь от 500 м до 1,5 км. Площадь участка 1366 га, максимальная глубина 10 м, средняя 8 м. Рыбоучасток в настоящее время является резервным.

6) Рыбоучасток № 6 расположен в нижней части водохранилища по правую его сторону, от устья залива Шульбинский вверх по берегу 8 км, вглубь до 2 км. Площадь участка 1651 га, максимальная глубина 20 м, средняя 10-12 м. Рыбоучасток в настоящее время является резервным.

7) Рыбоучасток № 7 расположен в нижней части водохранилища по правую его сторону, от устья залива Осиха вниз по берегу 7 км, вглубь до 2 км. Площадь участка 1861 га, максимальная глубина 17 м, средняя 9 м. Рыбоучасток в настоящее время является резервным.

8) Рыбоучасток № 8 расположен в средней части водохранилища по правую его сторону, от устья залива Осиха вверх по берегу 8 км, вглубь до 2 км. Площадь участка 2027 га, максимальная глубина 14 м, средняя 8 м. Береговая линия относительно извилистая, имеется 2-3 мелководных небольших залива. Рыбоучасток в настоящее время закреплен за пользователем животным миром – ТОО «ШыгысБалык».

9) Рыбоучасток № 9 расположен в средней части водохранилища по правую его сторону, от устья залива Осиха вверх по берегу с 8 до 15 км, вглубь до 1,5 км. Площадь участка 1373 га, максимальная глубина 10 м, средняя 6 м. Береговая линия извилистая, имеется несколько заливов небольшой протяженностью, поросших тростником. Грунты, на прибрежном мелководье в основном гравийно-песчаные, имеются зарослевые зоны. Рыбоучасток в настоящее время является резервным.

10) Рыбоучасток № 10 расположен на Шульбинском водохранилище, в верхней его части от устья залива Убинский вниз по берегу 7 км, вглубь до 2 км. На данном участке впадает река Оба, которая является самой крупной рекой, впадающей в Шульбинское водохранилище и относится к наиболее крупным притокам реки Ертис. Отличается весенне-летним паводком. Русло в основном каменисто-галечниковое, порожистое. Площадь участка 996 га, максимальная глубина 10 м, средняя 6 м. Имеются зарослевые биотопы, поросшие тростником. В настоящее время относится к резервным рыбоучасткам.

Выбор сетки станций отбора проб обоснован тем, что материал на них собирался уже в течение ряда лет. Рыбоучастки №3 и №8 являются рыбопромысловыми участками. Часть станций находится вблизи основных впадающих притоков и удобна для исследования хода нереста, часть станций удобна для притонений научно-исследовательским неводом.

2.2 Анализ многолетней и внутригодовой динамики гидрологического и гидрохимического режима Шульбинского водохранилища и определение их влияния на формирование биоресурсов

2.2.1 Среднегодовой уровень воды в динамике

Гидрологический режим Шульбинского водохранилища полностью подвержен искусственному регулированию; в течение года поддерживается отметка уровня 240 мБС, но в апреле-мае происходит сработка водохранилища, обеспечивая весенние попуски воды на затопление поймы реки Ертис в Павлодарской области.

По проектным данным сброс воды осуществляется на 5-7 мБС. Попуск, как правило, проводится после прохождения ледохода и совпадает с половодьем на реках Оба и Ульби. Площадь водохранилища при НПУ (240 мБС) 255 км², при УМО (232 мБС) – 130 км², т.е. в

период попуска площадь водоема уменьшается вдвое. На рисунке 3 представлена динамика уровня режима Шульбинского водохранилища (по среднемесячным данным).

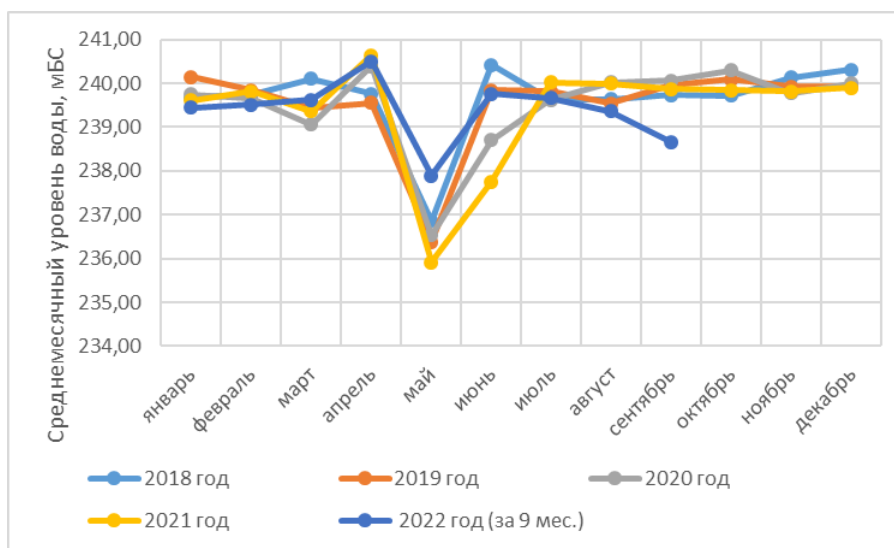


Рисунок 3 – Динамика уровня воды Шульбинского водохранилища за ряд лет (по среднемесячным данным, в мБС)

Стоит отметить, что из-за маловодья 2012 г. было решено не проводить весенний попуск, чтобы сохранить запасы воды «вверху» – в Шульбинском водохранилище. Поэтому среднегодовая отметка уровня в 2012 г. была наибольшей за все годы и составила 240,15 мБС (в 2008-2011 гг. от 239,57 до 239,72 мБС). Ранняя весна и накопление снежных масс по всей территории водосбора в зимний период 2013 г. позволили поднять уровень водохранилища, средняя отметка уровня за I квартал 2013 г. составила 240,47 мБС.

Весенние попуски водохранилища начались раньше, чем в предыдущие годы, при этом отметка гидрологического уровня была снижена на 7,35 мБС, после чего снова началось наполнение водоема и водохранилище продолжило функционировать в обычном режиме. Малые запасы снега на территории водосбора водохранилища в зимний период 2016 и 2017 годах привели к тому, что средняя отметка уровня за I квартал в 2017 г. составила значение – 239,85 мБС.

Динамика среднегодовых значений уровня водохранилища за последние 5 лет показывает незначительные колебания с 2017 года (среднегодовые значения уровня – 239,61 мБС в 2017 году, 239,65 мБС в 2018 году, 239,54 мБС в 2019 году, 239,49 мБС в 2020 году, 239,38 мБС в 2021 году, и 239,38 мБС в 2022 году (за 9 месяцев)).

В 2022 году попуски начались со второй декады апреля, когда началось максимальное наполнение водохранилища, при этом максимальная среднесуточная отметка гидрологического уровня составила на 16 апреля 241,63 мБС, при расходе воды равном 1890 м³/с. Максимальный среднесуточный расход воды за 9 месяцев 2022 года пришелся на 21 апреля - 3511 м³/с (при 204,26 мБС). Попуски в 2022 году продолжались до конца первой декады мая (11 мая – 237,39 мБС, 1265 м³/с). За период природоохранных попусков для пополнения участков реки Ертис после Шульбинской ГЭС и Павлодарской поймы реки Ертис минимальная среднесуточная отметка гидрологического уровня была равна на 1-2 мая 235,76 мБС. В результате уровень водохранилища был снижен на 5,87 мБС, после чего снова началось постепенное наполнение водохранилища. Поднятие гидрологического уровня продолжалось до третьей декады июня, когда была достигнута отметка 240,10 мБС (23 июня), после чего уровень водохранилища относительно выровнялся. В последующие месяцы гидрологический уровень водохранилища варьировал

не значительно. В сентябре месяце наблюдается снижение гидрологического уровня водохранилища до средней отметки равной 238,66 мБС.

Максимальное значение среднемесячного уровня воды было зарегистрировано в апреле месяце равное 241,63 мБС, при максимальном среднемесячном расходе воды равном 1875 м³/с. Минимальное значение среднемесячного уровня воды было зарегистрировано в сентябре месяце равное 238,66 мБС при среднемесячном расходе воды равном 650 м³/с.

Таким образом, сработка водохранилища была произведена в весенний период – в течение апреля месяца и в начале мая включительно. Перепад гидрологического уровня составил 4,73 мБС. В текущем году (как и в предыдущие годы) в результате весенней сработки водохранилища были залиты пойменные участки реки Ертис, что должно было создать благоприятные условия для нереста рыб ниже Шульбинского водохранилища.

2.2.2 Среднемесячный и годовой объем стока рек

В Шульбинское водохранилище впадают реки Оба, Кызыл-Су, Осиха, Шульбинка и т.д. Из них самая крупная река это Оба. Ввиду отсутствия гидропостов во всех реках получить гидрологические данные и описать объем стока рек в полной мере не предоставляется возможным. По имеющимся данным возможно описать среднемесячный и годовой объем стока Шульбинского водохранилища в целом (рисунок 4).

Минимальные показатели среднемесячного объема стока зафиксированы в мае, где среднемесячное значение составило 1,90 км³. Самый высокий показатель отмечен в июне (2,32 км³), когда среднемесячный объем стока превысил в 1,2 раза минимальную отметку (рисунок 4).

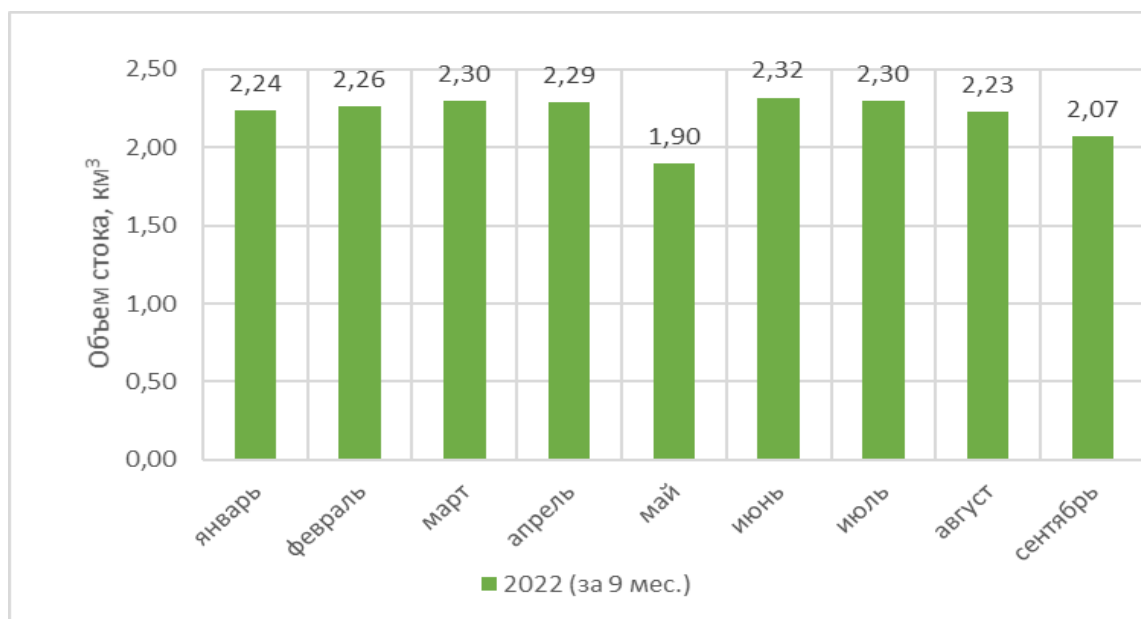


Рисунок 4 – Объем стока Шульбинского водохранилища по среднемесячным данным в 2022 году (за 9 месяцев)

Среднегодовой объем стока Шульбинского водохранилища за 9 месяцев 2022 года составил 2,21 км³.

2.2.3 Описание и состояние (современное и прогнозное) гидрографической сети Шульбинского водохранилища, а также роль пойменных водоемов и других придаточных систем рек в рыбном хозяйстве

Гидрографическая сеть Шульбинского водохранилища представлена основными водными артериями в виде рек Оба, Кызыл-Су, Осиха, Шульбинка, Ковалевка а также небольшим количеством ручьев с малыми объемами водных масс. Реки Кызыл-Су, Осиха, Шульбинка имеют большое значение в эффективности воспроизводства рыб, и сохранения биоразнообразия. Река Оба является резерватом аборигенной ихтиофауны, куда она вытеснена из водохранилища акклиматизантами. Это ценные виды рыб: обыкновенный таймень, сибирский хариус и т.д., причем обыкновенный таймень внесен в Красную Книгу Республики Казахстан. В прогнозном плане, водности правых и левых притоков ничего не угрожает, если не будут реализовываться проекты по зарегулированию данных рек.

2.2.4 Содержание растворенных газов, биогенных соединений, органического вещества и минерализации воды по районам исследований

Гидрохимические исследования в 2022 году на Шульбинском водохранилище проводили в весеннее и летнее время. Образцы воды отбирали на шести станциях по всей акватории водоема: верхней части (станции – Азовое и Ковалевка), средней части (станции - Беткудук, з. Осиха и з. Кызыл-Су) и нижней части (станция з. Смородиновский) водохранилища. Исследования включали в себя определение физико-химических свойств, газового режима, биогенных соединений, органического вещества и минерализации. Динамика средних значений основных гидрохимических показателей Шульбинского водохранилища в период 2018 – 2022 годы представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика средних значений основных гидрохимических показателей Шульбинского водохранилища в период 2018 – 2022 годы

Год исслед овани й	рН	Растворенные газы			Биогенные соединения, мг/дм ³				Орган ическо е вещес тво, мгО/д м ³	Минер ализац ия, мг/дм ³
		СО ₂ , мг/д м ³	О ₂		NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄		
			мг/дм ³	% насы щени я						
верхняя часть										
2022	7,61	0,15	11,35	123,6	0,36	0,04	1,34	0,03	3,0	199
2021	8,21	<0,1	9,40	88,1	0,23	0,02	1,80	0,03	1,9	175
2020	8,33	0,19	8,90	89,9	0,33	0,06	2,06	0,04	2,6	207
2019	8,34	0,32	10,91	107,2	0,31	0,15	3,10	0,03	2,9	204
2018	8,42	0,19	7,23	75,9	0,10	0,04	1,65	0,11	2,7	191
средняя часть										
2022	7,77	0,14	11,45	120,5	0,15	0,04	2,28	0,04	2,8	145
2021	8,20	<0,1	9,60	88,2	0,26	0,02	1,30	0,03	2,5	159
2020	8,33	0,21	8,83	88,3	0,37	0,05	1,20	0,04	3,1	166
2019	8,51	0,29	9,51	95,5	0,35	0,01	1,50	0,03	2,5	166
2018	8,21	0,16	6,61	69,8	0,09	0,03	1,51	0,03	2,5	201

Продолжение таблицы 2

Год исслед	рН	Растворенные газы	Биогенные соединения, мг/дм ³	Органическое	Минерализация
------------	----	-------------------	--	--------------	---------------

овани й		CO ₂ , мг/д м ³	O ₂		NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄	е вещес тво, мгО/д м ³	ия, мг/дм ³
			мг/дм ³	% насы щени я						
нижняя часть										
2022	7,85	0,15	11,2	118,4	0,19	0,04	1,51	0,04	2,7	123
2021	8,10	<0,1	9,40	88,4	0,20	0,01	0,87	0,03	2,1	147
2020	8,21	0,15	8,92	89,0	0,37	0,05	0,95	0,02	2,8	154
2019	8,30	0,21	9,61	95,5	0,30	< 0,007	< 0,1	0,05	2,6	133
2018	8,42	0,13	6,92	70,4	0,13	0,04	3,09	0,05	2,8	136
Шульбинское вдхр. (в целом)										
2022	7,74	0,15	11,33	120,8	0,23	0,04	1,71	0,04	2,8	155
2021	8,20	<0,1	9,50	88,2	0,23	0,02	1,32	0,03	2,2	160
2020	8,30	0,18	8,91	89,1	0,36	0,06	1,40	0,03	2,8	176
2019	8,42	0,27	10,0	99,4	0,32	0,05	1,50	0,04	2,7	167
2018	8,33	0,16	6,82	71,3	0,10	0,03	1,70	0,11	2,7	173

Температура воды в весенний период изменялась в интервале 13,0 - 13,4°C, в летнее время температура варьировала в интервале 20,0-23,6 °С. Содержание растворенного кислорода в весенний период варьировало в интервале 10,14-10,95 мг/дм³. Минимальное значение зарегистрировано на станции Кызыл Су, а максимальное – на станции Азовое. Летом содержание кислорода находилось в диапазоне 11,85-12,07 мг/дм³. Наименьшая концентрация отмечалась на станции Кызыл Су, а наибольшая – на станции Беткудук. В целом, содержание кислорода в летний период повысилось в среднем по водоему на 10%, в сравнении с весенним сезоном отбора. Кислородный режим благоприятный для обитания гидробионтов. В текущем году отмечалась максимальная концентрация кислорода за последние пять лет.

Значение водородного показателя находилось в пределах 6,89-7,45 весной, воды характеризовались как нейтральные. В летний период величина рН несколько сместилась в щелочную сторону и изменялась от 8,02 до 8,22, воды относились к группе слабощелочных вод. По водоему наблюдается понижение величины водородного показателя от нижней части водохранилища к верхней части. С 2019 года наблюдается постепенное снижение значений рН. Значения рН соответствуют нормативам для рыбохозяйственных водоемов.

Для слабощелочной среды рН в соответствии с карбонатным равновесием характерно небольшое содержание углекислого газа. Концентрация диоксида углерода в Шульбинском вдхр. составила 0,15 мг/дм³, что не выходит за нормативные значения для рыбохозяйственных водоемов.

Из основных анионов преобладали гидрокарбонат-ионы, содержание которых варьировало в пределах 91,5 – 170,8 мг/дм³. Минимальная концентрация отмечалась на станции Беткудук весной, максимальное содержание зарегистрировано в летний период на станции Азовое. В целом, содержание гидрокарбонатов в летнее время увеличилось в среднем в 1,4 раза.

Содержание сульфатов изменялось от 39 до 96 мг/дм³, концентрация хлоридов находилась в пределах 6,3-35,0 мг/дм³. Содержание сульфатов и хлоридов в летнее время снизилось в 1,3 и 1,8 раз соответственно. Доминирующими катионами были ионы кальция. Их концентрация колебалась в интервале 19-38 мг/дм³, причем минимальное значение зафиксировано в нижней части водохранилища летом, а максимальное – в верхней части в весеннее время.

Содержание катионов магния изменялось от 3,0 мг/дм³ до 23,4 мг/дм³, в летний период концентрация ионов магния по водоему была ниже чем в весенний в 1,4 раза. Содержание ионов натрия варьировало по водоему в диапазоне 6,5-9,0 мг/дм³, значительных различий по сезонам не отмечено. В период исследований концентрация ионов калия была ниже предела обнаружения. По результатам анализа воды Шульбинского водохранилища принадлежат гидрокарбонатному классу, группе кальция, первому типу в соответствии с классификацией О.А. Алекина [4].

Жесткость воды весной изменялась в пределах 3,6-7,5 мг-экв/дм³, что обуславливает принадлежность воды к группе «средней жесткости». В летнее время значение жесткости варьировало от 1,2 мг-экв/дм³ до 1,9 мг-экв/дм³, воды классифицируются как «мягкие». Минерализация воды Шульбинского вдхр. по районам исследования варьировала в диапазоне 115 - 251 мг/дм³. Наименьшее значение минерализации было отмечено в средней части водохранилища, а наибольшее – в верхней части. Средний показатель минерализации по водоему в весеннее время составил 182 мг/дм³, а в летнее время – 129 мг-экв/дм³. В целом, вода водохранилища является пресной по минерализации. Минерализация воды за пятилетний период стабильна.

Содержание органического вещества (по перманганатной окисляемости) по районам исследования изменялось в диапазоне 2,4 – 3,4 мгО/дм³ и в среднем по водохранилищу составило 2,8 мгО/дм³, по среднему показателю величины окисляемости водоем относится к категории вод с очень малой окисляемостью. С 2018 по 2022 годы не отмечалось значительных вариаций содержания органического вещества в водоеме.

При анализе содержания биогенных веществ в воде учитывали азотсодержащие вещества (аммоний солевой, нитриты, нитраты) и фосфаты. Концентрация аммония солевого в целом по водохранилищу колебалась в пределах 0,13-0,58 мг/дм³ весной, в диапазоне 0,10 - 0,20 мг/дм³ в летнее время.

Содержание нитритов изменялось по водоему незначительно и в среднем составило 0,04 мг/дм³. Концентрация нитратов находилась в диапазоне от 1,20 мг/дм³ до 2,18 мг/дм³, минимальное содержание наблюдалось в верхней части водоема, а максимальное – в средней части. Среднее содержание фосфатов составило 0,04 мг/дм³, а содержание общего железа – 0,12 мг/дм³. Концентрации биогенных веществ не превышали установленные нормативы и по сравнению с предыдущими годами исследований изменились незначительно.

В целом, по результатам проведенных исследований, в 2022 году вода Шульбинского водохранилища характеризовалась благоприятным кислородным режимом, слабощелочной реакцией среды и малой окисляемостью, вода пресная по минерализации, значения жесткости варьировали от категории «мягкие» до «средней жесткости». Содержание биогенных веществ не превышали допустимые значения. По результатам гидрохимических исследований Шульбинское водохранилище является благоприятным для обитания гидробионтов.

2.3 Анализ состояния кормовой базы и питания рыб

2.3.1 Таксономический состав, численность и биомасса, состав доминантов, численность и биомасса основных групп и видов, распределение по районам исследований

В составе зоопланктона Шульбинского водохранилища в августе 2022 г. было обнаружено 19 таксонов, в том числе Rotifera – 7, Copepoda – 3, Cladocera – 9 (таблица 3).

Наибольшей частотой встречаемости отличались веслоногие рачки *M. leuckarti* (100%), коловратки *K. quadrata* (50%), из ветвистоусых рачков *D. longispina* (83%). Наибольшее разнообразие таксонов (19) отмечено в 2019 и 2022 гг., а наименьшее количество (16) – в 2018 г. и 2020-2021 гг.

Таблица 3 – Таксономический состав и частота встречаемости (%) зоопланктона Шульбинского водохранилища в 2018-2022 годах

Таксон	Частота встречаемости (%)				
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Rotifera					
<i>Polyarthra dolichoptera</i> (Idelson)	100	83	42	50	20
<i>Asplanchna priodonta</i> (Gosse)	92	25	33	33	20
<i>Brachionus sp.</i>	8	7	5	-	-
<i>B. angularis</i> (Gosse)	-	13	-	-	8
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	33	25	33	33	25
<i>K. cochlearis tecta</i> (Gosse)	17	-	-	-	-
<i>K. quadrata</i> (Muller)	83	92	83	50	50
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott)	17	7	17	100	20
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg)	-	7	-	-	20
Copepoda					
<i>Neutrodiaptomus incongruens</i> (Poppe)	-	17	33	100	20
<i>Cyclops vicinus</i> (Uljanine)	8	7	50	8	33
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)	100	100	100	92	100
<i>Thermocyclops crassus</i> (Fischer)	17	7	8	42	-
Harpacticoida	-	-	-	8	-
Cladocera					
<i>Alona rectangula</i> (Sars)	8	-	-	-	42
<i>Alonella excise</i> (Fischer)	-	-	-	8	33
<i>Chydorus sphaericus</i> (Muller)	-	7	-	-	8
<i>Bosmina longirostris</i> (Muller)	50	42	33	-	42
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Levin)	42	58	83	58	67
<i>Sida crystallina</i> (Muller)	-	-	-	8	-
<i>Daphnia longispina</i> (Muller)	17	25	16	50	83
<i>D. cucullata</i> (Sars)	75	33	100	92	42
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (Muller)	-	7	75	-	66
<i>Leptodora kindti</i> (Focke)	8	7	8	58	20
Всего видов	16	19	16	16	19

Количественные показатели зоопланктона по станциям водохранилища распределялись следующим образом. Минимальные значения биомассы отмечались на ст. залив Осиха – 1595 мг/м³ (таблица 4).

Таблица 4 – Средние значения численности (Ч, тыс. экз./м³) и биомассы (Б, мг/м³) зоопланктона Шульбинского водохранилища в 2022 году

Группа зоопланктона	залив Смородинов		залив Кызыл-Су		залив Осиха	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Rotifera	3,3	50	8,0	10	-	-
Copepoda	16,9	592	23,3	1235	13,9	487
Cladocera	7,4	977	58,2	4146	17,9	1108
Всего	27,6	1619	89,5	5391	31,8	1595
Класс трофности	Умеренный		Повышенный		Умеренный	
Примечание – Ч - численность (тыс. экз./м ³), Б - биомасса (мг/м ³)						

Продолжение таблицы 4

Группа зоопланктона	Беткудук		залив Ковалевка		Азовое		В среднем	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Rotifera	8,4	8,5	1,6	2,0	4,0	5,0	4,2	13

Copepoda	20,2	707	17,1	598	29,1	837	20,1	743
Cladocera	35,5	1951	16,1	2471	86,6	6428	36,9	2847
Всего	64,1	2666	34,8	3071	119,7	7270	61,2	3603
Класс трофности	Средний		Средний		Повышенный		Средний	
Примечание – Ч - численность (тыс. экз./м³), Б - биомасса (мг/м³)								

Наибольшее развитие зоопланктона по биомассе и численности было отмечено на ст. Азовое – 119,7 тыс. экз./м³ и 7270 мг/м³. Основной вклад в значения биомассы вносили ветвистоусые рачки. На станциях залив Кызыл-Су, залив Смородиновский, залив Ковалевка и Беткудук основной вклад в значения биомассы также вносили ветвистоусые рачки. Коловратки численно уступали остальным группам на всех станциях исследований. По уровню трофности обследованные участки Шульбинского водохранилища относятся к трем классам, в том числе: залив Смородиновский и залив Осиха к «умеренному», залив Кызыл-Су и ст. Азовое к «повышенному», а Беткудук и залив Ковалевка к «среднему».

В целом, по шкале С.В. Китаева [24], трофность Шульбинского водохранилища в 2022 г. определена «средним» классом, β-мезотрофного типа.

За последние пять лет трофность Шульбинского водохранилища по зоопланктону варьировала в рамках трех классов – от «низкого» до «среднего» (таблица 5).

Таблица 5 – Численность (Ч, тыс. экз./м³) и биомасса (Б, мг/м³) зоопланктона Шульбинского водохранилища в 2018-2022 годах

Группа зоопланктона	2018 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Rotifera	12,5	277	62,4	76	14,0	16	3,0	3,1	4,2	13
Copepoda	23,2	443	55,7	320	34,7	246	10,6	1187	20,1	743
Cladocera	4,0	302	3,1	116	54,7	1275	12,5	1787	36,9	2847
Всего	39,7	1022	121,1	512	103,4	1537	26,1	2977	61,2	3603
Класс трофности	Умеренный		Низкий		Умеренный		Средний		Средний	
Примечание – Ч - численность (тыс. экз./м³), Б - биомасса (мг/м³)										

В составе макрозообентоса Шульбинского водохранилища в 2022 году было обнаружено около 21 таксона, из них 9 видов моллюсков, 5 – личинок хирономид, 3 – гаммарусов и по 1 представителю олигохет, пиявок, ручейников и клопов (таблица 6). Наибольшей частотой встречаемости отличались малощетинковые черви – 72%. Также довольно часто попадались личинки хирономид *C. plumosus* (56%). Таксономическое разнообразие макрозообентоса в текущем году выросло по сравнению с предыдущим 2021 годом, но было ниже, чем в 2019-2020 гг.

Таблица 6 – Таксономический состав макрозообентоса Шульбинского водохранилища в 2018-2022 годах

Таксон	Частота встречаемости, %				
	2018 г., август	2019 г., июль	2020 г., июль	2021 г., июнь	2022 г., август
Mollusca					
<i>Anodonta piscinalis</i> Nilsson	-	+	+	-	-
<i>Musculium</i> sp.	8	-	-	-	8
<i>Sphaerium</i> sp.	17	25	8	8	+
<i>Euglesa</i> sp.	+	15	33	8	8

Продолжение таблицы 6

	Частота встречаемости, %
--	--------------------------

Таксон	2018 г., август	2019 г., июль	2020 г., июль	2021 г., июнь	2022 г., август
Mollusca					
<i>Cincinna depressa</i> C. Pfeiffer	+	+	17	+	8
<i>C. piscinalis</i> (Muller)	+	+	-	-	-
<i>C. ambigua</i> Westerlund	+	-	+	-	-
<i>C. pulchella</i> Studer	-	-	+	-	-
<i>Viviparus eteroclit</i> (Linnaeus)	-	-	8	-	-
<i>Lymnaea auricularia</i> (Linnaeus)	-	+	-	+	+
<i>L. ovata</i> (Draparnaud)	-	+	17	8	8
<i>L. lagotis</i> (Schranck)	8	+	-	-	8
<i>Lymnaea peregra</i> (Muller)	-	-	-	-	8
<i>L. stagnalis</i> (Linnaeus)	-	+	-	+	8
<i>Anisus</i> sp.	-	+	8	-	-
Oligochaeta	83	87	92	92	72
Nematoda	-	-	8	-	-
Hirudinea					
<i>Piscicola geometra</i> (Linnaeus)	8	+	-	-	8
<i>Helobdella stagnalis</i> (Linnaeus)	-	-	17	8	-
<i>Glossiphonia eteroclit</i> (Linnaeus)	-	+	-	-	-
<i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus)	-	+	-	-	-
Mysidacea					
<i>Paramysis lacustris</i> (Czerniavsky)	25	17	8	-	-
Amphipoda					
<i>Gmelinoides fasciatus</i> (Stebbing)	33	25	8	-	8
<i>Gammarus</i> sp.	-	-	-	17	25
<i>Micruropus possolskii</i> Sowinsky	33	25	-	8	8
Ephemeroptera					
<i>Ephemera sachalinsis</i> Matsumura	25	9	-	-	-
<i>Caenis horaria</i> (Linnaeus)	-	15	-	-	-
Odonata					
<i>Agrion</i> sp.	-	+	-	-	-
<i>Platycnemis pennipes</i> Pall.	-	+	-	-	-
Heteroptera					
<i>Micronecta</i> sp.	-	17	-	-	8
Trichoptera					
<i>Oecetis</i> sp.	-	-	25	-	8
Ceratopogonidae	-	-	8	8	-
Chironomidae					
<i>Procladius</i> sp.	8	9	17	-	-
<i>Tanytus punctipennis</i> Meigen	-	-	25	-	8
<i>Tanytarsus</i> sp.	-	17	-	-	8
<i>Cladotanytarsus</i> sp. <i>mancus</i>	8	9	8	-	-
<i>Chironomus</i> ex. gr. <i>plumosus</i>	25	33	67	8	56
<i>C. dorsalis</i> Meigen	-	-	25	8	-
<i>Chironomus</i> sp.	-	9	8	-	-
<i>Cryptochironomus</i> sp. <i>defectus</i>	42	25	33	17	17
<i>Dicrotendipes nervosus</i> (Staeger)	-	-	8	-	-
<i>Endochironomus albipennis</i> (Meigen)	17	-	-	-	-
<i>Glyptotendipes gripekoveni</i> Kieffer	25	17	-	-	-
<i>Polypedilum</i> sp. <i>nubeculosum</i>	8	9	-	-	8

Продолжение таблицы 6

	Частота встречаемости, %
--	--------------------------

Таксон	2018 г., август	2019 г., июль	2020 г., июль	2021 г., июнь	2022 г., август
<i>Pentapedilum</i> гр. <i>exectum</i>	-	-	8	-	-
<i>Micropsectra</i> гр. <i>praecox</i> Meigen	8	-	-	-	-
Chironomini	17	33	8	8	-
Orthocladinae	-	9	-	-	-
Всего таксонов	22	32	26	15	21
Примечание - Знаком «+» отмечены виды, обнаруженные в качественных пробах					

Верхняя часть водохранилища характеризовалась максимальным для текущего года запасами бентоса – 370 экз./м² и 14,98 г/м² (таблица 7). На обеих станциях в литорали основу биомассы – 9,7-12,8 г/м² или 50-76%, составляли гаммарусы, среди которых доминировали *Gammarus* sp. Далее по биомассе в целом по верхней части лидировали «кормовые» моллюски *L. ovata* – 3,6 г/м² или 24%. На станции Азовое в профундали высокой биомассы достигали олигохеты – 7,4 г/м² или 48%, а на станции залив Ковалевка хирономиды – 5,5 г/м² или 68%. Среди последних преобладали крупные личинки *C. plumosus*.

Таблица 7 – Численность (Ч, экз./м²) и биомасса (Б, г/м²) «кормового» бентоса в верхней части Шульбинского водохранилища в августе 2022 года

Группа бентоса	Азовое				залив Ковалевка				В среднем	
	литораль		профундаль		литораль		профундаль			
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Олигохеты	20	0,88	200	7,4	-	-	-	-	55	2,07
Моллюски	-	-	120	5,88	240	8,5	-	-	90	3,60
Гаммарусы	60	12,8	-	-	280	9,7	40	0,37	95	5,72
Клопы	-	-	-	-	40	1,32	-	-	10	0,33
Личинки ручейников	-	-	-	-	-	-	80	2,16	20	0,54
Личинки хирономид	120	3,13	160	2,24	-	-	120	5,5	100	2,72
Всего	200	16,81	480	15,52	560	19,52	240	8,03	370	14,98
Примечание – Ч - численность (тыс. экз./м ²), Б - биомасса (г/м ²)										

В средней части водоема количественные показатели зообентоса имели промежуточные значения по биомассе – 12,28 г/м² (таблица 8), при численности 390 экз./м². Основу биомассы на обеих станциях составляли личинки хирономид – 50-95%, среди которых, как и в других частях водоема, значительно преобладали крупные личинки *C. plumosus*. На станции Беткудук высокой численности и биомассы достигали олигохеты, а на станции залив Кызыл-Су – моллюски *L. lagotis*. На остальных беспозвоночных приходилась малая доля от общих запасов бентоса.

Таблица 8 – Численность (Ч, экз./м²) и биомасса (Б, г/м²) «кормового» бентоса в средней части Шульбинского водохранилища в августе 2022 года

Группа бентоса	Беткудук				Залив Кызыл-Су				В среднем	
	литораль		профундаль		литораль		профундаль			
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Олигохеты	440	10,24	120	0,68	40	0,08	80	0,64	170	2,91
Моллюски	-	-	-	-	120	7,32	-	-	30	1,83
Гаммарусы	-	-	-	-	160	1,28	-	-	40	0,32
Пиявки	-	-	-	-	-	-	40	0,24	10	0,06

Продолжение таблицы 8

	Беткудук				Залив Кызыл-Су				В среднем	
--	----------	--	--	--	----------------	--	--	--	-----------	--

Группа бентоса	литораль		профундаль		литораль		профундаль			
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Личинки хирономид	240	10,2	40	1,16	80	1,28	200	16,0	140	7,16
Всего	680	20,44	160	1,84	400	9,96	320	16,88	390	12,28
Примечание – Ч - численность (тыс. экз./м ²), Б - биомасса (г/м ²)										

В нижней части водохранилища в текущем году биомасса бентоса составила 10,81 г/м² (таблица 9). Максимальные запасы (520 экз./м² и 27,74 г/м²) наблюдались в литоральной зоне залива Осиха, где численно (85%) и по биомассе (81%) доминировали гаммарусы *Gammarus sp.* Также высокой биомассы (5,04 г/м² или 18%) достигали «кормовые» моллюски *Musculium sp.* На станции залив Смородиновский отмечались малоцетинковые черви (1,92-2,45 г/м²) и личинки хирономид (1,64-2,16 г/м²).

Таблица 9 – Численность (Ч, экз./м²) и биомасса (Б, г/м²) «кормового» бентоса в нижней части Шульбинского водохранилища в августе 2022 года

Группа бентоса	Залив Смородиновский				Залив Осиха				В среднем	
	литораль		профундаль		литораль		профундаль			
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Олигохеты	160	1,92	160	2,45	-	-	240	3,46	140	1,96
Моллюски	-	-	-	-	40	5,04	80	3,84	30	2,22
Гаммарусы	-	-	-	-	440	22,44	-	-	110	5,61
Личинки хирономид	120	2,16	40	1,64	40	0,26	-	-	50	1,02
Всего	280	4,08	200	4,1	520	27,74	320	7,3	330	10,81
Примечание – Ч - численность (тыс. экз./м²), Б - биомасса (г/м²)										

Средняя по водохранилищу численность донных беспозвоночных равнялась 358 экз./м², средняя биомасса 12,68 г/м² (таблица 10), что соответствовало α-эвтрофным водоемам с повышенным классом трофности по таблице С.П. Китаева [39].

Таблица 10 – Численность (Ч, экз./м²) и биомасса (Б, г/м²) бентоса Шульбинского водохранилища в 2018-2022 годах

Группа бентоса	2018 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Олигохеты	423	1,29	1473	4,9	310	0,62	117	2,01	115	2,31
Пиявки	13	0,15	-	-	10	0,04	3	0,01	3,3	0,02
Клопы	-	-	-	-	-	-	-	-	3,3	0,11
Моллюски	70	1,77	40	0,6	53	1,75	10	1,1	50	2,55
Мизиды	4	0,02	20	0,36	3	0,01	-	-	-	-
Гаммарусы	310	2,66	-	-	4	0,01	17	0,04	82	3,9
Личинки поденок	23	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-
Личинки ручейников	-	-	-	-	10	0,11	-	-	7	0,18
Личинки хирономид	303	0,95	303	2,4	270	4,00	30	0,36	97	3,63
Прочие б/п	3	0,01	80	0,1	10	0,01	13	0,04	-	-
Всего	1149	6,91	1872	7,9	670	6,55	190	3,56	358	12,68
Примечание – Ч - численность (тыс. экз./м ²), Б - биомасса (г/м ²)										

Основу запасов, как и в предыдущие годы, составляли олигохеты, личинки хирономид, гаммарусы и моллюски.

По сравнению с 2018-2020 гг. численность макрозообентоса Шульбинского водохранилища в текущем году значительно снизилась, однако биомасса, наоборот, увеличилась более чем в 2 раза. Это произошло за счет увеличения численности крупных форм. По сравнению с прошлым годом запасы донных беспозвоночных выросли в несколько раз. Если в предыдущие годы трофность водохранилища по макрозообентосу характеризовалась средним или умеренным классом кормности, то в 2022 г. – повышенным классом.

2.3.2 Спектр питания рыб, частота встречаемости компонентов, индекс наполнения кишечника рыб

Питание мирных рыб изучали в августе. Интенсивность питания половозрелых лещей была низкой: среднее значение общего индекса наполнения (ОИН) составило 14,1⁰/₀₀₀ (таблица 11), 3 из 10 обследованных рыб были с пустым кишечником. Три леща потребляли в основном гаммарусов, два – зоопланктон, еще два – моллюсков, личинок хирономид и растительный детрит. В среднем основу питания лещей составляли гаммарусы – 62,9% от массы пищевого комка.

Таблица 11 – Состав пищи и значение кормовых компонентов (% по массе) в питании леща Шульбинского вод-ща и плотвы р. Ертис (ВКО) в августе 2022 г., и плотвы р. Ертис (Павлодарская обл.) в сентябре 2022 года

Кормовой компонент	Шульбинское вод-ще, лещ 22-27 см	Река Ертис ВКО, плотва 18-22 см	Река Ертис Павлодар обл. плотва 16-18 см
Mollusca	8,3	43,2	45,2
Cladocera	9,3	-	-
Amphipoda	62,9	-	-
Insecta larvae:			
Trichoptera	3,3	-	-
Chironomidae	7,0	-	-
Insecta imago:			
Chironomidae	0,1	-	-
Hemiptera	0,1	-	6,0
Высшая водная растительность	-	49,6	33,3
Нитчатые водоросли	-	6,6	-
Детрит, ил	6,1	0,6	15,5
Песок	2,9	-	-
Общий индекс наполнения ОИН, ⁰ / ₀₀₀	14,1	26,0	9,6
Количество исследованных особей, экз.	10	4	4
Из них с пустыми кишечниками, %	30	-	50

Анализ кормовой базы показал, что в августе обеспеченность лещей кормовым бентосом находилась на хорошем уровне. Общие запасы донных макро беспозвоночных были более чем в 2 раза выше, чем в предыдущие годы. Достаточно высокой была биомасса излюбленного корма лещей – личинок хирономид и гаммарусов, а также моллюсков и олигохет. Однако интенсивность питания лещей была низкой, среднее значение общего индекса наполнения составило 14,1⁰/₀₀₀, часть рыб (30%) была с пустым желудочно-кишечным трактом. Можно предположить, что в августе в Шульбинском водохранилище,

несмотря на высокую биомассу макрозообентоса, по каким-то причинам для лещей сложились не вполне благоприятные условия питания.

Согласно многолетнему мониторингу по питанию хищных рыб, в составе ихтиофауны Шульбинского водохранилища присутствуют четыре вида хищных рыб: судак, окунь, щука и налим. Однако налим крайне редок в уловах и придерживается предустьевых пространств рек, а щука встречается единично.

По материалам научно-исследовательских уловов в Шульбинском водохранилище было выловлено (массовые промеры 2022 г.) 512 экземпляров хищных рыб: судак – 40 экземпляр, окунь – 472 экземпляр. По материалам промысловых уловов в Шульбинском водохранилище было выловлено (массовые промеры 2022 г.) 3515 экземпляров хищных рыб: судак – 154 экземпляр, окунь – 3359 экземпляр. Было подвергнуто биологическому анализу 109 экз. судака, 299 экз. окуня.

Анализ состава питания хищных рыб выявил как черты сходства, так и различия, касающиеся как количества пищевых компонентов, так и их видового состава. В составе пищевого комка судака в 2022 г. присутствовали плотва, окунь, судак, у окуня – молодь окуня, плотва, судак беспозвоночные, растительность (таблица 12).

Таблица 12 – Состав пищи хищных рыб по сезонам в 2022 году

Жертвы	Судак, %				Окунь, %			
	по числу жертв		по массе жертв		по числу жертв		по массе жертв	
	весна	лето	весна	лето	весна	лето	весна	лето
Окунь	14,9	27,3	5,4	13,5	17,3	30,2	29,5	25,0
Плотва	37,5	43,1	37,6	46,2	23,6	35,4	48,0	29,3
Судак	2,3	-	1,6	-	9,1	2,6	2,3	12,6
Остатки рыб	45,3	29,6	55,4	40,3	25	14,3	16,1	30,0
Б/п	-	-	-	-	20	15	3,0	2,6
Растительность	-	-	-	-	5,0	2,5	1,1	0,5
Итого	100	100	100	100	100	100	100	100

Наиболее интенсивно питался судак, который относится к облигатным хищникам: количество особей с наполненными кишечниками составило 57%. У окуня, как факультативного хищника, интенсивность питания значительно ниже, особенно в весенний нерестовый период, до 85% особей были с пустыми желудками. В летний период интенсивность питания окуня увеличилась, с пустыми желудками были только 59% рыб.

К основным компонентам питания судака следует отнести плотву, занимающую значительную долю, как по числу жертв (в весенний период 37,5%, летом 43,1%), так и по массе (весной 37,6%, летом 46,2%). Окунь предпочитает в основном рационе питания по числу жертв также плотву (весной 23,6%, летом 35,4%) и в меньшей степени своих сородичей – окуней (весной 17,3%, летом 30,2%), по массе жертв плотву (весной 48,0%, летом 29,3%) и окуня (весна 29,5%, лето 25%).

По массе рыбные компоненты в пище окуня и судака составляют порядка 90%, что позволяет отнести их к главным кормовым компонентам. Размерная категория потребляемых окунем жертв представлена молодью и неполовозрелыми особями с длиной тела 2,5-5 см, длина тела жертв судака – 3-14 см.

Таким образом, основные пищевые связи хищных рыб водохранилища проявляются на фоне потребления массовых рыб, в роли которых отмечены плотва, окунь, и в малой степени судак. Эти виды рыб наиболее многочисленные и легкодоступные жертвы.

2.4 Анализ многолетней динамики структуры промысловых популяций рыб

Шульбинское водохранилище замыкает каскад водохранилищ расположенных на реке Ертис в пределах Восточно-Казахстанской области и области Абай. Это среднепродуктивный водоем, его ихтиофауна в настоящее время представлена 25 видами рыб, 18 из которых относятся к аборигенам, остальные интродуценты (таблица 13).

Таблица 13 – Видовой состав ихтиофауны

Название вида			Статус вида	
латинское	казахское	русское	промысловый, промысловый, редкий, исчезающий	аборигенный, интродуцированный
<i>Lethenteron kessleri</i> (Anikin)	сібір миногасы	минога сибирская	непромысловый	аборигенный
<i>Lethenteron japonicum</i> (Martens)	тынық мұқит миногасы	минога тихоокеанская	непромысловый	аборигенный
<i>Acipen serruthenus</i> (Linnaeus)	сүйрік	стерлядь	редкий	аборигенный
<i>Hucho taimen</i> (Pallas)	таймен	таймень	редкий, исчезающий	аборигенный
<i>Coregonus albula infr. ladogensis</i> (Pravdin)	көкшұбар	рипус ладожский	промысловый	интродуцированный
<i>Esox lucius</i> (Linnaeus)	шортан	щука	промысловый	аборигенный
<i>Abramis brama</i> (Linnaeus)	тыран	лещ	промысловый	интродуцированный
<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus)	үкішбалық	укля	непромысловый	интродуцированный
<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus)	мөңке (кәдімгі мөңке)	карась золотой	промысловый	аборигенный
<i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch)	табан (бозша мөңке)	карась серебряный	промысловый	аборигенный
<i>Carassius auratus auratus</i> (Linnaeus)	қытайлық мөңке	карась китайский	промысловый	интродуцированный
<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus)	сазан	сазан (капр)	промысловый	интродуцированный
<i>Gobio cynocephalus</i> (Dybowski)	сібір теңге-балығы	пескарь сибирский	непромысловый	аборигенный
<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus)	аққайран	язь	промысловый	аборигенный
<i>Leuciscus leuciscus baicalensis</i> (Dybowski)	сібір тарақ-балығы	елец сибирский	непромысловый	аборигенный
<i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus)	кәдімгі гольяны	гольян обыкновенный	непромысловый	аборигенный
<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus)	торта	плотва	промысловый	аборигенный
<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus)	оңғақ	линь	промысловый	аборигенный
<i>Barbatula toni</i> (Dybowski)	сібір талма-балығы	голец сибирский	непромысловый	аборигенный
<i>Cobitis melanoleuca</i> (Nichols)	сібір шырма-балығы	щиповка сибирская	непромысловый	аборигенный
<i>Lota lota</i> (Linnaeus)	нәлім	налим	промысловый	аборигенный
<i>Acerina cernua</i> (Linnaeus)	таутан	ёрш	непромысловый	аборигенный

Продолжение таблицы 13

Название вида			Статус вида	
латинское	казахское	русское	промысловый, промысловый, редкий, исчезающий	аборигенный, интродуцированный
<i>Sander lucio perca</i> (Linnaeus)	көксерке	судак	промысловый	интродуцированный
<i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus)	кәдімгі алабұға	окунь обыкновенный	промысловый	аборигенный
<i>Coregonus peled</i> , Gmelin	пелядь	пелядь	промысловый	интродуцированный

Нельма, редкий вид, приурочена к речной системе реки Оба и реки Ертис. Таймень – ценная редкая рыба, обитает в придаточной системе (р. Оба), осенью спускается в предустьевое пространство. Таймень занесен в Красную Книгу Республики Казахстан. За последние годы случаев поимки этих видов (стерлядь, таймень, нельма) не зафиксировано.

Популяция карася представлена преимущественно китайским подвидом, который скрещивается с серебряным карасем и успешно с ним конкурирует. Типичными обитателями придаточной системы водохранилища являются сибирский голец, налим и елец, последние из которых мигрируют в предустьевые пространства рек.

2.4.1 Основные биологические показатели рыб как длина тела (размерная структура - минимальная, максимальная и средняя), масса тела (минимальная, максимальная и средняя)

Лещ, будучи вселенцем, является одним из основных промысловых видов на Шульбинском водохранилище и способен существовать в широком диапазоне природных условий окружающей среды, выдерживать их значительные изменения. Предельно наблюдаемый возраст леща в исследовательских уловах текущего года составил 15 лет при длине тела 42 см и массе 1660 г, средние показатели равны 31,4 см по длине и 738 г по массе (таблица 14).

Таблица 14 – Биологические показатели леща

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	15,5	15,5	78	78	1	0,5
3	16,5-19,5	17,2	78-120	99	8	4,0
4	18-19	18,6	112-152	131	6	3,0
5	22-25	23,6	218-330	275	8	4,0
6	24-28,5	26,6	310-490	417	22	11,1
7	26-32	29,4	474-586	543	38	19,1
8	30-33	31,1	590-680	633	19	9,6
9	30,-32,5	31,7	674-704	688	10	5,0
10	31,5-36	33,8	680-844	785	5	2,5
11	32-36	34,2	812-890	853	22	11,1
12	34-38	35,9	882-1050	999	24	12,1
13	36-38,5	37,4	1060-1156	1101	14	7,0
14	37-39,5	38,4	1222-1382	1304	8	7,0
15	39,5-42	40,7	1438-1660	1556	14	4,0
Итого	15,5-42	31,4	78-1660	738	199	100

По результатам исследовательских уловов текущего года удельное значение леща по численности составило 6,69%. Основные биологические показатели леща в динамике за последние пять лет обнаруживают тенденцию незначительного увеличения средней массы

леща. В текущем году средний возраст популяции леща немного увеличен по сравнению с 2018-2020 годами исследований. Это объясняется тем, что основу улова составили средневозрастные и старшевозрастные особи (таблица 15).

Таблица 15 – Динамика биологических показателей леща за 2018-2022 годы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средний возраст	Кол-во, экз.
2018	26,3	506	2,26	5,5	252
2019	26,9	554	2,17	7,6	193
2020	27,1	550	2,26	7,5	380
2021	30,7	774	2,26	9,3	375
2022	31,4	738	2,16	9,1	119

Судак – крупный пелагический хищник, приоритетный объект промысла, однако, численность его в водохранилище невелика. По результатам исследовательских уловов текущего года удельное значение судака по численности составило 1,53%. Предельный наблюдаемый возраст судака в уловах текущего года составил 8 лет при длине тела 62,5 см и массе 4064 г (таблица 16).

Таблица 16 – Основные биологические показатели судака

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
1	19	19	86	86	1	1,3
2	23-27,5	25,6	166-278	220	11	15,0
3	27-35	31,1	254-490	370	28	38,4
4	34-44	39,4	472-1044	748	10	13,7
5	43-50	46,6	1072-1510	1354	10	13,7
6	48,5-52	50,4	1544-1902	1781	8	11,0
7	54-59	55,4	1932-3092	2307	4	5,5
8	62,5	62,5	4064	4064	1	1,4
Итого	19-62,5	37,2	86-4064	841	73	100

В динамике биологических показателей судака в текущем году отмечается увеличение средней массы до 841 г и незначительное увеличение средней длины тела до 37,2 см (2021 г. $L_{\text{ср.}} = 36,7$ см, $Q_{\text{ср.}} = 734$ г). Коэффициент упитанности по Фультону варьирует от 1,20 до 1,66, в среднем составил 1,29. Средний возраст судака в уловах немного понизился (таблица 17).

Таблица 17 – Динамика биологических показателей судака за 2018-2022 годы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Ф.	Средний возраст	Кол-во, экз.
2018	34,1	613	1,20	2,9	67
2019	33,4	561	1,19	3,3	55
2020	33,3	533	1,31	3,3	61
2021	36,7	734	1,33	3,9	109
2022	37,2	841	1,29	3,8	73

Окунь – эврибионтный политопный вид. В текущем году окунь присутствовал в уловах и составил по численности 18,04%. Предельный возраст рыб в уловах текущего года составил 8 лет при длине тела 26 см и массе 378 г. Основные биологические показатели окуня представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Основные биологические показатели окуня

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	11,5-14	13,2	38-54	46	60	21,4
3	13,5-17	15,5	48-76	60	53	18,9
4	15-19,5	17,9	64-146	103	39	13,9
5	18-24,5	20,3	100-170	134	89	31,9
6	20-24,5	22,2	132-226	173	29	10,4
7	23-24	23,4	166-264	231	6	2,1
8	24,5-26	25,3	244-378	313	4	1,4
Итого	11,5-26	18,7	38-378	118	280	100

Анализ динамики биологических показателей окуня за ряд лет позволяет отметить некоторое уменьшение среднестатистических показателей рыб в уловах по длине (2021 год $L_{\text{ср.}} = 19,2$ см, 2022 год $L_{\text{ср.}} = 18,7$ см), и по массе небольшое уменьшение средней массы (2021 год $Q_{\text{ср.}} = 136$ г, 2022 год $Q_{\text{ср.}} = 118$ г). Коэффициент упитанности по Фультону варьирует от 1,62 до 2,03, в среднем составил 1,73. Динамика биологических показателей окуня за 2018-2022 годы представлена в таблице 19.

Таблица 19 – Динамика биологических показателей окуня за 2018-2022 годы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Ф.	Средний возраст	Кол-во, экз.
2018	15,5	80	1,63	3,3	353
2019	18,3	143	1,85	4,7	235
2020	18,6	127	1,82	4,5	357
2021	19,2	136	1,78	4,8	299
2022	18,7	118	1,73	4,0	280

Плотва – один из массовых промысловых видов рыб в Шульбинском водохранилище. По результатам исследовательских уловов текущего года удельное значение плотвы по численности составило 72,94%. Предельно наблюдаемый возраст плотвы в уловах текущего года равен 9 годам при длине тела 27,5 см и массе 488 грамм (таблица 20).

Таблица 20 – Основные биологические показатели плотвы

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	10-13,5	12,3	18-56	34	36	6,5
3	14-16,5	15,1	38-108	71	71	12,9
4	16-20,5	17,2	68-142	104	127	23
5	17-21	18,9	92-195	149	106	19,2
6	19-22,5	20,7	155-239	200	94	17
7	21-22	22,5	194-308	248	76	13,8
8	22,5-25	23,6	264-404	315	30	5,4
9	25-27,5	25,8	352-488	422	12	2,2
Итого	10-27,5	18,8	18-488	159	552	100

Анализ динамики биологических показателей плотвы за ряд лет позволяет отметить незначительное уменьшение среднестатистических показателей рыб в уловах по длине (2021 год $L_{\text{ср.}} = 20,2$ см, 2022 год $L_{\text{ср.}} = 18,8$ см), и по массе (2021 год $Q_{\text{ср.}} = 202$ г, 2022 год $Q_{\text{ср.}} = 159$ г). Индекс упитанности по Фультону варьирует от 1,74 до 2,46, в среднем составил 2,15. Динамика биологических показателей плотвы за 2018-2022 годы представлена в таблице 21.

Таблица 21 – Динамика биологических показателей плотвы за 2018-2022 годы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Ф.	Средний возраст	Кол-во, экз.
2018	16,7	115	2,23	3,5	502
2019	17,9	131	2,09	4,7	288
2020	20,6	203	2,21	6,2	155
2021	20,2	202	2,26	6,1	168
2022	18,8	159	2,15	5,0	552

Карась серебряный относится к аборигенным рыбам, в уловах немногочислен, в последние годы численность его стабилизируется. Малая численность популяции карася диктуется дефицитом специфических биотопов. Предельно наблюдаемый возраст карася серебряного в исследовательских уловах текущего года составил 6 лет при длине тела 29,5 см и массе 776 г, средние же показатели равны 24,1 см по длине и 494 г по массе (таблица 22). По результатам исследовательских уловов текущего года удельное значение карася серебряного по численности составило 0,57%.

Таблица 22 – Основные биологические показатели карася серебряного

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
4	16-23,5	16,5	140-444	222	5	33,3
5	24,5-27,5	25,3	500-642	570	6	40,0
6	28,5-29,5	29	660-776	718	4	26,7
Итого	16-29,5	24,1	140-776	494	15	100

Анализ динамики биологических показателей карася серебряного за ряд лет позволяет отметить некоторое уменьшение среднестатистических показателей рыб в уловах по длине (2021 год $L_{\text{ср.}} = 28,1$ см, 2022 год $L_{\text{ср.}} = 24,1$ см), и по массе (2021 год $Q_{\text{ср.}} = 830$ г, 2022 год $Q_{\text{ср.}} = 494$ г). Коэффициент упитанности по Фультону варьирует от 3,02 до 3,43, в среднем составил 3,26 (таблица 23).

Таблица 23 – Динамика биологических показателей карася серебряного за 2018-2022 годы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Ф.	Средний возраст	Кол-во, экз.
2018	21,7	478	3,30	6,2	13
2019	24,5	582	3,60	5,4	5
2020	24,5	568	3,38	5,5	6
2021	28,1	830	3,64	6,1	25
2022	24,1	494	3,26	4,9	15

Сазан – представитель ценной промысловой ихтиофауны, численность его в водохранилище остается низкой, несмотря на ежегодно проводимые мероприятия по

зарыблению. В научно-исследовательских и промысловых уловах встречается в небольшом количестве.

Значение сазана в научных уловах за последние 10 лет исследований не превышало 0,05% по численности. В тоже время в водохранилище встречались довольно крупные экземпляры. Так, в 2012 г. отловлен сазан с длиной тела 84 см и массой 16590 г. В 2015-2017 гг. на Шульбинском водохранилище в научно-исследовательских сетях сазан отсутствовал.

За 2018-2021 годы по результатам научно-исследовательских уловов было выловлено 15 экземпляров сазана. По материалам 2022 года в научно-исследовательских уловах присутствовало 3 экземпляра сазана, в возрасте 3 и 5 лет. Средняя длина тела составила 33,7 см, а средняя масса 1294 г (таблица 24). По результатам исследовательских уловов текущего года удельное значение сазана по численности составило 0,11%.

Таблица 24 – Основные биологические показатели сазана

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3	27,5-28,5	28,0	616-740	678	2	66,7
5	45,0	45,0	2525	2525	1	33,3
Итого	27,5-45,0	33,7	616-2525	1294	3	100

Анализ динамики биологических показателей сазана за ряд лет не позволяет увидеть четкой картины, так как отсутствуют особи в уловах за некоторые годы (2016-2017). Отмечается некоторое уменьшение метрических показателей сазана в уловах (если сравнивать с 2021 годом) по массе (2021 год $Q_{\text{ср.}} = 1948$ г, 2022 год $Q_{\text{ср.}} = 1294$ г), показатели по длине также немного уменьшились по сравнению с 2021 годом (2021 год $L_{\text{ср.}} = 43,0$ см, 2022 год $L_{\text{ср.}} = 33,7$ см). Коэффициент упитанности по Фультону варьировал от 2,77 до 3,08, в среднем составил 2,98. Динамика биологических показателей сазана за 2018-2022 годы представлена в таблице 25.

Таблица 25 – Динамика биологических показателей сазана за 2018-2022 годы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Ф.	Средний возраст	Кол-во, экз.
2018	26,9	513	2,59	3,0	8
2019	24,0	412	3,03	3,0	3
2020	26,0	460	2,60	2,0	1
2021	43,0	1948	2,47	4,3	3
2022	33,7	1294	2,98	3,7	3

Уклея – чужеродный представитель ихтиофауны Шульбинского водохранилища. Уклея является объектом спортивно-любительского лова и излюбленным компонентом в питании хищных рыб. Уклея присутствовала в научно-исследовательском улове в заливе Осиха Шульбинского водохранилища в ставной сети с ячейей 20 мм. Особь уклей была повзрелой самкой, вес которой составил 70 грамм, при длине 17 см. По результатам исследовательских уловов текущего года удельное значение пеляди по численности составило 0,04%.

В научно-исследовательских сетных уловах были зафиксированы 2 повзрелых особи пеляди 8 ($L = 44$ см, $Q = 1340$ г, самец) и 10 ($L = 52$ см, $Q = 2180$ г, самка) лет. Средняя длина тела 48 см (мин – 44 см, макс - 52 см), при средней массе тела 1760 г (мин – 1340 г, макс – 2180 г). Коэффициент упитанности по Фультону варьировал от 1,55 до 1,57, в

среднем составил 1,56. По результатам исследовательских уловов текущего года удельное значение пеляди по численности составило 0,08%.

2.4.2 Темп линейного и весового роста, возрастная структура популяции с анализом изменения среднего возраста популяции и изменения доминантных возрастных групп рыб

Темп линейного и весового роста в популяции леща представлен на рисунке 5. Анализ линейного и весового роста популяции леща позволяет отметить явное различие у рыб разного возраста. Так, хорошими показателями линейного роста характеризуются младшевозрастные лещи, а особи среднего возраста имеют минимальный темп линейного роста; значительный весовой прирост отмечается у рыб старших возрастов.

Возрастная структура популяций леща представлена 2-14-ти летними особями, но основная доля по численности приходится на 6-8, и 11-12-летних особей составляющих более 60% улова. Возрастной ряд леща немного уменьшен по сравнению с материалами исследований 2019-2021 годов (таблица 26).

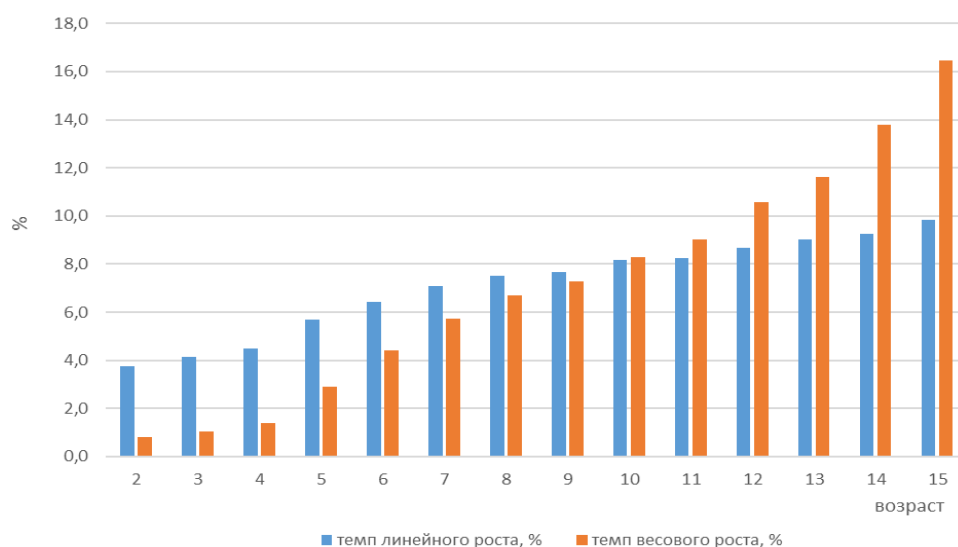


Рисунок 5 – Темп линейного и весового роста леща по возрастным группам

Таблица 26 – Динамика возрастного состава леща за 2018-2022 годы

Возраст, лет	Годы, %				
	2018	2019	2020	2021	2022
0+	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	11,9	3,6	0,26	0,27	0,5
3	20,2	9,8	2,89	4,53	4,0
4	17,9	6,8	20,26	6,40	3,0
5	11,9	16,6	17,37	8,00	4,0
6	5,2	9,8	9,21	15,73	11,1
7	4,8	9,3	7,89	8,27	19,1
8	7,1	9,8	6,32	7,20	9,6
9	7,9	4,7	8,42	1,33	5,0
10	4	3,6	4,74	5,87	2,5
11	6	6,2	2,90	2,13	11,1
12	3,1	7,3	9,21	14,13	12,1

Продолжение таблицы 26

Возраст, лет	Годы, %				
	2018	2019	2020	2021	2022
13	-	5,7	5,26	11,20	7,0
14	-	-	0,53	1,87	7,0
15	-	3,1	2,11	5,60	4,0
16	-	2,6	1,58	4,27	-
17	-	1,1	1,05	3,20	-

У особей различных возрастных групп судака имеются различия в линейном и весовом росте. Превышение темпа линейного роста над темпом весового роста можно отметить у групп рыб в возрасте до 6 лет. Превышение темпа весового роста над темпом линейного роста наблюдается на шестом году жизни (рисунок 6).

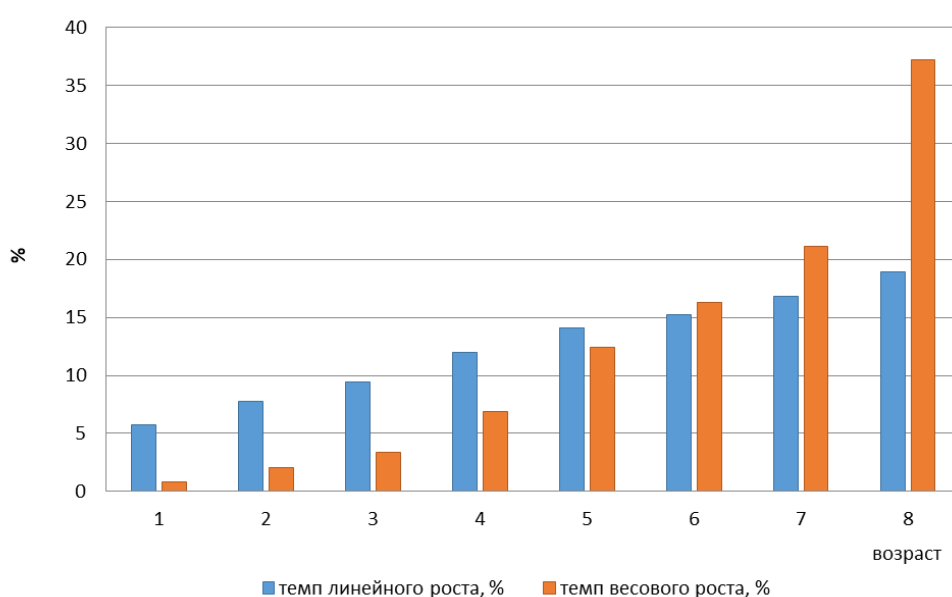


Рисунок 6 – Темп линейного и весового роста судака по возрастным группам

Таблица 27 – Динамика возрастного состава судака за 2018-2022 годы

Возраст, лет	Годы, %				
	2018	2019	2020	2021	2022
0+	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1,3
2	26,9	23,6	4,92	10,09	15,0
3	25,4	40,0	62,29	26,61	38,4
4	22,4	14,6	27,87	33,03	13,7
5	14,9	21,8	3,28	23,85	13,7
6	10,4	-	1,64	3,67	11,0
7	-	-	-	2,75	5,5
8	-	-	-	-	1,4

По данным научно-исследовательских уловов 2022 года возрастная структура популяции судака представлена в основном рыбами в возрасте 2-6 лет, на долю которых приходилось в общем более 90%. Возрастной ряд судака увеличился (в уловах присутствовала 1-я и 8-я возрастная группа) в сравнении с 2018-2021 годами (таблица 27).

Анализ роста окуня в текущем году показывает, что темп линейного роста выше у рыб младшего возраста (2-5 лет) по сравнению со старшевозрастными группами, но в целом характеризуется стабильными показателями. Максимальный весовой прирост отмечается у рыб в возрасте 7-8 лет. У особей окуня шестой возрастной группы показатели весового и линейного прироста находятся почти на равном уровне (рисунок 7).

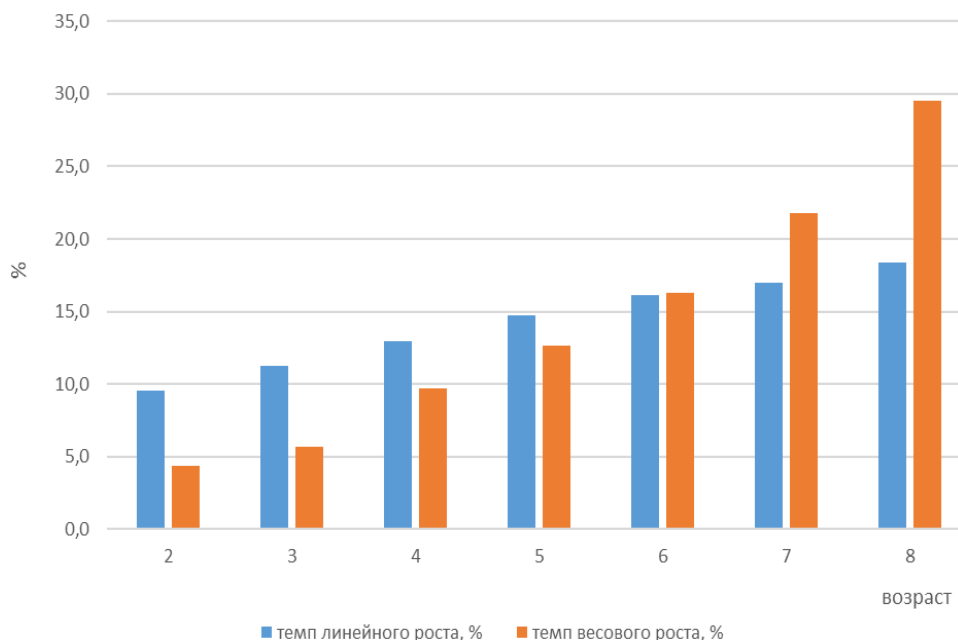


Рисунок 7 – Темп линейного и весового роста окуня по возрастным группам

В научно-исследовательских уловах максимальный возраст окуня составил 8 лет, преобладали особи в возрасте 2-6 лет, на долю которых приходилось более 90% (таблица 28).

Таблица 28 – Динамика возрастного состава окуня за 2018-2022 годы

Возраст	Годы,%				
	2018	2019	2020	2021	2022
0+	-	-	-	-	-
1	9,9	2,6	-	-	-
2	13	10,6	1,68	2,68	21,4
3	41,1	11,9	20,17	10,03	18,9
4	20,7	15,3	18,77	19,73	13,9
5	7,9	39,1	47,9	49,83	31,9
6	5,7	3,8	7,84	14,38	10,4
7	1,7	6,8	0,56	1,00	2,1
8	-	3,0	2,8	2,34	1,4
9	-	6,0	0,28	-	-
10	-	0,9	-	-	-

Анализ линейного и весового роста плотвы в текущем году позволяет отметить, что темп линейного роста особей средневозрастных групп характеризуется низкими показателями; наилучший линейный прирост отмечается у младшевозрастных групп (рисунок 8).

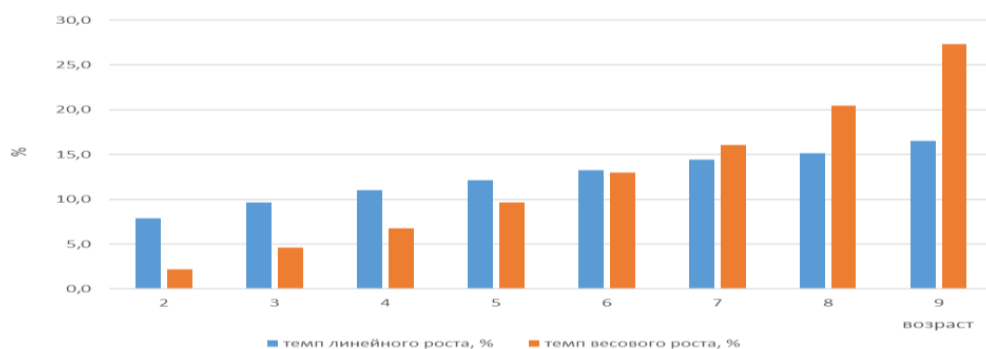


Рисунок 8 – Темп линейного и весового роста плотвы по возрастным группам

По данным научно-исследовательских уловов 2022 года основу популяции плотвы представляли особи от 3 до 7 лет, на долю которых приходилось более 80% уловов. По сравнению с 2018-2021 годами возрастной ряд плотвы схож с 2020-2021 годами (таблица 29).

Таблица 29 – Динамика возрастного состава плотвы за 2018-2022 годы

Возраст	Годы,%				
	2018	2019	2020	2021	2022
0+	-	-	-	-	-
1	2,6	9,7	-	-	-
2	18,3	5,2	-	-	6,5
3	33,9	30,2	1,94	1,79	12,9
4	21,9	38,2	16,77	15,48	23
5	16,9	4,9	12,26	14,87	19,2
6	5,2	5,2	21,93	24,40	17
7	1,2	5,6	26,45	25,60	13,8
8	-	1,0	18,71	16,07	5,4
9	-	-	1,94	1,79	2,2

Анализ роста карася серебряного в текущем году показал, что максимальный темп линейного роста отмечался у 4 летних особей, у старшей возрастной группы рыб он заметно снизил темпы в сторону увеличения весового показателя, но в целом характеризовался показателями характерными для данных возрастных групп (рисунок 9).

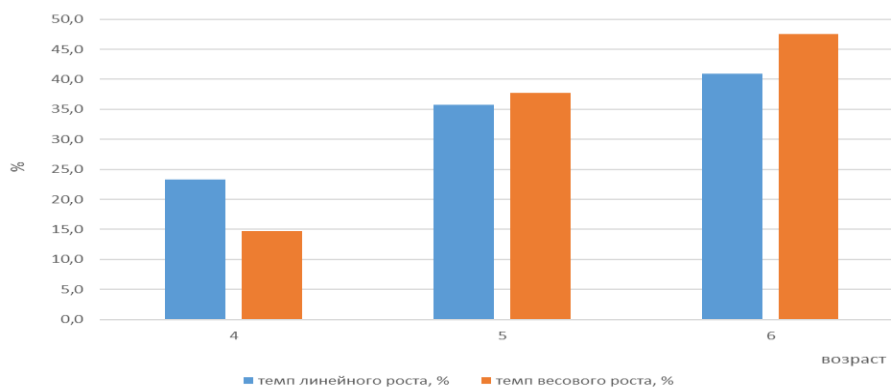


Рисунок 9 – Темп линейного и весового роста карася серебряного по возрастным группам

Динамика возрастного состава карася серебряного в уловах характеризуется неравномерным присутствием особей в возрастных группах на протяжении 2019-2022 годов (таблица 30).

Таблица 30 – Динамика возрастного состава карася серебряного за 2018-2022 годы

Возраст	Годы, %				
	2018	2019	2020	2021	2022
0+	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	7,7	-	-	-	-
3	15,4	20,0	16,67	-	-
4	15,4	-	16,67	8,00	33,3
5	7,7	-	-	32,00	40,0
6	7,7	80	33,33	40,00	26,7
7	7,7	-	33,33	16,00	-
8	15,4	-	-	4,00	-
9	-	-	-	-	-
10	15,4	-	-	-	-
11	7,6	-	-	-	-

Экземпляры сазана в текущем году не позволяют проанализировать сравнительной межвозрастной картины анализа линейного и весового роста. Динамика возрастного состава сазана показана в таблице 31.

Таблица 31 – Динамика возрастного состава сазана

Возраст	Годы, %				
	2018	2019	2020	2021	2022
0+	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	25	100	100	-	-
3	50	-	-	-	66,7
4	25	-	-	66,7	-
5	-	-	-	33,3	33,3

2.4.3 Воспроизводственный потенциал, в том числе: соотношение полов, возраст наступления половозрелости, абсолютная индивидуальная плодовитость

Половая структура в популяции леща по результатам биологического анализа характеризуется следующими показателями - самки (45,2%), самцы (54,8%) (таблица 32).

Таблица 32 – Динамика соотношения полов леща

Показатели	Годы, %				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самки	38,1	57,5	55,6	54,7	45,2
Самцы	61,9	42,5	44,4	45,3	54,8
Ювенальные	-	-	-	-	-
Итого, экз.	252	193	380	375	199

В Шульбинском водохранилище по анализу текущего года массовая половозрелость леща наступает в возрасте 5-6 лет (таблица 33). Половое созревание леща по материалам

2022 года исследований, начинается при средней длине тела от 23,6 см, что незначительно выше размера наступления половой зрелости 2021 года, который составлял 19,3 см.

Таблица 33 – Возраст наступления половой зрелости леща

Показатели	Возрастные группы, %						
	2	3	4	5	6	7	8
Полов-е	-	-	-	62,5	81,8	100	100
Неполов-е	100	100	100	37,5	18,2	-	-
Кол-во, экз.	1	8	6	8	22	38	19

Продолжение таблицы 33

Показатели	Возрастные группы, %						
	9	10	11	12	13	14	15
Полов-е	100	100	100	100	100	100	100
Неполов-е	-	-	-	-	-	-	-
Кол-во, экз.	10	5	22	24	14	8	14

Абсолютная индивидуальная плодовитость самок леща последние пять лет характеризуется неравномерными показателями (49,2-314,0 тыс. икринок).

В текущем году абсолютная индивидуальная плодовитость самок леща характеризовалась уменьшенными показателями при сравнении с предыдущими годами исследований (2018, 2020-2021 гг.), составив в среднем 123,6 тыс. икринок (ближе к значениям АИП 2019 года), что говорит о том, что по данным наблюдается некоторое уменьшение показателей по плодовитости (имеется неполный рассматриваемый возрастной ряд). На момент проведения научных исследований особи леща в основном были отнерестившимися. В целом воспроизводственный потенциал популяции леща находится в удовлетворительном состоянии (таблица 34).

Таблица 34 – Динамика плодовитости леща по возрастным группам

Год	Возрастные группы, тыс. икринок											Средняя АИП, тыс. икр.
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	
2018	49,2	68,4	105	129	-	275	314	-	-	-	-	157
2019	-	117,8	-	94,4	107	52	217,5	127,1	-	213,2	231,2	118,8
2020	74,3	82,5	57,6	137,2	134,1	287	239	194	246	212	225	171,7
2021	66,7	82,4	63,7	134,3	154,3	284,5	238,8	195	248,5	223,4	231,4	174,8
2022	-	-	-	-	-	85,5	102,7	187,0	-	-	-	123,6

Половая зрелость судака по данным 2022 г. начинается с 3 лет, массовая половозрелость наступает в 4 года – 70,0% (таблица 35).

Таблица 35 – Возраст наступления половой зрелости судака

Показатели	Возрастные группы, %							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Половозрелые	-	-	7,1	70,0	100	100	100	100
Неполовозрелые	100	100	92,9	30,0	-	-	-	-
Кол-во, экз.	1	11	28	10	10	8	4	1

Динамика половой структуры текущего года характеризуется преобладанием самок над самцами (таблица 36). Тенденция преобладания самок в популяции судака отмечается с 2018 года.

Таблица 36 – Динамика соотношения полов в стаде судака

Показатели	Годы, %				
	2018	2019	2020	2021	2021
Самки	72,3	76,4	52,5	67,9	60,3
Самцы	27,7	23,6	47,5	32,1	39,7
Ювенальные	-	-	-	-	-
Итого, экз.	67	55	61	109	73

Показатели абсолютной индивидуальной плодовитости самок судака по материалам исследований 2022 года характеризуются следующими минимально-максимальными показателями 144,4 (4 года)-637,6 тыс. икринок (8 лет) в среднем составившие 283,4 тыс. икринок. По материалам биологического анализа икраемыми самками судака были особи 4-6 и 8 лет.

Половая структура в популяции окуня по результатам биологического анализа характеризуется следующими показателями - самки (73,6%), самцы (26,4%).

Динамика половой структуры популяции окуня показана в таблице 37.

Таблица 37 – Динамика соотношения полов окуня

Показатели	Годы, %				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самки	43,3	66,0	54,6	54,8	73,6
Самцы	56,7	34,0	45,4	45,2	26,4
Ювенальные	-	-	-	-	-
Итого, экз.	353	235	357	299	280

Половая структура окуня в последние пять лет стабильна. С 2018 года имеется ситуация превышения в половом соотношении самок над самцами, что должно было в положительной мере повлиять на воспроизводственный потенциал. Половая зрелость окуня по данным биологического анализа 2022 года начинается с 2 лет, массовая половозрелость наступает в 3 года (таблица 38).

Таблица 38 – Возраст наступления половой зрелости окуня

Показатели	Возрастные группы, %						
	2	3	4	5	6	7	8
Половозрелые	46,7	88,7	100	100	100	100	100
Неполовозрелые	53,3	11,3	-	-	-	-	-
Кол-во, экз.	60	53	39	89	29	6	4

Значение средней АИП половозрелой части популяции окуня в 2022 г. ближе к уровню показателей 2021 года по присутствию АИП в возрастных группах. Наблюдается некоторое увеличение показателей по плодовитости, объясняемое тем что присутствуют старшевозрастные группы с большим количеством икринок (таблица 39).

В популяции плотвы перевес самок над самцами прослеживается на протяжении последних пяти лет, что характерно для рыб с невысокой плодовитостью, в то же время

обеспечивается высокий воспроизводительный потенциал данного вида в водоеме (таблица 40).

Таблица 39 – Динамика плодовитости окуня по возрастным группам

Год	Возрастные группы, тыс. икринок							Средняя АИП, тыс. икринок
	2	3	4	5	6	7	8	
2018	8,6		20,5	22,9	23,5	-	-	19,2
2019	-	27	9,8	21,4	-	-	-	19,9
2020	8,7	-	13,6	21,9	13,5	30,5	-	17,7
2021	7,4	9,8	13,0	22,5	22,62	29,28	36,52	20,14
2022	-	12,9	14,8	22,15	22,68	28,56	-	20,22

Таблица 40 – Динамика соотношения полов плотвы

Показатели	Годы, %				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самки	53,6	53,0	60,6	57,7	67,2
Самцы	46,4	47,0	39,4	42,3	32,8
Ювенальные	-	-	-	-	-
Итого, экз.	502	288	155	168	552

По данным 2022 года возраст массовой половой зрелости плотвы наступает в 4 года, а собственно половозрелые особи имеются уже в 2 года на уровне 41,7% (таблица 41).

Таблица 41 – Возраст наступления половой зрелости плотвы

Показатели	Возрастные группы, %							
	2	3	4	5	6	7	8	9
Половозрелые	41,7	64,8	87,4	100	100	100	100	100
Неполовозрелые	58,3	35,2	12,6	-	-	-	-	-
Кол-во, экз.	36	71	127	106	94	76	30	12

Среднее значение показателя абсолютной индивидуальной плодовитости плотвы в 2022 году составило 37,4 тыс. икр, что выше показателей предыдущих лет (таблица 42).

Таблица 42 – Динамика плодовитости плотвы по возрастным группам

Год	Возрастные группы, тыс. икринок									Сред. АИП, тыс. икр.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2018	-	6,5	15,6	18,9	19,6	34,9	-	-	-	19,8
2019	-	-	-	11,2	19,9	47,2	50,6	35,6	-	19,6
2020	-	-	8,0	19,2	19,5	35,6	50,4	36,5	-	28,2
2021	-	-	8,0	22,6	20,7	38,4	46,8	42,4	-	29,8
2022	-	-	-	21,8	51,1	26,4	36,5	47,8	67,2	37,4

Соотношения полов в популяции карася серебряного текущего года осталось ближе к уровню прошлых лет и оценивается как высокое доминирование самок: 2021 г. – 84,0%, 2020 г. – 83,3% (таблица 43).

Половозрелость карася серебряного по данным 2022 года начинается в возрасте 4 лет (таблица 44).

Таблица 43 – Динамика соотношения полов карася серебряного

Показатели	Годы, %				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самки	53,8	80	83,3	84	73,3
Самцы	46,2	20	16,7	16	26,7
Ювенальные	-	-	-	-	-
Итого, экз.	13	5	6	25	15

Таблица 44 – Возраст наступления половой зрелости карася серебряного

Показатели	Возрастные группы, %		
	4	5	6
Половозрелые	40	100	100
Неполовозрелые	60	-	-
Кол-во, экз.	5	6	4

Соотношение полов популяции сазана текущего года характеризуется присутствием только половозрелых самок сазана (таблица 45-46).

Таблица 45 – Динамика соотношения полов сазана

Показатели	Годы, %				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самки	50	66,7	100	33,3	100
Самцы	37,5	33,3	-	66,7	-
Ювенальные	12,5	-	-	-	-
Итого, экз.	8	3	1	3	3

Таблица 46 – Возраст наступления половой зрелости сазана

Показатели	Возрастные группы, %	
	3	5
Половозрелые	-	100
Неполовозрелые	100	-
Кол-во, экз.	2	1

2.5 Другие показатели, необходимые для адекватной характеристики состояния рыб

Структура популяций рыб и ее динамика является одним из индикаторов состояния развития и устойчивости промысловых ресурсов водоема. Так как одной из наиболее ярких и существенных черт ихтиофауны водохранилища является сравнительная бедность видового состава, при численном доминировании 3-4 видов (плотва, окунь, лещ и судак), это делает ихтиоценоз водохранилища весьма уязвимым. Отсюда возможны резкие изменения численности плановых (судак, лещ) и неплановых вселенцев (в начале 2000-х годов речного рака, уклей), вплоть до их полной элиминации, как это произошло летом 2010 г. с популяцией речного рака. Данный индикатор показывает необходимость ежегодного мониторинга и корректировки лимитов вылова по каждому промысловому объекту.

Не смотря на то, что в промысле продолжается тенденция преимущественного изъятия впервые созревающих рыб, в оценке состояния запасов судака намечаются положительные сдвиги: до 2015 г. отмечено увеличение средних размерно-весовых показателей рыб в уловах, отмечается рост доли рыб старшего возраста в популяции, но с 2016 г. эти показатели идут на спад, в то же время, пополнение и возраст наступления половой зрелости рыб относительно стабильны. Произошла смена доминанты в половой структуре популяции – отмечено преобладание самок, что способствует росту воспроизводительного потенциала, показатели плодовитости выросли до уровня среднемноголетних данных. Показатели индивидуальной абсолютной плодовитости в текущем году имеют достаточно высокое значение для воспроизводительного потенциала популяции.

Плотва и окунь имеют сравнительно высокую численность в водохранилище, однако, изымаются промыслом не в полном объеме, что сказывается на состоянии структуры популяции – отмечаются резкие изменения соотношения отдельных размерных групп, что выражается в снижении среднеметрических показателей стада и среднего возраста популяций этих видов в текущем году. Отмечается снижение средних навесок плотвы и окуня в уловах, на фоне стабилизации показателей плодовитости и урожайности молоди.

Доминирование самок в популяции плотвы и окуня и традиционно высокие показатели урожайности молоди этих видов обеспечивает хороший уровень воспроизводительного потенциала. К тому же, данные виды рыб весьма лабильны к внешним воздействиям и при благоприятных условиях способны к быстрому увеличению численности популяции. В данной ситуации целевым ориентиром при оценке предельно допустимого улова должно быть увеличение интенсивности промысла, в целях предотвращения потери ихтиомассы по причинам естественной смертности.

Популяции карася и сазана относятся к средне и малочисленным, отмечается изменчивость возрастного ряда этих рыб в уловах, а воспроизводство нестабильно, не наблюдается существенных сдвигов в темпе роста, в тоже время происходит изменение сроков половой зрелости (смешанная популяция сазана-карпа), поэтому при оценке предельно допустимого улова целевым ориентиром должно быть сохранение пополнения и ограничение промысла.

В ходе ихтиологического мониторинга состояния популяций рыб ежегодно проводятся исследования по их заболеваемости. В 2022 году случаев лигулеза и других заболеваний у рыб не обнаружено.

2.6 Анализ состава и распределения активной молоди рыб по акватории Шульбинского водохранилища

2.6.1 Видовой состав

Материалы по урожайности и распределению активной молоди рыб по акватории Шульбинского водохранилища получены по результатам мальковой съемки водохранилища. В результате облова мальковым бреднем было зафиксировано 4 вида молоди рыб – плотва, окунь, лещ, судак.

2.6.2 Общая численность молоди по видам

В целом, эффективность естественного воспроизводства основных промысловых видов рыб по результатам исследований 2022 года оценивается неравномерными показателями, так например, по окуню за последние пять лет урожайность молоди находится на повышении по сравнению с 2018 годом, по урожайности пловы наблюдается незначительное (почти незаметное) повышение (таблица 47).

Таблица 47 – Динамика урожайности молоди рыб в целом по Шульбинскому водохранилищу

Год	Виды рыб, экз./м ³					
	лещ	судак	окунь	плотва	ёрш	укляя
2018	-	-	0,23	1,03	0,12	-
2019	-	-	0,43	1,05	0,35	1,1
2020	-	-	0,46	1,10	-	-
2021	0,21	0,03	0,41	0,98	-	-
2022	0,19	0,06	0,43	1,12	-	-

Наибольшие концентрации молоди отмечены для плотвы – 1,12 экз./м³, что немного ниже, чем в предыдущие 2018-2021 годы.

В таблице 48 представлена урожайность молоди рыб по станциям наблюдений. Согласно полученным результатам, наиболее высокие показатели урожайности молоди плотвы отмечены на станциях «Азовое» и «Осиха». Распределение молоди по акватории, в летнее время года, приурочено к береговой мелководной зоне. Молодь плотвы численно доминировала на всех станциях исследований и была распределена по всему водохранилищу. Молодь окуня встречалась на всех станциях, кроме станции «Смородиновый». Молодь леща была зафиксирована в средней части водохранилища, молодь судака присутствовала в нижней части (з. Смородиновый) водохранилища, доля их была низкой.

Таблица 48 – Урожайность молоди основных промысловых рыб по станциям Шульбинского водохранилища

Станции	Показатели	Виды рыб, экз./м ³			
		плотва	окунь	лещ	судак
Азовое	урожайность, экз./м ³	0,45	0,1	-	-
	доля по численности, %	65,0	35,0	-	-
Ковалевка	урожайность, экз./м ³	0,13	0,09	-	-
	доля по численности, %	80,0	20,0	-	-
Осиха	урожайность, экз./м ³	0,37	0,02	-	-
	доля по численности, %	74,8	25,2	-	-
Беткудук	урожайность, экз./м ³	0,05	0,22	0,21	-
	доля по численности, %	62,5	30,5	7,0	-
з Кызыл-Су	урожайность, экз./м ³	0,43	0,1	-	-
	доля по численности, %	81,1	18,9	-	-
Смородиновый	урожайность, экз./м ³	0,05	-	-	0,06
	доля по численности, %	70	-	-	30

2.6.3 Размерные и весовые показатели молоди

По результатам мальковой съемки в таблицах 49-52 представлены показатели длины и веса молоди наиболее массовых и многочисленных видов – плотвы и окуня, леща, а также судака.

Таблица 49 – Размерные и весовые показатели молоди плотвы по станциям

Станции	Показатели				
	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.
Азовое	3,4-4,1	3,7	0,75-0,81	0,78	65
Ковалевка	2,5-3,7	3,1	0,36-0,48	0,42	35

Продолжение таблицы 49

Станции	Показатели				
	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.
з. Осиха	2,1-4,0	3,05	0,44-0,57	0,50	40
Беткудук	3,2-3,5	3,3	0,57-0,66	0,61	45
з. Кызыл-Су	3,1-3,5	3,3	0,56-0,65	0,60	42
з. Смородиновый	3,0-4,6	3,8	0,55-0,64	0,59	17

Формирование ихтиофауны Шульбинского водохранилища происходит в условиях непостоянного уровня воды, вызванного годовыми и сезонными колебаниями. Материалы мальковой съемки по станциям наблюдений показывают, что размерные показатели молоди массовых видов рыб практически везде одинаковы, небольшие вариации демонстрируют весовые показатели.

Таблица 50 – Размерные и весовые показатели молоди окуня по станциям

Станции	Показатели				
	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.
Азовое	3,1-4,5	3,8	0,62-0,72	0,67	10
Ковалевка	2,6-3,0	2,8	0,33-0,52	0,43	15
з. Осиха	2,5-3,3	2,9	0,42-0,58	0,50	17
Беткудук	3,5-4,0	3,7	0,61-0,68	0,64	28
з. Кызыл-Су	3,5-3,8	3,7	0,60-0,67	0,63	23

Наиболее крупная молодь плотвы отмечена в нижней части водохранилища на станции «з. Смородиновый».

Размерно-весовые показатели молоди окуня практически на всех станциях одинаковы, линейные размеры его составляли 2,5-4,5 см, а вес – 0,33-0,72 г.

Молодь леща встречалась средней части водохранилища, его доля в мальковых съемках незначительна, линейные размеры 2,7-3,0 см, вес – 0,25-0,35 г.

Таблица 51 – Размерные и весовые показатели молоди леща по станциям

Станции	Показатели				
	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.
Беткудук	2,7-3,0	2,8	0,25-0,35	0,3	6

Таблица 52 – Размерные и весовые показатели молоди судака по станциям

Станции	Показатели				
	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.
з. Смородиновый	1,8-2,5	2,2	0,30-0,55	0,4	5

Таким образом, текущие показатели состояния естественного воспроизводства рыб позволяют прогнозировать удовлетворительный уровень пополнения эксплуатируемых популяций промысловых видов рыб.

2.7 Состояние редких и находящихся под угрозой исчезновения видов рыб

В реках, впадающих в Шульбинское водохранилище, встречается обыкновенный таймень, внесенный в Красную Книгу Республики Казахстан.

Особей обыкновенного тайменя в течение последних нескольких лет на акватории водохранилища в исследовательских и промысловых уловах не отмечено.

2.8 Анализ состава промысловой ихтиофауны по промысловым районам

Удельная ихтиомасса популяций вычислена с использованием средней массы рыб по видам в исследовательских сетных и неводных уловах (таблица 53).

Данные показатели рыбопродуктивности являются общей, а не промысловой продуктивностью (таблица 54). Показатели общей рыбопродуктивности по частям водоема получены на основании данных определения абсолютной численности рыб и показателей ихтиомассы.

Таблица 53 – Численность популяций рыб по рыбопромысловым районам

Виды рыб	Часть водохранилища			Всего, тыс. экз.
	верхняя	средняя	нижняя	
Лещ	630,96	1293,47	704,572	2629
Судак	120,72	247,476	134,804	503
Плотва	2468,4	5060,22	2756,38	10285
Окунь	2300,16	4715,33	2568,51	9584
Карась	66	135,3	73,7	275
Итого	5586,24	11451,79	6237,968	23276

Общая рыбопродуктивность водохранилища показана в таблице 57, она немного выше показателей прошлых лет и составляет 162,52 кг/га (2018 г. – 166 кг/га, 2019 г. – 122,3 кг/га, 2020 – 211,2 кг/га, 2021 – 136,72 кг/га).

Анализ данных по рыбопродуктивности и распределению рыб по промысловым районам в целом за год показывает, что существует определенная зависимость, которая выражается в том, что наиболее высокие показатели рыбопродуктивности, такие как численность популяций рыб, наблюдаются в средней части водохранилища.

Таблица 54 – Общая рыбопродуктивность частей водохранилища

Часть водохранилища	Площадь, га	Ихтиомасса, тонн	Рыбопродуктивность, кг/га
Верхняя	6000	975,12	162,52
Средняя	12300	1998,996	162,52
Нижняя	6700	1088,884	162,52

Более низкие показатели продуктивности верхней части водоема определяются особенностями её гидрологического режима, когда в весенний период до 30% её площади осушается, а на восстановление биотопов требуется определенное время. Кроме того, характерной особенностью распределения рыбы по промысловым районам в текущем году численное доминирование окуня и плотвы в средней части водохранилища.

2.9 Анализ улова на промысловое усилие по данным научных орудий лова и промысловым орудиям лова по сезонам исследований

В таблицах 55-57 представлены данные по составу ихтиофауны по станциям исследований Шульбинского водохранилища.

Таблица 55 – Количественное соотношение видов рыб в исследовательских сетных уловах 2022 года

Дата	Место	Орудия лова сети (мм)	Виды рыб, экзemplяры								Итого
			лещ	окунь	плотва	судак	карась	сазан	укляя	пелядь	
08.05	з. Смородиновский	20-80	10	17	61	-	-	-	-	-	88
08.05	з. Смородиновский	20-80	7	10	55	1	-	-	-	-	73
09.05	з. Кызыл-Су	20-80	12	6	102	3	-	-	-	-	123
09.05	з. Кызыл-Су	20-80	14	7	141	-	-	-	-	-	162
10.05	з. Осиха	20-80	7	3	59	1	-	-	-	-	70
10.05	з. Осиха	20-80	8	4	43	-	-	-	-	-	55
11.05	Беткудук	20-80	6	13	79	-	-	-	-	-	98
11.05	Беткудук	20-80	7	-	63	2	-	-	-	-	72
12.05	з. Ковалевка	20-80	30	-	202	1	-	-	-	-	233
12.05	з. Ковалевка	20-80	18	2	229	5	-	-	-	-	254
13.05	Азовое	20-80	10	3	90	-	-	-	-	-	103
13.05	Азовое	20-80	10	27	137	-	-	-	-	-	174
12.08	з. Смородиновский	20-80	1	43	32	10	-	-	-	-	86
12.08	з. Смородиновский	20-80	-	30	-	2	-	-	-	-	32
13.08	з. Кызыл-Су	20-80	-	27	88	3	-	1	-	-	119
13.08	з. Кызыл-Су	20-80	3	5	58	-	-	1	-	-	67
14.08	Беткудук	20-80	5	24	15	-	-	-	-	-	44
14.08	Беткудук	20-80	2	11	4	-	4	-	-	-	21
16.08	з. Осиха	20-80	7	46	43	4	-	-	1	-	101
16.08	з. Осиха	20-80	2	26	6	1	-	-	-	-	35
18.08	з. Ковалевка	20-80	1	1	77	2	-	1	-	1	83
18.08	з. Ковалевка	20-80	2	-	30	1	-	-	-	1	34
19.08	Азовое	20-80	2	2	85	-	5	-	-	-	94
19.08	Азовое	20-80	1	1	18	-	6	-	-	-	26
ВСЕГО:			165	308	1717	36	15	3	1	2	2247

Таблица 56 – Количественное соотношение видов рыб в исследовательских неводных уловах в 2022 году

Дата	Место	Орудия лова (м)	Виды рыб				Итого
			судак	лещ	плотва	окунь	
07.05.22	з. Смородиновский	Невод 100	-	2	13	16	31
08.05.22	з. Кызыл-Су	Невод 100	-	4	10	-	14
09.05.22	з. Кызыл-Су	Невод 100	-	2	20	-	22
11.05.22	Беткудук	Невод 100	-	-	50	46	96
11.08.22	з. Смородиновский	Невод 100	-	-	21	4	25
12.08.22	з. Кызыл-Су	Невод 100	2	2	43	35	82
14.08.22	Беткудук	Невод 100	-	-	2	29	31
16.08.22	з. Осиха	Невод 100	-	-	8	22	30
17.08.22	з. Ковалевка	Невод 100	2	-	24	12	38
Всего:			4	10	191	164	369

По количественному соотношению разных видов рыб в научно-исследовательских уловах удельное значение распределялось так: 72,94 % – общего улова было представлено плотвой, 18,04 % – окунем, 6,69 % лещом, 1,53 % – судаком, 0,57% - карасем, 0,11% – сазаном, 0,08 % – пелядью, 0,04 % особями уклей.

Промысловый контингент характеризуется следующими размерными показателями: лещ – 22-48 см, судак – 35-48 см, окунь – 17-26 см, плотва – 18-28 см. Рыбаки недостаточно используют мелкочейные сети, наиболее активно используют сети с размером ячеи 55-60 мм, т.е. целенаправленно для изъятия судака и крупного леща.

Таблица 57 – Количественное соотношение видов рыб в промысловых сетных уловах 2022 года

Дата	Место лова (рыбоучасток)	Орудие лова (сети, мм)	Виды рыб				Итого, экз.
			плотва	окунь	лещ	судак	
05.03.22	№3 ТОО «ШыгысБалык»	30-35	167	12	12	6	197
05.03.22	№8 ТОО «ШыгысБалык»	55	-	-	-	14	14
15.08.22	№3 ТОО «ШыгысБалык»	35-55	260	355	95	31	741
15.08.22	№3 ТОО «ШыгысБалык»	35-70	380	405	81	28	894
15.08.22	№3 ТОО «ШыгысБалык»	35-70	176	258	72	19	525
17.08.22	№8 ТОО «ШыгысБалык»	35-55	851	1209	66	23	2149
17.08.22	№8 ТОО «ШыгысБалык»	35-70	910	1120	90	33	2153
Всего:			2744	3359	416	154	6673

Статистика уловов показывает, что имеются различия как по частям водохранилища, так и по сезонам года.

По количественному соотношению разных видов рыб в научно-исследовательских сетных уловах удельное значение распределялось так: 76,41 % – общего улова было представлено плотвой, 13,71 % – окунем, 7,34 % лещом, 1,6 % – судаком, 0,67% - карасем, 0,13% – сазаном, 0,09 % – пелядью, 0,05 % особями уклей.

По количественному соотношению разных видов рыб в промысловых сетных уловах удельное значение распределялось так: 50,34 % общего улова было представлено окунем, 41,12% - плотвой, 6,23 % - лещом, 2,31% – особями судака.

Результативность неводных научно-исследовательских уловов следующая: от 2,76 (залив Смородиновый, лето) до 10,2 кг за одно притонение, при максимуме весной на станции Беткудук. Видовой состав неводных уловов по численности: 51,76 % улова составляет плотва, окунь – 44,45%, на леща приходится – 2,71%, и 1,08% на судака (таблица 58).

Таблица 58 – Данные по улову на промысловое усилие по частям водохранилища и в разрезе сезонов года

Часть водохранилища	Орудия лова	Показатели	2021 г.		2022 г.	
			весна	лето	весна	лето
Верхняя	сети ставные 20-80 мм, 25 м*	колебания	0,89-2,73	0,40-0,98	0,98-2,06	0,39-3,82
		среднее	1,71	0,64	1,32	1,97
	невод закидной 50-100 м, 30 мм**	колебания	4,5	4,1-7,6	6	4,81
		среднее	2,3	5,8	6	4,81
Средняя	сети ставные 20-80 мм, 25м*	колебания	3,07-3,77	0,73-2,21	2,30-5,56	1,57-3,71
		среднее	3,42	1,50	3,1	2,78
	промысловые сети ставные* 35-70 мм	колебания	6,71-7,37	7,97-13,82	4,3-5,9	7,42-9,86
		среднее	7,04	10,89	5,1	8,64

Продолжение таблицы 58

Часть водохранилища	Орудия лова	Показатели	2021 г.		2022 г.	
			весна	лето	весна	лето
Средняя	невод закидной 50-100 м, 30 мм**	колебания	11,7-12,2	5,02-8,12	6,0-16,0	9,35-23,4
		среднее	11,9	6,57	9,5	15,5
Нижняя	сети ставные 20-80 мм, 25м*	колебания	4,11-5,01	1,13-1,36	1,74-1,90	1,31-2,32
		среднее	4,5	1,24	1,82	1,82
	невод закидной 50-100 м, 30 мм**	колебания	66,5	5,1	5,5	7,1
		среднее	33,2	2,5	5,5	7,1
Примечание - * - кг/сеть в сутки; ** - кг за притонение						

Так как в 2022 году промысел ведется только средней части водохранилища уловы в данной части водоема составляли составляли от 4,3 до 9,86 кг/на сеть в сутки. В летний период происходит, как правило, расконцентрация рыбных косяков и уловы значительно снижаются.

Таким образом, тенденция более высоких уловов на рыбоучастках средней части водохранилища сохраняется в силу их большей рыбопродуктивности. В весеннее время наиболее высокие уловы отмечаются на мелководье у берега, где температура воды выше; здесь же держится рыба, на фарватере рыбы значительно меньше, однако судак держится именно там; летом более высокие уловы отмечаются в открытой части водоема, ближе к фарватеру.

2.10 Анализ промысловой обстановки в районе исследований на основе ежегодной оценки состояния рыбных ресурсов и других водных животных, данных по промысловому рыболовству

Промысловый лимит вылова рыбы на 2021-2022 годы (период 01.07.2021-01.07.2022 г.г.) на Шульбинском водохранилище составляет 607,175 тонн, что на 104,738 тонн выше лимита вылова рыбы на 2020-2021 год, который составлял 502,437 т.

Общий лимит включая промысловый лов, научно-исследовательский и в воспроизводственный лов и контрольный лов на 2021-2022 годы (период 01.07.2021-01.07.2022 гг.) составляет 611,1 тонн, что на 104 тонн выше лимита вылова рыбы на 2020-2021 год, который составлял 507,1 т.

Промысловый лимит вылова рыбы на 2022-2023 годы (период 01.07.2022-01.07.2023 г.г.) на Шульбинском водохранилище составляет 476,280 тонн, что на 130,895 тонн ниже лимита вылова рыбы на 2021-2022 годы, который составлял 607,175 т.

Общий лимит включая промысловый лов, научно-исследовательский и в воспроизводственный лов и контрольный лов на 2022-2023 годы (период 01.07.2022-01.07.2021 гг.) составляет 480,06 тонн, что на 131,04 тонн ниже лимита вылова рыбы на 2021-2022 год, который составлял 611,1 т.

Распределение лимита по пользователям рыбных ресурсов проводилось ОЮЛ «Ассоциация рыбных хозяйств-BD». Статистика уловов промыслового лова, показана в таблице 59.

В текущем году по предоставленной информации РГУ «Зайсан-Ертисская межобластная бассейновая инспекция рыбного хозяйства КРХ МЭГПР РК» на 1 октября 2022 года освоено 20,45% (промысловый лимит 476,280 тонн, факт освоения 97,416 тонн) от выделенного лимита на период с 01.07.2022 года по 01.07.2023 года.

Таблица 59 – Видовой состав рыбы в промысловых уловах на Шульбинском водохранилище за 2018-2022 годы, тонн

Виды рыб	Годы промысла					
	2018	2019	2020 (15.02.2020-01.07.2020)	2020-2021 (01.07.2020-01.07.2021)	2021-2022 (01.07.2021-01.07.2022)	2022 (01.07.2022-01.10.2022)
Лещ	96,063	87,781	94,017	255,114	157,174	30,192
Судак	46,583	37,752	20,693	36,477	32,817	6,848
Плотва	41,9	95,697	52,149	96,159	90,760	30,953
Окунь	10,617	67,011	47,105	112,518	112,134	29,306
Щука	-	-	-	-	-	-
Карась	-	6,628	-	-	-	0,117
Всего	195,163	294,869	213,964	500,268	392,885	97,416

2.10.1 Количество орудий лова по типам орудий, по рыбопромысловым районам и рыбоучасткам природопользователей

По информации РГУ «Зайсан-Ертисская межобластная бассейновая инспекция рыбного хозяйства КРХ МЭГПР РК» о рыбодобывающих предприятиях Шульбинского водохранилища за 1 полугодие 2022 года, одна рыбодобывающая организация использует следующие орудия лова: 170 ставных сетей, 2 закидных невода (таблица 60).

Таблица 60 – Сведения о материально-техническое оснащение пользователей за 1 полугодие 2022 года

Материально-техническое оснащение	Наименование пользователя животного мира	Всего
	ТОО «ШыгысБалык»	
Кол-во бригад (ед.)	5	5
Кол-во рыбаков (ед.)	17	17
Несамоходный флот (ед.)	8	8
Невода (ед.)	2	2
Сети ставные (ед.)	170	170
Цеха филейные (тонн/сут.)	1,5	1,5
Цеха копильные (тонн/сут.)	1,5	1,5
Ледники (м ²)	400	400
Термоконтейнеры (м ³)	120	120
Холодильники (тенге/сут.)	137,5	137,5

2.11 Расчет предельно допустимых уловов рыб на период с 01 июля 2023 года по 01 июля 2024 года

Определение численности популяций промысловых рыб Шульбинского водохранилища проводилось по методике А.Г. Мельниковой [36] и пункта 95 приказа Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 04.04.2014 г. № 104-Ө «Об утверждении Правил подготовки биологического обоснования на пользование животным миром» [1] по результатам уловов пассивными орудиями лова за зимне-весенне-летний период. Работы по сбору материала проводились в марте, мае и августе. Коэффициент уловистости сетей принят равным 0,4.

Для определения численности младшевозрастных особей применяли метод выравнивания с помощью построения линии тренда. Ихтиомасса рыб рассчитана путем перемножения численности рыб в каждой возрастной группе на среднюю массу 1 экз. рыб

возрастной группы. Промысловый запас определен в зависимости от процентного соотношения половозрелых рыб в каждой возрастной группе. Для расчета использовали объем водоема 2390000000 м³, длина сети 25 м, высота сети 3 м, время лова 12 часов.

Все необходимые данные для расчета численности, ихтиомассы и предельно-допустимого улова рыб представлены в таблице 61.

Таблица 61 – Материалы для расчета численности рыб и средний улов на сетепостановку

Орудия лова	Вид рыбы				
Сетепостановки	Лещ	Судак	Окунь	Плотва	Карась
	Количество экз.				
	581	190	3667	4461	15
	Количество сетей				
	85	155	155	155	85
Средн. экз/сеть	6,835	1,226	23,465	28,781	0,176

Расчет предельно допустимых уловов рыб производится с учетом популяционной структуры вида и его биологии, а также с учетом требований по устойчивому использованию животного мира. Расчеты предельно допустимого улова рыб (ПДУ) сделаны для всего водоема в целом (таблицы 66-70).

Лещ Шульбинского водохранилища представлен относительно обособленной локальной популяцией. Численность леща равномерно распределена по возрастным группам, возрастной ряд широкий. У леща текущего года L_{C50} равно L_{M50} , и это значит, что в настоящее время чрезмерный отлов вряд ли произойдет и специальных мер управления не требуется. При моделировании состояния запаса леща на 2 года найден оптимальный коэффициент изъятия F , равный 0,07 (таблица 62).

Таблица 62 – Расчет предельного допустимого улова леща

Возрастные группы	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промзапас, тонн	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн за 1 год	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, 2 года тонн	Промзапас, 2 года тонн	ПДУ, тонн за 2 год
1	220	8	-	-	-	220	8	-	-
2	206	16	-	-	-	204	16	-	-
3	191	19	-	-	-	191	19	-	-
4	147	19	-	-	-	177	23	-	-
5	195	54	34	0,070	2,3	137	38	24	2
6	231	96	79	0,070	5,5	168	70	57	4
7	187	102	102	0,070	7,1	199	108	108	8
8	179	113	113	0,070	7,9	161	102	102	7
9	286	197	197	0,070	13,8	154	106	106	7
10	72	150	150	0,070	10,5	246	193	193	14
11	167	143	143	0,070	10,0	62	53	53	4
12	139	139	139	0,070	9,7	144	144	144	10
13	135	149	149	0,070	10,4	120	132	132	9
14	123	161	161	0,070	11,2	116	152	152	11
15	151	235	235	0,070	16,5	106	165	165	12
-	-	-	-	-	-	130	230	230	16
Всего	2629	1601	1502	-	105	2535	1559	1466	104

Судак является ранее акклиматизированным интродуцентом, активным хищником, в массе потребляющим ценные аборигенные виды рыб. Численность судака в меньшей степени колеблется от условий воспроизводства, чем у других видов. В исследуемые периоды для судака L_{C50} больше L_{M50} , следовательно, в настоящее время чрезмерный отлов врятли произойдет и специальных мер управления не требуется. При моделировании состояния запаса судака на 2 года найден оптимальный коэффициент изъятия F , равный 0,17 (таблиц 63).

Таблица 63 – Расчет предельного допустимого улова судака

Возрастные группы	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промысловый запас, тонн	Коэффициент изъятия от промыслового запаса	ПДУ, тонн за 1 год	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, 2 года тонн	Промысловый запас, 2 года тонн	ПДУ, тонн за 2 год
1	84	7	-	-	-	84	7	-	-
2	67	15	-	-	-	67	15	-	-
3	70	26	-	-	-	56	21	-	-
4	83	62	43	0,170	7	58	43	30	5
5	70	95	95	0,170	16	55	74	74	13
6	50	89	89	0,170	15	46	82	82	14
7	44	101	101	0,170	17	33	76	76	13
8	35	142	142	0,170	24	29	117	117	20
-	-	-	-	-	-	23	104	104	18
Всего	503	537	470	-	79	451	539	483	83

Окунь созревает в возрасте 3 года. Его популяция устойчива к внешним воздействиям, основная ее часть приурочена к прибрежным и зарослевым зонам. Для окуня, созревающего при очень малых размерах, промысловым запасом считались только те возрастные группы, которые реально могут отлавливаться в разрешенный размер ячеи орудий лова. В исследуемые периоды для окуня L_{C50} больше L_{M50} , следовательно, в настоящее время чрезмерный отлов врятли произойдет и специальных мер управления не требуется. При моделировании состояния запаса окуня на 2 года найден оптимальный коэффициент изъятия F , равный 0,24 (таблица 64).

Таблица 64 – Расчет предельного допустимого улова окуня

Возрастные группы	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промысловый запас, тонн	Коэффициент изъятия от промыслового запаса	ПДУ, тонн за 1 год	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, 2 года тонн	Промысловый запас, 2 года тонн	ПДУ, тонн за 2 год
1	2193	44	-	-	-	2193	44	-	-
2	1612	74	-	-	-	1667	77	-	-
3	2104	126	82	0,240	20	1225	74	48	11
4	1675	173	173	0,240	41	1599	165	165	40
5	1326	178	178	0,240	43	1273	171	171	41
6	492	85	85	0,240	20	689	119	119	29
7	103	24	24	0,240	6	256	59	59	14
8	79	25	25	0,240	6	54	17	17	4
-	-	-	-	-	-	41	19	19	4
Всего	9584	729	567	-	136	8997	745	598	143

Ихтиомасса плотвы в водоеме значительная, но в разрешенные размеры ячеи возможен отлов только старших возрастных групп, которые и составляют в данном случае промысловый запас. В исследуемые периоды для плотвы L_{C50} больше L_{M50} , следовательно, в настоящее время чрезмерный отлов вряд ли произойдет и специальных мер управления не требуется. При моделировании состояния запаса плотвы на 2 года найден оптимальный коэффициент изъятия F , равный 0,17 (таблица 65).

Таблица 65 – Расчет предельного допустимого улова плотвы

Возрастные группы	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промысловый запас, тонн	Коэффициент изъятия от промыслового запаса	ПДУ, тонн за 1 год	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, 2 года, тонн	Промысловый запас, 2 года, тонн	ПДУ, тонн за 2 года
1	1531	31	-	-	-	1531	31	-	-
2	2776	94	-	-	-	1271	43	-	-
3	1606	114	74	0,17	13	2304	164	106	18
4	1188	124	108	0,17	18	1333	139	121	21
5	808	120	120	0,17	20	784	117	117	20
6	769	154	154	0,17	26	533	107	107	18
7	623	155	155	0,17	26	508	126	126	21
8	682	215	215	0,17	36	411	130	130	22
9	302	127	127	0,17	22	450	190	190	32
-	-	-	-	-	-	199	110	110	19
Всего	10285	1134	953	-	161	9324	1157	1007	171

В водохранилище карась серебряный в основном обитает в зарослевой зоне. Основная зарослевая часть относится к запретным зонам, в промысловой зоне зарослевая часть составляет около 10-15% от территории водоема. В исследуемые периоды для карася L_{C50} больше L_{M50} , следовательно, в настоящее время чрезмерный отлов вряд ли произойдет и специальных мер управления не требуется. Для карася $\lambda = 1,149$, коэффициент изъятия равен $F = 0,149$ (таблица 66).

Таблица 66 – Расчет предельного допустимого улова карася серебряного

Возрастные группы	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промысловый запас, тонн	Коэффициент изъятия от промыслового запаса	ПДУ, тонн за 1 год	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, 2 года, тонн	Промысловый запас, 2 года, тонн	ПДУ, тонн за 2 года
1	20	1	-	-	-	20	1	-	-
2	72	6	-	-	-	72	6	-	-
3	123	26	-	-	-	123	26	-	-
4	20	4	2	0,149	0,3	105	23	9	1
5	24	14	14	0,149	2,0	17	10	10	1
6	16	11	11	0,149	1,7	17	12	12	2
-	-	-	-	-	-	11	11	11	2
Всего	275	62	27	-	4	365	89	42	6

При сравнении критических значений биомассы промыслового запаса с рассчитанным промысловым запасом 2022 года не выявлено критических значений у рыб (таблица 67).

Таблица 67 – Нормативы оптимальной численности популяции промысловых видов рыб Шульбинского водохранилища

Виды рыб	Максимальная численность, тысяч экземпляров	Минимальная численность, тысяч экземпляров	Численность 2022 года, тыс. экз.	Промысловый запас 2022 года, тонн	Критическое значения биомассы промыслового запаса, тонн	Разница промзапаса с критическим значением
1	2	3	5	4	6	7
Лещ	6452	3211	2629	1601	838	763
Плотва	15093	1188	10285	953	317	636
Окунь	8438	1706	9584	567	255	312
Судак	2398	396	503	470	302	168
Карась	268	29	275	27	18	9

Сазан – представитель ценной промысловой ихтиофауны, численность его в Шульбинском водохранилище остается невысокой. Для увеличения численности сазана необходимо регулировать численность леща, так как лещ является главным конкурентом в питании сазана. В текущем году ПДУ не рассчитан. Прогноз предельно-допустимого улова на 2023-2024 годы показан в таблице 68.

Таблица 68 – Предельно допустимый улов рыб в Шульбинском водохранилище на период с 1 июля 2023 года по 01 июля 2024 года

Виды рыб	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промзапас, тонн	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн
Лещ	2629	1601	1502	0,070	105
Плотва	10285	1134	953	0,170	161
Окунь	9584	729	567	0,240	136
Судак	503	537	470	0,170	79
Карась	275	62	27	0,149	4
Щука*	-	-	-	-	0,02
Сазан (карп)*	-	-	-	-	0,04
Пелядь*	-	-	-	-	0,02
Рипус*	-	-	-	-	0,02
Итого	23276	4063	3519	-	485,1
Примечание: * - для научно-исследовательского лова					

Вылов рыбы для НИР на 2023 год необходим в объеме 0,94 тонны, в том числе лещ – 0,3 т; судак – 0,1 т; плотва – 0,2 т; окунь – 0,2 т; щука – 0,02 т; сазан – 0,04 т; карась – 0,04 т, пелядь – 0,02 т; рипус – 0,02 т.

2.12 Предоставление данных по текущей биомассе промыслового запаса по каждому промысловому виду рыб в сравнении с критическими значениями биомассы промыслового запаса. Рекомендации по введению запрета в случае их снижения ниже критических значений биомассы промыслового запаса

Данные по минимальной и максимальной численности (биологическая емкость водоема) рыб на Шульбинском водохранилище по каждому виду на основе анализа материалов за последние десять лет представлены в таблице 69.

В приложении А предоставляется информация по минимальной и максимальной ихтиомассе рыб за 10 лет Шульбинского водохранилища.

Таблица 69 – Промысловый запас рыб Шульбинского водохранилища за последние 10 лет и критические значения биомассы промыслового запаса

Виды рыб	Биологическая емкость водоема, тыс. экз.	Минимальная устойчивая численность, тыс. экз.	Максимальный промысловый запас, тонн	Минимальный промысловый запас, тонн	Критические значения биомассы промыслового запаса, тонн
Лещ	6452	3211	2291	548	838
Плотва	15093	1188	940	272	317
Окунь	8438	1706	711	220	255
Судак	2398	396	967	277	302
Щука	87	13	105	5	8
Карась	268	29	38	15	18
Сазан (кап)	81	15	50	15	17
Рипус	71	15	7	1,5	3
Итого	32888	6573	5109	1353,5	1758

2.13 Рекомендации по промысловому усилию на виды орудия лова и промысловой нагрузке на рыбака

По данным РГУ «Зайсан-Ертысская Межобластная бассейновая инспекция рыбного хозяйства КРХ МЭГиПР РК», по состоянию на 1 полугодие 2022 года, 1 рыбодобывающая организация Шульбинского водохранилища имеет на вооружении следующие орудия лова: ставные сети в количестве 170 шт. (сети длиной 75 метров каждая), используя их практически круглый год (8 месяцев), за исключением запретного периода, периода распаления и становления льда, а также 2 ручных невода, которые применяются в летне-осенний период (5 месяцев).

На основании рекомендуемого ежегодного объема добычи рыбы 500 тонн, были рассчитаны параметры оптимального количества орудий лова для освоения годового лимита вылова рыбы, а также необходимого количество рыбаков и лодок. На один закидной невод длиной не более 200 метров (ручной невод) требуется 1 лодка, при обслуживании невода 6 рыбаками. По информации природопользователей в Ертысском бассейне одно сетное звено из 2 человек в среднем обслуживает 14 сетей длиной 75 м каждая (стандартная длина сетного полотна для Ертысского бассейна).

Так как на водохранилище мало участков для неводного лова, исходим из соотношения 5 % улова неводами и 95 % улова сетями. Тогда на неводной лов приходится 25 тонн, на сетной лов 475 тонн.

Гидрологический режим Шульбинского водохранилища полностью подвержен искусственному регулированию; в течение года поддерживается отметка уровня 240 мБС, но в апреле-мае происходит сработка водохранилища, для затопления поймы реки Ертыс в пределах Павлодарской области. Далее в течении июля месяца происходит постепенное наполнение и поднятие гидрологического уровня водохранилища. В условиях сработки водохранилища, проведение неводного лова затруднено по причине закоряженности, заиленности (тяжелых подступов к воде по причине зябкости грунта), присутствия разрушенных строительных конструкций (разрушенных остатков домов, бетонных плит) по береговой линии. Следовательно, неводной лов проводится преимущественно в летнее время.

Средний улов за притонение закидного невода длиной до 200 м составляет 40 кг/притонение, с учётом количества благоприятных дней в году 60, необходимое количество неводов составит $25000/60/40 = 10$ шт. Количество рыбаков $10*6 = 60$ человек. Количество лодок 10 ед.

Согласно данных научных исследований, и проводимому мониторингу промысловых сетепостановок, средний улов 1 ставной сети составляет 3,5 кг/сутки. Оставшийся лимит на сетной лов 475 тонн. С учётом ледостава, распадаения льда и запретного для рыболовства периода, количества благоприятных дней на Шульбинском водохранилище составляет 160 дней в году. С учётом 160 промысловых дней (распадение льда происходит позже чем на озере Жайсан) в году, расчёт количества сетей по лимиту на сетной лов производится следующим образом - $475 \text{ тонн} * 1000 = 475\,000 \text{ кг} / 3,5 \text{ кг} / 160 \text{ сутки} = 848$ шт. Итого количество сетей равно 848 штук на весь водоём. Количество рыбаков $848/14*2 = 121$ человек. Количество лодок 61 единица, т.е. по 2 человека на одну лодку.

Для соблюдения техники безопасности на воде, в одной лодке должно находиться не менее 2 человек, следовательно, одна рассчитана на 2 человека. В связи с этим для соблюдения техники безопасности количество рыбаков увеличили до 122 человек по одной сетной бригаде на 1 лодку, всего 61 лодка. Количество лодок соответствует вышеуказанным расчётам.

Всего на водоём 848 сетей, 10 неводов, 182 рыбака и 71 лодка.

В таблице 70 представлены разработанные нами и утвержденные предложения по оптимизации Нормативов промыслового усилия по Шульбинскому водохранилищу.

Таблица 70 – Утвержденные Нормативы промыслового усилия на рыбохозяйственных водоемах

№	Водоемы	Количество сетей		Количество неводов/вентерей		Количество рыбаков		Количество судов**		Количество лодок	
		На один р/у*	На все р/у	На один р/у	На все р/у	На один р/у	На все р/у	На один р/у	На все р/у	На один р/у	На все р/у
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Шульбинское водохранилище	85	850	1	10	20	200	1	10	4	40
Примечание: *р/у – рыбоучасток; ** – под судами понимаются все типы судов, используемых для промысла рыбы, исключая маломерные											

В таблице 71 представлены разработанные нами предложения по оптимизации Нормативов промыслового усилия на рыбопромысловых водоемах. При этом, нормативы разработаны для тех водоемов международного и республиканского значения, где ведется промысловый лов рыбы, а именно в нашем случае Шульбинского водохранилища.

Таблица 71 – Нормативы промыслового усилия на рыбопромысловых водоемах

Водоем	Количество				
	ставных сетей	неводов/вентерей	рыбаков	судов	лодок
Шульбинское водохранилище	848	10	182	-	71

Ниже представлена предлагаемая схема освоения общего лимита по сезонам года, где учитывается не только результативность промысла по сезонам, но и ряд других факторов, такие как проблемы хранения рыбы в летние месяцы (таблица 72).

Таблица 72 – Освоение лимита вылова рыбы по сезонам года

Сезон года	Зима	Весна	Лето	Осень
% освоения	15	20	15	50

Согласно разработанным рекомендациям ТОО «КазНИИРХ» (сейчас «НПЦ РХ») (получены на основании научных исследований 2015-2017 гг.), приказом Заместителя Премьер-Министра Республики Казахстан - Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 12 июля 2018 года № 298 утверждены нормативы промыслового усилия для водоемов международного и республиканского значения.

Вместе с тем, согласно Правилам распределения квот изъятия объектов животного мира, утвержденных Приказом и.о. Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 27 февраля 2015 года № 18-04/149, а также Правилам проведения конкурса по закреплению охотничьих угодий и рыбохозяйственных водоемов и (или) участков и квалификационных требований, предъявляемых к участникам конкурса утвержденных Приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 19 марта 2015 года № 18-04/245 установлены рейтинговые оценки субъекту рыбного хозяйства за максимальный показатель по количеству орудий лова, судов и лодок.

Вместе с тем, согласно Правилам распределения квот изъятия объектов животного мира, утвержденных Приказом и.о. Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 27 февраля 2015 года № 18-04/149, а также Правилам проведения конкурса по закреплению охотничьих угодий и рыбохозяйственных водоемов и (или) участков и квалификационных требований, предъявляемых к участникам конкурса утвержденных Приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 19 марта 2015 года № 18-04/245 установлены рейтинговые оценки субъекту рыбного хозяйства за максимальный показатель по количеству орудий лова, судов и лодок.

В связи с введением нормативов промыслового усилия по количеству орудий лова, судов и лодок на закрепленных рыбохозяйственных водоемах рекомендуется исключить рейтинговые показатели с вышеназванных Правил проведения конкурса и Правил распределении квот.

Для повышения эффективности качественного оказания государственных услуг в сфере сельского хозяйства, водных, лесных, рыбных и земельных ресурсов Государственной программой развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017-2021 годы предусмотрены меры: упрощения получения государственных услуг, повышения прозрачности и оперативности оказания услуг, а также внедрения цифровых технологии.

В настоящее время действующие «Правила распределение квот изъятия объектов животного мира» осуществляемая Республиканской ассоциацией «Казахрыбхоз» не автоматизирована, требует упрощения и повышения прозрачности.

И как показывает практика и опыт, распределение квот на рыболовство осуществляется на основании рейтинговых коэффициентов подсчета производственных мощностей предприятия за которыми закреплены тоневые и/или рыбоучастки, то есть по мощностям не учитывающим специфику рыболовства и реальную обстановку в рыбохозяйственном водоеме, современное состояние популяции промысловых видов рыб и их промзапасы, исходя из потенциала закрепленных рыбоучастков, которых можно изымать рационально без нанесения ущерба воспроизводственному потенциалу.

В этой связи рекомендуется внести изменения и дополнения в действующие «Правила распределение квот изъятия объектов животного мира», либо разработать новые «Правила распределение квот» с учетом положительного опыта Российской Федерации, где распределение квот между субъектами осуществляется на основании фиксированного процентного распределения на каждую тоню и/или рыбохозяйственный водоем/участок. Поэтому нами рекомендуется применить данный опыт в Казахстане, т.е.

осуществлять распределение квот между субъектами рыбного хозяйства на основании процентного распределения от утвержденного Министерством сельского хозяйства лимита вылова рыбы, на долгосрочной основе, что позволит повысить относительную стабильность в планирование рыбохозяйственной деятельности пользователей, квоты будут прозрачно распределяться, исходя из его объективных показателей, т.е. рыбохозяйственного потенциала (площади и рыбопродуктивности). Учитывая относительную стабильность отношений рыбопродуктивности между тонями и/или рыбохозяйственными участками внутри одного водоема, полагаем возможным осуществлять фиксированное процентное распределение квот между субъектами рыбного хозяйства на долгосрочной основе, т.е. на весь период закрепления, установленный договором на ведение рыбного хозяйства.

Данный подход позволит значительно упростить автоматизацию (цифровизацию) данной услуги по распределения квот, с заложенными логичными и прозрачными механизмами его расчетов.

Промысел на Шульбинском водохранилище ведется преимущественно ставными сетями, невода имеются, однако используются слабо и не во все сезоны года. Не все участки промысловой зоны водохранилища являются благоприятными для ведения промысла активными орудиями лова, из-за неподготовленности неводных тоней, побережья изобилуют закоряженными и поросшими кустарником участками. Рекомендуются использовать увеличение доли неводного лова, в целях наиболее полного использования запасов мелкого частика рыб, разрешенного к вылову. Ставные сети рекомендуются с конструктивным шагом ячеи от 30 мм для ведения рентабельного промысла, обеспечения выборки лимитов по всем видам рыб и для предотвращения прилова особей ниже промысловой меры. Так как наиболее результативные уловы отмечаются в мелкоячеистых сетях с размером ячеи 36-45 мм, в видовом отношении уловы этих сетей представлены исключительно окунем и плотвой. Рыбаки слабо используют мелкоячеистые сети, наиболее активно используют сети с размером ячеи 55-65 мм, т.е. целенаправленно для изъятия судака и крупного леща.

На данный момент в Шульбинском водохранилище применяются ставные сети и закидные невода с рекомендованными характеристиками: 1) Закидной невод длиной до 200 м, высота не более 10 м, размеры ячей закидного невода: мотня – 32 мм, крылья – 32 мм; 2) Ставные сети длиной 75 м и с высотой не более 10 м, размеры ячей не менее 30 мм и не более 70 мм.

Новые орудия и способы лова применять при промысле на Шульбинском водохранилище нет необходимости, так как на данный момент наиболее целесообразно применение ставных сетей и закидных неводов с рекомендованными характеристиками.

Необходимости введения новых объектов промысла в Шульбинском водохранилище нет.

2.14 Экспертная оценка влияния хозяйственной и иной деятельности на рыбные ресурсы и среду их обитания

Есть прямое воздействие хозяйственной деятельности на рыбные ресурсы водоемов, к которому принадлежат гидротехническое строительство, рыболовство, поступления в водоем неочищенных сточных вод, в побочного влияния - внесение удобрений и ядохимикатов на сельскохозяйственные угодья и смывания их в водоемы. Для сохранения рыбных запасов в возобновляемых объемах, наукой разрабатываются квоты вылова. Следует отметить, что в последние годы существенно усилилось влияние рыбаков-любителей на рыбные ресурсы водоёмов, так как выросла их оснащённость (мотолодки, GPS- навигаторы, эхолоты и пр.). Необходимо на это обратить внимание.

Имеется также и опосредованное влияние хозяйственной деятельности на рыбные ресурсы – промышленные стоки или загрязнение, водозаборы и прочее. Косвенное влияние

хозяйственной деятельности на рыбные ресурсы проявляется в изменении как водных запасов и гидрологического режима водотоков и водоемов, так и качества вод. По характеру воздействия на ресурсы, режим и качество водных объектов - это влияние можно объединить по группам.

Одно из которых, непосредственно воздействующие на водоем путем прямых изъятий воды и сбросов природных и сточных вод (системы промышленного и коммунального водоснабжения, каналы переброски стока, коллекторы сточных вод). Расположение Шульбинского водохранилища ниже крупного промышленного центра, каким является г. Усть-Каменогорск и его окрестности служит источником загрязнения промышленными сточными водами. На Шульбинском водохранилище периодически отмечается сильное эвтрофирование, которое выражается в бурном развитии сине-зеленых водорослей, что приводит к существенному ухудшению среды обитания рыбного населения. Подобные процессы происходили на водохранилище в 2009, 2012 гг. В текущем году цветение воды было в пределах нормы.

Такой вид хозяйственной деятельности как работа ГЭС оказывает влияние на биоценозы водоемов, через изменение гидрологического режима. Ежегодно сезонные колебания уровня воды в водохранилище оказывают значительное воздействие на передвижение бровки берегового уступа. Наиболее интенсивно процессы переработки происходят в период половодий и межени. Следует сказать, что на сегодняшний день берега Шульбинского водохранилища в достаточной степени сформировались.

Интенсификация сельского хозяйства, а конкретнее его химизация оказывает загрязняющее воздействие на окружающую среду, загрязняет водные стоки. Опасное загрязнение окружающей среды стойкими веществами нередко нарушает экологические связи, установившиеся в процессе развития органического мира.

Одним из аспектов опосредованного влияния хозяйственной деятельности человека на состояние рыбных ресурсов является смыв с сельскохозяйственных угодий химических удобрений, а также сброс в них недостаточно очищенных сточных вод. При сбросе загрязняющих вод крупными промышленными комплексами происходят серьезные нарушения в водоеме, вследствие чего интенсивно развиваются планктон и макрофиты, способствующие зарастанию водоема, повышению цветности воды, возникновению привкусов и запахов, что ведет к ухудшению санитарного состояния водоема.

По результатам исследований текущего года на прилегающей акватории рыбоучастков водохранилища крупных водозаборов не отмечено. В настоящее время происходит более подробное изучение данного вопроса и накопление информации. Так как крупных населенных пунктов в непосредственной близости от рыбоучастков Шульбинского водохранилища нет, поэтому по берегам не отмечено выпаса скота и его водопоя, в следствии этого не отмечено и влияния данного фактора на среду обитания. Кроме того, влияние хозяйственной деятельности может проявляться в изменении как водных запасов и гидрологического режима водотоков и водоемов, так и качества их вод.

Это прежде всего непосредственно воздействие на водный объект путем прямых изъятий воды и сбросов природных и сточных вод (системы промышленного и коммунального водоснабжения, каналы переброски стока, коллекторы сточных вод) или за счет преобразования морфологических элементов водотоков и водоемов (создание в руслах рек водохранилищ и прудов, обвалование и спрямление русел рек и берегов озер, выемки грунта из рек и водоемов и т. п.).

Значительное влияние как на экосистему в целом, так и на рыбные ресурсы в частности, оказывает расположенный выше Шульбинского водохранилища крупный промышленный центр в г. Усть-Каменогорск и его окрестностях. Интенсификация сельского хозяйства, рост которого отмечается в последние годы также может служить причиной сбоя функционирования экологических систем, что в свою очередь приводит к усилению загрязнения токсическими веществами, а иначе к усилению процессов эвтрофирования.

Факторы интенсификации (механизация, мелиорация и особенно химизация и промышленное производство) стали мощным ускорителем процесса эвтрофирования вод. Хозяйственная деятельность человека значительно ускоряет процесс эвтрофирования, этому способствовало и строительство каскада ГЭС на реке Ертис и водохранилищ, сбросы промышленных, коммунально-бытовых и животноводческих сточных вод, и т.д. Наиболее быстро процесс антропогенного эвтрофирования развивается в водоемах, площади водосборов которых осваиваются сельскохозяйственным производством.

2.15 Разработка плана проведения мероприятий по текущей мелиорации на 2023 год

Текущая мелиорация есть комплекс технических и биологических мероприятий оперативного характера, приводящий к краткосрочному положительному результату и не требующий капитальных затрат. Финансирование текущей мелиорации осуществляется за счет средств природопользователей. В таблице 73 показаны необходимые объемы работ по текущей мелиорации на 2023 год.

Таблица 73 – Необходимые объемы работ по текущей рыбохозяйственной мелиорации на Шульбинском водохранилище на 2023 год

Наименование работ	Ед. изм.	Общий объем работ	Район (участок) работ	Пользователь	Объем по участку	Сроки
Санитарная чистка берегов и подготовка тоневых участков	га	600	на всех промысловых участках, вглубь до 1 км	-	60	в течение года

Объемы и виды работ по текущей рыбохозяйственной мелиорации должен определять специально уполномоченный орган совместно с рыбохозяйственной наукой. Финансирование текущей мелиорации осуществляется за счет средств природопользователей.

2.16 Рекомендации по объему зарыбления водоемов по каждому виду и возрастной группе с учетом существующих в бассейне объектов воспроизводственного комплекса

Рациональное использование рыбных запасов в рыбопромысловых водоемах подразумевает, в частности, и обоснованную стратегию зарыбления водоемов молодью ценных видов рыб. В водоемах, используемых для промыслового рыболовства, ихтиофауна имеет способность к самовоспроизведению: в процессе естественного нереста рыб происходит дальнейшее формирование пополнения.

При интенсивном промысле, нестабильном гидрологическом режиме и влиянии антропогенных факторов эта способность популяций нарушается, поэтому для поддержания устойчивой численности рыб требуются меры по сохранению популяций. С этой целью проводится зарыбление естественных водоемов, в которых ведется промысловое рыболовство и имеется антропогенная нагрузка.

При определении нагульной площади для сазана Шульбинского водохранилища не учитывались участки водоема с среднезернистыми и мелкозернистыми песками и глубинами более 15-20 метров.

Таким образом нагульная площадь для сазана в Шульбинского водохранилища приняли как 70% от общей площади водоема. Прирост ихтиомассы сазана взят в размере 30 % от общего годового прироста ихтиомассы. Возможный годовой вылов сазана за счет

использования резервов кормовой базы получен из расчета 25 % промыслового изъятия (таблица 74).

Таблица 74 – Расчет возможного годового прироста ихтиомассы и вылова сазана за счет резервов кормовой базы рыб Шульбинского водохранилища

Водоем	Площадь, тыс. га	Потенциальная рыбопродуктивность, кг/га	Прирост общей ихтиомассы, т	Прирост ихтиомассы сазана, т	Биомасса промыслового стада сазана, т	Возможный вылов сазана, т
Шульбинское водохранилище	17850	15,7	279,8	83,9	42,0	10,5

Необходимое количество рыбопосадочного материала, в зависимости от весовых и возрастных групп, представлен в таблице 75.

Таблица 75 – Расчет необходимого количества рыбопосадочного материала для увеличения промыслового запаса сазана за счет резервов кормовой базы рыб Шульбинского водохранилища

Возраст (масса, г)	Промысловый возврат, %	Необходимое количество, шт.
Сеголетки (25 г)	4,5	166542
Годовик (50 г)	9-15	62453

Таким образом, резервы кормовой базы сазана позволяют ежегодно получать дополнительно около 42,0 тонны рыбной продукции, которая обеспечит вылов этого вида в объеме 10,5 тонны.

В настоящее время зарыбление водоемов Восточно-Казахстанской области производится в основном сеголетками карпа-сазана, дающими мизерный промысловый возврат в связи с тем, что чаще всего зарыбление происходит рыбопосадочным материалом массой 8-20 грамм. В связи с этим рекомендуем производить зарыбление годовиками сазана (в случае отсутствия рыбопосадочного сазана, зарыбление производится карпом), так как процент промыслового возврата от рыб этого возраста наиболее высок, а, следовательно, и эффективность от зарыбления будет максимальной. Зарыбление рекомендуется производить в мае-июне месяце. Информация по зарыблению закрепленных участков Шульбинского водохранилища пользователями за период с 2010-2022 годы указана в Приложении Б.

2.17 Рекомендации по оптимизации режима рыболовства, включая рекомендации по ограничениям и запретам, и правилам рыболовства в районе исследований (при необходимости)

В целях оптимизации воспроизводства, использования и охраны рыбных ресурсов Шульбинского водохранилища рекомендуем:

- увеличение доли неводного лова в промысле, в целях наиболее полного использования запасов мелкого частика;
- усилить меры по подготовке тоневых участков, расчистке прибрежной литорали.
- проводить зарыбления водоема рекомендуемым посадочным материалом и в полном объеме.

Гидрографическая сеть Шульбинского водохранилища представлена основными водными артериями в виде рек Оба, Кызыл-Су, Осиха, Шульбинка, а также небольшое количество ручьев с малыми объемами водных масс. Реки Кызыл-Су, Осиха, Шульбинка имеют большое значение в эффективности воспроизводства рыб и сохранения биоразнообразия.

Река Оба является резерватом аборигенной ихтиофауны, куда она вытеснена из водохранилища акклиматизантами. Это ценные виды рыб как: обыкновенный таймень, сибирский хариус и т.д., причем обыкновенный таймень внесен в Красную Книгу Республики Казахстан.

Залив Кызыл-Су является самым большим заливом на Шульбинском водохранилище и имеет участки с благоприятными условиями для естественного воспроизводства, как показывает практика исследования в период нереста основная масса рыб поднимается в этот залив для поиска мест нерестилищ и непосредственно самого нереста, также исследования показали, что рыбопродуктивность в заливе Кызыл-Су во все сезоны года является одной из самых высоких, в связи с этим рекомендуется включить залив Кызыл-Су в перечень зон покоя с круглогодичным запретом на рыболовство.

Карта-схема залива Кызыл-Су как предлагаемой зоны покоя по круглогодичному запрету на рыболовство представлена на рисунке 10.



— границы зоны покоя

Рисунок 10 – Карта-схема места расположения залива Кызыл-Су с отображением границы зоны покоя

В связи с выше сказанным, предлагается ввести в Приказ Председателя Комитета лесного хозяйства и животного мира Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 24 июля 2015 года №190 «О введении ограничений и запретов на пользование объектами животного мира, их частей и дериватов, установлении мест и сроков их пользования» следующие изменения и дополнения в главе 4, п. 14, п.п. 7:

Действующая редакция:

14 В целях создания зон покоя ввести круглогодичный запрет на рыболовство в следующих местах:

7) с применением промысловых орудий лова – в заливах Кызыл-Су, Шульбинский, Ковалевский, Осиха Шульбинского водохранилища, в заливе Таловский Усть-Каменогорского водохранилища и на притоке реки Уба

Предлагаемая редакция:

14 В целях создания зон покоя ввести круглогодичный запрет на рыболовство в следующих местах:

7) с применением промысловых орудий лова – в заливах Шульбинский, Ковалевский, Осиха Шульбинского водохранилища, в заливе Таловский Усть-Каменогорского водохранилища и на притоке реки Уба.

7.1) в заливе Кызыл-Су.

3 Река Ертис и ее пойменные участки

Река Ертис – крупнейшая река в Казахстане, левый приток реки Обь и главная водная артерия Ертисского водохозяйственного бассейна. Свое начало берет в гляциальной зоне на юго-западных склонах Монгольского Алтая в Китае, пересекает территорию Казахстана и на территории России впадает в р. Обь. Относится к бассейну Карского моря. Общая протяженность Ертиса – 4280 км, из которых 618 км приходится на Китай, 1698 км – Казахстан и 1964 км – Россию. Площадь водосборного бассейна р. Ертис составляет 1,65 млн. км². До впадения в озеро Жайсан река носит название Кара Ертис (Черный Ертис). Длина Кара Ертиса - 672 км, длина Ертиса от оз. Жайсан до впадения в р.Обь – 3501 км.

На территорию Казахстана р. Кара Ертис втекает сравнительно многоводной рекой со средним годовым расходом воды около 300 м³/с, в створе г.Семей этот расход возрастает почти втрое и составляет около 880 м³/с (р.Ертис – с.Баженово), причем примерно 90 % увеличения своей водности Ертис получает со стороны правобережных притоков, стекающих с хребтов Казахстанского Алтая. На границе с Российской Федерацией у с. Приертисское естественный сток составляет 830 м³/с.

На верхнем участке, до впадения в озеро Жайсан, река Ертис принимает правобережные притоки Алкабек и многоводный Калжыр, вытекающий из оз. Маркаколь. Ниже устья р. Буктырмы в 1960 г. была построена плотина Буктырминской ГЭС.

В результате образовавшегося подпора крупнейшее в стране Буктырминское водохранилище поглотило оз. Жайсан. В Буктырминское водохранилище впадает ряд притоков – Куршим, Нарын, Буктырма, Улкен бокен, Таинты и др. В районе г.Усть-Каменогорска на р. Ертис в 1953 г. построена плотина Усть-Каменогорской ГЭС, образовавшая Усть-Каменогорское водохранилище. Ниже этой плотины в р.Ертис впадает правобережный приток – р. Ульбы. Далее вниз по течению, у п. Шульба, в 1988 г. создано третье водохранилище – Шульбинское, в которое впадает еще один правобережный приток – р. Оба.

Наиболее крупными и многоводными правобережными притоками Ертиса являются реки Бухтарма, Оба и Ульбы. Свой сток они формируют на территории Казахстанского Алтая, имеющего высокую увлажненность и горный, сильно пересеченный, рельеф, обуславливающие, в свою очередь, наибольшие в Восточном Казахстане густоту речной сети и слой стока. Из правобережных притоков реки Южного Алтая – р. Каракобы и Аккобы, Алкабек, Калжыр, Куршим, Нарын – имеют меньшую водность.

Реки левобережья Ертиса – Кендирлик, Уйдене, Кандысу, Тебиске, Карбога, Базар, Бугаз, Кокпекти, Улкен Бокен, Кызыл-Су, Шар и Шаган – отличаются значительно меньшей водностью, чем правобережные притоки. Часть из этих рек в межень теряется в нижнем течении в рыхлых русловых отложениях и не доходит до р. Ертис.

Следует отметить, что 28 водотоков бассейна, в том числе и Ертис, являются трансграничными реками. Часть из них (6 рек) обозначают границу, а 22 реки пересекают ее. Питание р. Ертис и ее пойменных участков смешанное: в верхнем течении преимущественно горно-снеговое и ледниковое, в нижнем – снеговое и грунтовое.

3.1 Морфологическое описание и сетка станций отбора проб

Река Ертис ниже Усть-Каменогорской ГЭС и до подпора Шульбинского водохранилища имеет протяженность около 90 км. Река на данном участке имеет горно-долинный характер, со средней скоростью течения до 1,5 м/с. Ложе водоема галечниковое.

Река Ертис от УКГЭС до зоны подпора Шульбинского водохранилища имеет небольшое значение в воспроизводстве рыбных запасов Шульбинского водохранилища и практически не имеет самостоятельного значения в формировании биопродукции. Загрязнение реки промстоками, захламленность ложа, наличие здесь городской и

промышленной инфраструктуры осложняет ведение рыбного хозяйства, которое возможно лишь на участке ниже п. Глубокое, где имеются протоки, старицы и затоны.

Река Ертис от ШГЭС до границы с Павлодарской областью и следовательно, ниже каскада водохранилищ является наименее измененным морфологически водоемом бассейна. Из-за проведения весенних попусков из Шульбинского водохранилища, значительно изменен ее водный режим. Протяженность реки Ертис от ШГЭС до границы Абайской и Павлодарской областей составляет 280 км. Река Ертис на участке от плотины Шульбинской ГЭС до г. Семей имеет выраженный горно-долинный характер. Русло извилистое, часто разветвлено протоками. Сравнительно спокойное течение в меженный период (0,6-1,0 м/с) чередуется со стремительным, на отдельных перекатах до 2,8-3,0 м/с. В период попусков скорость течения на равнинных участках увеличивается до 1,4-1,5 м/с. На данном участке река Ертис принимает с левого берега последний крупный приток – реку Шар, ниже по течению значительные притоки отсутствуют. По характеру питания река Ертис относится к алтайскому типу водного режима со снежно-дождевым питанием. Питание на 50 % и более снеговое, на 25-30 % дождевое, остальное приходится на грунтовый сток.

На основании результатов предыдущих лет исследований, нами ведутся наблюдения на 2-х характерных станциях (Бодене, Семиярка) (рисунок 12).



Рисунок 11 – Станции наблюдений на реке Ертис (в пределах Абайской области)
А – ст. Бодене, В – ст. Семиярка

Две трети Павлодарской области на северо-востоке занято Прииртышской равниной или северо-западной оконечностью Западно-Сибирской низменности. Прииртышскую равнину пересекает широкая долина реки Ертис с хорошо развитой поймой и надпойменной террасой. На территории Павлодарской области (среднее течение) река Иртыш имеет характер степной реки, не принимает ни одного притока, питание реки грунтовое. Правый берег реки крутой, левый низменный с протоками, затонами. Ширина долины (поймы) Ертиса с протоками, затонами и островами достигает 10-15 км. В пойме реки разбросаны разные по величине и форме многочисленные водоемы, представляющие собой генетическую цепь, начиная от проток – водоемов, по гидрологическому режиму, не отличающихся от речного – до пересыхающих водоемов.

Типы придаточных водоемов поймы:

– протоки – водоемы, в течение всего года соединенные с рекой обоими концами, всегда имеют ясно выраженное течение, через ряд промежуточных форм протоки переходят в затоны;

– затоны – водоемы, соединенные с рекой одним концом, расположенным ниже по течению реки, верхний конец занесен речными наносами, покрытыми луговыми травами, иногда древесно-кустарниковой растительностью, обычно – обилие высшей водной растительности, особенно в зоне выклинивания, дно илистое;

– пойменные озера – водоемы, полностью потерявшие связь с рекой и соединяющиеся с ней только в паводок.

Подтипы пойменных озер:

– крупные незаморные пойменные озера со значительными глубинами, с малым количеством высшей водной растительности и ила;

– озера неглубокие, прогревающиеся до дна, с богатой высшей водной растительностью, илом, подверженные замору;

– мелкие озера, сплошь заросшие высшей водной растительностью, находящиеся на стадии заболачивания.

Всего рыбохозяйственных водоемов (участков) в пойме более 200, так что изучение каждого из них невозможно. Часть водоемов (протоки, затоны) постоянно имеют связь с рекой, часть (пойменные озера) – только в паводок. Так или иначе, каждый из пойменных водоемов не является самостоятельным, обособленным. Весной все пойменные водоемы представляют собой единую водную систему, и гидробионты могут свободно перемещаться внутри нее. Популяции рыб также не обособлены по частям поймы, поэтому прогноз нами дается для всей поймы.

На основании результатов предыдущих лет исследований, нами ведутся наблюдения на 2-х характерных станциях (протока Окуневая, протока Старый Иртыш).

Протока Старый Иртыш расположена в Теренскольском районе в 1 км от поселка Песчаное. Координаты протоки на месте станции отбора проб: 52°57'21.4"N 76°14'23.5"E (рисунок 12). Площадь водоёма 91 га, длина 2370 м., ширина 55 м.

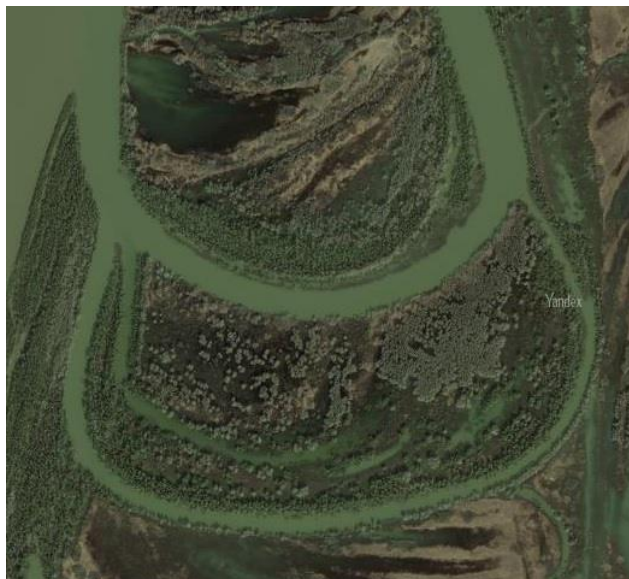


Рисунок 12 – Космо-снимок протоки Старый Иртыш

Средняя глубина водоема не превышает 2,5 метров, максимальная глубина равна 4 метров. Берега относительно высокие, из древесной растительности произрастает тополь и ива. Берега протоки поросли болотно-луговой растительностью, произрастает рогоз, камыш, из мягкой водной растительности - роголистник, кубышка. Дно илистое.

Температура воды в озере на момент обследования составила 0°C . Озеро активно, посещается рыбаками–любителями.

В 20 км от города Павлодара близ села Ребровка расположена протока «Окунёвка» общей площадью 92 га (рисунок 13). Протока «Окунёвка» имеет типичный характер равнинной реки, средний уклон составляет 0,104 ‰. Протока протекает в широкой, большей частью пойменной, но не глубоко врезанной долине. Долина является эрозионным образованием, разработанным в рыхлых третичных и четвертичных отложениях. Скорость течения 0,5-1,5 метра в секунду. Незначительная скорость течения реки связана с небольшим уклоном реки (всего 22 мм на километр реки).

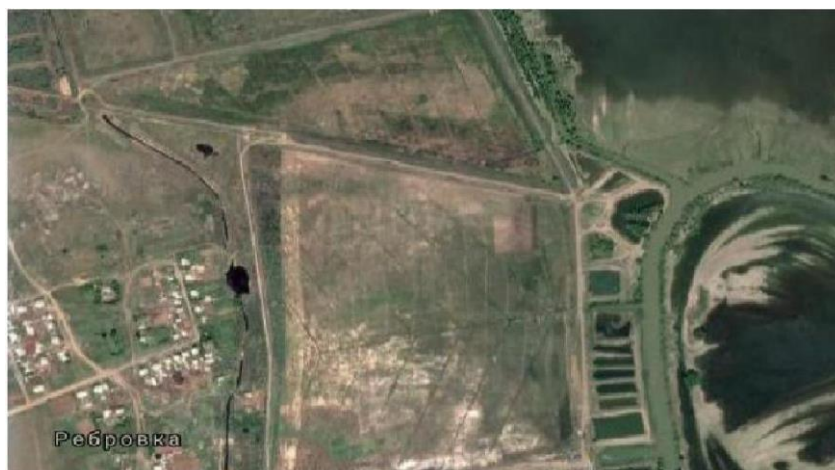


Рисунок 13 – Космо-снимок протоки Окунёвка

Средняя глубина протоки 4 м, максимальная – 5 м. Длина протоки – 2,5 км, ширина – 0,02 км, Площадь – 92 га. Зарастаемость протоки слабая, сконцентрирована преимущественно вдоль берега. Мягкая растительность представлена рдестом. Дно протоки представляет песок и глину.

3.2 Анализ многолетней и внутригодовой динамики гидрологического и гидрохимического режима р. Ертис и ее пойменных участков и определение их влияния на формирование биоресурсов

3.2.1 Среднегодовой уровень воды в динамике

Уровенный режим участка реки Ертис ниже Усть-Каменогорской ГЭС и до подпора Шульбинского водохранилища определяется расходами Усть-Каменогорской ГЭС (УКГЭС) и Бухтарминского ГЭК (БГЭК). Среднегодовая амплитуда колебаний уровня воды в р. Ертис ниже УКГЭС составляет 3 м, наибольшая – 3,8 м. Ежесуточные колебания уровня реки Ертис ниже плотины в черте города Усть-Каменогорска обычно составляют 0,3-0,4 м.

Водный режим участка реки Ертис от ШГЭС до границы с Павлодарской областью во многом зависит от расходов Шульбинской ГЭС (ШГЭС), в частности, от режима весенних пусков на обводнение павлодарской поймы и транзитного пропуска вод весеннего половодья. В условиях не зарегулированного стока реки естественный паводок нарастал медленно и также и спадал.

В настоящее время естественный паводок заменен на искусственный. В результате сократилась его продолжительность, рост уровня воды в реке, равно как и спад его в период пусков, происходит стремительно в течение 10-15 дней, летний паводок выражен слабо.

В 2022 году, весенний паводок на реке Ертис в районе Семиярки (рисунок 14) начался в третьей декаде апреля (26 апреля) при среднесуточном гидрологическом уровне воды равным 144,72 мБС.

Паводковая волна, вызванная таянием снежных запасов и попусками из Шульбинского водохранилища, имела ярко выраженный характер.

Высота паводковой волны в 2022 году составила 1,6 мБС (среднедекадный уровень воды в третьей декаде апреля -144,47 мБС, среднедекадный уровень первой декады мая - 142,87 мБС). В целом можно отметить, что весенний паводок в 2022 году начался примерно также, как и в прошлом году. В начале третьей декады мая Ертис вернулся к своему бытовому уровню.

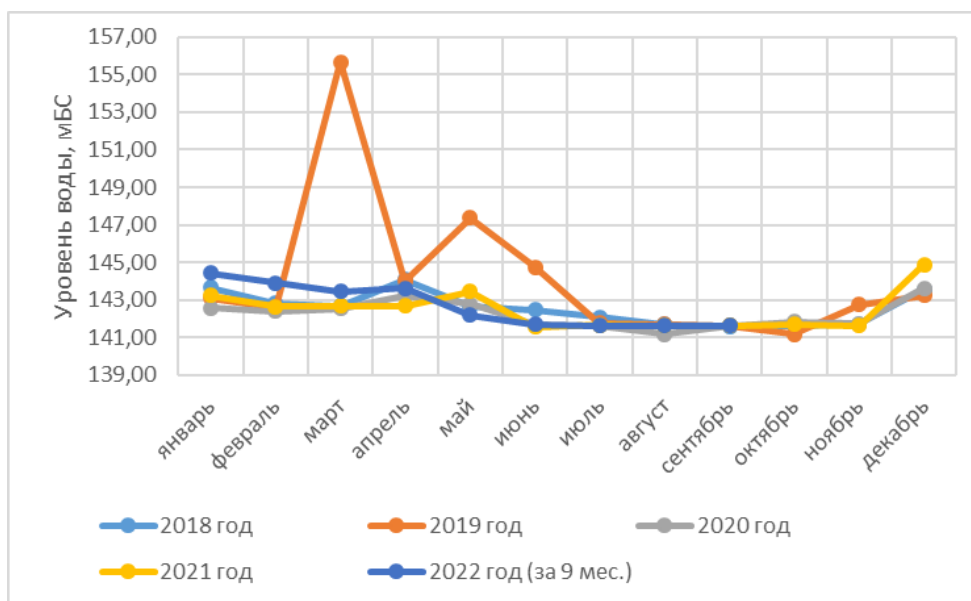


Рисунок 14 – Динамика уровня воды реки Ертис в створе гидропоста у с. Семиярка за ряд лет (по среднемесячным данным в мБС)

Сравнивая данные за последние 5 лет, отметка гидрологического уровня на 1 апреля реки Ертис находится ниже только данных 2018-2019 года. Среднегодовое значение гидрологического уровня воды в 2022 году (за 9 месяцев) было на отметке равной 142,69 мБС что было выше показателя 2021 года (за 9 мес.) на 0,33 мБС составившее 142,36 мБС (таблица 76).

Таблица 76 – Изменение отметки уровня воды в отдельные периоды 2018-2022 годы в реке Ертис (в створе гидропоста с. Семиярка)

Годы исследований	Отметка уровня на 1 апреля, мБС	Максимальная отметка уровня, мБС	Средний уровень воды за год, мБС
2018	144,70	144,96	142,56
2019	144,45	155,66	144,15
2020	142,08	143,23	142,24
2021	142,99	143,44	142,46
2022 (за 9 мес.)	143,49	144,52	142,69

Проанализировав данные за 9 месяцев 2022 года наблюдаем следующую обстановку – максимальное значение среднемесячного уровня воды было зарегистрировано в январе

месяце равное 144,42 мБС при среднемесечном расходе воды равном 646 м³/с. Минимальное значение среднемесечного уровня воды было зарегистрировано в сентябре месяце равное 141,62 мБС при среднемесечном расходе воды равном 762 м³/с.

Подъем уровня воды р. Ертис (в створе гидропоста с. Семиярка) начался и достиг максимального среднесуточного уровня во второй декаде мая (144,72 мБС, 3640 м³/с) 2022 года. Данный показатель среднесуточного гидрологического уровня на 26 апреля был максимальным. Среднемесечный гидрологический уровень р. Ертис в 2022 году в мае был на уровне – 142,19 мБС, а в июне месяце составил 141,70 мБС. Среднегодовой уровень воды реки Ертис в створе гидропоста села Семиярка за 9 месяцев 2022 года составил 142,69 мБС.

Таким образом, в 2022 году вследствие продолжительной по времени паводковой волны произошло затопление поймы реки Ертис, что благоприятно отразилось на прохождении нереста и нагуле молоди рыб.

3.2.2 Среднемесечный и годовой объем стока рек

Рассматриваемый участок р. Ертис имеет не многочисленные боковые притоки. Это реки – Шар, Шаган, Мукур и т.д. Ввиду отсутствия гидропостов во всех реках получить гидрологические данные и описать объем стока рек в полной мере не является возможным.

По имеющимся данным описаны среднемесечный и годовой объем стока реки Ертис в районе с. Семиярка в целом. Минимальные показатели среднемесечного объема стока зафиксировано в марте, где среднемесечное значение показало 0,25 км³. Самый высокий показатель отмечен в апреле (1,43 км³), когда среднемесечный объем стока превысил в 5,7 раз минимальную отметку (рисунок 15). Среднегодовой объем стока р. Ертис за 9 месяцев 2022 года составил 0,69 км³.

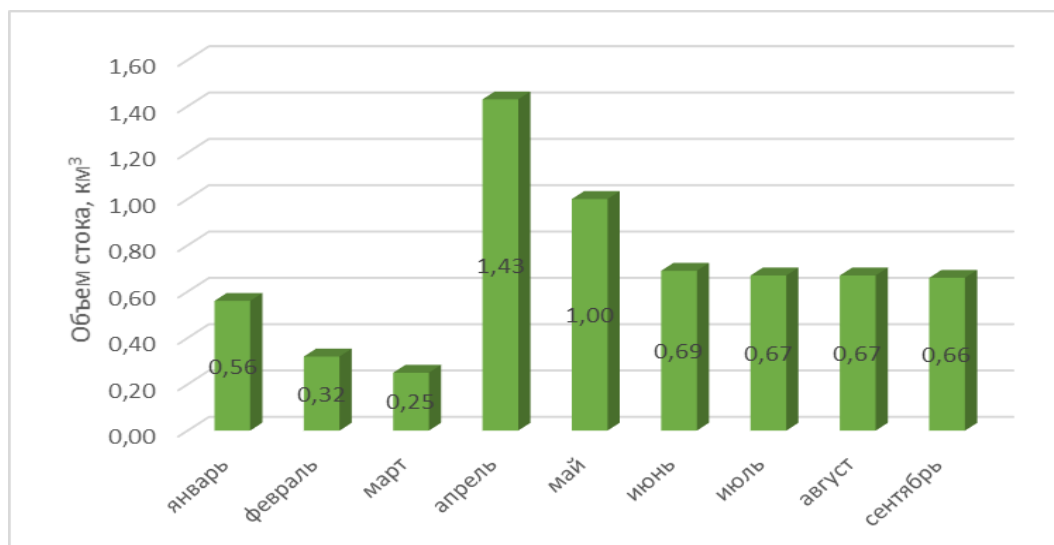


Рисунок 15– Объем стока реки Ертис в створе гидропоста у с. Семиярка по среднемесечным данным 2022 года (за 9 месяцев)

3.2.3 Описание и состояние (современное и прогнозное) гидрографической сети р. Ертис и ее пойменных участков, а также роль пойменных водоемов и других придаточных систем рек в рыбном хозяйстве

Ниже по течению (после водохранилища Буктырма) река Ертис перекрыта плотинами 2 гидроэлектростанций, собственно Усть-Каменогорского и Шульбинского водохранилищ.

Режим реки Ертис ниже Усть-Каменогорской ГЭС и до подпора Шульбинского водохранилища зависит от расходов Усть-Каменогорской ГЭС и, главным образом, расходов Бухтарминского ГЭК, осуществляющей многолетнее регулирование стока. Река Ертис от УКГЭС до зоны подпора Шульбинского водохранилища имеет небольшое значение в воспроизводстве рыбных запасов Шульбинского водохранилища и практически не имеет самостоятельного значения в формировании биопродукции. Загрязнение реки промысловыми стоками, захламленность ложа, наличие здесь городской и промышленной инфраструктуры перечеркивает и эти возможности.

Река Ертис ниже каскада водохранилищ является наименее измененным морфологическим водоемом бассейна. Из-за проведения весенних пусков из Шульбинского водохранилища, значительно изменен ее водный режим. Протяженность реки Ертис от ШГЭС до границы ВК области (п. Майское) составляет 300 км, по территории Павлодарской области – около 450 км. При средней ширине основного водотока 300 м, площадь, занятая непосредственно водной поверхностью реки, составляет порядка 225 км². Река Ертис на участке от плотины Шульбинской ГЭС до города Семей имеет выраженный горно-долинный характер. Русло извилистое, часто разветвлено протоками. Сравнительно спокойное течение в меженный период (0,6-1,0 м/с) чередуется со стремительным, на отдельных перекатах до 2,8-3,0 м/с.

Русловой профиль реки Ертис в настоящее время отличается большой изменчивостью, что в первую очередь обусловлено динамикой сработки воды из вышерасположенных водохранилищ. При анализе изменения уровня режима реки Ертис ниже плотины Шульбинской ГЭС и Шульбинского водохранилища отчетливо видна обратно пропорциональная связь между ними, то есть интенсивная сработка водных масс из водохранилища ведет к повышению водности реки в среднем ее течении и наоборот. При этом рост уровня воды в реке, равно как и спад его, происходит стремительно в течение 8-13 дней. В условиях не зарегулированного стока реки естественный паводок нарастал медленно и также и спадал, способствуя тем самым успешному воспроизводству рыбного населения.

Участок реки в пределах Восточно-Казахстанской области – это уникальное место воспроизводства осетровых и лососевых рыб всего Ертисского бассейна. Река Ертис в пределах Павлодарской области имеет значение, как место зимовок и нагула осетровых и частиковых видов рыб. На территории Павлодарской области (среднее течение) река Ертис имеет характер степной реки, не принимает ни одного притока, питание реки грунтовое. Правый берег реки крутой, левый низменный с протоками, затонами.

Ширина долины (поймы) реки Ертис с протоками, затонами и островами достигает 10-15 км. В весенний период пойменные водоемы составляют одно целое с руслом реки, причем рыба может свободно перемещаться из поймы в русло, и обратно. Пойма реки Ертис на территории Восточно-Казахстанской области практически не выражена, получает развитие только на территории Павлодарской области.

3.2.4 Содержание растворенных газов, биогенных соединений, органического вещества и минерализации воды по районам исследований

Река Ертис в пределах Восточно-Казахстанской Абайской областей. Гидрохимические исследования на р. Ертис и ее пойменных участках проводились в весенний и летний периоды 2022 года и включали в себя определение газового режима, физико-химических параметров, ионного и биогенного состава. Пробы природной воды отбирали на станциях Бодене и Семиярка. Температура воды в весенний период отбора находилась в пределах 8°C, а в летнее время температура воды составляла 18°C.

Средние величины основных гидрохимических показателей р. Ертис и ее пойменных участков за период 2018 - 2022 годы приведены в таблице 77.

Таблица 77 – Динамика средних значений основных гидрохимических показателей р. Ертис и ее пойменных участков за период 2018 - 2022 годы

Год иссле дова ний	рН	Растворенные газы			Биогенные соединения, мг/дм ³				Органич еское веществ о, мгО/дм ³	Минера лизация , мг/дм ³
		CO ₂ , мг/дм ³	O ₂		NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄		
			мг/дм ³	% насы щени я						
2022	7,93	0,13	12,17	142,5	0,15	0,03	3,25	0,04	2,6	164
2021	8,30	<0,01	11,50	91,8	0,16	0,02	1,22	0,03	2,3	156
2020	8,31	0,14	8,63	86,1	0,39	0,05	3,61	0,07	3,1	180
2019	8,43	0,28	8,90	80,3	0,41	0,04	5,71	0,06	2,6	161
2018	7,92	0,21	8,23	87,1	0,15	0,03	1,88	0,04	2,4	196

Содержание растворенного в воде кислорода по водоему в весенний период составляло 12,03 мг/дм³, что соответствовало 116 % насыщения. По точкам отбора значения были почти на одном уровне. Летом содержание кислорода составило 12,17 мг/дм³, что считается благоприятным для гидробионтов.

Можно отметить постепенное увеличение концентрации растворенного кислорода с 2020 по 2022 годы, в текущем году зафиксировано максимальное значение за последние пять лет. Содержание углекислого газа в воде р. Ертис находилось в пределах 0,1-0,2 мг/дм³, что находится в пределах нормативных значений для рыбохозяйственных водоемов.

Величина среды рН водоема в весеннее время составляла в среднем 7,49, в летний период значения водородного показателя находились в пределах 8,34-8,40, что соответствовало слабощелочной среде рН. С 2019 года отмечается понижений значений рН, в текущем году величины находились на уровне рН 2018 года.

В слабощелочной среде в соответствии с карбонатным равновесием содержание гидрокарбонатов преобладает над содержанием углекислого газа, что наблюдается по полученным результатам анализа.

Содержание гидрокарбонат-анионов в весенний период колебалось от 134,2 мг/дм³ до 140,3 мг/дм³, а в летнее время отбора – в интервале 128,1-140,3 мг/дм³. Минимальная концентрация гидрокарбонатов зарегистрирована летом на станции Семиярка, а максимальная – на станции Бодене также в летний период. Значительных вариаций в сезонном аспекте не отмечено. Среднее содержание сульфат-ионов весной составило 83 мг/дм³, а хлоридов – 22,8 мг/дм³, летом концентрация сульфатов снизилась до 57,7 мг/дм³, а содержание хлоридов равнялось в среднем 9,5 мг/дм³.

Наименьшее содержание сульфатов зафиксировано на станции Семиярка в летнее время, а наибольшее – на станции Бодене в весенний период. Минимальная величина хлоридов отмечалась на станции Бодене в летнее время, а максимальная – зарегистрирована также на станции Бодене, но в весенний период. Из катионов в пробах определяли концентрации кальция, магния, натрия и калия. Как в весеннее, так и в летнее время среди катионов преобладали ионы кальция. Таким образом, в соответствии с классификацией О. А. Алекина воды реки Ертис принадлежат гидрокарбонатному классу, группе кальция, типу первого по соотношению ионов.

Минерализация воды варьировала от 191 мг/дм³ до 215 мг/дм³ весной и в пределах 125 мг/дм³ в летний период. Летом минерализация снизилась в 1,6 раз, по сравнению со значениями весеннего отбора проб. Минимальная величина минерализации наблюдалась в летний период на станции Семиярка, а максимальное значение было отмечено весной на станции Бодене.

Значения минерализации за 5 лет исследований относительно стабильны. По величине минерализации воды р.Ертис классифицируются как «пресные». Жесткость в весеннее время составляла в среднем 5,1 мг-экв/дм³, что соответствовало группе вод «средней жесткости». Летом величина жесткости воды опустилась до 1,7 мг-экв/дм³, что соответствует водам категории «мягкие» и согласуется со значениями минерализации.

Содержание органического вещества (по перманганатной окисляемости) колебалось в интервале 2,32-3,04 мгО/дм³, причем наименьшее значение зарегистрировано на станции Семиярка весной, а наибольшее – в той же точке в летний период. По величине окисляемости р. Ертис относится к категории вод с очень малой окисляемостью, за последние пять лет значения перманганатной окисляемости не изменялись в широком диапазоне. Концентрации биогенных веществ в текущем году не превышали нормативов для водоемов рыбохозяйственного значения.

Содержание аммонийного азота изменялось в узком диапазоне от 0,13 мг/дм³ до 0,20 мг/дм³, среднее содержание нитритов составило 0,03 мг/дм³, а фосфатов – 0,04 мг/дм³. Значительных вариаций по сезонам и точкам отбора не наблюдалось. Содержание нитратов весной составило в среднем 3,58 мг/дм³, а летом - 2,93 мг/дм³.

В текущем году концентрация нитрат-ионов увеличилась в 2,7 раз в сравнении с результатами прошлого года. Концентрация общего железа равнялась 0,10 мг/дм³. При анализе пятилетней динамики биогенных соединений можно отметить уменьшение содержания аммонийного азота и нитрат-ионов с 2019 года. Концентрация азота аммонийного в 2022 году ниже среднего значения за пятилетний период в 1,7 раз. Содержание остальных биогенных веществ за пять лет изменилось незначительно.

Пойменные водоемы (участки) р. Ертис в пределах Павлодарской области. Пойма реки Ертис – сложное структурное образование, являющееся продуктом жизнедеятельности реки, результатом перемещения русла по долине. В отличие от русла реки Ертис, ее пойма имеет значительную ширину и площадь поверхности. Это приводит к тому, что при ее затоплении значительные объемы воды идут на заполнение пойменных емкостей. Вода поступает в пойму в период подъема уровней и частично возвращается в русло на спаде половодья. Гидрохимические исследования пойменных водоемов Павлодарской области проводились в летний период 2022 г. Образцы природной поверхностной воды были отобраны на пр. Окуневка, пр. Старый Иртыш. Пробы были отобраны из поверхностных горизонтов. Исследования включали в себя определение газового режима, физико-химических параметров, биогенных соединений и основных ионов. Результаты основных гидрохимических показателей представлены в таблице 78.

Температура воды в период отбора составляла от 19,6°С. Содержание растворенного кислорода изменялось от 10,8 мг/дм³ до 12,8 мг/дм³, что характеризует кислородный режим как благоприятный для обитания гидробионтов. Концентрации углекислого газа на станциях Окуневка и Старый Иртыш составили 0,1 мг/дм³ и 0,2 мг/дм³ соответственно, что не выходит за рамки нормативных значений. В целом, по содержанию растворенных газов р. Ертис является водоемом, благоприятным для обитания гидробионтов.

Водородный показатель рН поверхностной воды пойменных водоемов на момент отбора составил 8,01 на пр. Окуневка, и 8,06 в пр. Старый Иртыш. По величине рН вода водоемов относится к слабощелочной группе, значения рН находятся в пределах установленных нормативов для рыбохозяйственных водоемов.

Таблица 78 – Значения основных гидрохимических показателей пойменных водоемов р. Ертис в пределах Павлодарской области в 2022 году

Водоем	рН	Растворенные газы		Биогенные соединения, мг/дм ³				Органическое веществ	Минерализац
			O ₂	NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄		

		CO ₂ , мг/д м ³	мг/д м ³	% насыщ ения					о, мгО/дм ³	ия, мг/дм ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Пр. Окуневка	8,01	0,2	10,8	98,0	0,37	0,02	2,0	0,02	1,96	534
Пр. Старый Иртыш	8,06	0,1	12,8	126	0,56	<0,01	0,22	0,04	2,72	604

По значениям минерализации воды, пойменные водоемы р. Ертис в пределах Павлодарской области классифицируются как «пресные». Жесткость воды в водоемах Окуневка и Старый Иртыш составила 5,28 мг-экв/дм³ и 4,65 мг-экв/дм³ соответственно, что обуславливает принадлежность воды к группе «средней жесткости». Из главных анионов с содержанием 268,4 мг/дм³ преобладали гидрокарбонаты, из катионов доминировали ионы кальция, содержание которых составило 38 мг/дм³. По классификации О.А. Алекина воды пр. Окуневка и пр. Старый Иртыш относятся к гидрокарбонатно-кальциевому классу, типу первому.

По величине перманганатной окисляемости, описывающей содержание органического вещества, вода исследуемых водных объектов характеризуется очень малой величиной окисляемости.

Концентрации учитываемых биогенных веществ (аммоний солевой, нитриты, нитраты, фосфаты, общее железо) не превышали установленные нормативы. Концентрация аммония солевого составила 0,37 - 0,56 мг/дм³, нитритов от менее 0,01 мг/дм³ до 0,02 мг/дм³, фосфатов 0,02 - 0,04 мг/дм³, железа общего в среднем 0,10 мг/дм³.

По результатам проведенных исследований, воды пойменных водоемов р. Ертис на территории Павлодарской области по гидрохимическим показателям характеризуются слабощелочной реакцией среды оптимальным содержанием растворенного кислорода и степенью его насыщения, очень малой величиной окисляемости, содержанием биогенных веществ, не превышающих норму. В целом, гидрохимический режим водоемов пр. Окуневка и пр. Старый Иртыш является удовлетворительным для обитания гидробионтов.

Таким образом, в 2022 г. воды р. Ертис и ее пойменных участков характеризовались благоприятным кислородным режимом, слабощелочной реакцией среды и очень малой окисляемостью. Содержание биогенных соединений по водоему не превышало установленных нормативов, по классификации минерализации воды пресные. По результатам гидрохимических исследований р. Ертис благоприятна для обитания гидробионтов

3.3 Анализ состояния кормовой базы и питания рыб

3.3.1 Таксономический состав, численность и биомасса, состав доминантов, численность и биомасса основных групп и видов, распределение по районам исследований

В августе 2022 г. в составе зоопланктона затонов р. Ертис в пределах Абайской области было обнаружено 18 таксонов: Rotifera – 6, Copepoda – 4, Cladocera – 8 (таблица 79). Доминантами по частоте встречаемости были коловратки *F. longiseta* (100%), веслоногие рачки *M. leuckarti* (100%), ветвистоусые рачки *C. quadrangula* (100%).

Таксономическое разнообразие зоопланктона в текущем году остается на уровне 2019 года.

Таблица 79 – Таксономический состав и частота встречаемости (%) зоопланктона р. Ертис в пределах Абайской области

Таксон	Частота встречаемости (%)				
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Rotifera					
<i>Eothinia sp.</i>	17	-	-	-	-
<i>Polyarthra dolichoptera</i> (Idelson)	67	100	40	-	25
<i>Asplanchna priodonta</i> (Gosse)	-	75	33	-	50
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg	33	-	-	-	-
<i>Lecane luna</i> (Muller)	33	-	-	-	-
<i>Brachionus diversicornis</i> (Daday)	-	25	-	-	-
<i>B. calyciflorus</i> Pallas	-	25	20	-	-
<i>B. angularis</i> (Gosse)	-	25	-	-	-
<i>Brachionus sp.</i>	33	-	-	-	-
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	33	25	20	75	75
<i>K. quadrata</i> (Muller)19	33	25	17	25	50
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott)	-	-	25	25	-
<i>Notholca sp.</i>	33	-	-	-	50
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg)	17	25	-	-	100
Copepoda					
<i>Neutrodiaptomus incongruens</i> (Poppe)	-	-	-	75	50
<i>Macrocyclops albidus</i> (Jurine)	-	50	33	-	-
<i>Cyclops vicinus</i> (Uljanine)	-	50	-	50	25
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)	67	100	55	50	100
<i>Thermocyclops crassus</i> (Fischer)	17	-	-	-	25
Cladocera					
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin)	-	50	40	50	50
<i>Daphnia cucullata</i> (Sars)	-	25	17	100	75
<i>Simocephalus vetulus</i> (Müller)	-	50	-	-	75
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (Muller)	17	50	50	75	100
<i>Chydorus sphaericus</i> (Muller)	-	50	50	-	25
<i>Acroperus harpae</i> (Baird)	-	25	-	-	50
<i>Alonella excisa</i> (Fischer)	17	25	-	-	-
<i>Eurycercus lamellatus</i> (Müller)	-	50	-	-	-
<i>Disparalona rostrata</i> (Koch)	-	-	-	-	50
<i>Bosmina longirostris</i> (Muller)	67	50	33	25	50
Всего таксонов	14	20	13	10	18

Средняя численность и биомасса зоопланктона в исследованных затонах р. Ертис в 2022 году составила 87 тыс. экз./м³, средняя биомасса – 1620 мг/м³ (таблица 80), что соответствовало α-мезотрофному типу водоема с умеренным классом продуктивности по шкале трофности Китаева С.П. Наибольшие значения численности и биомассы были зарегистрированы на станции Семиярка, данный участок реки характеризовался средним классом трофности. Основной вклад в количественные показатели вносили ветвистоусые раки *D. cucullata* и *D. brachyurum*.

Таблица 80 – Численность (Ч., тыс. экз./м³) и биомасса (Б., мг/м³) зоопланктона р. Ертис (Абайской области) в августе 2022 года

Группа зоопланктона	П. Бодене		П. Семиярка		Среднее	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Rotifera	11,1	41	20,7	245	15,9	143
Copepoda	33,8	791	20,6	725	27,2	758
Cladocera	23,8	270	64,1	1168	43,9	719
Всего	68,7	1102	105,4	2138	87	1620
Класс трофности	Умеренный		Средний		Умеренный	
Преобладающий тип водоёма	α-мезотрофный		β-мезотрофный		α-мезотрофный	
Примечание – Ч - численность (тыс. экз./м ³), Б - биомасса (мг/м ³)						

В текущем году биомасса зоопланктона была максимальной за последние 5 лет. Средние значения численности и биомассы за этот период составили 73,4 тыс. экз./м³ и 991 мг/м³ (таблица 81), что в целом соответствовало низкому уровню трофности.

Таблица 81 – Динамика численности (Ч, тыс. экз./м³) и биомассы (Б, мг/м³) зоопланктона р. Ертис (Абайской области) в 2018-2022 гг.

Группа зоопланктона	2018 г., август		2019 г., июль		2020 г., июль	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Rotifera	0,10	3	53,3	62	47,7	65
Copepoda	0,20	5	42,4	323	42,6	301
Cladocera	0,04	2	40,1	600	41,6	440
Всего	0,34	10	135,8	835	131,9	806
Примечание – Ч - численность (тыс. экз./м ³), Б - биомасса (мг/м ³)						

Продолжение таблицы 81

Группа зоопланктона	2021 г., август		2022 г., август		Среднее	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Rotifera	0,7	0,8	15,9	143	23,5	55
Copepoda	4,4	611	27,2	758	23,4	400
Cladocera	6,8	917	43,9	719	26,5	536
Всего	12	1530	87	1620	73,4	991
Примечание – Ч - численность (тыс. экз./м ³), Б - биомасса (мг/м ³)						

В августе 2022 г. было обследовано 2 пойменных водоема р. Ертис в Павлодарской области. В составе зоопланктона было зарегистрировано 15 таксонов: 6 коловраток Rotifera, 2 веслоногих рачков Copepoda и 7 ветвистоусых рачков Cladocera (таблица 82).

Таблица 82 – Таксономический состав зоопланктона в пойменных водоемах р. Ертис Павлодарской области в 2022 году

Таксон	Частота встречаемости, %	
	Пр. Окунёвая	Пр. Старый Иртыш
Rotifera		
<i>Asplanchna priodonta</i> (Gosse)	100	50
<i>Brachionus diversicornis</i> (Daday)	100	-
<i>B. calyciflorus dorcas</i> (Gosse)	-	50
<i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson	50	-
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	100	-
<i>Trichocerca</i> sp.	50	-

Продолжение таблицы 82

Copepoda		
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)	100	100
<i>Neutrodiaptomus incongruens</i> (Poppe)	100	-
Cladocera		
<i>Bosmina longirostris</i> (Muller)	100	100
<i>Daphnia galeata</i> (Sars)	100	-
<i>D. cucullata</i> (Sars)	-	50
<i>Alona quadrangularis</i> (Muller)	100	-
<i>Ceriodaphnia quadrangular</i> (Muller)	100	50
<i>Chydorus schaeiricus</i> (Muller)	50	-
<i>Polyphemus pediculus</i> (Linnaeus)	50	-
Всего видов	13	6

Средняя численность зоопланктона в пойменных водоемах составила 40,9 тыс. экз./м³, средняя биомасса – 1224 мг/м³ (таблица 83), что по «шкале трофности» С.П. Китаева [39] соответствовало умеренному классу продуктивности. Доминирующей группой по численности и биомассе являлись кладоцеры. Основную долю биомассы составляли ветвистоусые рачки *B. longirostris*.

Таблица 83 – Численность (Ч., тыс. экз./м³) и биомасса (Б., мг/м³) зоопланктона в протоках р. Ертис Павлодарской области в 2022 году

Группа зоопланктона	Пр. Окунёвая		Пр. Старый Иртыш		Среднее	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Rotifera	5,7	322	8,7	36	7,2	179
Copepoda	8,0	530	12,1	512	10,1	521
Cladocera	30,8	576	16,5	471	23,6	524
Всего	44,5	1428	37,3	1019	40,9	1224
Примечание – Ч - численность (тыс. экз./м ³), Б - биомасса (мг/м ³)						

В составе бентоса обследованных заливов р. Ертис в пределах Абайской области было обнаружено 5 видов – по 1 представителю олигохет, гаммарусов, моллюсков, клопов и вислоккрылок (таблица 84). Достаточно часто попадались клопы *A. variegatus* с частотой встречаемости 75%. В пробах отсутствовали многие виды моллюсков, ручейников, пиявок и личинок хирономид, которые были многочисленными в другие годы.

Таблица 84 – Таксономический состав макрозообентоса р. Ертис (Абайской области) в 2018-2022 гг.

Таксон	Частота встречаемости, %				
	2018 г., август	2019 г., июль	2020 г., июль	2021 г., июль	2022 г., август
Mollusca					
<i>Anodonta piscinalis</i> Nilsson	-	+	-	-	-
<i>Musculium</i> sp.	17	+	-	-	-
<i>Sphaerium</i> sp.	+	+	25	-	-
<i>Pisidium</i> sp.	-	-	+	-	-
<i>Euglesa</i> sp.	+	+	-	-	-
<i>Bithynia trosscheli</i> Paasch	17	-	-	-	-
<i>Cincinna depressa</i> C. Pfeiffer	-	-	25	-	-
<i>C. ambigua</i> Westerlund	+	-	-	-	25

Продолжение таблицы 84

Таксон	Частота встречаемости, %				
	2018 г., август	2019 г., июль	2020 г., июль	2021 г., июль	2022 г., август
Mollusca					
<i>C. piscinalis</i> (Muller)	-	+	-	-	-
<i>Lymnaea lagotis</i> (Schranck)	17	-	-	-	-
<i>L. auricularia</i> (Linnaeus)	17	+	-	25	-
<i>L. stagnalis</i> (Linnaeus)	+	+	-	-	-
<i>Planorbarius purpura</i> (Muller)	+	+	-	-	-
<i>Anisus acronicus</i> (Ferussac)	-	+	+	-	-
Oligochaeta	67	75	100	100	25
Hirudinea					
<i>Piscicola geometra</i> (Linnaeus)	-	+	-	25	-
<i>Helobdella stagnalis</i> (Linnaeus)	33	15	-	-	-
<i>Glossiphonia complanata</i> (Linnaeus)	17	27	-	-	-
<i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus)	17	17	-	25	-
Amphipoda					
<i>Gmelinoides fasciatus</i> (Stebbing)	83	75	-	50	50
<i>Micruropus possolskii</i> Sowinsky	33	15	-	-	-
Hydracarina	-	+	-	-	-
Hemiptera					
<i>Aphelochirus variegatus</i> Kir.	17	+	-	-	75
<i>Micronecta</i> sp.	-	7	-	-	-
Trichoptera					
<i>Brachycentrum americanus</i> Banks	-	-	+	-	-
<i>Ecnomus tenellus</i> Rambur	-	-	-	50	-
Megaloptera					
<i>Sialis sordida</i> Klingstedt	50	37	25	-	50
Diptera	17	15	-	-	-
Ceratopogonidae	-	-	25	-	-
Chironomidae					
<i>Tanypus punctipennis</i> Meigen	-	-	75	25	-
<i>Procladius</i> sp. <i>choreus</i>	-	-	25	-	-
Orthocladiinae	17	25	-	-	-
<i>Tanytarsus</i> sp.	17	37	-	-	-
<i>Chironomus</i> ex <i>gr.plumosus</i>	33	45	100	-	-
<i>Cryptochironomus</i> sp. <i>defectus</i>	50	50	-	25	-
<i>Dicrotendipes nervosus</i> (Staeger)	-	7	25	-	-
<i>Polypedilum</i> sp. <i>nubeculosum</i>	-	-	50	-	-
Chironomini	-	-	-	25	-
Всего таксонов	22	26	13	9	5
Примечание – Знаком «+» отмечены виды, обнаруженные в качественных пробах					

По сравнению с предыдущими годами биоразнообразие макрозообентоса в р. Ертис в 2022 г. значительно снизилось за счет всех групп беспозвоночных.

На обеих обследованных станциях, Семиярка и Бодене, запасы бентоса были высокими – 200-380 экз./м² и 11,27 – 26,4 г/м² (таблица 85). Доминировали гаммарусы *G. fasciatus*, которые составляли 50-63% численности и 55-76% общей биомассы донных беспозвоночных. Также отмечалась неплохая численность и биомасса олигохет.

Таблица 85 – Численность (Ч, экз./м²) и биомасса (Б, г/м²) «кормового» макрозообентоса заливов реки Ертис (Абайской области) в 2022 году

Группа бентоса	П. Семиярка		П. Бодене		Среднее	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Олигохеты	20	0,004	100	2.96	60	1,48
Моллюски	20	1,0	-	-	10	0,5
Клопы	40	4,9	-	-	20	2,45
Гаммарусы	100	20,0	240	6.21	170	13,11
Личинки вислокрылок	20	0,45	40	2,1	30	1,28
Всего	200	26,4	380	11,27	290	18,82
Класс трофности	высокий		повышенный		повышенный	
Преобладающий тип водоема	β-эвтрофный		α-эвтрофный		α-эвтрофный	
Примечание – Ч - численность (тыс. экз./м ²), Б - биомасса (г/м ²)						

Средняя численность зообентоса обследованных заливов реки Ертис (Абайской области) равнялась 290 экз./м², средняя биомасса 18,82 г/м² (таблица 86), что соответствовало водоемам с повышенным классом трофности по шкале С.П. Китаева [39]. Численно и по биомассе доминировали гаммарусы и малощетинковые черви.

Таблица 86 – Численность (Ч, экз./м²) и биомасса (Б, г/м²) макрозообентоса р. Ертис (Абайской области) в 2018-2022 гг.

Группа бентоса	2018 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Олигохеты	653	2,96	260	1,2	320	0,55	610	2,14	60	1,48
Пиявки	27	0,71	40	1,1	-	-	20	1,84	-	-
Моллюски	27	3,48	30	4,5	30	4,57	10	6,5	10	0,5
Гаммарусы	720	9,43	270	2,0	-	-	530	9,03	170	13,11
Клопы	7	0,04	20	0,1	-	-	-	-	20	2,45
Личинки ручейников	-	-	-	-	-	-	20	0,06	-	-
Личинки вислоккрылок	53	1,22	80	1,8	10	0,18	-	-	30	1,28
Личинки мокрецов	-	-	-	-	10	0,02	-	-	-	-
Личинки хирономид	193	0,23	220	0,2	810	10,97	80	0,13	-	-
Прочие б/п	7	0,18	20	0,5	-	-	-	-	-	-
Всего	1687	18,25	790	10,6	1180	16,29	1270	19,7	290	18,82
Класс трофности	повышенный		повышенный		повышенный		повышенный		повышенный	
Преобладающий тип водоема	α-эвтрофный		α-эвтрофный		α-эвтрофный		α-эвтрофный		α-эвтрофный	
Примечание – Ч - численность (тыс. экз./м ²), Б - биомасса (г/м ²)										

За последние 5 лет запасы донных беспозвоночных характеризовались повышенным классом трофности. По-прежнему затоны и протоки р. Ертис в пределах Абайской области по количеству макрозообентоса оцениваются как весьма высокопродуктивные.

В 2022 г. также было обследовано 2 пойменных водоема р. Ертис в Павлодарской области. В составе макрозообентоса обнаружили 10 таксонов беспозвоночных, из них 3 таксона личинок хирономид, 2 вида пиявок и по 1 представителю гаммарусов, моллюсков, ручейников, поденок и личинок вислоккрылых (таблица 87). Наибольшей частотой встречаемости отличались личинки хирономид *C. plumosus* (100%).

Таблица 87 – Таксономический состав бентоса в пойменных водоемах р. Ертис Павлодарской области в 2022 году

Таксон	Частота встречаемости, %	
	Пр. Окунёвая	Пр. Старый Иртыш
Mollusca		
<i>Lymnaea truncatula</i> (Muller)	100	-
Amphipoda		
<i>Gammarus sp.</i>	-	50
Ephemeroptera		
<i>Baetis sp.</i>	50	-
Hirudinea		
<i>Piscicola geometra</i> (Linnaeus)	100	50
<i>Helobdella stagnalis</i> (Linnaeus)	50	-
Megaloptera		
<i>Sialis furcata</i> Muller.	100	-
Chironomidae		
<i>Procladius sp.</i>	50	-
<i>Tanytus vilipennis</i> Kieffer	-	50
<i>Chironomus ex gr. plumosus</i>	100	100
Trichoptera		
<i>Ecnomus tennelus</i> (Rambur, 1842)	50	50
Всего таксонов	8	5

Запасы донных беспозвоночных распределялись по обследованным водоемам неравномерно. Максимальное количество макрозообентоса отмечалось в протоке Окунёвая – 440 экз./м² и 12,81 г/м² (таблица 88), где по численности (27%) и по биомассе (70%) преобладали моллюски *L. truncatula*. Минимальные показатели макрозообентоса отмечалось в пр. Старый Иртыш, где численно (76%) и по биомассе (46%) преобладали личинки хирономид, среди которых доминировали мелкие *Procladius sp.* Также достаточно высокой была биомасса личинок ручейников *E. tennelus* (3,08 г/м² или 40%). На остальных беспозвоночных приходилась малая доля от общих запасов бентоса.

Таблица 88 – Численность (Ч, экз./м²) и биомасса (Б, г/м²) «кормового» макрозообентоса в пойменных водоемах р. Ертис Павлодарской области в 2022 году

Группа бентоса	Пр. Окунёвая		Пр. Старый Иртыш		Среднее	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Моллюски	120	9,0	-	-	60	4,5
Гаммарусы	40	0,08	40	1,09	40	0,56
Пиявки	60	1,1	20	0,05	40	0,58
Личинки поденок	40	0,1	-	-	20	0,05
Личинки ручейников	40	0,28	20	3,08	30	1,7
Личинки вислокрылок	60	1,52	-	-	30	0,76
Личинки хирономид	80	0,73	260	3,53	170	2,13
Всего	440	12,81	340	7,75	390	10,28
Класс трофности	повышенный		средний		повышенный	
Преобладающий тип водоема	α-эвтрофный		β-мезотрофный		α-эвтрофный	
Примечание – Ч - численность (тыс. экз./м ²), Б - биомасса (г/м ²)						

Средняя по двум водоемам численность макрозообентоса составила 390 экз./м², средняя биомасса 10,28 г/м², что соответствует повышенному классу трофности по шкале С.П. Китаева, α-эвтрофному типу.

3.3.2 Спектр питания рыб, частота встречаемости компонентов, индекс наполнения кишечника рыб

Питание мирных рыб. В затонах р. Ертис в пределах Абайской области были отобраны пробы на питание плотвы. В августе у плотвы с длиной тела 18-22 см желудочно-кишечные тракты в среднем на 43,2% по массе были заполнены моллюсками и на 49,6% – высшей водной растительностью (см. таблицу 11, раздел 2.3.2). В небольшом количестве в пищевом комке рыб присутствовали нитчатые водоросли (6,6%) и растительный детрит (0,6%). Интенсивность питания была умеренной: среднее значение общего индекса наполнения (ОИН) составило 26,0⁰/000, рыбы с пустым кишечником отсутствовали.

Анализ кормовой базы показал, что в р. Ертис обеспеченность рыб бентическим кормом в августе была высокой. На это указывает значительная биомасса донных беспозвоночных, особенно гаммарусов. Однако плотва является, в первую очередь, растительноядным и моллюскоядным видом, половозрелые рыбы потребляли в основном водную растительность и моллюсков, несмотря на низкую биомассу последних (0,5 г/м²). Интенсивность питания рыб была невысокой, поэтому считаем, что в августе в р. Ертис для плотвы сложились не вполне благоприятные условия питания.

В протоках р. Ертис Павлодарской области в сентябре было изучено питание плотвы с длиной тела 16-18 см. В протоке Окуневая все обследованные рыбы были с пустым кишечником. В протоке Старый Ертис плотва питалась в основном моллюсками (в среднем 45,2% от массы пищевого комка) (см. таблицу 11, раздел 2.3.2) и мягкой водной растительностью (в среднем 33,3%). Также в кишечниках рыб присутствовали клопы (6,0% по массе) и растительный детрит с илом (15,5%). Интенсивность питания в целом была очень низкой: среднее значение общего индекса наполнения составило 9,6⁰/000, половина рыб была с пустым кишечником. Анализ кормовой базы показал, что в р. Ертис обеспеченность рыб бентическим кормом в сентябре была высокой. На это указывает значительная биомасса донных беспозвоночных, особенно излюбленного зообентосного корма плотвы – моллюсков (4,5 г/м²). Однако интенсивность питания была очень низкой. Считаем, что это связано со снижением температуры воды в конце сентября. В холодной воде рыбы питаются слабо.

К хищным рыбам реки Ертис относятся судак, окунь, щука и налим. В данной главе дан анализ питания окуня. Налим – обитатель специфических биотопов, в уловах неводом и ставными сетями крайне редок. В последние годы налим в научных уловах отсутствовал. Для изучения питания хищных рыб было вскрыто 95 экз. окуня. Количество особей окуня с полным желудком составляло 28,5%. Назнообразным следует признать питание окуня, в пище которой присутствовало до 5 компонентов (таблица 89).

Таблица 89 – Состав пищи хищных рыб р. Ертис по сезонам в 2022 г., %

Жертвы	Окунь			
	по числу		по массе	
	Весна	Лето	Весна	Лето
Окунь	44,4	28,5	31,7	37,2
Плотва	25,9	35,6	15,4	18,9
Ерш	18,5	8,5	52,9	16,8
Б/п	11,2	17,4		
Уклея	-	10,0	-	27,1
Итого	100	100	100	100

Окунь – факультативный хищник, питается не только рыбой, при наступлении неблагоприятного периода с легкостью переходит на питание беспозвоночными и ракообразными, доля которых в спектре его питания летом занимает весьма существенное значение, составляя до 17,4 % по числу жертв, весной – 11,2 %, в зависимости от сезона.

Значительная доля беспозвоночных в пищевом комке окуня может быть связана с усиленным их потреблением в период массового развития, когда доступность их увеличивается. В тоже время, в весенний период окунь испытывает недостаток в наличии рыбных объектов, а именно молоди рыб.

Также большую роль в питании окуня играет ерш и собственная молодь, по массе составляя весной максимальное присутствие в пище (84,6%). В летний период активно потребляются и такие виды рыб, как укля (27,1% по массе).

Размерная категория потребляемых окунем жертв составляет молодь и неполовозрелые особи с длиной тела 2 - 9,5 см.

Таким образом, основные пищевые связи окуня реки Ертис проявляются на фоне потребления массовых рыб, в роли которых отмечены плотва, ерш и окунь, как наиболее многочисленные и легкодоступные жертвы.

Снижение интенсивности потребления отдельных видов рыб достигается расхождением в спектре питания по второстепенным объектам, а также по сезонам года. При этом укля присутствуют в корме у окуня только летом в период массового развития молоди.

3.4 Анализ многолетней динамики структуры промысловых популяций рыб

Ихтиофауна реки Ертис и его пойменных участков наиболее разнообразна по видовому составу рыб, в сравнении с прочими водоемами Верхне-Ертисского бассейна и включает как аборигенные виды рыб, так и вселенцев, проникших сюда как сверху – из вышерасположенных водохранилищ, так и снизу – из среднего течения реки (таблица 90).

Таблица 90 – Видовой состав ихтиофауны реки Ертис и ее пойменных участков

Название вида			Статус вида	
латинское	казахское	русское	(промысловый, непромысловый, редкий, исчезающий)	аборигенный, интродуцированный
<i>Lethenteron kessleri</i> (Anikin)	сібір миногасы	минога сибирская	непромысловый	аборигенный
<i>Acipenser baerii</i> (Brandt)	сібір бекіресі	осетр сибирский	исчезающий	Аборигенный
<i>Acipenser ruthenus</i> (Linnaeus)	сүйрік	стерлядь	редкий	аборигенный
<i>Hucho taimen</i> (Pallas)	таймен	таймень обыкновенный	исчезающий	аборигенный
<i>Stenodus leucichthys</i> (Guldenstadt)	ертіс ақбалығы, сылан	нельма	редкий	аборигенный
<i>Coregonus albula infr. ladogensis</i> Pravdin	көкшұбар	рипус ладожский	редкий	интродуцированный
<i>Esox lucius</i> (Linnaeus)	шортан	щука	промысловый	аборигенный
<i>Abramis brama</i> (Linnaeus)	тыран	лещ	промысловый	интродуцированный
<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus)	үкішбалық	укля	непромысловый	интродуцированный

Продолжение таблицы 90

Название вида			Статус вида	
латинское	казахское	русское	(промысловый, промысловый, редкий, исчезающий)	аборигенный, интродуцированный
<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus)	мөңке (кәдімгі мөңке)	карась золотой	промысловый	аборигенный
<i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch)	табан (бозша мөңке)	карась серебряный	промысловый	аборигенный
<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus)	қытайлық мөңке	карась китайский	промысловый	интродуцированный
<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus)	сазан	сазан (каrp)	промысловый	интродуцированный
<i>Gobio cynocephalus</i> (Dybowski)	сібір теңге-балығы	пескарь сибирский	непромысловый	аборигенный
<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus)	акқайран	язь	промысловый	аборигенный
<i>Leuciscus leuciscus baicalensis</i>	сібір тарақ-балығы	елец сибирский	промысловый	аборигенный
<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus)	сібір тортасы	плотва сибирская	промысловый	аборигенный
<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus)	оңғақ	линь	промысловый	аборигенный
<i>Cobitus melanoleuca</i> (Nichols)	сібір шырмалығы	щиповка сибирская	непромысловый	аборигенный
<i>Lota lota</i> (Linnaeus)	нәлім	налим	промысловый	аборигенный
<i>Acerina cernua</i> (Linnaeus)	таутан	ерш	непромысловый	аборигенный
<i>Sander lucio perca</i> (Linnaeus)	көксерке	судак	промысловый	интродуцированный
<i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus)	кәдімгі алабұға	окунь обыкновенный	промысловый	аборигенный
<i>Cottus sibiricus</i> (Kessleri)	сібір тастасалағышы	подкаменщик сибирский	непромысловый	аборигенный
<i>Phoxinus phoxinus</i> , Linnaeus	кәдімгі гольян	гольян обыкновенный	непромысловый	аборигенный

Таймень и осетр сибирский занесены в Красную Книгу Казахстана [43] и запрещены к вылову. Нельма является ценным редким видом, нуждающимся в охране. Промысловое значение имеют щука, налим, судак, окунь, сазан, карась, линь, язь, плотва, лещ.

Ихтиофауна реки на отдельных её участках имеет некоторые различия, обусловленные гидрологическими и термическими особенностями участков.

На участке выше Шульбинского водохранилища отсутствуют осетровые и нельма.

3.4.1 Основные биологические показатели рыб как длина тела (размерная структура - минимальная, максимальная и средняя), масса тела (минимальная, максимальная и средняя)

Река Ертис в пределах Абайской области. Согласно данным проведенных исследований, во время полевых работ был сделан биологический анализ 4 видов рыб: лещ, плотва, окунь и щука.

Лещ (*Abramis brama orientalis*, Berg) является одним из основных промысловых видов в р. Ертис, относится к понто-каспийскому фаунистическому комплексу. Предельно наблюдаемые размеры рыб в научно-исследовательских уловах 2022 года составили особи 15 летнего возраста при средней длине тела 44 см и средней массе 2014,0 г. По результатам биологического анализа средняя длина леща составляет 31,8 см, средняя масса равна 849,0 г (таблица 91).

Таблица 91 – Основные биологические показатели леща 2022 году

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
4	19-20	19,5	156-161	158,5	2	12,50
7	27-29	27,7	486-516	503,6	5	31,25
8	32-32,5	32,1	673-693	684,8	4	25,00
13	39-39,5	39,3	1406-1448	1421,3	3	18,75
14	41-41	41	1732-1732	1732	1	6,25
15	44-44	44	2014-2014	2014	1	6,25
Итого	19-44	31,81	156-2014	849,0	16	100

Анализ динамики основных биологических показателей леща показывает, что средние размеры и средние навески в уловах варьируются незначительно. Средний возраст популяции текущего года выше, чем в 2018-2021 гг. Индекс упитанности по Фультону на текущий год 2022 год составляет 2,28 (таблица 92). Возрастная структура популяций леща в научно-исследовательских сетных уловах 2022 года представлена в основном старшевозрастными особями 7-15 лет, основная доля по численности приходится на 7-8 летние возрастные группы составляющие 56,25% улова (таблица 93).

Таблица 92 – Динамика биологических показателей леща

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2018	23,6	294	2,15	245,21	4,1	17
2019	24,2	340	2,23	-	4,7	18
2020	21,4	228	2,07	72,4	3,2	36
2021	27,04	602,7	2,19	257,63	6,9	69
2022	31,8	849	2,28	-	8,9	16

Таблица 93 – Динамика возрастного состава леща

Год	Возрастные группы, %														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
2017	-	63,8	27,6	1,7	1,7	-	3,5	-	1,7	-	-	-	-	-	
2018	-	35,3	29,4	23,5	11,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2019	-	5,6	-	33,3	16,6	33,3	5,6	5,6	-	-	-	-	-	-	
2020	-	88,8 8	5,56	-	5,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2021	2,9 0	11,5 9	17,3 9	18,8 4	8,70	5,80	1,4 5	7,2 5	4,3 5	8,7 0	1,4 5	2,9	4,3 5	4,35	
2022	-	-	12,5	-	-	31,2 5	25	-	-	-	-	18,7 5	6,2 5	6,25	

Плотва (*Rutilus rutilus lacustris Pallas*) одна из массовых промысловых видов рыб. Предельно наблюдаемые биологические показатели рыб в научно-исследовательских уловах 2022 г. составили 22 см по длине и 226 г по массе в возрасте 6 лет. Средняя масса 112,9 г, средняя длина 17,2 см (таблица 94).

Таблица 94 – Основные биологические показатели плотвы

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	12,5-13,5	13	34-56	45,2	12	12
3	14-16,5	15,2	52-100	71,2	22	22
4	16-20	17,9	82-178	123,1	49	49
5	19-21,5	20,4	152-212	182,6	16	46,67
6	22-22	22	226-226	226	1	1
Всего	12,5-22	17,2	34-226	112,9	100	100

В 2022 году с изменением возрастного состава уловов, снизились средние метрические показатели, составив по длине 17,2 см и по массе 112,9 г., против 18,1 см по длине и 114,9 г по массе по данным 2021 году (таблица 95).

Таблица 95 – Динамика биологических показателей плотвы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2017	18,4	160	1,93	-	4,1	215
2018	16,7	117	1,87	17,9	2,4	129
2019	15,5	91	1,95	-	3,6	106
2020	16,3	102	2,15	17,0	3,3	110
2021	18,1	114,9	1,97	-	4,4	75
2022	17,2	112,9	2,10	-	3,72	100

По данным научно-исследовательских уловов 2022 года возрастная структура популяции плотвы представлена рыбами в возрасте 2-6 лет, среди которых на 4 летние особи приходится 49 % (таблица 96).

Таблица 96 – Динамика возрастного состава плотвы (%)

Год	Возрастные группы								экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	
2018	34,5	24,8	20,2	7,8	8,5	3,8	-	-	129
2019	12,3	8,5	32,0	15,0	23,5	3,7	2,0	3,0	106
2020	3,63	30,00	32,73	12,73	16,36	1,82	2,73	-	110
2021	-	-	-	52	46,67	1,33	-	-	75
2022	-	12	22	49	16	1	-	-	-

Окунь (*Perca fluviatilis*) промысловый, аборигенный вид. Сравнительно многочислен и часто встречается на водоеме. В 2022 году в научно-исследовательских уловах присутствовали особи с размерами 15-23 см (в среднем 17,9 см) и массой от 62 до 200 г (в среднем 100,2 г), в возрасте от 3 до 6 лет (таблица 97).

Таблица 97 – Основные биологические показатели окуня

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3	15-16	15,5	62-82	70	3	6,67
4	16-18,5	17,1	70-105	86,3	26	57,78
5	18-20	18,7	96-114	104,5	11	24,44
6	21,5-23	22,5	140-200	180,8	5	11,11
Итого	15-23	17,9	62-200	100,2	45	100

В 2022 году с средние метрические показатели изменились незначительно составив по длине 17,9 см и по массе 100,2 г., против 17,3 см по длине и 93,7 г по массе по данным 2021 г. (таблица 98).

Таблица 98 – Динамика биологических показателей окуня

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2017	19,2	154	1,85	12,69	3,6	157
2018	17,6	113	1,82	14,53	2,7	112
2019	18,8	139	1,87	-	4,7	33
2020	16,0	76	1,69	12,69	3,0	91
2021	17,3	93,7	1,59	-	4,3	100
2022	17,9	100,2	1,71	18,53	4,4	45

По данным научно-исследовательских уловов 2022 года возрастная структура популяции окуня представлена рыбами в возрасте 3-6 лет, основная жоля 51% приходится на особи в возрасте 4 лет – 57,78% от улова (таблица 99).

Таблица 99 – Динамика возрастного состава окуня (%)

Год	Возрастные группы								Кол-во экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	
2018	26,8	25,9	17	16,1	8	6,2	-	-	112
2019	-	-	6,0	36,4	39,4	9,1	9,1	-	33
2020	4,40	27,47	37,36	23,08	7,69	-	-	-	91
2021	-	3,0	17,0	29,0	51,0	-	-	-	100
2022	-	-	6,67	57,78	24,44	11,11	-	-	45

Щука (*Esox lucius*, Linne) - хозяйственно-ценный промысловый абориген, имеющий важное промысловое значение. Встречается в затонах и протоках, в уловах присутствует периодически.

Уловы 2022 года составили особи половозрелых самцов в количестве двух экземпляров с длиной тела 50 и 54 см, при массе 1206 г и 1640 г, в возрасте 5 и 6 лет.

По динамике биологических показателей щуки в текущем году отмечается увеличение средние метрических показателей длины и массы ($L_{\text{ср.}} = 52$ см, $Q_{\text{ср.}} = 1423$). Индекс упитанности по Фультону в среднем составил 1,0 (таблица 100).

Таблица 100 – Динамика биологических показателей щуки

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2018	29,5	509	0,89	-	3,0	11
2019	42,7	824	0,90	-	4,1	29
2020	38,5	480	0,89	-	3,6	14
2021	-	-	-	-	-	-
2022	52,0	1423	1,0	-	5,5	2

Река Ертис в пределах Павлодарской области.

Согласно данным проведенных исследований во время полевых работ в уловах присутствовали 6 видов рыб: лещ, плотва, окунь, язь, щука и судак.

Лещ (*Abramis brama orientalis*, Berg) является одним из основных промысловых видов в р. Ертис, относится к понто-каспийскому фаунистическому комплексу. Предельно наблюдаемые размеры рыб в научно-исследовательских уловах 2022 года составили 22 см по длине и 350 г по массе в возрасте 3 лет. По результатам биологического анализа средняя длина леща составляет 19,3 см, средняя масса равна 212,7 г (таблица 101).

Таблица 101 – Основные биологические показатели леща 2021 году

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3	17-22	19,3	135-350	212,7	29	100
Итого	17-22	19,3	135-350	212,7	29	100

Анализ динамики основных биологических показателей леща показывает, что средние размеры в уловах варьируются незначительно. Средняя навеска 2022 года больше средней навески прошлого года, но незначительно ниже 2019 и 2020 годов, что можно объяснить преобладанием в уловах текущего года младшевозрастных рыб. Средний возраст популяции текущего года ниже, чем в предыдущие годы и составил 3,0. Индекс упитанности по Фультону 1,85 (таблица 102).

Таблица 102 – Динамика биологических показателей леща

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2019	22,4	442,6	3,93	-	5,3	24
2020	22,7	257	2,08	-	4,8	23
2021	17,9	119,7	1,92	-	3,4	29
2022	19,3	212,7	1,85	-	3,0	29

Возрастная структура популяций леща в уловах 2022 года представлена только 3 летними особями (100%) (таблица 103).

Таблица 103 – Динамика возрастного состава леща (%)

Год	Возрастные группы						
	2	3	4	5	6	7	8
2019	-	87,4	4,2	-	4,2	-	4,2
2020	-	34,78	17,39	13,04	13,04	13,04	8,70

Продолжение таблицы 103

Год	Возрастные группы						
	2	3	4	5	6	7	8
2021	3,45	55,17	41,38	-	-	-	-
2022	-	100	-	-	-	-	-

Плотва является одним из многочисленных видов рыб в водах р. Ертис. В научно-исследовательских уловах максимальный возраст рыб составил 5 лет, при длине тела 23 см и массе 265 г (таблица 104).

Таблица 104 – Основные биологические показатели плотвы

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	11-12	11,8	20-35	25,4	14	20,00
3	13-16	14,7	40-80	58,1	21	30,00
4	17-19	17,8	90-150	109,3	18	25,71
5	19-23	21,9	160-265	215,1	17	24,29
Итого	11-23	19,7	20-265	165,1	70	100

В 2022 году с изменением возрастного состава уловов, увеличились средние метрические показатели, составив по длине 19,7 см и по массе 165,1 г., против 14,7 см по длине и 71,5 г по массе по данным 2021 г. (таблица 105).

Таблица 105 – Динамика биологических показателей плотвы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2019	17	116,2	2,2	-	3,8	74
2020	17,8	117,7	1,91	-	4,1	24
2021	14,7	71,5	2,0	-	2,8	103
2022	19,7	165,1	1,85	-	3,5	70

По данным научно-исследовательских уловов 2022 года возрастная структура популяции плотвы представлена в основном рыбами в возрасте 3-4 лет, на долю которых приходится 55,71% (таблица 106).

Таблица 106 – Динамика возрастного состава плотвы

Год	Возрастные группы, %							
	1	2	3	4	5	6	7	экз.
2019	5,4	2,7	18,9	43,2	27,1	2,7	-	74
2020	-	8,33	33,33	16,67	29,17	8,33	4,17	24
2021	0,97	37,86	432,69	12,62	2,91	1,94	-	103
2022	-	20,00	30,00	25,71	24,29	-	-	70

Окунь является хозяйственно-ценной рыбой. В исследовательских уловах 2022 года было зафиксировано 50 экземпляров окуня. Основные биологические показатели окуня за текущий год представлены в таблице 107.

Таблица 107 – Основные биологические показатели окуня

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	12-13	12,4	30-45	36,2	7	14,00
3	14-16,5	15,3	40-95	67,2	16	35,01
4	17-21	18,7	90-190	134,2	24	34,47
5	21-22	21,7	160-250	212,1	3	6,00
Итого	12-22	17,8	30-250	185,5	50	100

В таблице 108 представлены данные по динамике биологических показателей окуня за последние 4 года, где можно наблюдать уменьшение средней длины, по сравнению с предыдущими годами, и увеличение среднего веса с 174,7 (2021 г) до 185,5, что можно объяснить изменением возрастного состава улова текущего года, что видно по среднему возрасту улова – 3,5 (4,1 лет в 2021 году). Упитанность по Фультону составила 1,95.

Таблица 108 – Динамика биологических показателей окуня

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2019	19,3	170,8	1,93	-	4,5	72
2020	19	144	1,90	-	4	20
2021	19,2	174,7	2,0	-	4,1	45
2022	17,8	185,5	1,95	-	3,5	50

Возрастная структура популяций окуня в уловах 2022 года представлена 2-5 летними особями, основная доля по численности приходится на 3 и 4 летние возрастные группы составляющие 69,48 % улова (таблица 109).

Таблица 109 – Динамика возрастного состава окуня

Год	Возрастные группы, %							экз.
	2	3	4	5	6	7	8	
2019	12,5	4,2	33,3	19,4	29,2	1,4	-	72
2020	-	30	50	15	10	-	-	20
2021	11,11	37,78	15,56	17,78	8,89	4,44	4,44	45
2022	14,00	35,01	34,47	6,00	-	-	-	50

Язь – представитель аборигенной ихтиофауны. В научно-исследовательских уловах текущего года максимальная длина составляет 32 см, а вес 720 гр. в возрасте 5 лет. В таблице 110 даны биологические показатели язя в улове текущего года и упитанность по Фультону.

Таблица 110 – Основные биологические показатели язя

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
4	28-28	28	620-620	620	1	33,33
5	32-32	32	680-720	700	2	66,67
Итого	28-32	25,9	620-720	673,3	3	100

В таблице 111 даны средние показатели массы тела и длины, а также средний возраст язя в уловах трех лет.

Таблица 111 – Динамика средних значений биологических показателей язя

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, кг	Упитанность по Фультону	Средний возраст	Кол-во экз.
2020	20,14	174,3	2,01	3,3	7
2021	32,25	680	1,98	4,8	4
2022	25,9	673,3	2,7	4,7	3

Возрастная структура популяций язя в уловах 2022 года представлена 4 и 5 летними особями, основная доля по численности приходится на 5 летние возрастные группы составляющие 66,67 % улова (таблица 112)

Таблица 112 – Динамика возрастного состава язя

Год	Возрастные группы, %				
	2	3	4	5	экз.
2020	14,29	42,86	42,86	-	7
2021	-	-	25	75	4
2022	-	-	33,33	66,67	3

Щука относится к местным видам рыб. В улове 2022 году присутствовали особи с длиной тела от 39 до 52 см, массой 550 – 2010 г. Основные биологические показатели щуки по данным научно-исследовательских уловов 2022 года представлены в таблице 113.

Таблица 113 – Основные биологические показатели щуки

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
4	39-48	43,8	550-1640	1037,5	4	80
5	52-52	52	2010-2010	2010	1	20
Итого	39-52	45,4	550-2010	1230,0	5	100

В таблице 114 показана динамика биологических показателей щуки, а также средний возраст щуки в уловах и упитанность по Фультону.

Таблица 114 – Динамика биологических показателей щуки

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2019	45	938,5	1,03	-	4,5	5
2020	40,6	593	0,84	-	4	5
2021	40,78	688,9	0,887	-	3,6	9
2022	45,4	1230,0	0,87	-	4,2	5

В динамике возрастной структуры популяций щуки в уловах 2019, 2020 и 2022 года представлена 4 и 5 летними особями, основная доля по численности приходится на 4 летние возрастные группы составляющие 80 % улова. В научно-исследовательских уловах 2021 года популяция щуки представлена особями 2-5 лет, основная доля приходится на особи 3 летнего возраста и составляют 44,44% улова (таблица 115).

Таблица 115 – Динамика возрастного состава щуки

Год	Возрастные группы, %				
	2	3	4	5	экз.
2019	-	-	80	20	5
2020	-	-	80	20	5
2021	11,11	44,44	22,22	22,22	9
2022	-	-	80	20	5

Судак – представитель ценной промысловой ихтиофауны. В улове 2022 года максимальная длина составляет 44 см, а вес 1105 г в возрасте 4 лет. В таблице 116 даны биологические показатели судака в улове текущего года.

Таблица 116 – Основные биологические показатели судака

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	34-34	34	310-310	310	1	14,28
3	37-40	38,7	455-675	568,3	3	42,86
4	42-44	42,7	820-1105	918,3	3	42,86
Итого	34-44	39,7	310-1105	587,1	7	100

В таблице 117 представлена динамика средних показателей массы тела и длины, а также средний возраст судака в уловах. Рассчитана упитанность по Фультону.

Таблица 117 – Динамика биологических показателей судака

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2019	34,8	675	1,60	-	4	2
2020	36,5	711,7	1,43	-	4	3
2021	33,8	493,3	1,19	-	3	9
2022	39,7	587,1	1,11	-	3,3	7

Возрастная структура популяций судака в уловах 2022 года представлена 2-4 летними особями, основная доля по численности приходится на 3 и 4 летние возрастные группы составляющие 85,72 % улова (таблица 118).

Таблица 118 – Динамика возрастного состава судака

Год	Возрастные группы, %			
	2	3	4	экз.
2019	-	-	100	2
2020	-	66,67	33,33	3
2021	44,44	11,11	44,44	9
2022	14,28	42,86	42,86	7

3.4.2 Темп линейного и весового роста, возрастная структура популяции с анализом изменения среднего возраста популяции и изменения доминантных возрастных групп рыб

Анализ линейного и весового роста популяции леща (Река Ертис в пределах Абайской области) позволяет отметить заметное различие их темпов у рыб разного возраста. Весовой прирост отмечается у рыб старших возрастов, что можно объяснить компенсационным ростом, который проявляется на внутривидовом межпопуляционном уровне (рисунок 16).

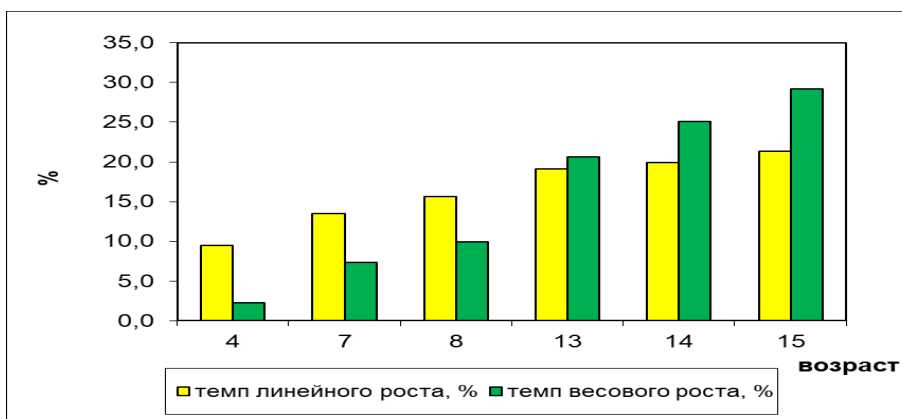


Рисунок 16 – Темп линейного и весового роста леща по возрастным группам

Анализ роста плотвы в текущем году показывает, что темп линейного роста выше у рыб младшего возраста по сравнению со старшевозрастными группами, но в целом характеризуется стабильными показателями. Весовой прирост у плотвы не отмечается, но можно прогнозировать, что в старшевозрастных группах будет весовой прирост за счет компенсационного роста, который проявляется на внутривидовом межпопуляционном уровне (рисунок 17).

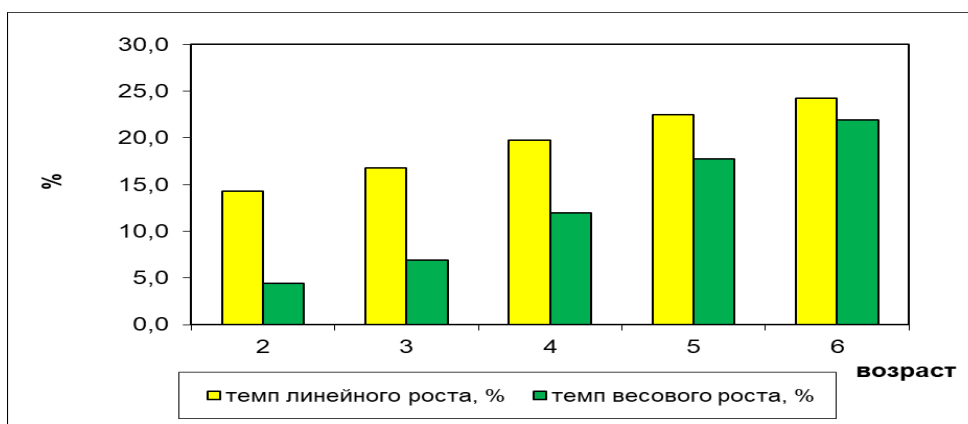


Рисунок 17 – Темп линейного и весового роста плотвы по возрастным группам

Анализ роста окуня в текущем году показывает, что темп линейного роста выше у рыб младшего возраста по сравнению со старшевозрастными группами, но в целом характеризуется стабильными показателями (рисунок 18). Весовой прирост у окуня по данным уловов 2022 года не отмечается, но можно прогнозировать, что в старшевозрастных группах будет весовой прирост за счет компенсационного роста, который проявляется на внутривидовом межпопуляционном уровне.

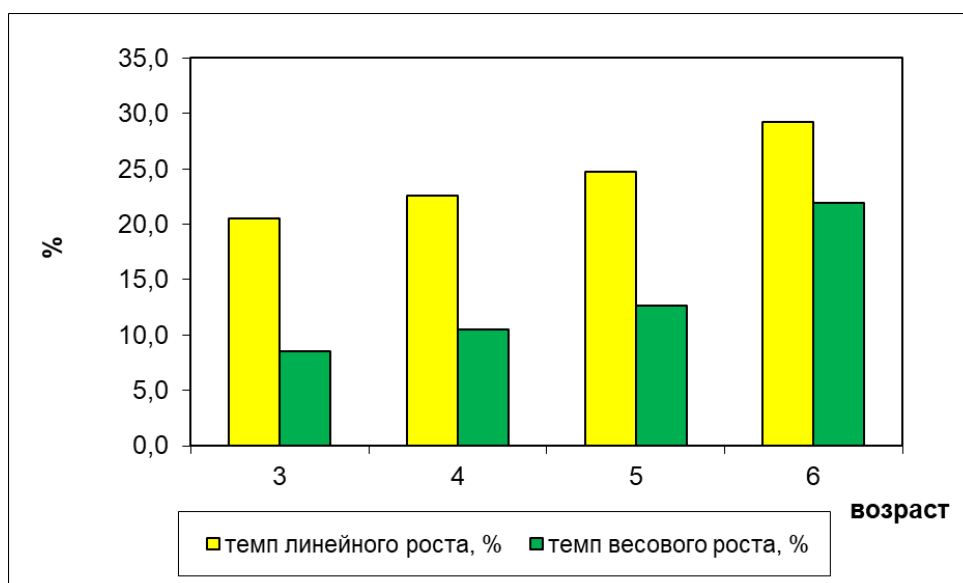


Рисунок 18 – Темп линейного и весового роста окуня по возрастным группам

Река Ертис в пределах Павлодарской области.

Анализ линейного и весового роста популяции плотвы позволяет отметить заметное различие их темпов у рыб разного возраста. Стабильными показателями линейного роста характеризуются младшевозрастные особи, весовой прирост в уловах 2022 года не отмечается, но можно прогнозировать что у старшевозрастных групп будет наблюдаться весовой прирост, который можно объяснить компенсационным ростом, который проявляется на внутривидовом межпопуляционном уровне (рисунок 19).

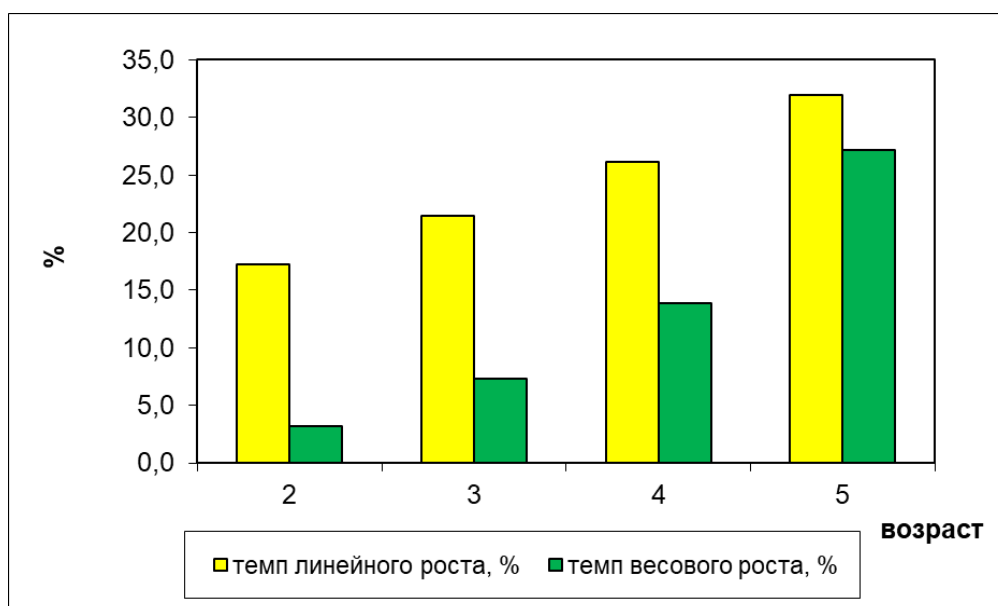


Рисунок 19 – Темп линейного и весового роста плотвы по возрастным группам

Анализ роста окуня в текущем году показывает, что стабильными показателями линейного роста характеризуются младшевозрастные особи, весовой прирост в уловах 2022 года не отмечается, но можно прогнозировать что у старшевозрастных групп (старше 5 лет) будет наблюдаться весовой прирост, который можно объяснить компенсационным ростом, который проявляется на внутривидовом межпопуляционном уровне (рисунок 20).

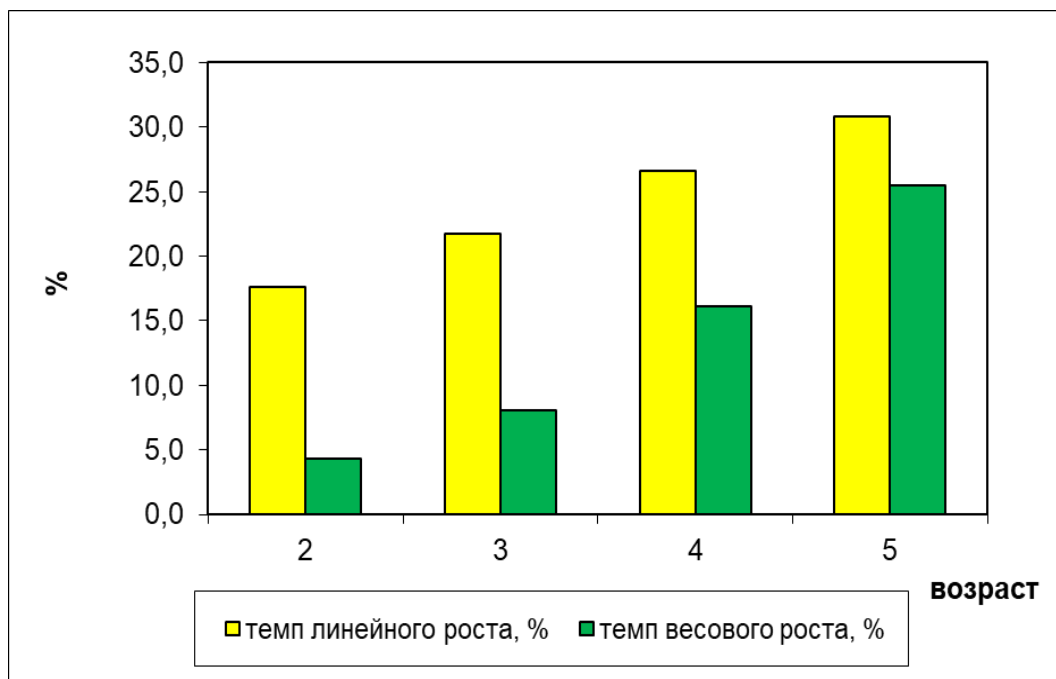


Рисунок 20 – Темп линейного и весового роста окуня по возрастным группам

Анализ линейного и весового роста популяции язя и щуки в текущем году из-за того, что в уловах были особи только одного возраста не позволяет отметить различие их темпов у рыб разного возраста.

Анализ роста судака в текущем году показывает, значительный темп линейного роста у рыб 2 и 3 летнего возраста, что в целом характеризуется стабильными показателями (рисунок 21). Весовой прирост отмечается на уровне 4 лет, что можно объяснить компенсационным ростом, который проявляется на внутривидовом межпопуляционном уровне.

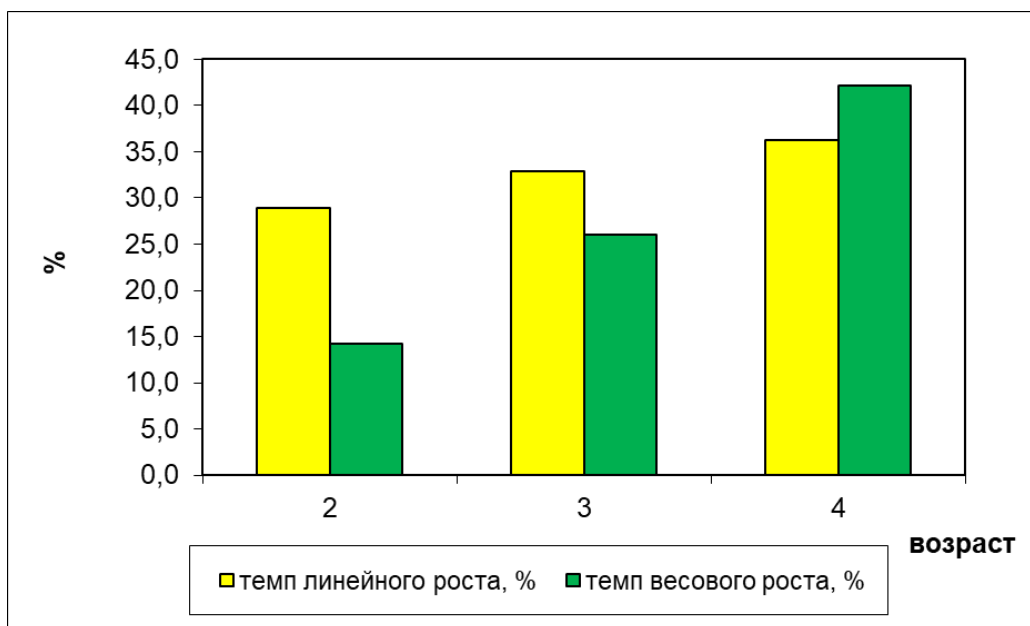


Рисунок 21 – Темп линейного и весового роста судака по возрастным группам

3.4.3 Воспроизводственный потенциал, в том числе: соотношение полов, возраст наступления половозрелости, индивидуальная абсолютная плодовитость

Река Ертис в пределах Абайской области.

Половая структура популяции леща в 2022 году характеризуется преобладанием самок (87%) над самцами (13%) (таблица 119). Все особи в уловах были половозрелыми (таблица 120).

Таблица 119 – Динамика соотношения полов в стаде леща

Показатели	Годы, %				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самки	58,8	50	61,1	58,75	87
Самцы	41,2	50	38,9	41,25	13
Ювенальные	-	-	-	-	-
Итого, экз.	17	18	36	69	16

Таблица 120 – Возраст наступления половой зрелости леща

Показатели	Возрастные группы, %					
	4	7	8	13	14	15
Неполовозрелые	-	-	-	-	-	-
Половозрелые	100	100	100	100	100	100
Кол-во, экз.	2	5	4	3	1	1

Половая структура стада плотвы характеризуется преобладанием самок.

По динамике соотношения полов в течение последних лет видна картина превышения количества самок на самцами, так по результатам биологического анализа (2022 год) самки составляют 67 % (таблица 121). Половозрелость отмечают в возрасте 3 лет (45%), массовая половозрелость плотвы в научно-исследовательских уловах 2022 года отмечается с 4 лет (таблица 122).

Таблица 121 – Динамика соотношения полов в стаде плотвы

Показатели	Годы, %				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самки	73,6	79	71,8	61,3	67
Самцы	26,4	21	28,2	38,7	33
Ювенальные	-	-	-	-	-
Итого, экз.	129	106	110	75	100

Таблица 122 – Возраст наступления половой зрелости плотвы

Показатели	Возрастные группы, %				
	2	3	4	5	6
Неполовозрелые	100	55	100	100	100
Половозрелые	-	45	-	-	-
Кол-во, экз.	12	22	49	16	1

Половая структура стада окуня характеризуется преобладанием самок (таблица 123).

Таблица 123 – Динамика соотношения полов в стаде окуня

Показатели	Годы, %				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самки	73,2	73	76,9	51	85
Самцы	24,1	27	23,1	49	15
Ювенальные	2,7	-	-	-	-
Кол-во, экз.	112	33	91	100	45

Половозрелость окуня наступает в 3 года на уровне 100 % (таблица 124).

Таблица 124 – Возраст наступления половой зрелости окуня

Показатели	Возрастные группы, %			
	3	4	5	6
Неполовозрелые	-	-	-	-
Половозрелые	100	100	100	100
Кол-во, экз.	3	26	11	5

При анализе динамики соотношения полов щуки можно отметить что половая структура стада щуки характеризуется преобладанием самок, но по результатам биологического анализа текущего года, два экземпляра щуки были половозрелыми самцами (таблица 125).

Таблица 125 – Динамика соотношения полов щуки

Показатели	Годы, %				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самки	63,6	59	64,3	-	-
Самцы	36,1	41	35,7	-	100
Ювенальные	-	-	-	-	-
Кол-во, экз.	11	29	14	-	2

Река Ертис в пределах Павлодарской области.

Половая структура популяции леща в 2022 году характеризуется перобладанием самок (69%) над самцами (31%) (таблица 126). Половозрелость леща, в научно-исследовательских уловах 2022 года наступает в 3 летнем возрасте на уровне 90% (таблица 127).

Таблица 126 – Соотношение полов леща

Показатели	2022 год, %
Самки	69
Самцы	31
Ювенальные	-
Итого, экз.	29

Таблица 127 – Возраст наступления половой зрелости леща, %

Показатели	Возрастные группы
	3
Половозрелые	90
Неполовозрелые	10
Кол-во, экз.	29

Половая структура популяции плотвы в 2022 году характеризуется перобладанием самок (84%) над самцами (13%), 3% от улова плотвы отмечены ювенальными (таблица 128). Половозрелость плотвы наступает в 3 летнем возрасте на уровне 62%, массовая половозрелость наблюдается в 4 летнем возрасте (таблица 129).

Таблица 128 – Соотношение полов плотва

Показатели	2022 год, %
Самки	84
Самцы	13
Ювенальные	3
Итого, экз.	70

Таблица 129 – Возраст наступления половой зрелости плотва

Показатели	Возрастные группы, %			
	2	3	4	5
Половозрелые	-	62	100	100
Неполовозрелые	100	38	-	-
Кол-во, экз.	14	21	18	17

Половая структура стада окуня, по материалам 2022 года, характеризуется преобладанием самок. Соотношение составило 3,5:1. Доминирование самок в популяции свидетельствует об увеличении её воспроизводительного потенциала (таблица 130).

Таблица 130 – Соотношения полов окуня

Показатели	2022 год, %
Самки	78
Самцы	22
Ювенальные	-
Итого, экз.	50

Половозрелость окуня наступает в возрасте 3 года, на уровне 63% (таблица 131). В популяции самцы созревают раньше, чем самки.

Таблица 131 – Возраст наступления половой зрелости окуня

Показатели	Возрастные группы, %			
	2	3	4	5
Половозрелые	57	63	100	100
Неполовозрелые	43	37	-	-
Кол-во, экз.	7	16	24	3

Половая структура язя, по материалам 2022 года представлена преобладанием самок в соотношении 2:1. Доминирование самок в популяции свидетельствует об увеличении её воспроизводительного потенциала (таблица 132).

Таблица 132 – Соотношения полов язя

Показатели	2022 год, %
Самки	67
Самцы	33
Ювенальные	-
Итого, экз.	3

Все особи язя в научно-исследовательских уловах были половозрелые (таблица 133).

Таблица 133 – Возраст наступления половой зрелости язя

Показатели	Возрастные группы, %	
	4	5
Половозрелые	100	100
Неполовозрелые	-	-
Кол-во, экз.	1	2

Половая структура популяции щуки в 2022 году характеризуется перобладанием самок (67%) над самцами (33%) (таблица 134).

Таблица 134 – Соотношение полов щуки

Показатели	2022 год, %
Самки	67
Самцы	33
Ювенальные	-
Итого, экз.	6

В уловах текущего года все особи были половозрелые (таблица 135).

Таблица 135 – Возраст наступления половой зрелости щуки

Показатели	Возрастные группы, %	
	4	5
Половозрелые	100	100
Неполовозрелые	-	-
Кол-во, экз.	5	1

Половая структура популяции судака в 2022 году характеризуется преобладанием самок 71% улова, самцы – 29% (таблица 136). Доминирование самок в популяции свидетельствует об увеличении её воспроизводительного потенциала.

Таблица 136 – Соотношение полов судака

Показатели	2022 год, %
Самки	71
Самцы	29
Ювенальные	-
Итого, экз.	29

В уловах текущего года половозрелость судака отмечается в возрасте 3 лет, на уровне 66%, массовая паловозрелость отмечается в возрасте 4 лет (таблица 137).

Таблица 137 – Возраст наступления половой зрелости судака

Показатели	Возрастные группы, %		
	2	3	4
Половозрелые	-	66	100
Неполовозрелые	100	34	-
Кол-во, экз.	1	3	3

3.5 Другие показатели, необходимые для адекватной характеристики состояния рыб

Структура популяций рыб в любом водоеме является весьма консервативной и постепенно изменяющейся системой, что позволяет рассматривать ее, как один из индикаторов устойчивого развития. Структура ихтиоценоза реки Ертис и ее пойменных участков характеризуется высоким видовым разнообразием, что обеспечивает его относительную стабильность.

Возрастной ряд, средние навески рыб в уловах, половозрастной состав и средний возраст популяции таких массовых видов рыб, как плотва и окунь слабо варьирует по годам. Массовые виды рыб характеризуются относительно стабильной плодовитостью и постоянным уровнем воспроизводства, что обеспечивает ежегодное пополнение, невысоким темпом роста большинства аборигенных видов рыб (плотва, окунь, карась) и относительной его стабильностью у интродуцентов.

В настоящее время промысел не играет существенной роли в динамике ихтиоценоза реки, в тоже время, оказывая существенное влияние на состояние популяций рыб и прочих гидробионтов в реки Ертис и ее пойменных участках.

В условиях, когда доля пополнения ряда основных промысловых видов рыб относительно стабильна, а состояние запасов в ближайшие годы не вызывает опасений, целевым ориентиром при оценке предельно допустимого объема изъятия для основных промысловых видов должно быть превышение промысла над пополнением (плотва, окунь, карась).

Река Ертис и ее пойменные участки является резерватом аборигенных видов, поэтому для отдельных видов ориентиром при оценке предельно допустимого объема изъятия служит сохранение пополнения (сазан, щука, линь).

3.6 Анализ состава и распределения активной молодежи рыб по реке Ертис и ее пойменным участкам

3.6.1 Видовой состав

Материалы по урожайности и распределению активной молодежи рыб по акватории реки Ертис получены по результатам мальковой съемки. В результате облова мальковым бреднем было зафиксировано 2 вида молодежи рыб – плотва, окунь.

3.6.2 Общая численность молодежи по видам

Уровенный режим р. Ертис и ее пойменных участков в 2022 г. сказался на воспроизводственном потенциале рыб. Динамика урожайности молодежи показана в таблице 138.

Таблица 138 – Динамика урожайности молоди рыб

Год	Виды рыб, экз./м ³		
	окунь	плотва	карась
2018	0,18	1,97	-
2019	0,22	1,55	-
2020	0,41	1,72	0,43
2021	0,55	1,93	0,57
2022	0,20	1,50	-

Максимальная концентрация зафиксирована у плотвы (ст. Бодене) – 1,05 экз./м³ (таблица 139). Минимальная концентрация молоди зафиксирована у окуня (ст.Семярка) – 0,03 экз./м³.

Таблица 139 – Урожайность молоди рыб р. Ертис и ее пойменных участков

Станции	Показатели	Виды рыб	
		плотва	окунь
Бодене	урожайность, экз./м ³	1,05	0,19
	доля по численности, %	67,3	32,7
Семярка	урожайность, экз./м ³	0,5	0,03
	доля по численности, %	71,4	28,6

3.6.3 Размерные и весовые показатели молоди

В таблицах 140-141 представлена размерно-весовая характеристика молоди в р.Ертис и ее пойменных участков станциям наблюдений.

Таблица 140 – Размерные и весовые показатели молоди плотвы по станциям

Станции	Показатели				
	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.
Бодене	2,5-6,7	4,6	0,45-2,0	1,2	35
Семярка	1,5-3,2	2,4	0,21-0,78	0,50	15

Таблица 141 – Размерные и весовые показатели молоди окуня по станциям

Станции	Показатели				
	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.
Бодене	3,0-4,0	3,5	0,67-0,80	0,73	17
Семярка	2,5-3,1	2,8	0,50-0,72	0,61	6

Материалы мальковой съемки по станциям наблюдений показывают, что размерные показатели молоди массовых видов рыб практически везде одинаковы, небольшие вариации демонстрируют весовые показатели, так наиболее крупная молодь плотвы отмечена на станции Бодене, а крупная молодь окуня отмечена на станциях Семярка и Бодене.

По результатам проведенного анализа и распределения активной молоди в р. Ертис по данным научно-исследовательских работ за 2022 г., можно сделать вывод об удовлетворительном состоянии эффективности воспроизводства для пополнения численности рыб в реке Ертис.

3.7 Состояние редких и находящихся под угрозой исчезновения видов рыб

В реке Ертис и ее пойменных участках встречаются обыкновенный таймень, нельма и сибирский осетр, внесенные в Красную Книгу Республики Казахстан. Особей этих видов рыб в 2022 году в исследовательских уловах не отмечено.

3.8 Анализ состава промысловой ихтиофауны по промысловым районам

В таблице 142 представлены уловы по отдельным участкам р. Ертис в пределах Абайской области (ст. Бодене, ст. Семиярка).

Таблица 142 – Количественное соотношение видов рыб в научно-исследовательских сетных уловах по Абайской области

Дата	Место	Орудия лова, мм	Виды рыб				Итого, экз.
			лещ	окунь	плотва	щука	
06.05.2022	Семиярка	сети 20-80	3	51	33		87
07.05.2022	Бодене	сети 20-80	8	37	21		66
11.08.2022	Семиярка	сети 20-80	2	-	71	-	73
10.08.2022	Бодене	сети 20-80	3	1	103	2	109
Итого:			16	89	228	2	335

В таблице 143 представлены уловы по отдельным участкам р. Ертис в пределах Павлодарской области (пр.Окуневка, пр. Старый Иртыш).

Таблица 143 – Количественное соотношение рыб в научно-исследовательских сетных уловах по Павлодарской области

Дата	Место	Орудия лова, мм	Виды рыб						Итого, экз.
			лещ	окунь	плотва	щука	язь	судак	
24.09.2022	пр. Окуневка	сети 20-80	8	11	14	1	-	1	35
11.08.2022	пр. Старый Иртыш	сети 20-80	21	39	56	4	3	6	129
Итого:			29	50	70	5	3	7	164

В уловах 2022 г. наиболее массовые виды рыб по численности: плотва – 59,7 % , окунь – 27,9%. Лещ – 9%, щука – 1,4%, судак – 1,4% в уловах текущего года составили категорию от 1 до 11%, на долю язя 0,6%.

3.9 Анализ улова на промысловое усилие по данным научных орудий лова и промысловым орудиям лова по сезонам исследований

Результативность исследовательских орудий лова в весенний и летний период 2022 г. приведена в таблице 144.

Таблица 144 – Улов на усилие исследовательских орудий лова

Район лова	Дата	Орудия лова	Улов на усилие
Сети ставные			
06.05.2022	Семиярка	сети 20-80 мм	0,76

Продолжение таблицы 144

Район лова	Дата	Орудия лова	Улов на усилие
Сети ставные			
07.05.2022	Бодене	сети 20-80 мм	0,73
11.08.2022	Семиарка	сети 20-80 мм	0,71
10.08.2022	Бодене	сети 20-80 мм	1,62
24.09.2022	пр. Окуневка	сети 20-80 мм	0,31
11.08.2022	пр. Старый Иртыш	сети 20-80 мм	2,01
Примечание - уловы ставных сетей даны в кг/сеть в сутки			

Результативность сетных уловов следующая: по ставным сетям – уловы составили минимум 0,31 кг/сеть на ст. пр. Окуневка, при максимуме на ст. пр. Старый Иртыш 2,01 кг/сеть. На участке реки выше Шульбинского водохранилища из промысловых рыб присутствуют те же виды, что и в самом Шульбинском водохранилище. Закрепленных рыбоучастков на реке Ертис не имеется.

Рассматривая соотношение видов рыбы в уловах необходимо учитывать то, что сетепостановки проводятся в слаботекущих местах в русловой части реки, в протоках и заливах (затонах), остается труднооблавливаемая, русловая зона, где и происходит нагуливание старшевозрастных особей многих видов рыб.

Видовой состав уловов плотва – 59,7 % , окунь – 27,9%, лещ – 9%, щука – 1,4%, судак – 1,4%, язь - 0,6%.

Видовой состав рыб на отдельных участках реки отличается как по количеству видов в уловах, так и по их численности (таблица 145). Наиболее массовыми видами рыб являются плотва, окунь, лещ, карась серебряный, щука, судак.

Таблица 145 – Процентное соотношение видов рыб в исследовательских сетных уловах по сезонам года на реке Ертис и ее пойменных участках в 2018-2022 годах

Годы	Виды рыб, %									
	лещ	судак	плотва	окунь	щука	карась	налим	сазан	язь	линь
2018	2,9	-	82,3	12,8	1,9	-	-	-	-	0,1
2019	0,9	0,7	61,4	31,7	3,0	0,7	-	-	0,7	0,9
2020	6,7	1	59,6	29,3	1,9	0,1	0,1	0,1	0,8	0,3
2021	10,7	1,1	59,6	23,6	1,2	3,4	-	-	0,4	0,1
2022	9	1,4	59,7	27,9	1,4	-	-	-	0,6	-

3.10 Анализ промысловой обстановки в районе исследований на основе ежегодной оценки состояния рыбных ресурсов и других водных животных, данных по промысловому рыболовству

Выделенный лимит вылова рыбы по реке Ертис в пределах ВКО на 01.07.2021-01.07.2022 гг. составляет 39,6 тонны рыбы. По освоению квоты и выделению лимита на спортивно-любительское рыболовство сведения отсутствуют.

3.10.1 Количество орудий лова по типам орудий, по рыбопромысловым районам и рыбоучасткам природопользователей

На реке Ертис и ее пойменных участках рыбопромысловые районы и рыбоучастки отсутствуют.

3.11 Расчет предельно допустимых уловов рыб на период с 01 июля 2023 года по 01 июля 2024 года

Определение численности популяций промысловых рыб реки Ертис проводилось по методике А.Г. Мельниковой и пункта 95 приказа Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 04.04.2014 г. № 104-Ө «Об утверждении Правил подготовки биологического обоснования на пользование животным миром» по результатам уловов пассивными орудиями лова за летний период. Работы по сбору материала проводились в мае и августе. Коэффициент уловистости сетей принят равным 0,2. В текущем году для определения численности младше возрастных особей применили метод выравнивания с помощью построения линии тренда.

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.

Ихтиомасса рыб рассчитана путем перемножения численности рыб в каждой возрастной группе на среднюю массу 1 экз. рыб возрастной группы. Промзапас определен в зависимости от процентного соотношения половозрелых рыб в каждой возрастной группе. Для расчета использовали объем водоема 252 000 000 м³, длина сети 25 м, высота сети 3 м, время лова 12 часов.

Все необходимые данные для расчета численности, ихтиомассы и предельно-допустимого улова рыб представлены в таблице 146.

Расчет предельно допустимых уловов рыб производится с учетом популяционной структуры вида и его биологии.

Таблица 146 – Материалы для расчета численности рыб и средний улов на сетепостановку

Орудия лова	Вид рыбы		
	Окунь	Плотва	Лещ
Сети (капрон), 8 порядков	Количество, экз.		
	45	100	16
	Количество сетей, шт.		
	16	12	20
	Сети, мм		
	20-50	20-40	40-80
Средний экз./сеть	2,81	8,33	0,80

Расчет численности ко всем видам рыб производился только на половозрелую часть популяций, то есть для рыб достигших половой зрелости. Предельный допустимый улов рассчитан для спортивно-любительского рыболовства.

Расчеты предельно допустимого улова рыб (ПДУ) для реки Ертис представлены в таблицах 147-149.

В связи с отсутствием промыслового лова рыбы в реке Ертис, требования «Правил подготовки биологического обоснования», п. 208 по граничным ориентирам состояния запаса при промысловом рыболовстве, и п. 112 по соблюдению концепции максимального среднемноголетнего улова (MSY), к данному водоему не применяются.

Для леща годовая скорость роста $\lambda = 1,208$; иначе говоря, годовой прирост численности составляет 20,8%. Коэффициент изъятия (F) для леща, таким образом, должен быть равен 0,21(таблица 148).

Таблица 147 – Расчет предельного допустимого улова леща

Возрастные группы	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промзапас, тонн	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн за 1 год
4	7,1	1	1	0,21	-
7	17,8	9	9	0,21	-
8	14,3	10	10	0,21	-
13	10,7	15	15	0,21	-
14	3,6	6	6	0,21	-
15	3,6	7	7	0,21	-
Всего	57,1	48	48	0,21	10,2

Окунь созревает в возрасте 3-х лет, $\lambda=1,361$. Годовой прирост численности составляет 36,1%. Коэффициент изъятия (F) для окуня, таким образом, должен быть равен 0,36 (таблица 148).

Таблица 148 – Расчет предельного допустимого улова окуня

Возрастные группы	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промзапас, тонн	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн за 1 год
3	13,4	1	1	0,36	-
4	115,9	10	10	0,36	-
5	49,0	5	5	0,36	-
6	22,3	4	4	0,36	-
Всего	200,6	20	20	0,36	7

Ихтиомасса плотвы в водоеме значительная, но в разрешенные размеры ячеи возможен отлов только старших возрастных групп, которые и составляют в данном случае промысловый запас.

Для плотвы годовая скорость роста $\lambda = 1,246$; иначе говоря, годовой прирост численности составляет 24,6%. Коэффициент изъятия (F) для плотвы, таким образом, должен быть равен 0,25 (таблица 149).

Таблица 149 – Расчет предельного допустимого улова плотвы

Возрастные группы	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промзапас, тонн	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн за 1 год
2	71,3	3,2	-	0,25	-
3	130,8	9,3	4,2	0,25	-
4	291,3	35,9	35,9	0,25	-
5	95,1	17,4	17,4	0,25	-
6	5,9	1,3	1,3	0,25	-
Всего	594,4	67	58,8	0,25	5

Для осуществления мониторинга за состоянием популяции щуки, судака, линя, сазана, карася и своевременного реагирования на изменения структуры и биологических показателей стада необходим отлов и изучение.

Промысловый запас рыб реки Ертис за последние 10 лет и критические значения биомассы промыслового запаса показаны в таблице 150.

Учитывая большую протяженность участка реки, разреженные концентрации рыб в водоеме, а также отсутствие выраженных массовых миграций вверх-вниз по реке не позволяют организовать здесь рентабельный промысел рыбы. Поэтому участок реки рекомендуется для организации спортивно-любительского рыболовства.

Оценка предельно допустимого улова рыбы приведена в таблице 151 и составляет 22,2 тонны рыбы. Для целей НИР объем вылова рыбы в 2023 году необходим в объеме 550 кг, в т.ч. 100 кг – лещ, 100 кг – плотва, 50 кг – окунь, 50 кг – щука, 40 кг – карась, 20 кг – линь, 50 кг – судак, стерлядь – 50 кг.

На спортивно-любительское рыболовство соответственно 21,95 тонн, на плотву – 5 тонн, на окуня – 7 тонн на леща -10,2 тонн.

Таблица 150 – Промысловый запас рыб реки Ертис за последние 10 лет и критические значения биомассы промыслового запаса

Виды рыб	Максимальный промысловый запас, тонн	Минимальный промысловый запас, тонн	Промысловый запас 2021 года, тонн	Промысловый запас 2022 года, тонн	Критическое значения биомассы промыслового запаса, тонн	Разница промзапаса с критическим значением
1	2	3	5	5	6	7
Лещ	95,4	33,2	53	48	17,5	30,5
Плотва	172,2	17,9	110	58,8	6,1	52,7
Окунь	157,7	19,8	25	20	6,4	16,6
Судак	16,9	6,3	-	-	5,6	-
Щука	241,4	31,3	-	-	9,1	-
Карась	495,1	9,7	-	-	2,7	-
Сазан (кап)	16	1,6	-	-	1,4	-
Линь	9	2,9	-	-	2,1	-
Итого	1203,7	122,7	188	126,8	50,9	99,8

Таблица 151 – Предельно допустимый улов рыбы реки Ертис на период с 1 июля 2023 года по 01 июля 2024 года

Виды рыб	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промзапас, тонн	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн
лещ	57,1	48	48	0,21	10,2
Плотва	594,4	67	58,8	0,25	5
Окунь	200,6	20	20	0,36	7
Карась*	-	-	-	-	0,04
Судак*	-	-	-	-	0,05
Линь*	-	-	-	-	0,02
Стерлядь*	-	-	-	-	0,05
Щука*	-	-	-	-	0,05
Всего	852,1	135	126,8	-	22,41
Примечание: * - для научно-исследовательского лова					

3.12 Предоставление данных по текущей биомассе промыслового запаса по каждому промысловому виду рыб в сравнении с критическими значениями биомассы промыслового запаса. Рекомендации по введению запрета в случае их снижения ниже критических значений биомассы промыслового запаса

Данные по минимальной и максимальной численности (биологическая емкость водоема) рыб на реке Ертис по каждому виду на основе анализа материалов за последние десять лет представлены в таблице 152.

В приложении Б предоставляется информация по минимальной и максимальной ихтиомассе рыб за 10 лет по р. Ертис.

Таблица 152 – Численность, промысловый запас видов рыб на р. Ертис и ее биологическая емкость за 10 лет

Виды рыб	Биологическая емкость водоема, тыс. экз.	Минимальная устойчивая численность, тыс. экз.	Максимальный промысловый запас, тонн	Минимальный промысловый запас, тонн	Критические значения биомассы промыслового запаса, тонн
Лещ	3420	20	95,4	33,2	17,5
Плотва	3316	43	172,2	17,9	6,1
Окунь	4774	23	157,7	19,8	6,4
Судак	32	7	16,9	6,3	5,6
Щука	1495	7	241,4	31,3	9,1
Карась	1063	14	495,1	9,7	2,7
Сазан (каarp)	37	1	16	1,6	1,4
Линь	32	2	9	2,9	2,1
Язь	8	4	10	1,1	0,9
Итого	14177	121	1213,7	123,8	51,8

3.13 Рекомендации по промысловому усилию на виды орудия лова и промысловой нагрузке на рыбака

По данным РГУ «Зайсан-Ертиисской межобластной бассейновой инспекции рыбного хозяйства комитета рыбного хозяйства министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК» на 2022 год рыбодобывающие организации на р. Ертис отсутствуют. При соответствующих нормативах, улов рыбы на всей протяженности реки Ертис, от Шульбинской ГЭС до границы с Павлодарской областью должен составить 39,6 тонн.

В Республике Казахстан, руководствуясь нормативным документом «Правила рыболовства» от 27 февраля 2015 года № 18-04/148, существует следующий порядок проведения любительского (спортивного) рыболовства:

Любительское (спортивное) рыболовство – лов рыбных ресурсов и других водных животных в целях удовлетворения спортивных и эстетических потребностей, проведения спортивных состязаний, а также для личного потребления выловленной продукции, осуществляемый орудиями лова, позволяющими проводить только поштучный лов, используя непромысловые орудия лова.

Вылов рыбы осуществляется удилищами (удочками) всех наименований (блесна, жерлицы, спиннинги) с крючками не более пяти штук на одного рыболова, сачками, мормышками не более трех штук на одного рыболова.

Любительское (спортивное) рыболовство в резервном фонде рыбохозяйственных водоемов и (или) участков до пяти килограммов на одного рыболова за выезд, осуществляется бесплатно без каких-либо разрешений.

Свыше пяти килограммов на одного рыболова осуществляется на платной основе по разрешениям, выдаваемых местными исполнительными органами согласно письменному заявлению физических лиц.

Любительское (спортивное) рыболовство на закрепленных рыбохозяйственных водоемах и (или) участках осуществляется физическими лицами на основании путевки, выданной пользователем животного мира за которым закреплен рыбохозяйственный водоем и (или) участок по их устному или письменному заявлению.

Рыболов при осуществлении любительского (спортивного) рыболовства на рыбохозяйственном водоеме и (или) участке имеет при себе:

- 1) путевку (для закрепленных рыбохозяйственных водоемов и (или) участков);
- 2) разрешение (для резервного фонда рыбохозяйственных водоемов и (или) участков при вылове рыбы и других водных животных свыше пяти килограммов);
- 3) документ, удостоверяющий личность.

На основании исследований р. Ертис и ее пойменных участков, учитывая видовой состав ихтиофауны, размерно-весовой состав уловов, полагаясь на «Правила рыболовства» от 27 февраля 2015 года № 18-04/148 и опираясь на «Перечень разрешенных к применению промысловых и непромысловых видов орудий и способов рыболовства» от 16 января 2015 года № 18-04/17, рекомендуется использовать следующие непромысловые виды орудий лова:

- 1) удилице: поплавочное, донное, жерлица, кружки;
- 2) зимняя удочка с малой блесной – мормышка;
- 3) сачок;
- 4) спиннинги различной модификации [31,33].

Все непромысловые крючковые орудия лова оснащаются крючками шириной не более 12 миллиметров.

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 (кроме как для научно-исследовательских целей):

- активные отцеживающие орудия лова: невода закидные (речные, озерные и морские) и невода обкидные (кошельковые);
- обьечаивающие 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: вентеря (секреты, мережи, рюжи, нереды, сизи, 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 – самоловы, перетяги, переметы);
- «прочие» орудия лова: рыбонасосы, конусные сети и орудия для сбора цист артемии (сачки, черпаки).

В «Ограничениях и запретах» (п 15, глава 4) к Правилам рыболовства круглогодично запрещается лов осетровых видов рыб в Ертисском бассейне. Логично будет разрешить отлов осетровых для НИР по всей реке, так как это необходимо для ведения мониторинга

за состоянием их популяций. В настоящее время нет данных о численности и состоянии запасов стерляди.

В Казахстана в настоящее время развернута работа по внедрению в прудовые хозяйства современных методов выращивания товарных осетровых. Одним из объектов товарного осетроводства может быть стерлядь. Необходимо ежегодно отлавливать определенное количество производителей для экспериментальных работ по искусственному воспроизводству и товарному выращиванию стерляди.

При лове верховыми сетями, в исключительных случаях, возможен прилов нельмы, которую необходимо выпускать в воду в живом виде.

Новые орудия и способы лова применять при рыболовстве на р. Ертис и ее пойменных участках нет необходимости, т.к., на данный момент наиболее целесообразно применение непромысловых орудий лова с рекомендованными характеристиками.

Необходимости в новых объектах промысла на реке Ертис и ее пойменных участках нет.

3.14 Экспертная оценка влияния хозяйственной и иной деятельности на рыбные ресурсы и среду их обитания

По характеру воздействия на биоресурсы водоемов влияние хозяйственной деятельности можно распределить на несколько групп. Влияние хозяйственной деятельности на рыбные ресурсы водоема прежде всего проявляется в их прямом промысловом изъятии.

Интенсификация сельского хозяйства, рост которого отмечается в последние годы также может служить причиной сбоя функционирования экологических систем, что в свою очередь приводит к усилению загрязнения токсическими веществами, а иначе к усилению процессов эвтрофирования. Факторы интенсификации (механизация, мелиорация и особенно химизация и промышленное производство) стали мощным ускорителем процесса эвтрофирования вод. Хозяйственная деятельность человека значительно ускоряет процесс эвтрофирования, этому способствовало и строительство каскада ГЭС на реке Ертис и водохранилищ, сбросы промышленных, коммунально-бытовых и животноводческих сточных вод, и т.д.

Наиболее быстро процесс антропогенного эвтрофирования развивается в водоемах, площади водосборов которых осваиваются сельскохозяйственным производством, именно это можно наблюдать в последние годы на прилегающих к акватории реки Ертис землях. Забор воды для полива культивируемых полей производится из реки Ертис, поэтому необходимо вести контроль за обеспеченностью данных водозаборов рыбозащитными устройствами, иначе будет происходить гибель молоди рыб, что несомненно негативно влияет на состояние рыбных запасов.

3.15 Разработка плана проведения мероприятий по текущей мелиорации на 2023 год

В целях увеличения рыбопродуктивности водоема и повышения эффективности воспроизводства, нами определены объемы рыбоводно-мелиоративных работ. В таблице 153 показаны необходимые объемы работ по текущей мелиорации на р. Ертис и ее пойменных участках на 2023 год.

Кроме того, в целях улучшения гидрологического состояния водоемов и предотвращения их зарастаемости, необходимо проводить гидротехнические и дноуглубительные работы (устройство каналов для обеспечения притока воды из русла).

Таблица 153 – Необходимые объемы работ по текущей рыбохозяйственной мелиорации на 2023 год

Наименование работ	Ед. изм.	Общий объем работ	Район (участок) работ	Пользователь	Сроки
Противозаморные мероприятия	бурение лунок шт.	150	река Ертис	резерв	январь, февраль

А также в зимнее время отдельные протоки и заливы в связи с ухудшением гидрологического режима, требуют проведения противозаморных мероприятий.

3.16 Рекомендации по объему зарыбления водоемов по каждому виду и возрастной группе с учетом существующих в бассейне объектов воспроизводственного комплекса

Река Ертис и ее пойменные участки ниже каскада водохранилищ по биоразнообразию наиболее благополучный участок бассейна. Кроме местных, сюда проникли виды-акклиматизанты из вышерасположенных водоемов – лещ, судак, сазан, рипус, ракообразные. Только в реке Ертис сейчас встречаются такие ценные редкие виды рыб, как сибирский осетр, стерлядь, нельма. Поэтому промысел рыбы (спортивно-любительский лов) в русле реки необходимо ограничить.

Река Ертис ниже ШГЭС и до границы РК не имеет крупных притоков, поэтому ее рыбопродуктивность формируется в русле реки и пойменной системе. Река Ертис является среднепродуктивным водоемом, но значительно уступающим по продуктивности вышерасположенным водохранилищам. В составе ихтиофауны доля отдельных видов более равномерно распределена, чем в водохранилищах. Лещ и судак не имеют подавляющего преимущества. В пойменной системе и русле Ертиса в уловах встречается до 20 видов рыб, в т.ч. ценные охраняемые.

В настоящее время биопотенциал реки Ертис используется очень слабо. Наиболее эффективный путь – развитие сети рыбоводных хозяйств в пойме реки для товарного выращивания рыбы, но не для зарыбления самой реки.

В связи с тем, что река является резерватом аборигенной ихтиофауны, в том числе редких ценных видов рыб – сибирский осетр, стерлядь, нельма, таймень, хариус, минога – производить акклиматизацию и зарыбление новых видов гидробионтов в реки Ертисского бассейна необходимо категорически запретить.

3.17 Рекомендации по оптимизации режима рыболовства, включая рекомендации по ограничениям и запретам, и правилам рыболовства в районе исследований (при необходимости)

В соответствии с подпунктом 15) пункта 5 статьи 39 Закона РК «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира» (далее – Закон), рыболовство запрещается с применением видов орудий и способов рыболовства, не включенных в перечень разрешенных к применению промысловых и непромысловых видов орудий и способов рыболовства без разрешения уполномоченного органа.

Водный режим участка реки Ертис от ШГЭС до границы с Павлодарской областью во многом зависит от расходов Шульбинской ГЭС (ШГЭС), в частности, от режима весенних пусков на обводнение павлодарской поймы и транзитного пропуска вод весеннего половодья.

В настоящее время естественный паводок заменен на искусственный. В результате сократилась его продолжительность, рост уровня воды в реке, равно как и спад его в период пусков, происходит стремительно в течение 10-15 дней, летний паводок выражен слабо.

Ввиду низкой продуктивности и нерентабельности промысла на участке реки Ертис ниже Шульбинской ГЭС отвести данный участок под спортивно-любительское рыболовство.

Разрешить в реке Ертис в пределах Восточно-Казахстанской, Абайской и Павлодарской областей отлов стерляди для целей НИР и воспроизводства.

Усилить контроль органов рыбоохраны за выполнением необходимого объема работ по текущей мелиорации, особенно по подготовке тоневого участка.

В связи с тем, что нижняя часть Усть-Каменогорского водохранилища и участок 23 км ниже по течению от Усть-Каменогорской ГЭС используется юридическими лицами для осуществления пассажирских рейсовых маршрутов, предлагается ввести в Приказ Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 16 октября 2013 года №313-Ө (зарегистрирован в Министерстве юстиции РК 20 ноября 2013 года №8918) «Об утверждении Правил движения водного транспорта в запретный период для рыболовства нерестовый период, а также в запретных для рыболовства водоемах и (или) участках» (с изменениями Приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 13.01.2022 года №7) следующие изменения и дополнения в п.2 ст.8 главы 2:

Действующая редакция:

8. В нерестовый период устанавливаются следующие ограничения к эксплуатации судов:

2) мощность моторов подвесных и стационарных двигателей судов для физических и юридических лиц на правах личной собственности не более 20 лошадиных сил (далее - л.с.);

- для субъектов рыбного хозяйства осуществляющих промысловое рыболовство на Жайык-Каспийском бассейне - не более 40 л.с.;

- для егерских служб субъектов рыбного хозяйства осуществляющих охрану на закрепленных рыбохозяйственных водоемах и (или) участках - не более 100 л.с.;

- для осуществления научно-исследовательских работ - подвесные моторы не более 55 л.с, стационарные моторы не более 150 л.с.;

- для выставления и обслуживания навигационных знаков на судоходных водных путях, осуществления физическими и юридическими лицами судами со стационарными двигателями регулярные грузопассажирские перевозки (паромы) на Ертисском бассейне, осуществления юридическими лицами пассажирских рейсовых и туристических маршрутов на участке 23 км ниже по течению от Усть-Каменогорской ГЭС плоскодонными судами класса "Р", за исключением маломерных судов, со стационарными водометными движителями, уполномоченных государственных органов в области охраны, воспроизводства и использования животного мира, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, транспортного контроля, подразделений природоохранной полиции департаментов полиции – без ограничения.";

Предлагаемая редакция:

8. В нерестовый период устанавливаются следующие ограничения к эксплуатации судов:

2) мощность моторов подвесных и стационарных двигателей судов для физических и юридических лиц на правах личной собственности не более 20 лошадиных сил (далее - л.с.);

- для субъектов рыбного хозяйства осуществляющих промысловое рыболовство на Жайык-Каспийском бассейне - не более 40 л.с.;

- для егерских служб субъектов рыбного хозяйства осуществляющих охрану на закрепленных рыбохозяйственных водоемах и (или) участках - не более 100 л.с.;

- для осуществления научно-исследовательских работ - подвесные моторы не более 55 л.с, стационарные моторы не более 150 л.с.;

- для выставления и обслуживания навигационных знаков на судоходных водных путях, осуществления физическими и юридическими лицами судами со стационарными

двигателями регулярные грузопассажирские перевозки (паромы) на Ертисском бассейне, осуществления юридическими лицами пассажирских рейсовых маршрутов в нижней части водохранилища Усть-Каменогорск и на участке 23 км ниже по течению от Усть-Каменогорской ГЭС, за исключением маломерных судов, судна со стационарными двигателями, уполномоченных государственных органов в области охраны, воспроизводства и использования животного мира, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, транспортного контроля, подразделений природоохранной полиции департаментов полиции – без ограничения.

А также предлагается ввести в Приказ Председателя Комитета лесного хозяйства и животного мира Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 24 июля 2015 года №190 «О введении ограничений и запретов на пользование объектами животного мира, их частей и дериватов, установлении мест и сроков их пользования (с изменениями Приказом Председателя Комитета рыбного хозяйства МЭГиПР РК от 04 мая 2022 года №30-9/64)» следующие изменения и дополнения в главе 4, п. 12, п. 13:

Действующая редакция:

«12. В период нереста и размножения рыбных ресурсов и других водных животных ввести запрет на рыболовство в следующих местах и сроки:

1) на озере Жайсан и озерно-речной части водохранилища Буктырма от Каркаса до первой Батинской сопки – с 16 апреля по 30 мая;

2) в глубоководной части водохранилища Буктырма от начало первой Батинской сопки вниз по течению до Бухтарминской ГЭС – с 1 мая по 15 июня;

3) на Усть-Каменогорском водохранилище, реке Ертис от Усть-Каменогорской ЭС до Шульбинского водохранилища – с 10 мая по 10 июня;

на Шульбюинском водохранилище, реке Ертис от Шульбинской ГЭС до административной границы с Павлодарской областью – с 16 апреля по 30 мая;

4) в степных, пресных водоемах Павлодарской области, на реке Ертис с ее пойменными водоемами от административной границы с Восточно-Казахстанской областью до государственной границы с Российской Федерацией – с 15 апреля по 30 мая;

5) по всей протяженности канала имени Каныша Сатпаева, включая все гидроузлы (водохранилища), за исключением любительского (спортивного) рыболовства на лов плотвы, леща, окуня, карася и щуки на закрепленных рыбохозяйственных участках – с 15 апреля по 30 мая.»

Предлагаемая редакция:

«12. В период нереста и размножения рыбных ресурсов и других водных животных ввести запрет на рыболовство в следующих местах и сроки:

1) на озере Жайсан и озерно-речной части водохранилища Буктырма от Каркаса до первой Батинской сопки и реках Курчум, Кара-Каба и Калжир – с 16 апреля по 30 мая;

2) в глубоководной части водохранилища Буктырма от начало первой Батинской сопки вниз по течению до Бухтарминской ГЭС и на реках Буктырма, Тургусун – с 1 мая по 15 июня;

3) на Усть-Каменогорском водохранилище, реке Ертис от Усть-Каменогорской ГЭС до Шульбинского водохранилища и на реке Ульба – с 10 мая по 10 июня;

на Шульбюинском водохранилище, реке Ертис от Шульбинской ГЭС до административной границы с Павлодарской областью – с 16 апреля по 30 мая;

4) в степных, пресных водоемах Павлодарской области, на реке Ертис с ее пойменными водоемами от административной границы с области Абай до государственной границы с Российской Федерацией – с 15 апреля по 30 мая;

5) по всей протяженности канала имени Каныша Сатпаева, включая все гидроузлы (водохранилища), за исключением любительского (спортивного) рыболовства на лов плотвы, леща, окуня, карася и щуки на закрепленных рыбохозяйственных участках – с 15 апреля по 30 мая.»

б) на водохранилище Буктырма от начала устья реки Каиынды вверх по течению 3 км, по обоим берегам водохранилища от координат 83°33'47.09" 48°57'48.59", 83°35'24.45" 48°55'52.40", ниже по течению до Бухтарминской ГЭС - с 10 ноября по 10 декабря.

Действующая редакция:

13. В период нереста сиговых видов рыб и размножения артемии ввести запрет в следующих местах и сроки:

1) на лов сиговых видов рыб в Бухтарминском и Усть-Каменогорском водохранилищах и на реке Ертис от Усть-Каменогорской ГЭС до Шульбинского водохранилища и от Шульбинской ГЭС до административной границы с Павлодарской областью, на водохранилище гидроузла №1 канала имени Каныша Сатпаева – с 10 ноября по 10 декабря;

2) на сбор и заготовку цист артемии на соленых водоемах Павлодарской области – с 1 марта по 15 июня;

3) на водохранилище Буктырма от Казнаковской переправы ниже по течению до Бухтарминской ГЭС - с 10 ноября по 10 декабря.

Предлагаемая редакция.

13. В период нереста сиговых видов рыб и размножения артемии вести запрет в следующих местах и сроки:

1) на лов сиговых видов рыб на водохранилище Буктырма, от Каракасовского сужения до устья реки Каиынды вверх по течению 3 км, по обоим берегам водохранилища от координат 83°33'47.09" 48°57'48.59", 83°35'24.45" 48°55'52.40", в Усть-Каменогорском водохранилище и на реке Ертис от Усть-Каменогорской ГЭС до Шульбинского водохранилища и от Шульбинской ГЭС до административной границы с Павлодарской областью, на водохранилище гидроузла №1 канала имени Каныша Сатпаева – с 10 ноября по 10 декабря.

2) на сбор и заготовку цист артемии на соленых водоемах Павлодарской области – с 1 марта по 15 июня;

3. Исключить

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее биологическое обоснование подготовлено по результатам исследований 2022 года по прогнозной, рыбосырьевой тематике на крупных водоемах Ертисского бассейна, имеющих международный и республиканский статус, в рамках бюджетной программы 256, подпрограмма 102 «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 Зайсан-Ертисского бассейна, а также оценка состояния рыбных ресурсов на резервных водоемах местного значения».

В Части 2 объектами исследований являлись, один из основных рыбопромысловых водоемов Ертисского бассейна - Шульбинское водохранилище, а также река Ертис и ее пойменные участки.

Проведены научные исследования по определению рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработаны биологические обоснования лимитов вылова рыбы и других водных животных и подготовлены рекомендации по режиму и регулированию рыболовства на рыбохозяйственных водоемах международного, республиканского и местного значений Ертисского бассейна.

По собранным материалам 2022 года выполнена оценка современного состояния запасов основных промысловых видов рыб, расчет предельно допустимых уловов рыбных ресурсов и других водных животных и разработка рекомендаций по рациональному ведению промысла на водоемах Ертисского бассейна.

Сбор и обработка материала проводились по общепринятым в гидрохимии, гидробиологии и ихтиологии методам. Биологическое обоснование подготовлено в соответствии с технической спецификацией программы 256 подпрограммы 102 и «Правилами подготовки биологического обоснования на пользование животным миром», утвержденными приказом Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 04 апреля 2014 года № 104-Ө.

Шульбинское водохранилище. Гидрологический режим Шульбинского водохранилища полностью подвержен искусственному регулированию; в течение года поддерживается отметка уровня 240 мБС, но в апреле-мае происходит сработка водохранилища, обеспечивая весенние попуски воды на затопление поймы реки Ертис в Павлодарской области. Динамика среднегодовых значений уровня Шульбинского водохранилища за последние 5 лет показывает незначительные колебания с 2017 года (среднегодовые значения уровня – 239,61 мБС в 2017 году, 239,65 мБС в 2018 году, 239,54 мБС в 2019 году, 239,49 мБС в 2020 году, 239,38 мБС в 2021 году, и 239,38 мБС в 2022 году (за 9 месяцев). В 2022 году попуски начались со второй декады апреля, когда началось максимальное наполнение водохранилища, при этом максимальная среднесуточная отметка гидрологического уровня составила на 16 апреля 241,63 мБС, при расходе воды равном 1890 м³/с. Максимальный среднесуточный расход воды за 9 месяцев 2022 года пришелся на 21 апреля - 3511 м³/с (при 204,26 мБС). Попуски в 2022 году продолжались до конца первой декады мая (11 мая – 237,39 мБС, 1265 м³/с). За период природоохранных попусков для пополнения участков реки Ертис после Шульбинской ГЭС и Павлодарской поймы реки Ертис минимальная среднесуточная отметка гидрологического уровня была равна на 1-2 мая 235,76 мБС. В результате уровень водохранилища был снижен на 5,87 мБС, после чего снова началось постепенное наполнение водохранилища. Поднятие гидрологического уровня продолжалось до третьей декады июня, когда была достигнута отметка 240,10 мБС (23 июня), после чего уровень водохранилища относительно

выровнялся. В последующие месяцы гидрологический уровень водохранилища варьировал не значительно.

Таким образом, сработка водохранилища была произведена в весенний период – в течение апреля месяца и в начале мая включительно. Перепад гидрологического уровня составил 4,73 мБС. В текущем году (как и в предыдущие годы) в результате весенней сработки водохранилища были залиты пойменные участки реки Ертис, что должно было создать благоприятные условия для нереста рыб ниже Шульбинского водохранилища.

В целом, по результатам проведенных исследований, в 2022 году вода Шульбинского водохранилища характеризовалась благоприятным кислородным режимом, слабощелочной реакцией среды и малой окисляемостью, вода пресная по минерализации, значения жесткости варьировали от категории «мягкие» до «средней жесткости». Содержание биогенных веществ не превышали допустимые значения. По результатам гидрохимических исследований Шульбинское водохранилище является благоприятным для обитания гидробионтов.

В составе зоопланктона Шульбинского водохранилища в августе 2022 г. было обнаружено 19 таксонов, в том числе Rotifera – 7, Copepoda – 3, Cladocera – 9. Минимальные значения биомассы отмечались на ст. залив Осиха – 1595 мг/м³. Наибольшее развитие зоопланктона по биомассе и численности было отмечено на ст. Азовое – 119,7 тыс. экз./м³ и 7270 мг/м³. Основной вклад в значения биомассы вносили ветвистоусые рачки. На станциях залив Кызыл-Су, залив Смородинов, залив Ковалевка и Беткудук основной вклад в значения биомассы также вносили ветвистоусые рачки. Коловратки численно уступали остальным группам на всех станциях исследований. По уровню трофности обследованные участки Шульбинского водохранилища относятся к трем классам, в том числе: залив Смородинов и залив Осиха к «умеренному», залив Кызыл-Су и ст. Азовое к «повышенному», а Беткудук и залив Ковалевка к «среднему». В целом, по шкале С.В. Китаева, трофность Шульбинского водохранилища в 2022 г. определена «средним» классом, β-мезотрофного типа.

В составе макрозообентоса Шульбинского водохранилища в 2022 году было обнаружено около 21 таксона, из них 9 видов моллюсков, 5 – личинок хирономид, 3 – гаммарусов и по 1 представителю олигохет, пиявок, ручейников и клопов.

По сравнению с 2018-2020 гг. численность макрозообентоса Шульбинского водохранилища в текущем году значительно снизилась, однако биомасса, наоборот, увеличилась более чем в 2 раза. Это произошло за счет увеличения численности крупных форм. По сравнению с прошлым годом запасы донных беспозвоночных выросли в несколько раз. Если в предыдущие годы трофность водохранилища по макрозообентосу характеризовалась средним или умеренным классом кормности, то в 2022 г. – повышенным классом.

Анализ кормовой базы показал, что в августе обеспеченность лещей кормовым бентосом находилась на хорошем уровне. Общие запасы донных макро беспозвоночных были более чем в 2 раза выше, чем в предыдущие годы. Достаточно высокой была биомасса излюбленного корма лещей – личинок хирономид и гаммарусов, а также моллюсков и олигохет. Однако интенсивность питания лещей была низкой, среднее значение общего индекса наполнения составило 14,1‰, часть рыб (30%) была с пустым желудочно-кишечным трактом. Можно предположить, что в августе в Шульбинском водохранилище, несмотря на высокую биомассу макрозообентоса, по каким-то причинам для лещей сложились не вполне благоприятные условия питания.

Показатели состояния естественного воспроизводства рыб по материалам 2022 года позволяют прогнозировать удовлетворительный уровень пополнения эксплуатируемых популяций промысловых видов рыб Шульбинского водохранилища.

Предельно допустимый улов рыбы в Шульбинском водохранилище (учитывая спортивно-любительское рыболовство, научно-исследовательский лов и контрольный лов) на период с 1 июля 2023 г. по 01 июля 2024 г. составляет 485,1 тонны рыбы: лещ – 105 тонн,

плотва – 161 тонна, окунь - 136 тонн, судак - 79 тонн, карась – 4 тонны, щука – 0,02 тонн (для научно-исследовательских целей), сазан (кап) – 0,04 тонн (для научно-исследовательских целей), пелядь – 0,02 тонны (для научно-исследовательских целей), рипус – 0,02 тонны (для научно-исследовательских целей).

Согласно критериям биологической емкости водоема минимальных значений по численности в текущем году достигнуто не будет.

Вылов рыбы для НИР на 2023 год необходим в объеме 0,94 тонны, в том числе лещ – 0,3 т; судак – 0,1 т; плотва – 0,2 т; окунь – 0,2 т; щука – 0,02 т; сазан – 0,04 т; карась – 0,04 т; пелядь – 0,02 т; рипус – 0,02 т.

Река Ертис. Проанализировав данные за 9 месяцев 2022 года наблюдаем следующую обстановку – максимальное значение среднемесячного уровня воды было зарегистрировано в январе месяце равное 144,42 мБС при среднемесячном расходе воды равном 646 м³/с. Минимальное значение среднемесячного уровня воды было зарегистрировано в сентябре месяце равное 141,62 мБС при среднемесячном расходе воды равном 762 м³/с. Подъем уровня воды р. Ертис (в створе гидропоста с. Семиярка) начался и достиг максимального среднесуточного уровня во второй декаде мая (144,72 мБС, 3640 м³/с) 2022 года. Данный показатель среднесуточного гидрологического уровня на 26 апреля был максимальным. Среднемесячный гидрологический уровень р. Ертис в 2022 году в мае был на уровне – 142,19 мБС, а в июне месяце составил 141,70 мБС. Среднегодовой уровень воды реки Ертис в створе гидропоста села Семиярка за 9 месяцев 2022 года составил 142,69 мБС. Таким образом, в 2022 году вследствие продолжительной по времени паводковой волны произошло затопление поймы реки Ертис, что благоприятно отразилось на прохождении нереста и нагуле молоди рыб.

В 2022 году воды р. Ертис характеризовались благоприятным кислородным режимом, слабощелочной реакцией среды и очень малой окисляемостью. Содержание биогенных соединений по водоему не превышало установленных нормативов, по классификации минерализации воды пресные. По результатам гидрохимических исследований р. Ертис благоприятна для обитания гидробионтов.

По материалам исследований 2022 г. в составе зоопланктона затонов р. Ертис в пределах Абайской области было обнаружено 18 таксонов: Rotifera – 6, Copepoda – 4, Cladocera – 8. Средняя численность и биомасса зоопланктона в исследованных затонах р. Ертис в 2022 году составила 87 тыс. экз./м³, средняя биомасса – 1620 мг/м³ (таблица 84), что соответствовало α -мезотрофному типу водоема с умеренным классом продуктивности по шкале трофности Китаева С.П.

В августе 2022 г. было обследовано 2 пойменных водоема р. Ертис в Павлодарской области. В составе зоопланктона было зарегистрировано 15 таксонов: 6 коловраток Rotifera, 2 веслоногих рачков Copepoda и 7 ветвистоусых рачков Cladocera. Средняя численность зоопланктона в пойменных водоемах составила 40,9 тыс. экз./м³, средняя биомасса – 1224 мг/м³, что по «шкале трофности» С.П. Китаева соответствовало умеренному классу продуктивности.

В составе бентоса обследованных заливов р. Ертис в пределах Абайской области было обнаружено 5 видов – по 1 представителю олигохет, гаммарусов, моллюсков, клопов и вислокрылок. Средняя численность зообентоса обследованных заливов реки Ертис (Абайской области) равнялась 290 экз./м², средняя биомасса 18,82 г/м², что соответствовало водоемам с повышенным классом трофности по шкале С.П. Китаева.

В обследованных 2 пойменных водоема р. Ертис в Павлодарской области в составе макрозообентоса обнаружили 10 таксонов беспозвоночных, из них 3 таксона личинок хирономид, 2 вида пиявок и по 1 представителю гаммарусов, моллюсков, ручейников, поденок и личинок вислокрылых. Средняя по двум водоемам численность макрозообентоса составила 390 экз./м², средняя биомасса 10,28 г/м², что соответствует повышенному классу трофности по шкале С.П. Китаева, α -эвтрофному типу.

Анализ кормовой базы показал, что в р. Ертис (область Абай) обеспеченность рыб бентическим кормом в августе была высокой. На это указывает значительная биомасса донных беспозвоночных, особенно гаммарусов. Однако плотва является, в первую очередь, растительноядным и моллюскоядным видом, половозрелые рыбы потребляли в основном водную растительность и моллюсков, несмотря на низкую биомассу последних (0,5 г/м²). Интенсивность питания рыб была невысокой, поэтому считаем, что в августе в р. Ертис для плотвы сложились не вполне благоприятные условия питания.

В протоках р. Ертис Павлодарской области было изучено питание плотвы с длиной тела 16-18 см. В протоке Окуневая все обследованные рыбы были с пустым кишечником. В протоке Старый Ертис плотва питалась в основном моллюсками (в среднем 45,2% от массы пищевого комка) и мягкой водной растительностью (в среднем 33,3%). Также в кишечниках рыб присутствовали клопы (6,0% по массе) и растительный детрит с илом (15,5%). Интенсивность питания в целом была очень низкой: среднее значение общего индекса наполнения составило 9,6⁰/000, половина рыб была с пустым кишечником.

Анализ кормовой базы показал, что в р. Ертис (Павлодарской области) обеспеченность рыб бентическим кормом в сентябре была высокой. На это указывает значительная биомасса донных беспозвоночных, особенно излюбленного зообентосного корма плотвы – моллюсков (4,5 г/м²). Однако интенсивность питания была очень низкой. Считаем, что это связано со снижением температуры воды в конце сентября. В холодной воде рыбы питаются слабо.

Учитывая, что на всех участках реки Ертис рыбопродуктивность сравнительно низкая, развитие промыслового освоения не рентабельно, поэтому рекомендуется и далее определять данные участки под развитие спортивно-любительского рыболовства.

Оценка предельно допустимого улова рыбы в реке Ертис (в пределах Восточно-Казахстанской области) на период с 1 июля 2023 г. по 01 июля 2024 г., составляет 22,41 тонны рыбы. Для целей НИР объем вылова рыбы в 2023 году необходим в объеме 550 кг, в т.ч. 100 кг – лещ, 100 кг – плотва, 50 кг – окунь, 50 кг – щука, 40 кг – карась, 20 кг – линь, 50 кг – судак, стерлядь – 50 кг. На спортивно-любительское рыболовство соответственно 21,95 тонн: на плотву – 4,9 тонн, на окуня – 6,95 тонн на леща – 10,1 тонн.

По применению подпункта 126, пункта 112, НПА «Правила 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) в водоемах республиканского и международного значения оценка численности, проверка адекватности и достоверности результатов определения численности рыб на Шульбинском водохранилище и р. Ертис проводилась только основным методом, вспомогательный не был применен в связи с тем, что изменения и дополнения в редакцию приказа Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан в «Правила подготовки биологического обоснования на пользование животным миром» были приняты по истечению сроков сбора и обработки материалов для подготовки настоящего биологического обоснования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Правила подготовки биологического обоснования на пользование животным миром: Утв. Мин. окружающей среды и вод. рес. РК 04.04.2014 г. № 104-ө – Астана, 2014. – 80 с.
- 2 Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши /д-р хим. наук проф. А.Д. Семенов. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 542 с.
- 3 Унифицированные методы анализа вод /д-р хим. наук проф. Ю.Ю. Лурье. – М.: Химия, 1973. – 376 с.
- 4 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.
- 5 ГОСТ 26449.2-85 Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Методы химического анализа дистиллята. –М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.- 5 с.
- 6 ГОСТ 18309-2014 Вода. Методы определения фосфорсодержащих веществ.– М.: Стандартинформ, 2019. – 25 с.
- 7 ГОСТ 31868-2012 Вода. Методы определения цветности.– М.: Стандартинформ, 2019. – 12 с.
- 8 Резников А.А., Муликовская Е.П., Соколов И.Ю. Методы анализа природных вод. – М.: Издательство «Недра», 1970
- 9 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 20.09.2019).
- 10 Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос). Издание 2-ое переработанное и дополнение Алматы, 2018. – 43 с.
- 11 Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР (Rotatoria). – Л., 1970. – 744 с.
- 12 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Ракообразные. /С.Я. Цалолыхин. – С.-Пб.: Наука, 1995. – Т.2. – 628 с.
- 13 Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР /Отв. ред. Л.А. Кутикова, Я.И. Старобогатов. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.
- 14 Определители организмов пресных вод СССР. Пресноводные CALANOIDA СССР /В.М. Рылов. – Л., 1930. – 288 с.
- 15 Ибрашева С.И., Смирнова В.А. Кладоцера Казахстана. А-А: Мектеп, 1983. – 135 с.
- 16 Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР. – М.-Л.: Наука, 1964. – 326 с.
- 17 Балужкина 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.
- 18 Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. – М.- Л., 1952. – 376 с.
- 19 Черновский А.А. Определитель личинок комаров семейства Tendipedidae. – М.-Л., 1949. – 186 с.
- 20 Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Podonominae и Tanypodinae фауны СССР. – Л., 1977. – 154 с.
- 21 Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Chironominae фауны СССР. – Л., 1983. – 296 с.
- 22 Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. – М.: Наука, 1974. – 254 с.

- 23 Методические рекомендации по применению современных методов изучения питания рыб и расчета рыбной продукции по кормовой базе в естественных водоемах. – Л., 1982. – 27 с.
- 24 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
- 25 Чугунова Н.И. Методика изучения возраста и роста рыб. – М.: Советская наука, 1952.
- 26 Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 448 с.
- 27 Никольский Г.В. Экология рыб. – М.: Высшая школа, 1974. – 376 с.
- 28 Майорова А.А. К методике определения возрастного состава улова // Труды Азово-Черноморской научной рыбохозяйственной станции, 1934. – С. 15-63.
- 29 Морозов А.В. К методике установления возрастного состава уловов // Бюллетень ГОИ, 1934. – С. 16-54.
- 30 Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях – М.: Издательство АН СССР, 1961. – С. 137-188.
- 31 Трофологические связи и продуктивность водных сообществ // Тезисы к симпозиуму. – Чита, 1989. – С. 84-85.
- 32 Определитель молоди рыб дельты Волги. – М.: Наука, 1966. – С. 165.
- 33 Сечин Ю.Т. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. – М.: ВНИИПРХ, 1990. – 52 с.
- 34 Малкин Е.М. Репродуктивная и численная изменчивость промысловых популяций рыб. – М.: Изд-во ВНИРО, 1999. – 146 с.
- 35 Бабаян В.К. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). – М.: ВНИРО, 2000.
- 36 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.
- 37 История озер Севан, Иссык-Куль, Балхаш, Жайсан и Арал / Д.В. Севастьянов и др. – Л.: Наука, 1991. – С. 173-177
- 38 Об утверждении перечня рыбохозяйственных водоемов (участков) международного и республиканского значения: Пост. Прав. РК 03.11.2004 г. № 1137 – Астана, 2004. – 1 с.
- 39 Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск, 2007. 395 с.
- 40 Ривьер И.К., Баканов А.И. Кормовая база рыб // Биологические ресурсы водохранилищ. – М., 1984. – С. 100-132.
- 41 Об утверждении лимитов вылова рыбы и других водных животных в рыбохозяйственных водоемах на 2011 год: Пост. Прав. РК 28.12.2010 г. № 1428. – Астана, 2010. – 20 с.
- 42 На уточнение Нормативов к Правилам рыболовства и добывания других водных животных, регулирующих их промысел в Шувальбинском водохранилище: Биологическое обоснование / Алтайский филиал КазНИИ рыбного хозяйства. – Усть-Каменогорск, 2002. – 21 с.
- 43 Красная книга Республики Казахстан. Том 1. Животные. Часть 1. Позвоночные. Изд. 4-е, испр. и дополн. (колл. авторов). Алматы: "Нур-Принт", 2008. – 320 с.
- 44 Малиновская А.С., Тэн В.А. Гидрофауна водохранилищ Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1983. – 208 с.
- 45 Лапицкий И.И. Направленное формирование ихтиофауны и управление численностью популяций рыб в Цымлянском водохранилище // Труды Волгоградского отделения ГОСНИОРХ, Том – IV.: Нижне-Волжское книжное издательство. – Волгоград, 1970. – 261 с.

46 Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция. – Ленинград, 1984. – 52 с.

47 Проблемы загрязнения основных трансграничных рек Казахстана: в 2-х томах/ под редакцией академика РАВН, д.т.н., профессора М.Ж. Бурлибаева. – Алматы, Издательство «Қағанат», 2014 – 742 с.

48 Ростовцев А.А., Егоров Е.В., Зайцев В.Ф. Методические рекомендации по зарыблению озер, выращиванию и вылову товарной рыбы в озерах. – Новосибирск, 2011. – 64 с.

49 Stock assessment for fishery management. A framework guide to the stock assessment tools of the Fisheries Management Science Programme/FAO fisheries technical paper, 2006. – Rome. - №487. – 263 p.

50 Асылбекова С. Ж., Куликов Е. В. Интродукция рыб и водных беспозвоночных в водоемы Казахстана: результаты и перспективы // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство .-2016 .- №3 .- С. 16-29

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Минимальный объем ихтиомассы рыб Шульбинского водохранилища по материалам 2012-2022 годов

Таблица А - Информация по минимальному объему ихтиомассы рыб по каждому виду на основе анализа материала за 2012-2022 годы

№ п/п	Виды рыб	Биологическая емкость водоема, тыс. тонн	Минимальный устойчивый объем ихтиомассы, тыс.тонн	Рекомендация по введению запрета на лов	Шульбинское водохранилище										
					Ихтиомасса, тыс. тонн										
					2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	Лещ	2,9921	1,2212	-	2,535	1,9117	1,414	1,551	1,493	1,301	1,264	1,526	1,712	1,033	1,601
2	Плотва	1,3167	0,47	-	0,4748	0,6355	0,5194	0,581	0,587	0,899	1,187	0,482	1,223	1,096	1,134
3	Окунь	0,914	0,272	-	0,272	0,4159	0,6886	0,914	0,4905	0,461	0,467	0,416	1,439	0,952	0,729
4	Судак	1,736	0,5569	-	0,5569	0,6727	0,9839	1,736	0,657	0,931	1,197	0,633	0,905	0,289	0,537
5	Щука	0,1048	0,0116	-	0,1048	0,0116	0,0183	0,02	-	-	-	-	-	-	-
6	Карась	0,0883	0,0183	-	0,0283	0,0364	0,0183	0,025	0,0296	-	0,035	-	-	0,048	0,062
7	Сазан (кап)	0,1123	0,0156	-	-	0,017	0,0156	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого:		7,2642	2,5656	-	3,9718	3,7008	3,6581	4,827	3,2571	3,592	4,15	3,057	5,28	3,418	4,063

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Информация по зарыблению закрепленных участков Шульбинского водохранилища пользователями животным миром за период с 2010-2022 годы

Таблица Б - Информация по зарыблению закрепленных участков Шульбинского водохранилища за период с 2010-2022 годы

Вид р/п материала	Возрастная группа	Годы, экземпляр													Всего за 2010-2022 годы (экз.)
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Карп	Сеголеток	6333 (1)	7500 (10)	-	14049 (9)	12301 (6)	14015 (7)	5000 (1)	136000 (2)	-	-	-	-	40000 (1)	235198
	Годовик	326 (9)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	326
	Двухлеток	378 (9)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	378
	Трехлеток	-	-	250 (8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250
Рипус	Личинка	-	-	-	-	-	400000 (1)	400000 (1)	440000 (1)	800000 (1)	-	800000 (1)	-	400000 (1)	3240000
ИТОГО		7037	7500	250	14049	12301	414015	405000	576000	800000		800000	-		3476152
Примечание: В скобках «(1)» указано количество природопользователей															

ПРИЛОЖЕНИЕ В
Минимальный объем ихтиомассы рыб реки Ертис (в пределах ВКО) по материалам 2012-2022 гг.

Таблица В - Информация по минимальному объему ихтиомассы рыб по каждому виду на основе анализа материала за 2012 и 2022 года реки Ертис

Информация по минимальному объему ихтиомассы рыб по каждому виду на основе анализа материалов за 2012-2022 года															
Река Ертис															
№ п/п	Виды рыб	Биологическая емкость водоема, тыс. тонн	Минимальный устойчивый объем ихтиомассы, тыс. тонн	Рекомендация по введению запрета на лов	Ихтиомасса, тыс. тонн										
					2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	Лещ	0,2696	0,004966	-	0,081	0,01132	0,03372	0,01303	0,004966	0,26959	0,028207	0,046941	0,022	0,054	0,048
2	Плотва	0,290896	0,00657	-	0,02834	0,00729	0,00657	0,0083	0,065482	0,290896	0,071084	0,121124	0,173	0,11	0,067
3	Окунь	0,295571	0,00459	-	0,06052	0,00459	0,00703	0,00877	0,052974	0,295571	0,011976	0,031903	0,071	0,026	0,020
4	Щука	0,4395	0,00492	-	0,041	0,00635	0,01274	0,00492	0,13304	0,439479	-	0,052538	-	-	-
5	Карась	0,5323	0,00191	-	0,00191	0,01186	0,01162	0,00661	0,023099	0,532325	-	-	-	-	-
6	Судак	0,01449	0,00507	-	0,0178	0,00507	0,01449	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Линь	0,0038	0,00072	-	0,0038	0,00072	0,00221	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого:		1,846157	0,028746	-	0,23437	0,0472	0,08838	0,04163	0,279561	1,827861	0,111267	0,252506	0,266	0,19	0,135