

Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан
Комитет рыбного хозяйства
ТОО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА»
АЛТАЙСКИЙ ФИЛИАЛ

УДК 639.2.053+551.48+574.5
№ гос. регистрации 0122РК000005



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ТОО «НПЦ РХ»,
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 ПДУ
РЫБЫ И ДРУГИХ ВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ, РЕЖИМУ И РЕГУЛИРОВАНИЮ
РЫБОЛОВСТВА НА РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВОДОЕМАХ МЕЖДУНАРОДНОГО,
РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЗНАЧЕНИЙ И ВОДОЕМАХ ООПТ ЕРТИССКОГО
БАССЕЙНА, А ТАКЖЕ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РЫБНЫХ РЕСУРСОВ НА РЕЗЕРВНЫХ
ВОДОЕМАХ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ

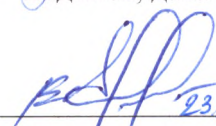
РАЗДЕЛ: ОЗЕРО ЖАЙСАН, ВОДОХРАНИЛИЩЕ БУКТЫРМА
И УСТЬ-КАМЕНОГОРСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Книга 1

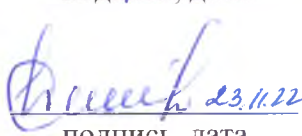
Заместитель
Генерального директора
ТОО «НПЦ РХ»,
д.б.н., асс. проф. (доцент)


23.11.22 С.Ж. Асылбекова
подпись, дата

Руководитель программы
Ведущий научный сотрудник
ТОО «НПЦ РХ», к.б.н

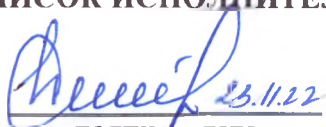

23.11.22 Е.В. Куликов
подпись, дата

Руководитель раздела
Директор Алтайского филиала
ТОО «НПЦ РХ»


23.11.22 Б.С. Аубакиров
подпись, дата

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Директор Алтайского
филиала ТОО «НПЦ РХ»


подпись, дата

Б.С. Аубакиров
(реферат, введение,
заключение)

Ведущий научный сотрудник,
кгн


подпись, дата

Л.Б. Кушникова
(раздел 4.3.1)

Старший научный сотрудник


подпись, дата

В.И. Девятков
(разделы 2.3.1, 2.3.2,
3.3.1, 3.3.2, 4.3.2)

Старший научный сотрудник


подпись, дата

С.Н. Сагиев
(разделы 2.11, 2.13, 2.15-2.17,
3.11, 3.13)

Старший научный сотрудник


подпись, дата

И.В. Притыкин
(разделы 2.2-2.2.3, 3.2-3.2.3,
4.2-4.2.3)

Научный сотрудник


подпись, дата

С.Б. Ниғметжанов
(разделы 2.3, 2.3.1, 2.4-2.4.3,
2.6-2.10.1, 2.12, 2.14)

Младший научный сотрудник


подпись, дата

С.Е. Базаров
(разделы 3, 3.1, 3.3.2-3.10.1,
3.12, 3.14-3.17)

Младший научный сотрудник


подпись, дата

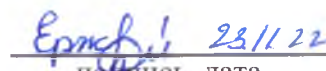
Г.С. Крыкпаева
(разделы 2.2.4, 3.2.4, 4.2.4)

Младший научный сотрудник


подпись, дата

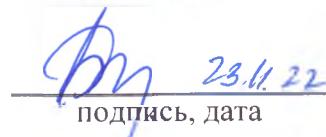
Г.К. Куанышбекова
(разделы 2.3.1, 3.3.1, 4.3.1)

И.о. младшего научного
сотрудника


подпись, дата

Д.Е. Ержанов
(разделы 4, 4.1, 4.3.2-4.17)

Нормоконтроль


подпись, дата

З.Т. Болатбекова

РЕФЕРАТ

Биологическое обоснование 180 с., 1 к., 235 табл., 38 рис., 51 источников, 4 прил.
СТАНЦИЯ НАБЛЮДЕНИЙ, ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ, ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ, ВОДОХРАНИЛИЩЕ, РЕКА, РЫБОПРОДУКТИВНОСТЬ, КОРМОВАЯ БАЗА, ИХТИОФАУНА, ПОПУЛЯЦИЯ, УЛОВ, ЧИСЛЕННОСТЬ, ПРОГНОЗ, РЕКОМЕНДАЦИИ

Объект исследований – главные рыбопромысловые водоемы Ертисского бассейна (озеро Жайсан, водохранилище Буктырма, Усть-Каменогорское водохранилище).

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 объемов изъятия 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 «Правил подготовки биологического обоснования на пользование животным миром» утвержденным приказом Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 04.04.2014 г. № 104-Ө (с изменениями и дополнениями в редакции приказа Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 18.10.2022 года №662).

В исследованиях 2022 г. 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 04.04.2014 г. № 104-Ө «Об утверждении Правил подготовки биологического обоснования на пользование животным миром» (с изменениями и дополнениями в редакции приказа Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 18.10.2022 года №662) [1]. Проанализирована промысловая обстановка на водоемах, даны материалы по уловам на промысловое усилие. Приведены рекомендации по оптимизации использования рыбных ресурсов.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	10
1 Материал и методики.....	11
2 Озеро Жайсан.....	17
2.1 Морфологическое описание и сетка станций отбора проб.....	17
2.2 Анализ многолетней и внутригодовой динамики гидрологического и гидрохимического режима озера Жайсан и определение их влияния на формирование биоресурсов.....	18
2.2.1 Среднегодовой уровень воды в динамике.....	18
2.2.2 Среднемесячный и годовой объем стока рек.....	20
2.2.3 Описание и состояние (современное и прогнозное) гидрографической сети озера Жайсан, а также роль пойменных водоемов и других придаточных систем рек в рыбном хозяйстве.....	21
2.2.4 Содержание растворенных газов, биогенных соединений, органического вещества и минерализации воды по районам исследований.....	22
2.3 Анализ состояния кормовой базы и питания рыб.....	25
2.3.1 Таксономический состав, численность и биомасса, состав доминантов, численность и биомасса основных групп и видов, распределение по районам исследований.....	25
2.3.2 Спектр питания рыб, частота встречаемости компонентов, индекс наполнения кишечника рыб.....	29
2.4 Анализ многолетней динамики структуры промысловых популяций рыб.....	30
2.4.1 Основные биологические показатели рыб как длина тела (размерная структура - минимальная, максимальная и средняя), масса тела (минимальная, максимальная и средняя).....	32
2.4.2 Темп линейного и весового роста, возрастная структура популяции с анализом изменения среднего возраста популяции и изменения доминантных возрастных групп рыб.....	39
2.4.3 Воспроизводственный потенциал, в том числе: соотношение полов, возраст наступления половозрелости, индивидуальная абсолютная плодовитость.....	46
2.5 Другие показатели, необходимые для адекватной характеристики состояния рыб.....	50
2.6 Анализ состава и распределения активной молодежи рыб по акватории озера Жайсан.....	51
2.6.1 Видовой состав	51
2.6.2 Общая численность молодежи по видам.....	51
2.6.3 Размерные и весовые показатели молодежи.....	52
2.7 Состояние редких и находящихся под угрозой исчезновения видов рыб.....	53
2.8 Анализ состава промысловой ихтиофауны по промысловым районам.....	53
2.9 Анализ улова на промысловое усилие по данным научных орудий лова и промысловым орудиям лова по сезонам исследований.....	54
2.10 Анализ промысловой обстановки в районе исследований на основе ежегодной оценки состояния рыбных ресурсов и других водных животных, данных по промысловому рыболовству.....	59
2.10.1 Количество орудий лова по типам орудий, по рыбопромысловым районам и рыбоучасткам природопользователей.....	60
2.11 Расчет предельно допустимых уловов рыб на период с 1 июля 2023 г. по 01 июля 2024 г. Расчет предельно допустимых объемов изъятия рыб производится с учетом популяционной структуры вида и его биологии, а также с учетом требований по устойчивому использованию животного мира.....	61

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.....	66
2.13 Рекомендации по промысловому усилию на виды орудия лова и промысловой нагрузке на рыбака.....	66
2.14 Экспертная оценка влияния хозяйственной и иной деятельности на рыбные ресурсы и среду их обитания.....	67
2.15 Разработка плана проведения мероприятий по текущей мелиорации на следующий год.....	67
2.16 Рекомендации по объему зарыбления водоемов по каждому виду и возрастной группе с учетом существующих в бассейне объектов воспроизводственного комплекса.....	69
2.17 Рекомендации по оптимизации режима рыболовства, установлению зон рекреационного рыболовства, включая рекомендации по ограничениям и запретам (при необходимости рекомендации по отнесению рыбохозяйственных водоемов и/или участков (протоки; заливы; ерики; рукава и т.д.) к запретным зонам с последующим установлением границ и отражением на карте-схеме наименования определенных мест, географических координат), и правилам рыболовства в районе исследований (при необходимости).....	71
3 Водохранилище Буктырма.....	75
3.1 Морфологическое описание и сетка станций отбора проб.....	75
3.2 Анализ многолетней и внутригодовой динамики гидрологического и гидрохимического режима водохранилища Буктырма и определение их влияния на формирование биоресурсов.....	77
3.2.1 Среднегодовой уровень воды в динамике.....	77
3.2.2 Среднемесячный и годовой объем стока рек.....	78
3.2.3 Описание и состояние (современное и прогнозное) гидрографической сети водохранилища Буктырма, а также роль пойменных водоемов и других придаточных систем рек в рыбном хозяйстве.....	79
3.2.4 Содержание растворенных газов, биогенных соединений, органического вещества и минерализации воды по районам исследований.....	79
3.3 Анализ состояния кормовой базы и питания рыб.....	81
3.3.1 Таксономический состав, численность и биомасса, состав доминантов, численность и биомасса основных групп и видов, распределение по районам исследований.....	81
3.3.2 Спектр питания рыб, частота встречаемости компонентов, индекс наполнения кишечника рыб.....	87
3.4 Анализ многолетней динамики структуры промысловых популяций рыб.....	88
3.4.1 Основные биологические показатели рыб как длина тела (размерная структура - минимальная, максимальная и средняя), масса тела (минимальная, максимальная и средняя).....	89
3.4.2 Темп линейного и весового роста, возрастная структура популяции с анализом изменения среднего возраста популяции и изменения доминантных возрастных групп рыб.....	96
3.4.3 Воспроизводственный потенциал, в том числе: соотношение полов, возраст наступления половозрелости, индивидуальная абсолютная плодовитость.....	102
3.5 Другие показатели, необходимые для адекватной характеристики состояния рыб	106
3.6 Анализ состава и распределения активной молодежи рыб по акватории водохранилища Буктырма.....	107
3.6.1 Видовой состав	107

3.6.2 Общая численность молоди по видам.....	107
3.6.3 Размерные и весовые показатели молоди.....	108
3.7 Состояние редких и находящихся под угрозой исчезновения видов рыб.....	109
3.8 Анализ состава промысловой ихтиофауны по промысловым районам.....	109
3.9 Анализ улова на промысловое усилие по данным научных орудий лова и промысловым орудиям лова по сезонам исследований.....	110
3.10 Анализ промысловой обстановки в районе исследований на основе ежегодной оценки состояния рыбных ресурсов и других водных животных, данных по промысловому рыболовству.....	113
3.10.1 Количество орудий лова по типам орудий, по рыбопромысловым районам и рыбоучасткам природопользователей.....	114
3.11 Расчет предельно допустимых уловов рыб на период с 1 июля 2023 г. по 01 июля 2024 г. Расчет предельно допустимых уловов рыб производится с учетом популяционной структуры вида и его биологии, а также с учетом требований по устойчивому использованию животного мира	115
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	123
3.13 Рекомендации по промысловому усилию на виды орудия лова и промысловой нагрузке на рыбака.....	123
3.14 Экспертная оценка влияния хозяйственной и иной деятельности на рыбные ресурсы и среду их обитания.....	125
3.15 Разработка плана проведения мероприятий по текущей мелиорации на следующий год.....	125
3.16 Рекомендации по объему зарыбления водоемов по каждому виду и возрастной группе с учетом существующих в бассейне объектов воспроизводственного комплекса.....	126
3.17 Рекомендации по оптимизации режима рыболовства, установлению зон рекреационного рыболовства, включая рекомендации по ограничениям и запретам (при необходимости рекомендации по отнесению рыбохозяйственных водоемов и/или участков (протоки; заливы; ерики; рукава и т.д.) к запретным зонам с последующим установлением границ и отражением на карте-схеме наименования определенных мест, географических координат), и правилам рыболовства в районе исследований (при необходимости).....	128
4 Усть-Каменогорское водохранилище.....	133
4.1 Морфологическое описание и сетка станций отбора проб.....	133
4.2 Анализ многолетней и внутригодовой динамики гидрологического и гидрохимического режима Усть-Каменогорского водохранилища и определение их влияния на формирование биоресурсов.....	134
4.2.1 Среднегодовой уровень воды в динамике.....	134
4.2.2 Среднемесячный и годовой объем стока рек.....	136
4.2.3 Описание и состояние (современное и прогнозное) гидрографической сети Усть-Каменогорского водохранилища, а также роль пойменных водоемов и других придаточных систем рек в рыбном хозяйстве.....	136
4.2.4 Содержание растворенных газов, биогенных соединений, органического вещества и минерализации воды по районам исследований.....	137
4.3 Анализ состояния кормовой базы и питания рыб.....	139
4.3.1 Таксономический состав, численность и биомасса, состав доминантов, численность и биомасса основных групп и видов, распределение по районам исследований.....	139

4.3.2 Спектр питания рыб, частота встречаемости компонентов, индекс наполнения кишечника рыб.....	144
4.4 Анализ многолетней динамики структуры промысловых популяций рыб.....	145
4.4.1 Основные биологические показатели рыб как длина тела (размерная структура - минимальная, максимальная и средняя), масса тела	146
4.4.2 Темп линейного и весового роста, возрастная структура популяции с анализом изменения среднего возраста популяции и изменения доминантных возрастных групп рыб.....	150
4.4.3 Воспроизводственный потенциал, в том числе: соотношение полов, возраст наступления половозрелости, индивидуальная абсолютная плодовитость.....	152
4.5 Другие показатели, необходимые для адекватной характеристики состояния рыб	154
4.6 Анализ состава и распределения активной молодежи рыб по акватории Усть-Каменогорского водохранилища.....	154
4.6.1 Видовой состав.....	154
4.6.2 Общая численность молодежи по видам	154
4.6.3 Размерные и весовые показатели молодежи.....	154
4.7 Состояние редких и находящихся под угрозой исчезновения видов рыб.....	155
4.8 Анализ состава промысловой ихтиофауны по промысловым районам.....	156
4.9 Анализ улова на промысловое усилие по данным научных орудий лова и промысловым орудиям лова по сезонам исследований.....	156
4.10 Анализ промысловой обстановки в районе исследований на основе ежегодной оценки состояния рыбных ресурсов и других водных животных, данных по промысловому рыболовству.....	157
4.10.1 Количество орудий лова по типам орудий, по рыбопромысловым районам и рыбоучасткам природопользователей.....	157
4.11 Расчет предельно допустимых уловов рыб на период с 1 июля 2023 г. по 01 июля 2024 г. Расчет предельно допустимых уловов рыб производится с учетом популяционной структуры вида и его биологии, а также с учетом требований по устойчивому использованию животного мира	158
4.12 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.....	161
4.13 Рекомендации по промысловому усилию на виды орудия лова и промысловой нагрузке на рыбака.....	162
4.14 Экспертная оценка влияния хозяйственной и иной деятельности на рыбные ресурсы и среду их обитания.....	163
4.15 Разработка плана проведения мероприятий по текущей мелиорации на следующий год.....	164
4.16 Рекомендации по объему зарыбления водоемов по каждому виду и возрастной группе с учетом существующих в бассейне (регионе) объектов воспроизводственного комплекса.....	165
4.17 Рекомендации по оптимизации режима рыболовства, установлению зон рекреационного рыболовства, включая рекомендации по ограничениям и запретам (при необходимости рекомендации по отнесению рыбохозяйственных водоемов и/или участков (протоки; заливы; ерики; рукава и т.д.) к запретным зонам с последующим установлением границ и отражением на карте-схеме наименования определенных мест, географических координат), и правилам рыболовства в районе исследований (при необходимости).....	167
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	171
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	173

ПРИЛОЖЕНИЕ А Минимальная ихтиомасса рыб оз. Жайсан.....	176
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Минимальная ихтиомасса рыб вдхр. Буктырма.....	177
ПРИЛОЖЕНИЕ В Минимальная ихтиомасса рыб Усть-Каменогорского вдхр.....	178
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Информация по зарыблению закрепленных участков водоемов международного значения пользователями за период с 2010-2022 гг.....	179

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящем биологическом обосновании применяют следующие сокращения и обозначения:

БГЭС	– Бухтарминская гидроэлектростанция
б-са	– биомасса
ВК ЦГМ	– Восточно-Казахстанский центр по гидрометеорологии
ВКО	– Восточно-Казахстанская область
ВНИИПРХ	– Всесоюзный научно-исследовательский институт прудового рыбного хозяйства
вод-ще, вдхр	– водохранилище
з.	– залив
ИАП	– индивидуальная абсолютная плодовитость
ИП	– индивидуальный предприниматель
КНР	– Китайская Народная Республика
кол-во	– количество
КХ	– крестьянское хозяйство
м.	– мыс
мБС	– метр ы балтийской системы
мес.	– месяц
мТП	– метры техпроекта
НИР	– научно-исследовательские работы
НПУ	– нормальный подпорный уровень
оз.	– озеро
ОИН	– общий индекс наполнения
ООПТ	– особоохраняемая природная территория
ПДК	– предельно допустимая концентрация
ПДОИ	– предельно допустимый объем изъятия
ПДУ	– предельно допустимый улов
пер.	– переправа
ПК	– производственный кооператив
пос., п.	– поселок
р.	– река
р/у	– рыбоучасток
РК	– Республика Казахстан
р-н	– район
РФ	– Российская Федерация
УКГЭС	– Усть-Каменогорская гидроэлектростанция
УМО	– уровень мертвого объема
ус. р.	– устье реки
Ф.	– Фультон
ф.л.	– физическое лицо
числ.	– численность
ШГЭС	– Шульбинская гидроэлектростанция
экз.	– экземпляры
L _{M50}	– длина, при которой 50 процентов рыбы достигает половой зрелости
L _{C50}	– длина, при которой 50 процентов рыбы выбирается при промысле
n	– количество экз. (проб)

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее биологическое обоснование включает результаты исследований 2022 г. по прогнозной, рыбосырьевой тематике на крупных водоемах Ертисского бассейна, имеющих международный и республиканский статус, в рамках бюджетной программы 256, подпрограмма 102 «Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований ПДУ рыбы и других водных животных, режиму и регулированию рыболовства на рыбохозяйственных водоемах международного, республиканского значений и водоемах ООПТ Ертисского бассейна, а также оценка состояния рыбных ресурсов на резервных водоемах местного значения».

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 объемов изъятия 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 р. 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. Здесь имеются рыбопромысловые участки и есть необходимость установления ПДУ. Выше Жайсана (т.н. Кара Ертис) промысел рыбы запрещен.

На основе всех материалов необходимо определить предельно допустимые уловы рыб и других промысловых водных животных и выработать рекомендации по оптимизации использования биологических ресурсов водоемов.

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	Озеро Жайсан	Водохранилище Буктырма	Усть- Каменогорское водохранилище
Гидрология (показателей)	573	573	573
Гидрохимия (проб)	21	21	10
Зоопланктон (проб)	14	12	8
Макрозообентос (проб)	14	12	8
Питание мирных рыб (проб)	12	14	8
Питание хищных рыб (проб)	679	460	82
Сетепостановки НИР	30	30	16
Притонений неводом НИР	12	9	-
Притонений неводом промысловым	11	2	-
Промысловые сетепостановки	9	2	1
Возраст, рост, упитанность рыб (экз.)	1834	1500	228
Тотальные промеры рыб (экз.)	3314	2414	389
Плодовитость рыб (проб)	130	130	32
Молодь рыб (проб)	14	14	8

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

Всего в 2022 г. с февраля по октябрь по данной тематике проведено 9 полевых выездов. На полевых работах присутствовали сотрудники ихтиологической службы бассейновой инспекции. 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, 4.1.

При отборе проб измеряется температура воды – у поверхности термометром в родниковой оправе.

Пробы воды в консервированном виде доставляются в лабораторию для последующего анализа на содержание:

- основных ионов (кальций, магний, калий-натрий, гидрокарбонаты, хлориды, сульфаты [2, 3, 4];
- биогенов (аммонийный азот, нитраты, нитриты, фосфаты) [2, 3, 4];
- органического вещества [2, 3, 4].

Определение группы воды по жесткости проводится по ГОСТ 264.49.1-85 [5], класса воды по минерализации и содержанию основных ионов по О.А. Алекину [4].

Соответствие результатов анализов рыбохозяйственным ПДК проводилось по нормативному документу [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 проводится по общепринятым методикам [24-29]. Сбор материала осуществляется из промысловых (неводных, сетных), исследовательских (сетных, неводных) уловов.

При отборе проб из промысловых уловов фиксировали параметры невода, площадь тони, результативность улова, видовой, размерный и весовой состав рыбы. Опытные сетные порядки выставляли в намеченных участках водоемов. В водохранилищах применяли ставные сети и закидные невода, в реках – ставные сети. Уловы на месте сортировали по видам, 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;

- абсолютная индивидуальная плодовитость;
- общая и естественная смертность;
- определение состояния заболеваемости рыб – лигулез леща, дерматофибросаркома судака, описторхоз язя;
- общее санитарное состояние рыбы (наличие язв, некрозов, внешних повреждений).

Абсолютная и относительная плодовитость рыб определяли по общепринятым методикам [24, 25]; популяционная плодовитость – по методу Никольского Г.В. [26]. Питание хищных рыб обрабатывали по методике Фортунатовой К.Р. [30].

Молодь рыб отбирали по всем характерным биотопам. Отбор проб молоди на водохранилищах проводили в летний период, с помощью мальковой волокуши из безузловой дели длиной 6 м и ячеей 3 мм; на реках – 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 рыбы 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» (с изменениями и дополнениями в редакции приказа Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 18.10.2022 года №662). Каждый водоем (водохранилище Буктырма, озеро Жайсан) имеет морфологические, гидрологические, экологические особенности, поэтому унифицированной методики расчета ПДУ для всех водоемов не существует.

Оценка численности рыб озера Жайсан проводили методом площадей. Расчеты предельно (общего) допустимого улова рыбы проводили на основе «Методических рекомендаций по использованию кадастровой информации для разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоемах» [33], с использованием работ Малкина Е.М. [34] и Бабаяна В.К. [35], с помощью компьютерных программ «Excel», «Fish».

Численность рыб определяли методом площадей по результатам неводной съемки исследовательскими и промысловыми неводами – по методике ВНИИПРХ, с использованием работ Малкина Е.М. и Бабаяна В.К. Для определения площади тоней использовали спутниковый приемник GPS-100. Использовали закидные невода с параметрами:

- промысловые, длина 400-600 м, ячея в крыльях 48 мм, в мотне – 32 мм;
- исследовательские, длина 100 м, ячея в крыльях и мотне 30 мм.

Численность рыб рассчитывали отдельно для площади открытой части водоема с глубинами более 2 м – по промысловым уловам, для площади прибрежной зоны с глубинами до 2 м – по исследовательским уловам. Коэффициент уловистости невода принят для леща 0,6; для прочих видов рыб и раков 0,4. Площади различных частей и зон водоема принимали по соответствующим интерполяционным таблицам. Путем расчетов с экстраполяцией улова отдельно исследовательского и промысловых неводов на площади соответствующих частей и зон (по глубинам) водоема находили общую численность рыбы по видам.

Удельную ихтиомассу всего промыслового стада рыб на единицу площади различных промысловых районов оценивали путем перемножения численности рыб в исследовательских и промысловых уловах на соответствующие средние массы рыб в этих уловах. Ихтиомассу рыб рассчитывали путем перемножения численности рыб в каждой возрастной группе на среднюю массу 1 экз. рыб данной возрастной группы. Промзапас 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:

$$\lambda = at^b, \text{ где} \quad (1)$$

λ – годовая скорость роста численности популяции;

a и b – коэффициенты;

t – средний возраст полового созревания особей (лет).

Данная формула является модернизацией уравнения Риклефса:

$$\lambda = R^{1/\tau}, \text{ где} \quad (2)$$

R – продолжительность репродуктивного периода;

τ – средний возраст генерации (лет)

τ рассчитывается по формуле:

$$\tau = (T + t)/2, \text{ где} \quad (3)$$

T – предельный возраст (лет).

Расчеты ПДУ делали для всего водоема в целом.

Численность рыб водохранилища Буктырма определяли методом прямого учета по результатам неводных съемок по методике ВНИИПРХ. Использовали исследовательские невода с параметрами: длина 100 м, ячея в крыльях и мотне – 30 мм; длина 100 м. Ихтиомассу рыб рассчитывали путем перемножения численности рыб в каждой возрастной группе на среднюю массу 1 экз. рыб данной возрастной группы. Промзапас определяли в зависимости от процентного отношения половозрелых рыб в каждой возрастной группе. Для расчетов возможного изъятия использовали концепцию Е.М. Малкина. Для сиговых рыб использована методика А.Г. Мельниковой. Расчеты численности рыб делали для каждой части водохранилища, расчеты ПДУ – для всего водоема в целом, рыбопродуктивности – по промысловым районам.

Определение численности популяций на Усть-Каменогорском водохранилище в текущем году проводили по методике А.Г. Мельниковой [36], по результатам уловов ставными сетями.

Расчет численности по уловам ставными сетями проводили по формуле:

$$N = \frac{Y_c \cdot W_b}{q \cdot W_c}, \text{ где} \quad (4)$$

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:

$$W_c = \pi l^2 \cdot \frac{H}{4} t, \text{ где} \quad (5)$$

l – длина сети;
 H – высота сети;
 t – время лова;
 π – константа.

При определении среднего улова на одну сетепостановку учитывали количество произведенных стандартных сетепостановок с каждым размером ячеи. На основе полученного промзапаса в зависимости от жизненных циклов, уровня стабильности популяции, рыбохозяйственного значения, роли вида в экосистемах и иных параметров вычисляется предельно допустимый объем изъятия.

Расчёт объема зарыбления производится по формуле Лапицкого И.И. и П.Л. Пирожникова [51]:

$$N = n \cdot W \cdot (P/B) \cdot (1/K_2) \cdot K_3 \cdot 10^6, \quad (6)$$

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;
 K_2 – кормовой коэффициент для перевода продукции кормовых организмов в рыбопродукцию;
 K_3 – показатель предельно возможного использования кормов рыбой;
 10^6 – множитель для пересчёта единиц массы (граммов в тонны).

Расчет зарыбления глубоководной горно-долинной части водохранилища Буктырма и Усть-Каменогорского водохранилища производился по нормативам выращивания сиговых видов рыб.

Оценка численности, биомассы и ПДУ длиннопалого речного рака

Отлов раков производился раколовками, продолжительностью экспозиции 48 часов. Численность раков в водоеме оценивалась с использованием метода площадей:

$$N = Y \cdot s, \text{ где} \quad (7)$$

N – численность раков в водоеме, экз.;
 Y – плотность раков, экз./ $м^2$;
 s – площадь распределения, $м^2$.

Площадь распределения, то есть та часть водоема, где раки находят себе убежища и пищу, определялась эмпирически, путем пробных ловов. Для определения плотности исходили из величин суммарных уловов на контрольных участках заданной площади. Уловы суммировались, и полученный результат принимался за запас раков на контрольном участке. Для расчета плотности раков суммарный улов приводился к единице площади контрольного участка. Биомасса раков определялась как произведение расчетной численности и средней массы особей.

При расчете промыслового запаса речного рака учитываются только половозрелые особи, для водоемов Республики Казахстан, половозрелость наступает при длине 9-11 см.

Таким образом, промысловый запас рассчитывался по формуле:

$$M(\pi) = M(o) - M(\text{ю}), \text{ где} \quad (8)$$

$M(p)$ – промысловый запас, тонн;

$M(o)$ – общий запас, тонн;

$M(yu)$ – общая масса неполовозрелых особей, тонн.

Промысловое изъятие этого вида беспозвоночных, в силу его биологических особенностей, не должно превышать 30% от промыслового запаса. Исходя из этого, предельно допустимый объем изъятия раков рассчитывался по формуле:

$$ПДУ = M(p) * K, \text{ где} \quad (9)$$

ПДУ – предельно-допустимый объем изъятия, тонн

$M(p)$ – промысловый запас, т;

K – коэффициент изъятия, величина равная 30 %.

2 Озеро Жайсан

2.1 Морфологическое описание и сетка станций отбора проб

Озеро Жайсан расположено в обширной плоской котловине, ограниченной с юга хребтом Манрак, а с юго-востока – хребтом Саур. Оба хребта являются продолжением горной системы Тарбагатай.

Впадина представляет собой плоскую аккумулятивную равнину с абсолютными отметками от 400 до 490 м. Эта аккумулятивная поверхность под небольшим углом наклонена к центру впадины, заполненной непосредственно озером. Зеркало оз. Жайсан расположено на высоте 390 м над уровнем океана. Жайсанская котловина имеет резко континентальный климат. Лето в котловине достаточно жаркое, максимум температур приходится на июль. Зимой в котловине застаивается холодный воздух, самый холодный месяц – январь.

Абсолютный зимний максимум достигает -53°C , летний максимум – $+42^{\circ}\text{C}$. Для Жайсанской котловины характерны частые и сильные ветра, которые возникают в результате расположения ее между низкими равнинными частями и высокими пустынями Джунгарии. Последние прогреваются летом, и сюда притекают холодные воздушные массы с юго-западных предгорий Жайсанской впадины. Зимой же Джунгарская пустыня охлаждается скорее, и холодный воздух перемещается в обратном направлении в Жайсанскую впадину. Отсюда два господствующих ветра создают значительные перемещения воздушных масс над акваторией озера [37].

Озеро Жайсан принадлежит к типу плотинных озер и заполняется, в основном, водами Кара Ертыса. После заполнения водохранилища в 1960 г., в состав которого вошло озеро Жайсан, площадь самого озера значительно увеличилась. Площадь при среднемноголетней отметке уровня (390,84 мБС) достигает 2581 км^2 , что составляет около 60 % от общей площади водохранилища, длина – 140 км, ширина – 35 км, максимальная глубина – 12 м.

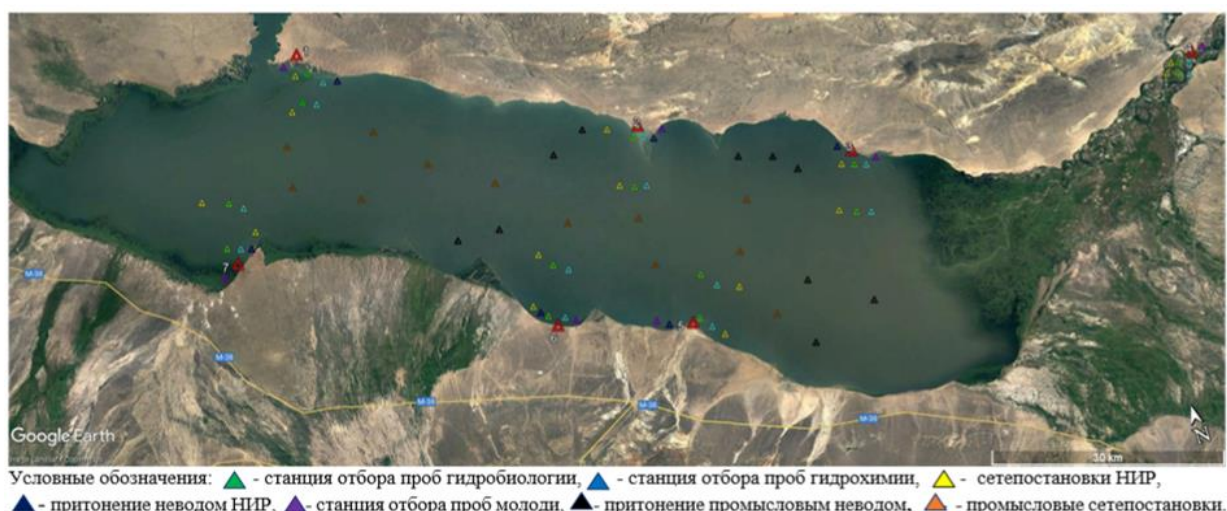
Подъем уровня воды после образования водохранилища привел к значительным изменениям окружающего озера Жайсан ландшафта. Были залиты обширные заболоченные пространства в дельте Кара Ертыса. Изменилась и сгладилась конфигурация береговой линии – были залиты значительные части песчаных кос (мысы Бешпаны, Тополев, Бакланий и ряд более мелких). С подъемом уровня было связано и образование в озере плавучих островов, состоящих из тростниковой сплавины, оторванной от субстрата прибрежной зоны. Площади, занятые зарослями тростника, сократились в сотни раз. Плавучие острова постепенно были разбиты штормами, а их остатки, частично выкинутые на берег, образовали на больших пространствах кочковатые, лишенные растительности, почво-грунты. Они широко распространены в восточной части озера в дельте р. Кара Ертыс.

На основании Постановления Восточно-Казахстанского областного Акимата №558 от 17.03.2006 г. «О закреплении рыбохозяйственных водоемов (участков) за пользователями по Буктырма, Шульбинскому водохранилищам, реке Ертыс (в пределах границы Восточно-Казахстанской области)» по озеру Жайсан закреплено 7 участков в следующих границах:

- №1 левый берег, от окончания запретной зоны (дельта реки Кара Ертыс), от Камышзавода вниз по течению до Причала, вглубь 15 км;
- №2 левый берег, от Причала вниз по течению до п. Карсакбай, вглубь 15 км;
- №3 левый берег, от п. Карсакбай вниз по течению до мыса Актубек, вглубь 15 км;
- №4 левый берег, от м. Актубек вниз по течению до мыса Ультарак, вглубь 15 км;

- №5 правый берег, от п. Аманат (от окончания запретной зоны дельты реки Кара Ертис) вниз по течению до мыса Бархот включительно, вглубь 15 км;
- №6 правый берег, от м. Бархот вниз по течению до мыса Караганды, вглубь 15 км;
- №7 правый берег, от мыса Караганды до базы отдыха УМЗ, вглубь 15 км, по линии северо-западной запретной зоны до переката Каракасский (по левой стороне).

Сетка станций отбора проб составлена с учетом биотопического разнообразия (рисунок 1).



№	Наименование станции	Координаты
1	Коржун	48°13' С 83°41' В
2	Бархот	48° 6' С 84° 2' В
3	Аманат	47°58' С 84°27' В
4	р. Кара Ертис	47°56' С 84°54' В
5	м. Тополев	47°48' С 84° 4' В
6	Карсакбай	47°52' С 83°50' В
7	м. Волчий	48° 2' С 83°22' В

Рисунок 1 – Карта-схема озера Жайсан со станциями наблюдений в 2022 году

2.2 Анализ многолетней и внутригодовой динамики гидрологического и гидрохимического режима озера Жайсан и определение их влияния на формирование биоресурсов

2.2.1 Среднегодовой уровень воды в динамике

По гидрологическим характеристикам озеро Жайсан является составной частью водохранилища Буктырма, поэтому целесообразно рассматривать уровенный режим в целом для всего водохранилища и озера, несмотря на значительные различия в биоразнообразии и запасах биоресурсов.

Гидрологический режим водохранилища Буктырма определяется следующими факторами: уровнем сработки водохранилища, транзитным поступлением воды из Китайской Народной Республики (далее - КНР), природно-климатическими условиями. Рассматриваемый период 2018-2022 (за 9 месяцев) годов характеризовался нестабильным гидрологическим режимом, для которого характерны периоды высокой водности и постепенного падения уровня воды, максимальный среднегодовой гидрологический уровень был зафиксирован в 2018 г. – 393,85 мБС (рисунок 2), минимальный наблюдается в 2022 году (данные за 9 месяцев) 391,16 мБС.

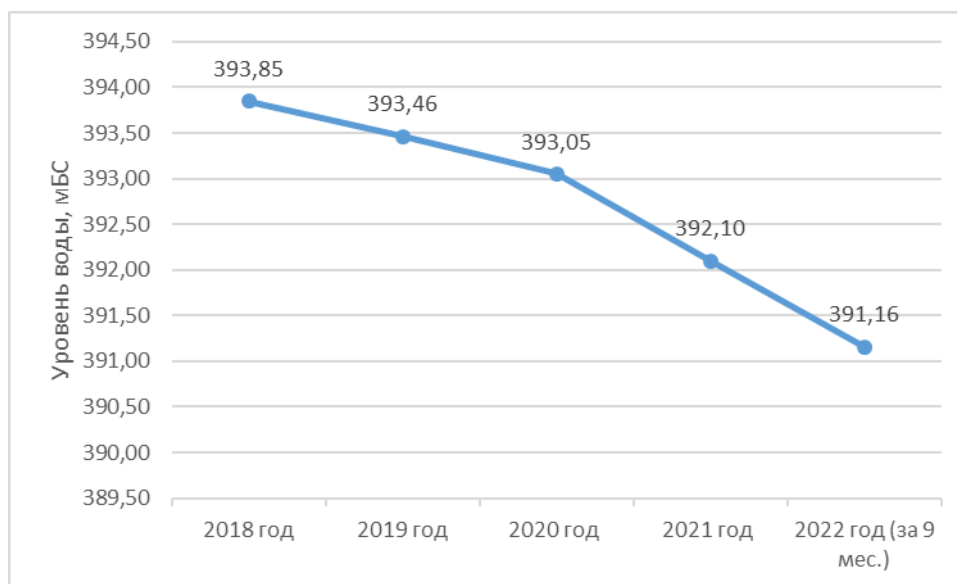


Рисунок 2 – Динамика изменения среднегодового гидрологического уровня водохранилища Буктырма (с озером Жайсан)

В многолетнем аспекте маловодные периоды наблюдались в 1991, 1992, 2008-2009, 2012 годах, а многоводные периоды отмечались в 1994, 1995, 2002, 2014-2018 годах. 2016 год можно охарактеризовать как самый многоводный. В 2019 году среднегодовая отметка гидрологического уровня составила 393,46 мБС, в 2020 году составила 393,05 мБС, в 2021 году составила 392,10 мБС. В 2021 году средняя отметка гидрологического уровня за 9 месяцев составила 391,16 мБС. Последние пять лет (2018-2022 гг.) можно охарактеризовать как - средневодные 2018-2020 годы, маловодные 2021- 2022 (за 9 мес.) (рисунок 3).

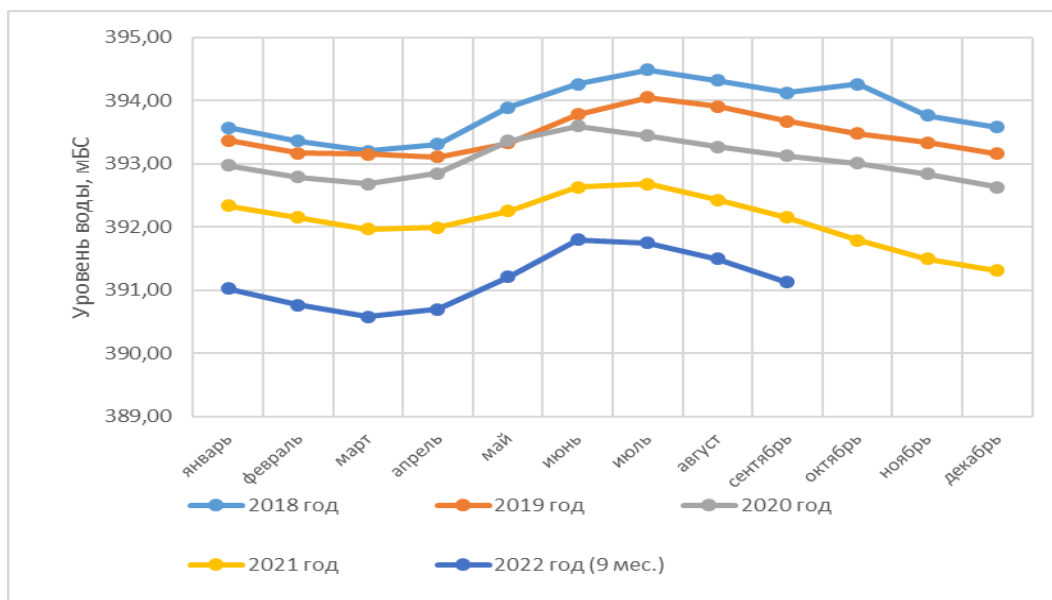


Рисунок 3 – Динамика уровня воды водохранилища Буктырма (с озером Жайсан) за ряд лет (по среднемесячным данным)

Максимальное значение среднемесячного уровня воды было зарегистрировано в июне месяце равное 391,80 мБС при среднемесячном расходе воды равном 498 м³/с.

Минимальное значение среднемесячного уровня воды было зарегистрировано в марте месяце равное 390,58 мБС при среднемесячном расходе воды равном 441 м³/с.

В силу морфологических особенностей озера Жайсан, его площадь находится в прямой зависимости от гидрологического уровня водохранилища Буктырма и объема стока реки Кара Ертис, а также других рек, впадающих в озеро. Так, площадь озера в период 2009-2022 гг. была минимальной в маловодном 2009 г. (2663 км²), а в многоводном 2016 г увеличилась в 1,3 раза, достигнув максимального значения 3556 км² (393,95 мБС). В 2022 году площадь озера Жайсан составила 2979 км², уменьшившись на 1,2 раза по сравнению с 2016 годом. В настоящее время (по имеющимся данным за 9 месяцев 2022 года) площадь равная - 2979 км² (391,16 мБС), близка к площади маловодного 2008 года равной – 2887 км² (390,75 мБС).

В сравнении данных за последние 5 лет, наблюдается следующая ситуация:

1. Наблюдается постепенное падение среднегодового уровня воды с 2018 года (среднегодовой гидрологический уровень равен 383,85 мБС).

2. При анализе пятилетних данных среднегодового уровня (2018-2022 гг.) наблюдалось следующее – самая высокая отметка уровня была в 2018 году – 393,85 мБС, самая низкая в 2022 году (за 9 месяцев) – 391,16 мБС. Падение среднегодового гидрологического уровня водохранилища при сравнении данных 2018 года с данными 2022 года, составило 2,69 мБС.

Среднегодовой гидрологический уровень водохранилища Буктырма за 9 месяцев 2022 года составил 391,16 мБС, а площади водохранилища и озера Жайсан - 1428 км² (вдхр. Буктырма) и 2979 км² (оз. Жайсан) соответственно. Объем вдхр. Буктырма за 9 месяцев 2022 года составил 22,140 км³, а озера Жайсан 9,448 км³.

2.2.2 Среднемесячный и годовой объем стока рек

Водохранилище Буктырма является водоемом смешанного типа (озерно-речного) сложной конфигурации – озерной частью является подтопленное озеро Жайсан, которое составляет около 70% площади всего водохранилища. Заполнение озера Жайсан происходит, в основном, за счет подпора водохранилища и, в меньшей степени, за счет притока реки Кара Ертис.

Правых притоков в озеро Жайсан нет, левые притоки представлены рядом небольших рек (Кандысу, Базар, Кендерлик и др.). Данные речки доходят до озера Жайсан только в паводок в многоводные годы, в прочее время теряются в песках, поверхностный сток не достигает озера Жайсан.

Среднегодовой объем стока реки Кара Ертис изменяется достаточно сильно и зависит от степени водопотребления на территории КНР и природно-климатических условий на территории водосбора.

Падение уровня воды засушливые периоды 2008-2009 гг. и 2011-2012 гг. и как следствие, увеличение степени водопотребления на территории КНР обусловило значительное уменьшение среднегодового стока реки Кара Ертис.

В текущем 2022 году среднегодовой объем стока озера Жайсан с водохранилищем Буктырма за 9 месяцев составил 31,58 км³ (рисунок 4).

Минимальные показатели среднемесячного объема стока зафиксированы в феврале, где среднемесячное значение показало 29,1 км³ (рисунок 17), максимальный же показатель составил 34,4 км³ в июне.

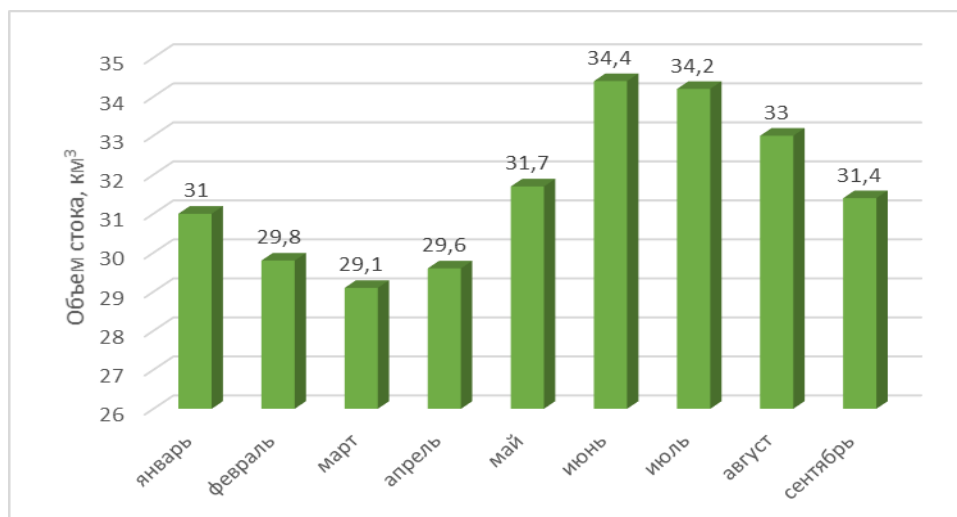


Рисунок 4 – Объем стока водохранилища Буктырма (с озером Жайсан) по среднемесячным данным 2022 года (за 9 месяцев)

2.2.3 Описание и состояние (современное и прогнозное) гидрографической сети озера Жайсан также роль пойменных водоемов и других придаточных систем рек в рыбном хозяйстве

Гидрографическая сеть водохранилища Буктырма (включая озеро Жайсан) представлена на рисунке 5. Основной питающей рекой является трансграничный водоток Кара Ерчис.

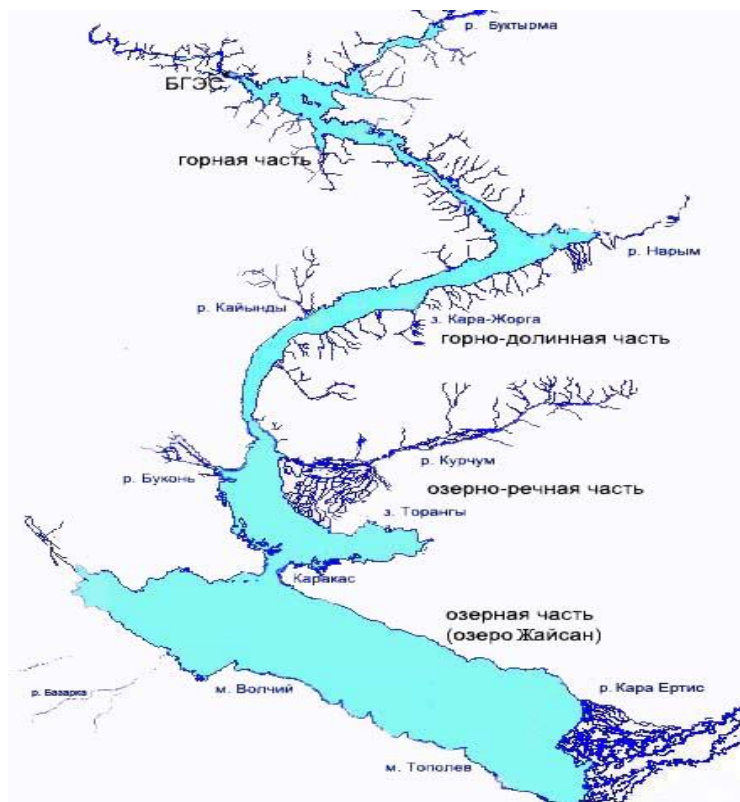


Рисунок 5 – Гидрографическая сеть бассейна водохранилища Буктырма (включая оз. Жайсан)

Запасы воды в водохранилищах Верхне-Ертисского каскада в настоящее время таковы, что позволяют компенсировать потери воды на территории КНР. Однако, для рыбного хозяйства на водохранилище Буктырма отбор воды в КНР скажется однозначно отрицательно. Дельта и верхнее течение Кара Ертиса являются одними из основных мест нерестилищ. Дельта заполняется, в основном, за счет подпора водохранилища и, в меньшей степени, за счет водности реки.

В многоводные годы промысловые популяции рыб весной устремляются в эти реки на нерест. Однако, паводок бывает непродолжительным, поэтому производители и молодь в такие годы остается в отшнуровавшихся водоемах, что требует проведения работ по спасению молоди в летне-осенний период в многоводные годы. Для воспроизводства рыб также большое значение имеет северо-западная часть озера Жайсан, которая является запретной для рыболовства зоной.

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

В 2022 г. гидрохимические исследования озера Жайсан проводились в весенний и летний период. Образцы поверхностной воды отбирали на четырех станциях Курчумского побережья (станции - Коржун, Бархот, Аманат, Кара Ертис) и трех станциях Тарбагатайского побережья (станции - м. Тополев, м. Волчий, м. Карсакбай) в поверхностном слое.

Температура воды в весенний период отбора изменялась в диапазоне 16,5-23,0 °С и составляла в среднем 20,3 °С. Летом температура воды озера находилась в пределах 24,0-24,6 °С. Значительной разницы по температуре воды на станциях Тарбагатайского и Курчумского побережья не наблюдается.

Отобранные образцы были проанализированы на определение физико-химических свойств, газового режима, ионного и биогенного составов. Динамика результатов основных гидрохимических показателей представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Усредненные значения основных гидрохимических показателей озера Жайсан

Год иссле дова ний	рН	Растворенные газы			Биогенные соединения, мг/дм ³				Органиче ское вещество , мгО/дм ³	Минера лизация , мг/дм ³
		СО ₂ , мг/дм ³	О ₂		NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄		
			мг/д м ³	% насыщ ения						
Курчумское побережье										
2022	7,80	0,2	8,40	92,6	0,23	0,01	1,07	0,04	2,8	146
2021	8,30	0,1	9,00	91,2	0,11	0,02	1,77	0,09	2,8	170
2020	8,22	-	8,81	92,5	0,27	0,04	1,13	0,08	3,2	165
2019	8,62	-	8,52	91,6	0,46	0,01	0,88	0,04	2,9	114
2018	8,01	0,1	10,0	115,2	0,29	0,01	1,20	0,03	3,9	214
Тарбагатайское побережье										
2022	7,63	0,2	8,38	93,9	0,19	0,03	1,44	0,03	3,1	171
2021	8,20	0,1	8,70	90,2	0,18	0,02	1,57	0,11	3,2	161
2020	8,14	-	8,61	89,5	0,52	0,06	1,09	0,10	3,3	155
2019	8,42	-	8,53	94,5	0,49	0,01	1,70	0,06	3,1	127
2018	8,12	0,1	10,31	118,7	0,27	0,02	0,40	0,05	3,3	199

Продолжение таблицы 2

Год иссле- дова- ний	рН	Растворенные газы			Биогенные соединения, мг/дм ³				Органиче- ское вещество , мгО/дм ³	Минера- лизация , мг/дм ³
		СО ₂ , мг/дм ³	О ₂		NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄		
			мг/д м ³	% насыщ ения						
оз. Жайсан (в целом)										
2022	7,72	0,2	8,39	93,3	0,21	0,02	1,18	0,04	3,0	159
2021	8,20	0,1	8,90	90,7	0,14	0,02	1,67	0,10	2,9	166
2020	8,22	-	8,72	91,0	0,40	0,05	1,11	0,09	3,3	160
2019	8,51	-	8,51	93,1	0,47	0,01	1,35	0,05	3,0	101
2018	8,32	0,1	10,1	111,2	0,28	0,02	0,93	0,02	3,8	222

Содержание растворенного в воде кислорода весной изменялось в интервале 7,54 – 8,40 мг/дм³, степень насыщения - в диапазоне 85,9-90,6 %. Минимальные показатели были отмечены на станции Коржун, а максимальное значение зарегистрировано на станции м. Тополев. Концентрация растворенного кислорода находилась в пределах установленных нормативов для рыбохозяйственных водоемов. В летний период концентрация растворенного кислорода варьировала от 8,32 мг/дм³ до 9,18 мг/дм³. Насыщение кислородом на Курчумском побережье было больше, чем на Тарбагатайском побережье. С 2019 года концентрации растворенного кислорода относительно стабильны.

Пределы колебаний водородного показателя весной находились в диапазоне 7,65-8,12, что соответствует слабощелочной среде и характерно для большинства водоемов области. Наименьшие значения были зарегистрированы на станции Кара Ертис, а наибольшие - на станции Коржун. В летний период водородный показатель находился в нейтральной зоне. На Тарбагатайском побережье значения pH были ниже, чем на Курчумском. Минимальная величина pH была отмечена на станции Тополев, а максимальная – на станции Коржун. Можно отметить постепенное снижение значений водородного показателя, наблюдающееся с 2019 года. В текущем году показатели находились в пределах установленных нормативов.

Минерализация воды в весеннее время находилась в пределах 65-183 мг/дм³. Летом величина минерализации изменялась от 82 мг/дм³ до 198 мг/дм³. Наименьшие значения наблюдались на станции Кара Ертис, а наибольшие - были отмечены на станции м. Волчий. Можно отметить незначительное уменьшение значений минерализации в сравнении с прошлым годом. По показателям общей минерализации озеро Жайсан относится к категории «пресных». Минимальная величина минерализации наблюдалась в 2019 году, а максимальная – в 2018 году. В последние 3 года значения стабильны.

Жесткость воды изменялась от категории «мягкие» до «средней жесткости». В весеннее время исследований значения изменялись от 1,9 мг-экв/дм³ до 4,9 мг-экв/дм³. Воды Курчумского побережья более мягкие, среднее значение жесткости составило 3,8 мг-экв/дм³, а жесткость вод Тарбагатайского побережья соответствовала 4,8 мг-экв/дм³, что классифицируется как «средняя жесткость». Летом величина жесткости находилась в пределах 2,8-5,6 мг-экв/дм³. Так же как и в весенний период, воды Курчумского побережья классифицировались как «мягкие», а воды Тарбагатайского побережья характеризовались «средней жесткостью».

Содержание главных ионов находилось в пределах допустимых значений. Концентрация гидрокарбонат-ионов в весеннее время колебалась в интервале 91,5-152,5 мг/дм³. Минимальное значение в соответствии со средой pH и величиной минерализации отмечалось на станции Кара Ертис. Максимальное содержание гидрокарбонатов

зарегистрировано на станции Волчий. Концентрация сульфат-ионов варьировала от 11,0 до 23,0 мг/дм³, содержание хлорид-ионов изменялось в пределах 10,5-21,0 мг/дм³. Наименьшие содержания сульфатов и хлоридов, как и гидрокарбонатов, наблюдались на станции Кара Ертис. Наибольшая концентрация сульфатов отмечалась на станции м.Тополев, хлоридов – на станции Бархот. Из анионов преобладали гидрокарбонат-ионы. Содержание ионов кальция изменялось от 12 мг/дм³ до 38 мг/дм³. Минимальное значение отмечено на станции Кара Ертис, а максимальное – на станции Бархот. На втором месте по содержанию находились катионы натрия (5-9 мг/дм³), концентрация ионов магния варьировала в пределах 1,2-8,4 мг/дм³. Содержание катионов калия было ниже предела обнаружения во всех точках отбора. В летний период содержание гидрокарбонатов варьировало в диапазоне 109,8-195,2 мг/дм³, концентрация сульфат-ионов изменялась от 22 мг/дм³ до 28 мг/дм³, содержание хлоридов находилось в пределах 7,9-15,0 мг/дм³. В соответствии с классификацией О.А. Алекина воды оз. Жайсан относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция, первому типу.

Содержание органического вещества (по перманганатной окисляемости) в водоеме весной изменялось в диапазоне 3,0-3,3 мгО/дм³, в летнее время значения находились в пределах 2,40-3,46 мгО/дм³. По среднему показателю величины окисляемости (3,0 мг О/дм³) оз. Жайсан относится к категории вод с очень малой окисляемостью. Значительных вариаций по величине окисляемости за пятилетний период не наблюдалось. Органическое вещество напрямую связано с содержанием биогенных соединений.

Анализ содержания биогенных веществ включал определение азотсодержащих соединений (азот аммонийный, нитриты, нитраты), фосфатов и общего железа. Концентрация аммонийного азота весной варьировала от 0,12 мг/дм³ до 0,34 мг/дм³. Минимальное содержание зарегистрировано на станции Кара Ертис, а максимальное - на станции Бархот. В летний период концентрация азота аммонийного составляла 0,17-0,25 мг/дм³, причем наименьшее значение было отмечено на станции Волчий, а наибольшее – на станции Коржун. Среднее содержание нитритов составило 0,01 мг/дм³. Значительных вариаций показателя по точкам отбора не наблюдалось. Содержание нитратов изменялось в интервале 1,00-1,46 мг/дм³ в весенний период и в диапазоне 0,12-0,13 мг/дм³ в летнее время исследований. На Курчумском побережье концентрация нитрат-ионов была ниже, чем на Тарбагатайском. Содержание фосфатов в среднем оставило 0,04 мг/дм³. Концентрация общего железа изменялась в узком диапазоне 0,09-0,11 мг/дм³. В целом, содержание биогенных веществ находилось в пределах допустимых нормативов. Наибольшее содержание аммонийного азота наблюдалось в 2019 году, затем значения постепенно снижались, в 2021 году отмечалась минимальная концентрация солевого аммония. В текущем году содержание аммонийного азота было в 1,5 раза выше, чем в прошлом году, однако значения не превышали установленных норм. По содержанию остальных биогенных веществ значительных вариаций по годам исследований не наблюдалось.

Таким образом, по результатам проведенных исследований, в текущем году воды озера Жайсан характеризовались благоприятным кислородным режимом, слабощелочной реакцией среды и малой окисляемостью, воды пресные по минерализации, относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция, первому типу. Содержание биогенных соединений в водоеме не превышало установленные нормативы. В целом, гидрохимический режим озера можно считать 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 зоопланктонного комплекса озера Жайсан в 2022 г. было обнаружено 14 таксонов, в том числе Rotifera – 5, Cladocera – 6, Copepoda – 3 (таблица 3). Наибольшей частотой встречаемости среди коловраток отличались *K. cochlearis* (64%), среди ветвистоусых рачков *D. brachyurum* (86%), среди веслоногих *M. leuckarti* (100%).

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

Таксон	Частота встречаемости, %				
	2018 г. август	2019 г. июль	2020 г. июль	2021 г. июль	2022 г. июль
Rotifera – Коловратки					
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	37	7	29	86	14
<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas	6	-	-	-	-
<i>Bipalpus hudsoni</i> (Imhof)	6	-	-	-	-
<i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson	13	-	36	86	14
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott)	-	-	7	7	-
<i>Keratella quadrata</i> (Muller)	13	36	50	86	21
<i>K. cochlearis cochlearis</i> (Gosse)	-	7	36	57	64
<i>K. cochlearis tecta</i> (Gosse)	-	-	7	-	-
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg)	-	-	-	7	21
Cladocera – Ветвистоусые					
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin)	88	100	93	100	86
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (Muller)	6	-	14	21	21
<i>Bosmina longirostris</i> (Muller)	-	-	43	29	14
<i>Daphnia longispina</i> (Muller)	6	21	14	36	36
<i>D. cucullata</i> (Sars)	44	36	64	86	71
<i>Leptodora kindti</i> (Focke)	31	64	50	29	14
<i>Bythotrephes longimanus</i> Leydig	-	-	7	-	-
Copepoda – Веслоногие					
<i>Neutrodiaptomus incongruens</i> (Poppe)	81	79	79	64	-
<i>Macrocylops albidus</i> (Jurine)	6	-	-	-	-
<i>Cyclops vicinus</i> Uljanine	6	-	29	21	79
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)	88	100	100	57	100
<i>Thermocyclops crassus</i> (Fischer)	31	14	-	43	21
Всего видов	15	10	16	16	14

В текущем году на Курчумском побережье средняя численность зоопланктона составила 90,2 тыс. экз./м³, средняя биомасса – 3515 мг/м³ (таблица 4), что соответствует среднему классу трофности, β-мезотрофному типу [39].

Наибольшая биомасса 4060 мг/м³ отмечалась на станции «Бархот», что соответствует повышенному классу трофности. Основу биомассы из веслоногих рачков составляли *M. leuckarti* (41%), из ветвистоусых рачков – *D. brachyurum*, на долю которых приходилось 61% всей биомассы зоопланктона. На остальных станциях развитие зоопланктонных организмов находилось примерно на одном уровне и характеризовалось средним классом трофности.

Таблица 4 – Значения численности (Ч, тыс. экз./м³) и биомассы (Б, мг/м³) зоопланктона озера Жайсан (Курчумское побережье) в 2022 году по станциям

Группа зоопланктона	мыс Коржун		мыс Бархот		п. Аманат		В среднем	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Rotifera	2,7	3,4	4,4	5,5	2,9	4	3,3	0,3
Copepoda	27	825	63,6	2216	30	1234	40,2	1425
Cladocera	25,3	2087	70,6	1838	44,3	2345	46,7	2090
Всего	55	2915	138,6	4060	77,2	3583	90,2	3515
Класс трофности	средний		повышенный		средний		средний	
Тип водоёма	β-мезотрофный		α-эвтрофный		β-мезотрофный		β-мезотрофный	
Примечание – Ч- численности (тыс. экз./м³), Б - биомасса (мг/м³)								

На Тарбагатайском побережье зоопланктон распределялся неравномерно. Максимальная биомасса была отмечена на станции п. Карсакбай – 2986 мг/м³ (таблица 5), что соответствует среднему классу трофности, тип водоема β-мезотрофный. Здесь доминирующего вида не выделялось, соответственно составляющие основу биомассы распределены равномерно.

Средняя численность и биомасса зоопланктона на Тарбагатайском побережье составила 58 тыс. экз./м³ и 2499 мг/м³, соответственно. Данные значения находятся в пределах среднего класса трофности.

Таблица 5 – Значения численности (Ч, тыс. экз./м³) и биомассы (Б, мг/м³) зоопланктона озера Жайсан (Тарбагатайское побережье) в 2022 году по станциям

Группа зоопланктона	Тополев мыс		п. Карсакбай		мыс. Волчий		В среднем	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Rotifera	1,9	2,3	-	-	2,3	3,0	2,1	2,6
Copepoda	35,7	934	36,6	1264	21,8	733	31,4	977
Cladocera	19,2	1659	25	1722	27,2	1176	24	1519
Всего	56,8	2595	62	2986	51,3	1912	58	2499
Класс трофности	Средний		Средний		Умеренный		Средний	
Преобладающий тип водоёма	β-мезотрофный		β-мезотрофный		α-мезотрофный		β-мезотрофный	
Примечание – Ч- численности (тыс. экз./м ³), Б - биомасса (мг/м ³)								

Средние за текущий год значения численности и биомассы зоопланктона по озеру равнялись 73,6 тыс. экз./м³ и 3007 мг/м³ (таблица 6) – средний класс продуктивности. По сравнению с 2018-2021 годами биомасса зоопланктона была в 1,3-1,6 раза выше. Одной из причин более высоких запасов могла быть ранняя весна и жаркое лето, что способствовало увеличению биомассы планктонных беспозвоночных.

В целом по озеру Жайсан средняя численность зоопланктона за последние 5 лет составила 69,2 тыс. экз./м³, средняя биомасса – 2222 мг/м³, что по «шкале трофности» Китаева С.П. соответствовало среднему классу трофности.

Таблица 6 – Динамика численности (Ч, тыс. экз./м³) и биомассы (Б, мг/м³) зоопланктона озера Жайсан в 2018-2022 годах

Группа зоопланктона	2018 г., август		2019 г., июль		2020 г., июль-август	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Rotifera	1,3	16	0,35	4	2,1	14
Copepoda	7,0	757	8,87	698	29,3	1328
Cladocera	35,3	1021	27,24	796	61,2	1088
Всего	43,6	1794	36,46	1498	92,6	2430

Продолжение таблицы 6

Группа зоопланктона	2021 г., июль		2022 г., июль		Среднее за пять лет	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Rotifera	9,3	23	2,4	1,5	3,1	11,7
Copepoda	57,3	1327	35,8	1201	27,6	1062
Cladocera	33,4	1030	35,4	1805	38,5	1148
Всего	100	2380	73,6	3007	69,2	2222
Примечание – Ч- численности (тыс. экз./м ³), Б - биомасса (мг/м ³)						

В текущем году в составе донных беспозвоночных оз. Жайсан было обнаружено около 22 видов (таблица 7), в том числе 11 таксонов личинок хирономид, 5 видов моллюсков, 2 вида мизид и по 1 виду гаммарусов, клопов и лимонид, а также олигохеты, которые до вида не определялись. Высокой частотой встречаемости отличались олигохеты (67%) и личинки хирономид *C. plumosus* (67%). По сравнению с предыдущими годами таксономическое разнообразие макрозообентоса в оз. Жайсан заметно выросло.

Таблица 7 – Таксономический состав макрозообентоса озера Жайсан в 2018-2022 гг.

Таксон	Частота встречаемости, %				
	2018 г., август	2019 г., июль	2020 г., июль- август	2021 г., май	2022 г., июль
Mollusca					
<i>Unio pictorum</i> (Linnaeus)	6	-	-	-	8
<i>Anodonta piscinalis</i> Nilsson	-	-	-	-	+
<i>Viviparus viviparus</i> (Linnaeus)	-	7	+	7	17
<i>Lithoglyphus naticoides</i> C.Pfeiffer	-	-	-	-	+
<i>Anisus</i> sp.	-	-	-	-	+
Oligochaeta	100	64	57	100	67
Hirudinea					
<i>Piscicola geometra</i> (Linnaeus)	-	-	7	-	-
Mysidacea					
<i>Paramysis lacustris</i> (Czerniavsky)	25	21	43	-	33
<i>P. intermedia</i> (Czerniavsky)	31	14	43	-	42
Amphipoda					
<i>Gmelinoides fasciatus</i> (Stebbing)	6	-	21	-	25
<i>Micruropus possolskii</i> Sowinsky	-	7	14	7	-
Ephemeroptera					
<i>Ephemera sachalinensis</i> Matsumura	6	-	-	-	-
Hemiptera					
<i>Sigara</i> sp.	-	-	-	-	8
Trichoptera					
<i>Ecnomus tenellus</i> (Rambur)	13	-	-	-	-
Limoniidae	-	-	-	-	8
Chironomidae					
<i>Procladius</i> sp.	-	-	-	-	8
<i>Tanytarsus</i> sp.	-	-	7	-	25
<i>Chironomus ex.gr.plumosus</i>	75	93	71	71	67
<i>Chironomus</i> sp.	-	-	-	7	8
<i>Cryptochironomus</i> sp. <i>defectus</i>	12	14	-	-	25
<i>Lipiniella arenicola</i> Schilova	-	-	-	-	8

Продолжение таблицы 7

Таксон	Частота встречаемости, %				
	2018 г., август	2019 г., июль	2020 г., июль-август	2021 г., май	2022 г., июль
Mollusca					
<i>Glyptotendipes gripekoveni</i> Kieffer	19	7	-	-	17
<i>Endochironomus albipennis</i> (Meigen)	-	-	7	7	-
<i>Limnochironomus sp.</i>	-	-	-	-	8
<i>Polypedilum</i> гр. <i>nubeculosum</i>	-	-	-	-	8
Chironomini	-	14	7	-	8
Orthoclaadiinae	-	7	7	-	8
Всего таксонов	10	10	12	6	22
Примечание – Знаком «+» отмечены виды, обнаруженные в качественных пробах					

В Тарбагатайском рыбопромысловом районе запасы бентоса характеризовались повышенным классом трофности за счет очень высокой численности мизид *P. intermedia* у пос. Карсакбай и мыса Волчий (таблица 8), которые составляли 95-100% запасов всех мизид по Тарбагатайскому побережью. На этих станциях также отмечались моллюски *V. viviparus*, которые у пос. Карсакбай были представлены крупными, некарманными особями. На станции мыс Тополев доминировали олигохеты – 59% численности, 36% биомассы, и личинки хирономид *C. plumosus* – 26% численности, 59% биомассы.

Таблица 8 – Численность (Ч, экз./м²) и биомасса (Б, г/м²) кормового бентоса в Тарбагатайском районе

Группа бентоса	М. Тополев		П. Карсакбай		М. Волчий		В среднем	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Олигохеты	460	1,08	120	0,22	40	0,16	206	0,49
Моллюски	-	-	-	-	20	3,88	7	1,29
Мизиды	120	0,15	7410	16,51	2510	8,27	3347	8,31
Гаммарусы	-	-	-	-	20	0,08	7	0,03
Личинки хирономид	200	1,78	20	0,08	100	0,22	106	0,69
Всего	780	3,01	7550	16,81	2690	12,61	3673	10,81
Примечание – Ч- численности (тыс. экз./м ³), Б - биомасса (г/м ²)								

Таблица 9 – Численность (Ч, экз./м²) и биомасса (Б, г/м²) кормового бентоса в Курчумском районе

Группа бентоса	М. Коржун		М. Бархот		П. Аманат		В среднем	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Олигохеты	260	0,80	200	0,48	20	0,10	160	0,46
Моллюски	-	-	-	-	60	0,62	20	0,21
Гаммарусы	20	0,04	-	-	20	0,14	13	0,06
Личинки хирономид	320	1,94	40	0,16	740	3,14	367	1,75
Прочие б/п	20	0,24	-	-	60	0,08	27	0,10
Всего	620	3,02	240	0,64	900	4,08	587	2,58
Примечание – Ч- численности (тыс. экз./м ³), Б - биомасса (г/м ²)								

В Курчумском рыбопромысловом районе мизиды отсутствовали, средние запасы бентоса были намного ниже и характеризовались умеренным классом кормности (таблица 9). У пос. Аманат основу численности (82%) и биомассы (77%) составляли хирономиды, среди которых доминировали крупные личинки *C. plumosus*. На других станциях, кроме хирономид, преобладали также малощетинковые черви.

В целом по озеру запасы донных беспозвоночных были достаточно высокими, средняя биомасса 6,71 г/м² (таблица 10) соответствовала среднему классу трофности [39]. Основу численности (78%) и биомассы (62%) составляли мизиды, за ними следовали личинки хирономид и олигохеты.

Таблица 10 – Численность (Ч, экз./м²) и биомасса (Б, г/м²) макрозообентоса оз. Жайсан 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	299	0,66	84	0,26	145	0,35	169	0,61	183	0,48
Моллюски	3,5	3,05	6,5	0,65	-	-	2	0,06	13	0,75
Мизиды	13	0,14	6,5	0,07	41	0,12	-	-	1674	4,16
Гаммарусы	35	0,13	10	0,04	37	0,27	5	0,03	10	0,05

Продолжение таблицы 10

Группа бентоса	2018 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Личинки хирономид	77	0,71	230	3,05	152	1,01	60	1,13	237	1,22
Прочие б/п	2	0,004	-	-	3	0,02	-	-	14	0,05
Всего	430	4,69	337	4,07	378	1,77	236	1,83	2131	6,71
Примечание – Ч- численности (тыс. экз./м ³), Б - биомасса (г/м ²)										

В текущем году наблюдалось заметное повышение запасов макрозообентоса. Если в предыдущие годы (2018-2021) оз. Жайсан характеризовалось низким или умеренным классом продуктивности донных макро беспозвоночных, то в 2022 году, за счет резкого роста численности мизид, средним классом.

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

Питание мирных рыб (лещ) изучали в период проведения гидробиологической съемки. Интенсивность питания рыб с длиной тела 19-24 см была достаточно высокой: среднее значение общего индекса наполнения (ОИН) составило 36,9⁰/₀₀₀ (таблица 11), рыб с пустым кишечником не было. У мыса Волчий небольшие лещи длиной 19-20 см питались преимущественно зоопланктоном (дафнии). На остальной акватории озера более крупные рыбы (21-24 см) потребляли в основном личинок хирономид; у одной особи кишечник почти на 100% был заполнен песком. В небольшом количестве в желудочно-кишечных трактах рыб присутствовали также растительный детрит с илом и моллюски, очень редко олигохеты.

Таблица 11 – Состав пищи и значение кормовых компонентов (% по массе) в питании леща озера Жайсан, водохранилищ Буктырма и Усть-Каменогорского в 2022 г.

Кормовой компонент	Озеро Жайсан, июль 19-24 см	Вод-ще Буктырма, август 20-25 см	Усть-Каменогорское вод-ще, сентябрь 18-20 см
Mollusca	4,9	7,0	-
Oligochaeta	0,1	0,2	-
Cladocera	17,2	1,6	84,3
Amphipoda	-	0,1	0,9
Mysidacea	-	19,4	-
Insecta larvae:			
Chironomidae	39,1	10,7	0,9
Insecta imago:			
Chironomidae	-	ед.	-
Растительность	-	11,1	-
Детрит, ил	9,0	20,1	6,5
Песок	29,7	29,8	7,4
Общий индекс наполнения ОИН, ‰	36,9	55,3	2,9
Количество исследованных особей, экз.	12	11	8
Из них с пустыми кишечниками, %	-	-	38

Анализ кормовой базы и питания рыб показал, что в июле обеспеченность лещей кормовым зообентосом находилась на среднем уровне. Общий индекс наполнения кишечника (36,9‰) соответствовал среднему показателю, общая биомасса донных беспозвоночных также соответствовала среднему классу кормности. В макрозообентосе доминировали мизиды, представители нектобентоса, которых лещи по какой-то причине не потребляли, предпочитая малочисленных личинок хирономид, а также зоопланктон.

Для изучения питания хищных рыб в озере Жайсан было вскрыто 258 экз. судака, 73 экз. щуки и 348 экз. окуня. Состав пищи хищных рыб характеризуется по числу и по массе жертв.

В питании судака есть видовая избирательность, но рацион разнообразный. Судак потребляет в пищу наиболее массовые виды рыб, такие как плотва и окунь (32% по числу жертв и 11,9% по массе). Размерная категория потребляемых рыб представляет собой молодь и неполовозрелых рыб, с длиной тела от 7 до 15 см (таблица 12).

Таблица 12 – Состав пищи хищных рыб озера Жайсан в 2022 году, %

Жертвы	Судак		Щука		Окунь	
	по числу жертв	по массе жертв	по числу жертв	по массе жертв	по числу жертв	по массе жертв
Лещ	1,6	3,6	11,6	25	1,4	7,7
Плотва	25,4	8,3	23	6	3	11,3
Окунь	6,6	3,6	-	-	-	-
Судак	2,5	1,6	7,7	4	-	-
Щиповка	-	-	7,7	1	4,7	4,2
Ёрш	0,8	0,2	-	-	-	-
Пескарь	-	-	-	-	3,2	2,4
Рак	-	-	-	-	0,7	0,7
Ост.рыбы	63,1	82,7	50	64	13	72,4
Б.П.	-	-	-	-	74	1,3
Итого	100	100	100	100	100	100

Еще один хищник водоема это – щука. Щука питается в основном рыбой, везде потребляют наиболее доступных представителей ихтиофауны, что определяется их численностью и размерами. По данным текущего года питательный рацион щуки состоит из 4 видов рыб, из них доминирующее место занимает плотва по числу 23 %, и по массе доминирует лещ 25 %.

Окунь – хищник в питании которого наблюдается избирательность, при разнообразном рационе. Так в текущем году основу пищи окуня составляли беспозвоночные (нектобентос) по числу 74%, а по массе доминировала плотва – 11,3%.

Высокая упитанность хищных рыб свидетельствует о том, что недостатка корма по водоему не наблюдается

2.4 Анализ многолетней динамики структуры промысловых популяций рыб

В настоящее время ихтиофауна озера Жайсан состоит из 24 видов рыб, из них 15 видов являются аборигенами данного водоема, а остальные 9 акклиматизанты (таблица 13). Ихтиофаунистический комплекс водоема составляют хозяйственно ценные промысловые и непромысловые виды рыб. Массовыми промысловыми видами являются лещ, судак, окунь, плотва. В небольших количествах в уловах присутствует карась серебряный, сазан, щука, линь и налим.

Ежегодные исследования показывают, что малоценные виды рыб, такие как голец, голянь, губач озерный и пескарь сибирский обитают только в придаточной системе и на рыбопромысловых участках встречаются крайне редко.

Таблица 13 – Видовой состав ихтиофауны озера Жайсан

Название вида			Статус вида	
латинское	казахское	русское	(промысловый, непромысловый, редкий, исчезающий)	аборигенный, интродуцированный
<i>Acipenser baerii</i> (Brandt)	сібір бекіресі	осетр сибирский	редкий	интродуцированный
<i>Acipenser ruthenus</i> (Linnaeus)	сүйрік	стерлядь	редкий	интродуцированный
<i>Coregonus albula</i> infr. <i>ladogensis</i> (Pravdin)	көкшұбар	рипус ладожский	промысловый	интродуцированный
<i>Coregonus peled</i> (Gmelin)	пелядь	пелядь	промысловый	интродуцированный
<i>Esox lucius</i> (Linnaeus)	шортан	щука	промысловый	аборигенный
<i>Diptychus dybowskii</i> (Kessler)	қабыршақсыз осман	осман голый	непромысловый	аборигенный
<i>Abramis brama</i> (Linnaeus)	табан	лещ	промысловый	интродуцированный
<i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch)	мөңке (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 (каarp)	промысловый	интродуцированный
<i>Gobio cynocephalus</i> (Dybowski)	сібір теңге-балығы	пескарь сибирский	непромысловый	аборигенный
<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus)	ақ қайран	язь	промысловый	аборигенный
<i>Leuciscus leuciscus baicalensis</i> (Dybowski)	сібір тарақ-балығы	елец сибирский	непромысловый	аборигенный

Продолжение таблицы 13

Название вида			Статус вида	
латинское	казахское	русское	(промысловый, промысловый, редкий, исчезающий)	аборигенный, интродуцированный
<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>Phoxinussedelnikovi</i> (Berg)	жайсан гольяны	гольян жайсанский	непромысловый	аборигенный
<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et S.)	кытай шабағы	чебачок китайский	непромысловый	интродуцированный
<i>Barbatula toni</i> (Dybowski)	сібір талмалығы	голец сибирский	непромысловый	аборигенный
<i>Noemachilus strauchii</i> (Necraschewitsch)	көл талмалығы	губач озерный	непромысловый	аборигенный
<i>Lota lota</i> (Linnaeus)	нәлім	налим	промысловый	аборигенный
<i>Acerina cernua</i>	таутан	ёрш	непромысловый	аборигенный
<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus)	көксерке	судак	промысловый	интродуцированный
<i>Perca fluviatilis</i>	алабұға	окунь	промысловый	аборигенный

Осман голый обитает в левых притоках озера, а щиповка сибирская встречается практически на всех участках водоема, концентрируясь в прибрежной зоне и попадает в пробах мальковой съемки. Китайский чебачок встречается в дельте реки Кара Ертис.

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

Лещ – доминирующий промысловый вид в водоеме. В научно-исследовательских уловах текущего года удельное значение леща по численности составило 45 %, по биомассе – 42,1%. Предельно наблюдаемый возраст леща в исследовательских уловах текущего года составил 13 лет при длине тела 44 см и массе 1895 г. Средние показатели леща в научно-исследовательских уловах 2022 года равны 23 см по длине и 302 г по массе (таблица 14).

Таблица 14 – Основные биологические показатели леща

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	12-15	13,7	34-54	43,6	9	1,58
3	14,5-23,5	17,8	51-199	104,8	147	25,74
4	17,5-24	20,5	54-288	164,1	223	39,05
5	22,5-26	24,1	232-356	274,4	27	4,73
6	25,5-28,5	26,6	310-496	390	30	5,25
7	26-33,5	28,3	324-570	482,7	40	7,01
8	28-32,5	29,9	454-722	596,6	35	6,13

Продолжение таблицы 14

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
9	29-41	32,6	546-1560	765,6	14	2,45
10	34-38,5	35,6	820-996	915,8	9	1,58
11	34,5-39	37,1	840-1152	1007,8	16	2,80
12	37-39,5	38,6	992-1312	1144,5	9	1,58
13	38-44	40,8	1182-1895	1359,3	12	2,10
Итого	12-44	23,0	34-1895	302,0	571	100

В текущем году можно наблюдать снижение средней длины и массы, упитанности по Фультону. Так средняя длина с 28,5 см (2021 г.) до 23,0 см в 2022 г. Также в текущем году снизился средний возраст популяции леща по сравнению с прошлыми годами. Это объясняется тем, что в уловах текущего года основу составили младше возрастные группы рыб. Идет омоложение популяций леща. В таблице 15 представлена динамика основных биологических показателей леща за последние пять лет.

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

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2018	22,7	282	1,94	116,39	5,5	496
2019	27,0	489	2,08	156,83	6,9	517
2020	29,6	578	2,35	144,75	5,5	561
2021	28,5	582,5	2,05	109,58	6,3	550
2022	23,0	302,0	1,93	78,81	5,0	571

Судак – крупный пелагический хищник, ценный промысловый акклиматизант, характеризуется высокой степенью использования запасов.

По результатам исследовательских уловов текущего года удельное значение судака по численности составило 7,2%, по массе 19,7%. Наибольшая концентрация судака в исследовательских уловах отмечалась на Тарбагатайском побережье 7,8%. Предельный наблюдаемый возраст судака в уловах текущего года составил 7 лет при длине тела 68 см и массе 4724 г (таблица 16).

По динамике биологических показателей судака в текущем году отмечается уменьшение средней массы до 650,9 г и средней длины тела до 34,8 см (2021 г. $L = 35,6$ см, $Q = 739,1$ г). Индекс упитанности по Фультону в среднем составил 1,25. Средний возраст судака в уловах 2022 г. составил 3,4 года (таблица 17).

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	16-17	16,5	52-60	55,3	3	1,16
2	17-27	23,8	60-260	166,2	27	10,46
3	25-37	30,8	188-755	366,3	135	52,33
4	37,5-46	41,4	624-1440	930,1	57	22,09
5	43-52	47,6	1026-2170	1433,7	31	12,02
6	56-59	57,3	2604-2834	2739,3	3	1,16
7	61-68	64,5	3414-4724	4069,0	2	0,78
Итого	16-68	34,8	52-4724	650,9	258	100

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

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2018	35,4	623	1,24	191,82	3,6	295
2019	38,0	801	1,30	185,55	3,6	261
2020	34,7	654	1,26	196,35	3,3	351
2021	35,6	739,1	1,26	447,43	3,4	252
2022	34,8	650,9	1,25	350,83	3,4	258

Окунь является хозяйственно-ценным аборигеном в озере. Данный вид является одним из массовых видов рыб. В текущем году окунь присутствовал во всех уловах и составил 19,4% по числу и 11,3% по массе. Предельный возраст рыб в уловах текущего года 8 лет при длине тела 31,5 см и массе 718 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	12-15,5	14,0	30-84	52,8	48	13,79
3	14,5-20	17,1	50-144	96,5	143	41,09
4	17-25	20,1	105-270	164,4	109	31,32
5	18-25	22,5	142-340	224,4	38	10,92
6	24-26,5	25,2	274-374	318,7	6	1,72
7	26-27	26,5	410-524	467,0	2	0,58
8	30-31,5	30,1	592-718	655	2	0,58
Итого	12-31,5	18,5	30-718	134,9	348	100

Анализ динамики биологических показателей окуня за ряд лет позволяет отметить уменьшение среднеметрических показателей рыб в уловах, как по длине (2021 год L = 20,3 см, 2022 год L = 18,5 см), так и по массе (2021 год Q = 175,4 г, 2022 год Q = 134,9 г). 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 Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2018	19,3	149	1,82	-	4,1	437
2019	20,0	167	1,96	-	4,2	336
2020	19,5	149	1,84	23,04	4,0	488
2021	20,3	175,4	1,91	43,93	4,1	509
2022	18,5	134,9	1,95	37,31	3,5	348

Плотва – один из массовых промысловых видов рыб в озере Жайсан. В научно-исследовательских уловах текущего года по численности плотва составила 23,5%, по массе 11,9%. Предельно наблюдаемый возраст плотвы в уловах текущего года 5 лет при длине тела 23 см и массе 244 г (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	12,5-13,5	13,1	28-50	39,5	22	4,82
3	14-19,5	15,9	36-130	73,7	114	25,00
4	15,5-21	18,2	68-212	117,9	186	40,79
5	18-23	20,2	86-244	170,4	134	29,39
Итого	12,5-23	18,0	28-244	118,5	456	100

По динамике биологических показателей плотвы в текущем году отмечается увеличение средней массы до 118,5 г и средней длины тела до 18,0 см (2021 г. L = 17,2 см, Q = 107,5 г). Среднее значение упитанности по Фультону был равен 1,92. Наблюдается также увеличение среднего возраста (таблица 21).

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

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2018	17,4	113	2,04	11,51	4,3	456
2019	16,5	99	1,95	24,93	3,4	316
2020	18,5	188	1,88	30,25	3,6	489
2021	17,2	107,5	1,96	-	3,4	425
2022	18,0	118,5	1,92	9,01	4,0	456

Щука – хозяйственно-ценный промысловый абориген, имеющий важное промысловое значение. Удельное значение щуки в уловах текущего года составило всего 2,3% по численности и 9,4 % по массе. Предельно наблюдаемый возраст щуки в научно-исследовательских уловах равен 8 годам при длине тела 72,5 см и массе 3052 г (таблица 22). Средняя длина особей щуки в уловах текущего года составила 44,5 см, при средней массе 916,7 г.

Таблица 22 – Основные биологические показатели щуки

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3	28-32,5	30,7	264-624	429,6	10	13,70
4	33,5-48	41,4	376-1052	650,3	36	49,31
5	47-51,5	49,3	970-1124	1028,3	16	21,92
6	47,5-54,5	51,9	962-1402	1217,0	4	5,48
7	60-69	63,0	2160-2764	2371,2	5	6,85
8	70-72,5	71,3	2984-3052	3018,0	2	2,74
Итого	28-72,5	44,5	264-3052	916,7	73	100

По динамике биологических показателей щуки в текущем году отмечается уменьшение средней массы до 916,7 г и средней длины тела до 44,5 см (2021 г. L = 48,9 см, Q = 1253,9 г). В 2022 году показатели среднее значение индивидуальной абсолютной плодовитости составило 25,11 тыс. икринок (таблица 23).

Таблица 23 – Динамика биологических показателей щуки за 2018-2022 годы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2018	51,9	1624	0,94	38,27	5,3	49
2019	50,0	1148	0,89	21,25	4,9	94
2020	49,1	1140	0,90	19,77	4,8	116
2021	48,9	1253,9	0,92	33,11	4,8	123
2022	44,5	916,7	0,98	25,11	4,5	73

Язь – представитель аборигенной фауны. Предельно наблюдаемый возраст язя в уловах текущего года 7 лет при массе тела 880 г и длине 35,5 см. Средняя длина тела составила 25,3 см, средняя масса 338,0 г (таблица 24).

Таблица 24 – Основные биологические показатели язя

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	15-15	15,0	46-58	52,0	2	6,06
3	19,5-19,5	19,5	126-126	126	1	3,03
4	20-24	22,4	140-282	218,8	8	24,24
5	24-26,5	24,9	218-400	293,4	13	39,40
6	29-31,5	30,0	472-556	497,2	5	15,15
7	31,5-35,5	33,13	634-880	718,5	4	12,12
Итого	15-35,5	25,3	46-880	338,0	33	100

В исследованиях текущего года по сравнению исследованием прошлого года наблюдалось незначительное уменьшение средней длины язя с 26,4 до 25,3 см по длине тела, также по средним показателям упитанности по Фультону с 2,18 до 1,88 (таблицы 25). Средний возраст язя в текущем году составил 4,9.

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

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средний возраст	Кол-во экз.
2018	25,2	356	1,95	4,5	36
2019	26,1	414	1,97	4,8	18
2020	28,5	338	1,91	4,8	81
2021	26,4	409,6	2,18	5,2	22
2022	25,3	338,0	1,88	4,9	33

Карась – один из карповых видов рыб, является аборигеном в озере Жайсан. Караси в уловах 2022 г. имели длину тела от 15 до 36 см и массу от 150 до 1666 г, в возрасте от 2 до 9 лет (таблица 26).

Таблица 26 – Основные биологические показатели карася

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	15-16,5	15,7	150-158	154,3	3	7,89
3	16-19,5	17,0	136-204	175,6	10	26,32
4	22-24	23,3	482-520	495,3	9	23,69
5	24,5-26	25,3	530-690	574,3	6	15,79
6	27,5-29	28,3	726-972	839,3	3	7,89

Продолжение таблицы 26

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
7	31	31	1424	1424	1	2,64
8	33-34	33,3	1230-1350	1296,7	3	7,89
9	35-36	35,5	1500-1666	1575,3	3	7,89
Итого	15-36	23,7	136-1666	596,9	38	100

В текущем году по сравнению с 2021 г. наблюдается уменьшение среднестатистических параметров карася с 33,5 до 23,7 см по длине тела и с 1342 г до 596,9 г по массе. Что можно объяснить тем, что в уловах текущего года преобладали разновозрастные особи (средний возраст текущего года 4,7, средний возраст 2021 года 9,7) Среднее значение упитанности по Фультону составило 3,73, данный показатель незначительно выше показателя 2021 года (таблицы 27).

Таблица 27 – Динамика биологических показателей карася за 2018-2022 годы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2018	28,6	989	3,89	416,37	7,2	41
2019	30,1	1099	3,63	233,38	8,3	213
2020	30,8	1187	3,72	203,98	8,0	25
2021	33,5	1342	3,59	509,55	9,7	83
2022	23,7	596,9	3,73	239,960	4,7	38

Линь – ценный абориген. В открытой части озера его практический нет, попадает только в местах, обильно заросших мягкой водной растительностью в определенные сезоны года.

В текущем году в сетных уловах присутствовало всего 12 экземпляра. Предельно наблюдаемый возраст линя в 2022 г. составил 7 лет при длине тела 33,5 см и массе 894 г. Среднестатистические показатели указаны в таблице 28.

Таблица 28 – Основные биологические показатели линя

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3	20	20	164	164,0	1	8,33
4	21-22	21,5	204-216	210,0	3	25,00
5	25-29	26,67	324-586	434,0	3	25,00
6	30,33	31,33	620-878	710,0	3	25,00
7	32-33,5	32,8	872-894	883,0	2	16,67
Итого	20-33,5	27,0	164-894	499,3	12	100

В текущем году по сравнению с 2021 г. наблюдалось уменьшение среднестатистических параметров линя с 28,5 до 27,0 см по длине тела и с 564,7 г до 499,3 г по массе, следует отметить что значение среднее возраста за ряд последних лет варьируется с 5 (2020 г.) до 5,6 (2019 г.), в текущем году средний возраст составил 5,2. Средние показатели упитанности по Фультону по сравнению с 2021 г. уменьшились с 2,34 до 2,25 в 2022 году (таблица 29).

Таблица 29 – Динамика биологических показателей линия за 2018-2022 годы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средний возраст	Кол-во экз.
2018	31,4	807,8	2,67	5,3	6
2019	28,2	547	2,40	5,6	7
2020	27,9	508	2,50	5	14
2021	28,5	564,7	2,34	5,1	17
2022	27,0	499,3	2,25	5,2	12

Сазан – ценный промысловый интродуцированный вид карповых, численность которого в озере невысока.

Предельно наблюдаемый возраст сазана в 2022 г. составил 8 лет при длине тела 69 см и массе 7460 г. Средние метрические показатели указаны в таблице 30.

Таблица 30 – Основные биологические показатели сазана

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	18	18	134	134	1	14,29
3	30,5-32,5	31,3	728-906	820,0	3	42,86
4	32,5-38	35,3	852-1324	1088,0	2	28,56
8	69	69	7460	7460	1	14,29
Итого	18-69	35,9	134-7460	1747,1	7	100

Налим является единственным представителем семейства тресковых рыб, среда обитания которого – пресные водоемы. Эту рыбу можно по праву назвать холодолюбивой, так как она предпочитает проявлять активность только тогда, когда температура воды не превышает 10⁰С.

В уловах текущего года присутствовало 8 экземпляров налима в возрасте от 3 до 5 лет при длине тела 33 и 57 см (таблица 31). Среднее значение упитанности по Фультону был равен 0,98.

Таблица 31 – Основные биологические показатели налима

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3	33-35	34,0	345-354	349,5	2	25,00
4	42	42	836	836	1	12,50
5	48-57	50,6	790-2210	1327,2	5	62,5
Итого	33-57	45,4	345-2210	1021,4	8	100

Ерш - неприхотливый, обычно стайный вид. В уловах текущего года присутствовало 12 экземпляров в возрасте от 2 до 3 лет при длине тела от 10,5 см до 19,5 см. Индекс упитанности по Фультону колеблется от 1,8 до 2,1 в среднем равен 1,92 (таблица 32).

Таблица 32 – Основные биологические показатели ерша

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	10,5-15,5	13,1	24-62	47,2	6	50,00
3	17-19,5	17,8	86-136	102,3	6	50,00
Итого	10,5-19,5	15,46	24-136	74,8	12	100

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 6. Анализ линейного и весового роста популяции леща позволяет отметить заметное различие у рыб разного возраста. Так, хорошими показателями линейного роста характеризуются младшевозрастные лещи, а особи среднего возраста имеют минимальный темп роста, значительный весовой прирост отмечается у рыб старших возрастов, что можно объяснить компенсационным ростом, который проявляется на внутривидовом межпопуляционном уровне.

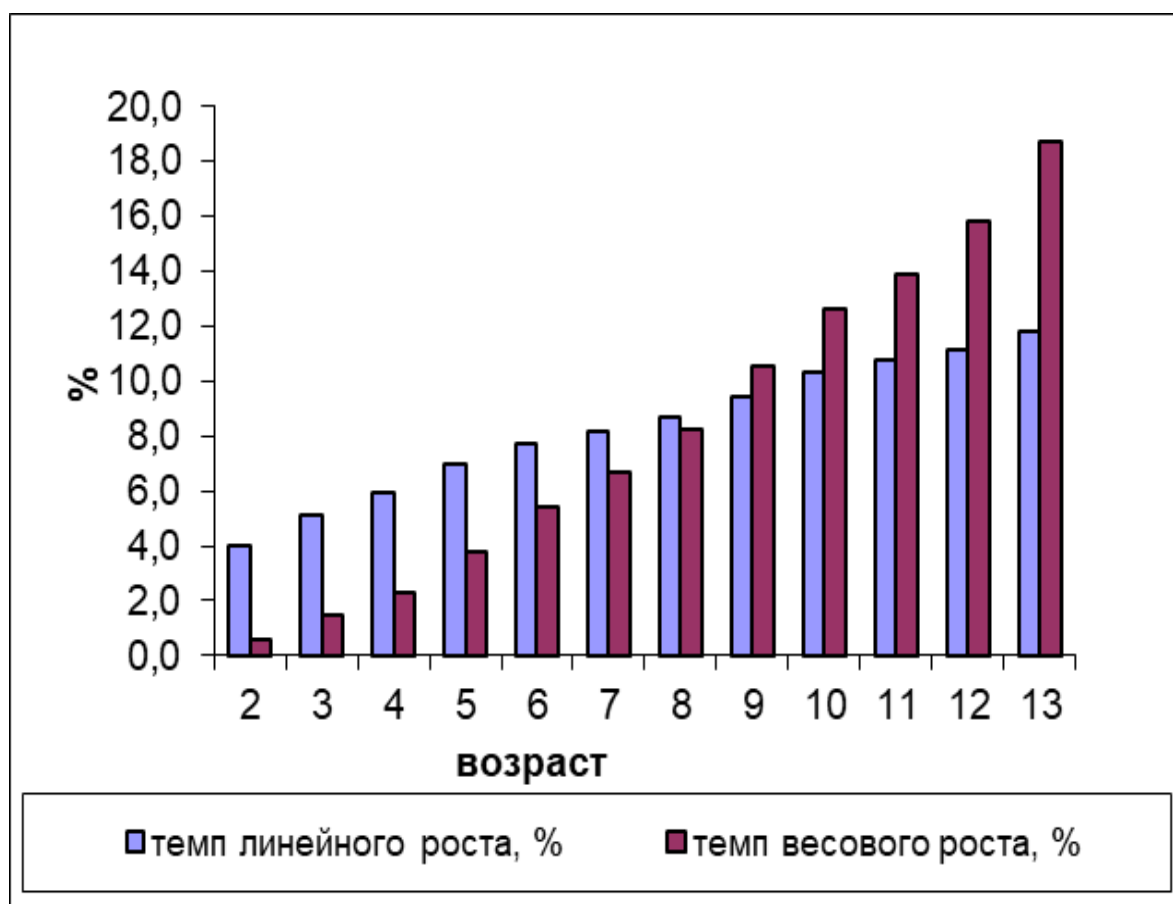


Рисунок 6 – Темп линейного и весового роста леща по возрастным группам

Возрастной ряд леща в уловах текущего года представлена особями 2-13 лет (таблица 33). Максимальный удельный вес улова (39,05%) приходится на 4-х летние особи.

Таблица 33 – Динамика возрастного состава леща, %

Возраст	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
2	0,8	0,4	1,78	-	1,58
3	3,4	13,1	18,89	17,83	25,74
4	8,1	14,0	27,81	11,09	39,05
5	25,4	10,4	15,33	7,27	4,73
6	28,4	6,5	9,63	5,45	5,25
7	13,0	10,0	7,66	11,64	7,01
8	3,8	13,5	3,92	10,73	6,13
9	6,1	10,2	4,82	9,45	2,45
10	4,0	13,0	4,1	12,36	1,58
11	1,8	3,1	1,78	2,73	2,80
12	1,2	4,1	1,25	1,64	1,58
13	1,4	1,3	1,6	3,45	2,10
14	1,8	0,4	1,43	6,36	-

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. Максимальный темп линейного прироста и максимальный темп прироста массы наблюдается у рыб в возрасте 6-7 лет, что можно объяснить компенсационным ростом, который проявляется на внутривидовом межпопуляционном уровне (рисунок 7).

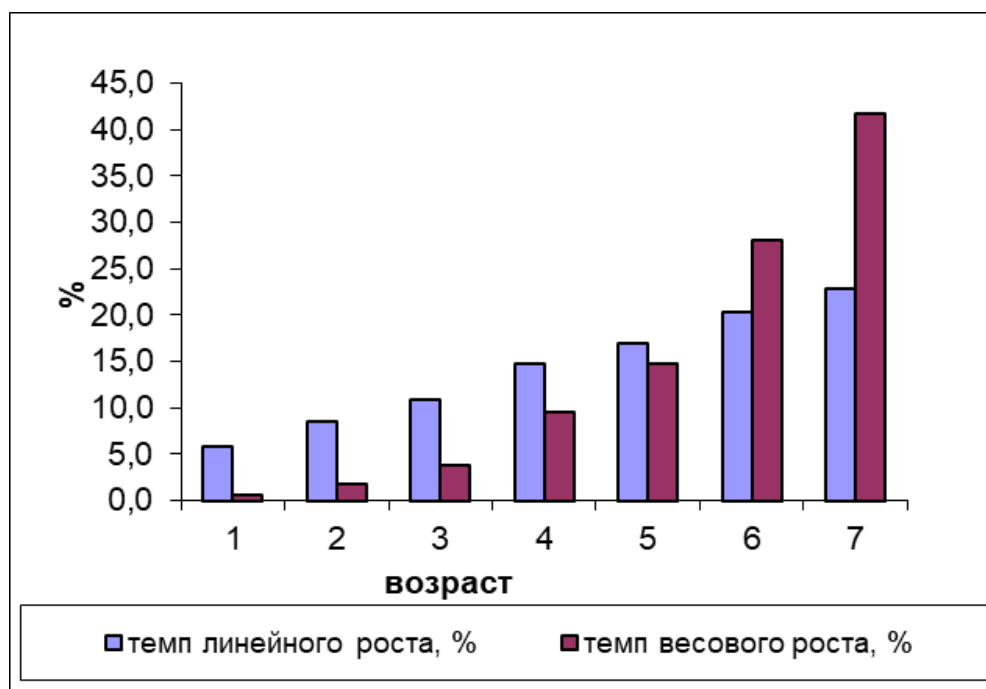


Рисунок 7 – Темп линейного и весового роста судака по возрастным группам

По данным научно-исследовательских уловов 2022 г. возрастная структура популяции судака представлена в основном рыбами в возрасте 3-4 лет, на долю которых приходится 74,42%. Возрастной ряд судака в текущем году представлен особями 1-7 лет (таблица 34).

Таблица 34 – Динамика возрастного состава судака, %

Возраст, лет	Годы наблюдений				
	2018	2019	2020	2021	2022
1	0,3	0,4	5,41	1,59	1,16
2	11,5	1,2	14,53	10,32	10,46
3	34,3	49,0	44,73	54,37	52,33
4	38,4	33,0	22,51	19,84	22,09
5	14,3	12,0	8,83	7,94	12,02
6	0,6	3,0	3,43	3,57	1,16
7	0,3	1,0	0,28	0,79	0,78
8	0,3	0,4	0,28	0,79	-
9	-	-	-	0,79	-

У особей различных возрастных групп окуня 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 седьмом году жизни, что можно объяснить компенсационным ростом, который проявляется на внутривидовом межпопуляционном уровне (рисунок 8).

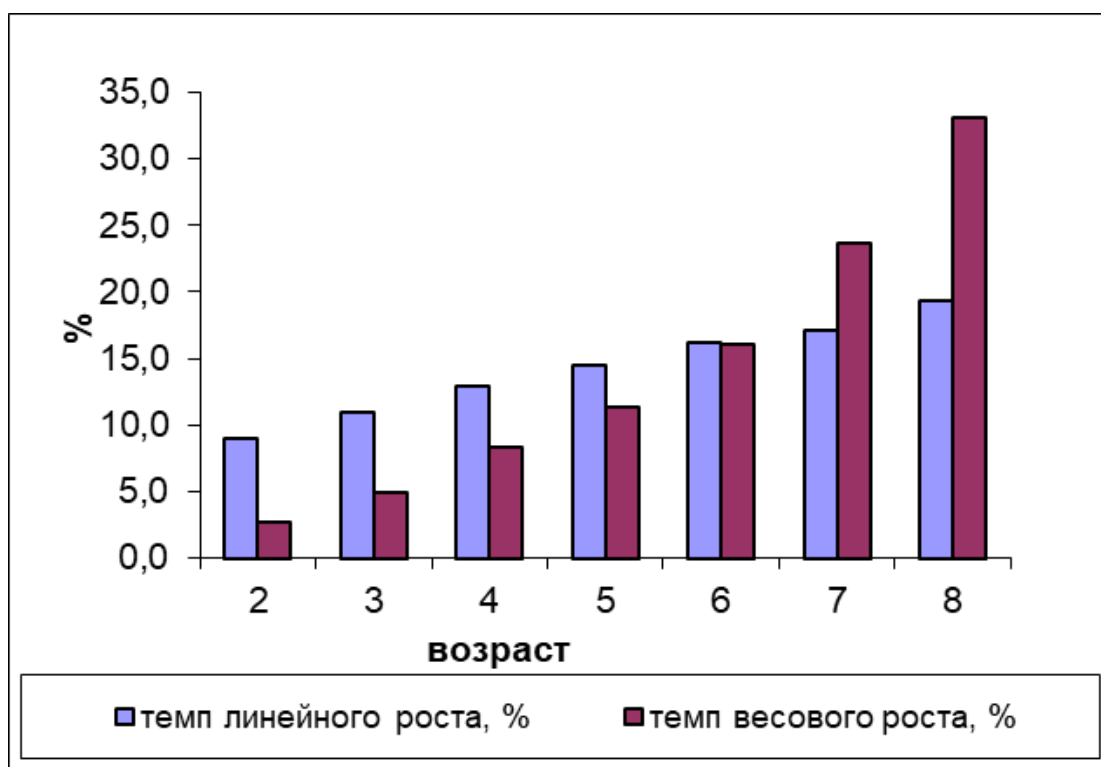


Рисунок 8 – Темп линейного и весового роста окуня по возрастным группам

В научно-исследовательских уловах 2022 г. максимальный возраст окуня составил 8 лет, преобладали особи в возрасте 3-4 лет, на долю которых приходилось 72,41 % (таблица 35).

Таблица 35 – Динамика возрастного состава окуня, %

Возраст	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
1	0,7	-	-	-	-
2	10,9	3	11,27	9,83	13,79
3	18,5	16	26,23	28,68	41,09
4	35,2	47	27,66	22,59	31,32
5	25,9	27	26,23	26,52	10,92
6	5,3	5	6,76	8,45	1,72
7	3,2	2,0	1,23	2,75	0,58
8	0,3	-	0,21	1,18	0,58
9	-	-	0,41	-	-

Анализ роста плотва в текущем году показал, что максимальный темп линейного роста отмечался у 2-3 летних особей, у старше возрастных групп рыб он заметно снизился, но в целом характеризовался стабильными показателями. Превышение темпа весового роста над темпом линейного роста наблюдается в 4 году жизни, что можно объяснить компенсационным ростом, который проявляется на внутривидовом межпопуляционном уровне (рисунок 9).

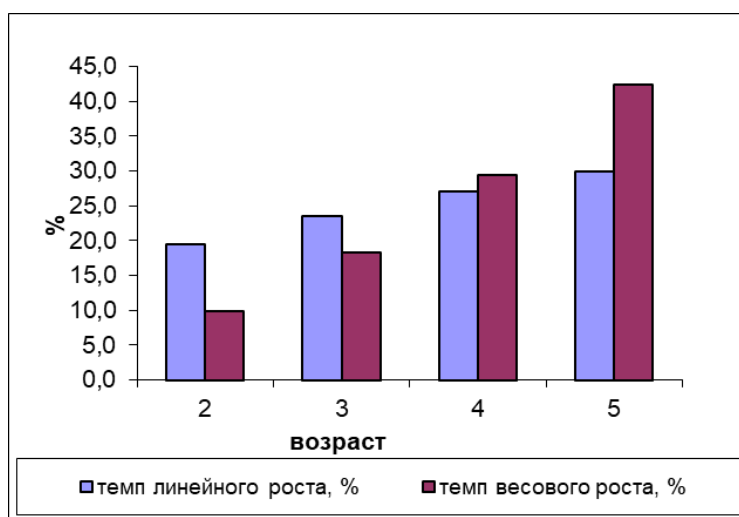


Рисунок 9 – Темп линейного и весового роста плотвы по возрастным группам

Динамика возрастного состава плотвы в уловах показывает, что 2022 г. основную часть составили рыбы в возрасте 4 лет, на которых пришлось 40,79 % улова (таблица 36).

Таблица 36 – Динамика возрастного состава плотвы, %

Возраст	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
1	0,7	-	-	-	-
2	6,6	18	16,77	14,35	4,82
3	20,8	29	41,10	50,83	25,00
4	26,9	41	15,95	17,88	40,79
5	29,8	11	18,21	11,77	29,39
6	13,8	1	7,57	3,76	-
7	1,4	-	0,20	1,41	-
8	-	-	0,20	-	-

Анализ роста щуки в текущем году показывает, что темп линейного роста выше у рыб 3-6 летнего возраста.

Превышение темпа весового роста над темпом линейного роста наблюдается на 7 году жизни, что можно объяснить компенсационным ростом, который проявляется на внутривидовом межпопуляционном уровне. Максимальный весовой прирост отмечается у рыб в возрасте 8 лет (рисунок 10).

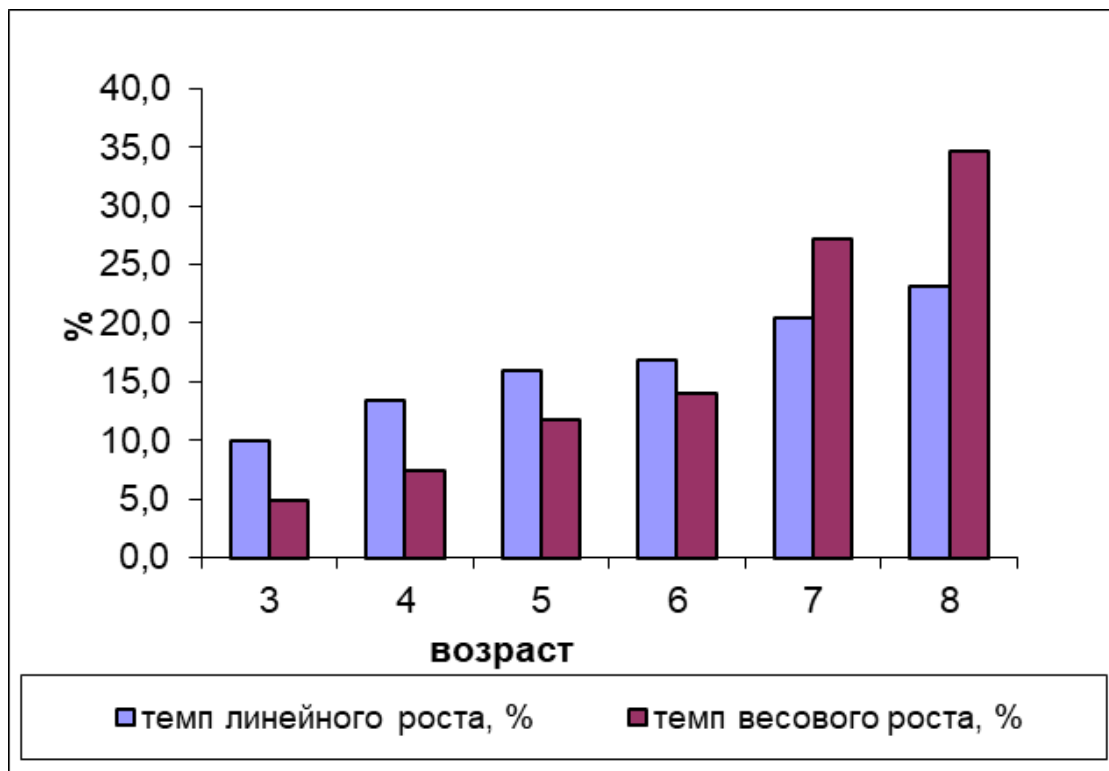


Рисунок 10 – Темп линейного и весового роста щуки по возрастным группам

Возрастной состав щуки в научно-исследовательских уловах текущего года, как и в предыдущие годы, показывает, что доминировали рыбы средневозрастной группы (4-5 лет), на долю которых приходилось 71,23% улова (таблица 37).

Таблица 37 – Динамика возрастного состава щуки, %

Возраст	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
2	2,0	-	-	-	-
3	13,7	10	6,90	14,64	13,70
4	19,6	22	44,83	37,40	49,31
5	29,4	38	22,41	13,82	21,92
6	7,8	28	17,24	19,51	5,48
7	13,7	2	6,90	14,63	6,85
8	7,8	-	1,72	-	2,74
9	6,0	-	-	-	-

У особей различных возрастных групп язя имеются различия в линейном и весовом росте, рост массы тела при этом ускоряется за счет ее годовых приростов. Максимальный темп прироста массы наблюдается у рыб в возрасте 7 лет (рисунок 11).

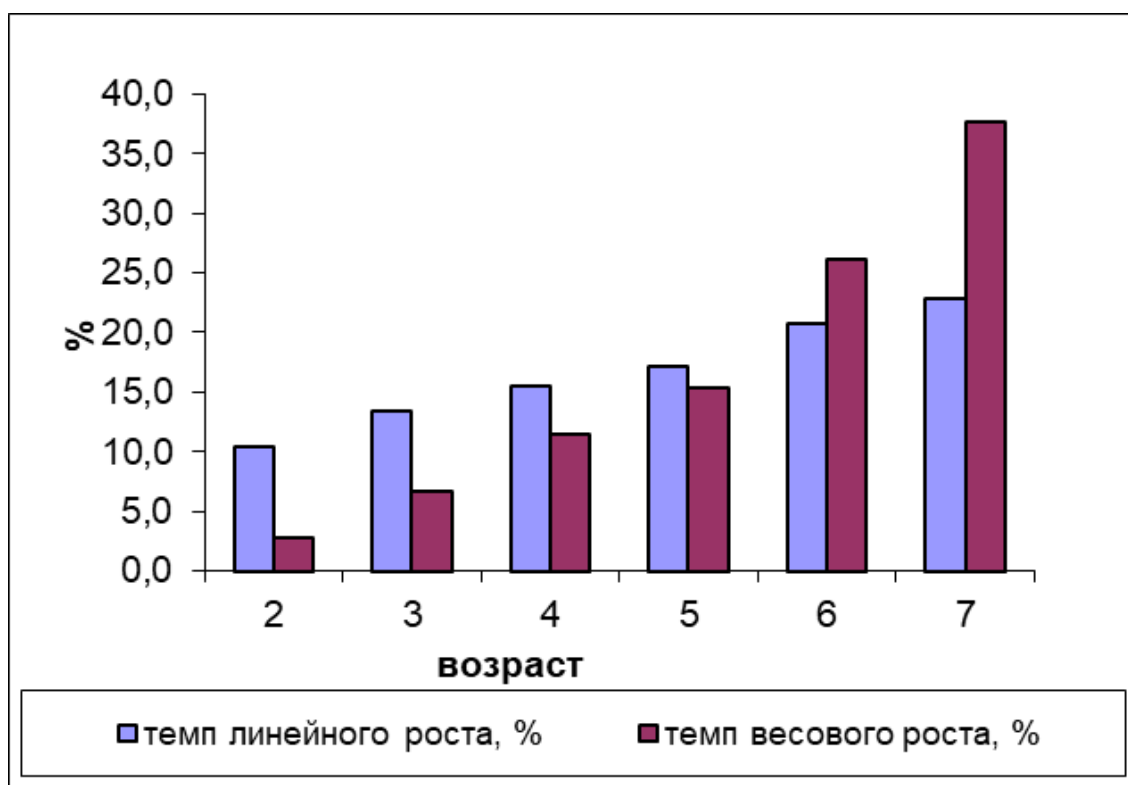


Рисунок 11 – Темп линейного и весового роста язя по возрастным группам

Динамика возрастного состава язя в уловах показывает, что в 2022 г. основную часть составили рыбы в возрасте 5 лет, на которых пришлось 39,40% улова (таблица 38).

Таблица 38 – Динамика возрастного состава язя, %

Возраст	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
2	2,8	-	4,94	-	6,06
3	33,3	44,4	49,38	-	3,03
4	25	5,5	6,18	31,82	24,24
5	16,6	11,1	18,52	27,27	39,40
6	2,8	17,0	14,82	27,27	15,15
7	11,1	11,0	3,70	13,64	12,12

Анализ роста карася в текущем году показал, что максимальный темп линейного роста отмечался у 2-6 летних особей, у старше возрастных групп рыб он заметно снизился.

С 7 лет наблюдается превышение весового прироста, что можно объяснить компенсационным ростом, который проявляется на внутривидовом межпопуляционном уровне (рисунок 12).

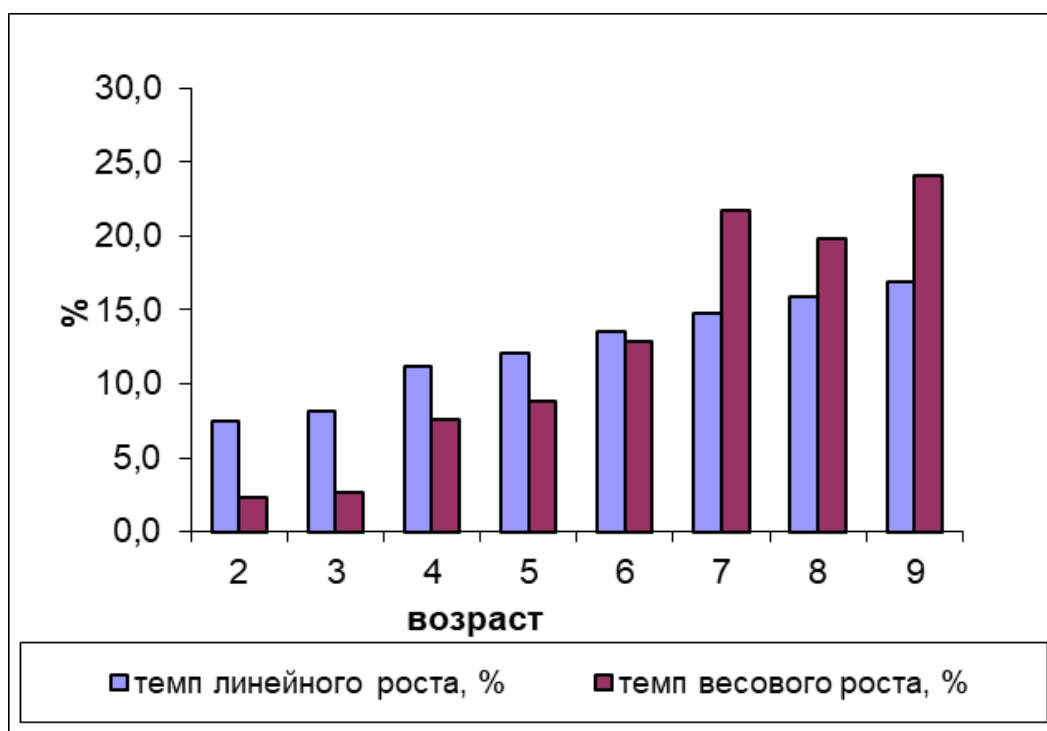


Рисунок 12 – Темп линейного и весового роста карся по возрастным группам

Динамика возрастного состава карся в уловах показывает, что 2022 году основную часть составили рыбы в возрасте 3-5 лет, на который пришлось 65,8 % улова (таблица 39).

Таблица 39 – Динамика возрастного состава карся, %

Возраст	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
2	-	-	-	-	7,89
3	9,8	3	-	-	26,32
4	12,2	2	-	-	23,69
5	2,4	6	8	-	15,79
6	17,1	22	8	-	7,89
7	58,5	11	24	9,64	2,64
8	-	10	8	12,05	7,89
9	-	12	20	22,89	7,89
10	-	12	4	19,28	-
11	-	4	8	18,07	-
12	-	8	12	18,07	-
13	-	3	8	-	-
14	-	7	-	-	-

Анализ роста линия в текущем году показал, что максимальный темп линейного роста отмечался у 5 летних особей (рисунок 13).

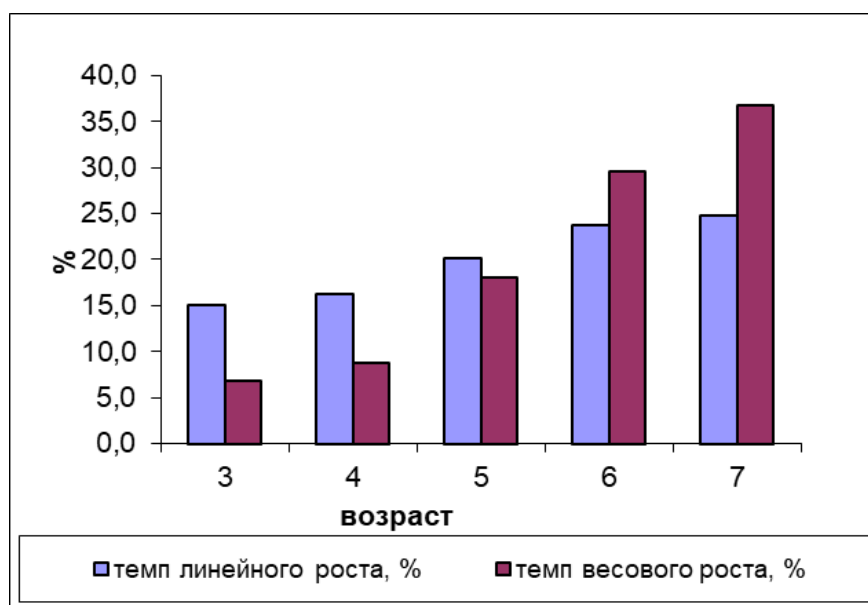


Рисунок 13 – Темп линейного и весового роста линя по возрастным группам

Анализ линейного и весового роста популяции сазана по результатам текущего года не показательный, в связи с выпадением некоторых возрастных категорий, но можно заметить восьмом году жизни отмечается превышение весового прироста над линейным, что можно объяснить компенсационным ростом на внутривидовом межпопуляционном уровне (рисунок 14).

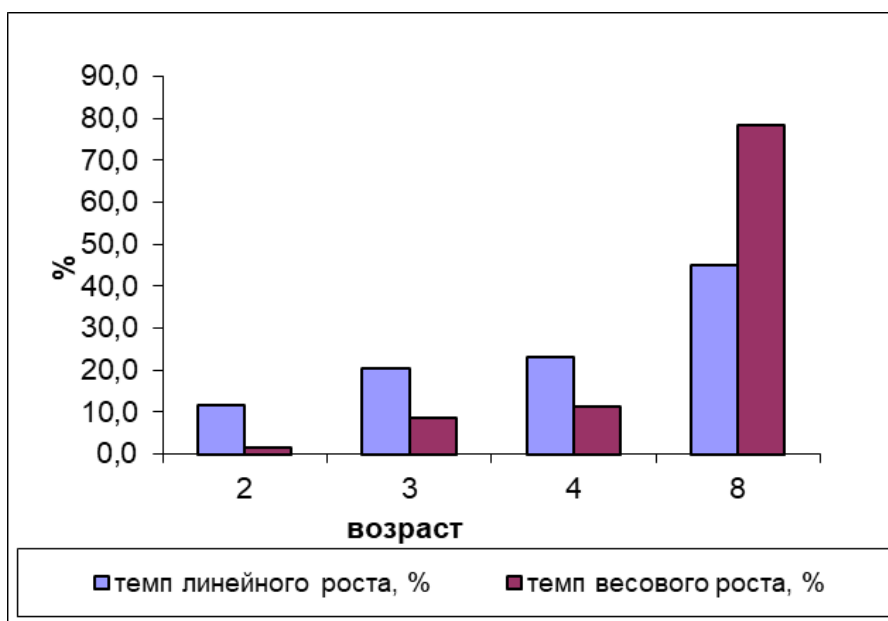


Рисунок 14 – Темп линейного и весового роста сазана по возрастным группам

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

В текущем году половая структура стада линя характеризуется преобладанием самок. Динамика соотношения полов в течение последних 5 лет представлена в таблице 40. В озере Жайсан по анализу текущего года, половозрелость линя наступает в возрасте 3 лет на уровне 20%, а массовая половозрелость наступает в возрасте 5 лет (таблица 41).

Таблица 40 – Динамика соотношения полов леща, %

Пол	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самка	56,5	54,3	62,5	44,4	53,9
Самец	41,5	45,7	37,5	55,6	45,9
Ювенальные	2,0	-	-	-	0,2
Кол-во экз.	496	517	561	550	571

Таблица 41 – Возраст наступления половой зрелости леща, %

Показатели	Возрастные группы											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Неполовозрелые	100	80	55	7	-	-	-	-	-	-	-	-
Половозрелые	-	20	45	93	100	100	100	100	100	100	100	100
Кол-во, экз.	9	147	223	27	30	40	35	14	9	16	9	12

В текущем году абсолютная индивидуальная плодовитость самок леща уменьшились, в среднем 78,7 тыс. икринок (средний АИП за 5 лет – 121,3 тыс. икринок), что благоприятно повлияет на воспроизводственный потенциал популяции леща (таблица 42).

Таблица 42 – Динамика плодовитости леща по возрастным группам

Год	Возрастные группы												Средняя АИП, тыс. икр.
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
2018	-	29,5	27,5	52,2	40,1	187,1	95,7	196,6	118,8	227	247	-	116,4
2019	-	9,6	15,0	46,1	60,0	106,2	135	176	218,8	241	300	-	156,8
2020	-	-	-	47,1	58,1	106,3	138	160,1	248	-	-	-	144,8
2021	-	10,5	-	-	-	-	68	-	-	105	168	161	109,6
2022	11,6	21,9	33,1	38,2	61,5	100,7	134,6	112,3	153,5	126,3	144,2	-	78,7

По данным текущего года массовая половая зрелость судака наступает в возрасте 5 лет (таблица 43). Половая структура стада судака характеризуется преобладанием самок. По динамике соотношения полов в течение последних 5 лет идет преобладание самок (таблица 44).

Таблица 43 – Возраст наступления половой зрелости судака, %

Показатели	Возрастные группы						
	1	2	3	4	5	6	7
Неполовозрелые	100	100	96	25	-	-	-
Половозрелые	-	-	4	75	100	100	100
Кол-во, экз.	3	27	135	57	31	3	2

Таблица 44 – Динамика соотношения полов судака, %

Пол	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самка	63,3	68,2	71,3	68	64,4
Самец	35,6	31,8	28,7	29,6	35,6
Ювенальные	1,1	-	-	2,4	-
Кол-во экз.	295	261	351	252	258

Половая структура стада окуня, по материалам 2022 г, характеризуется преобладанием самок (таблица 45).

Рост числа самок свидетельствует об увеличении воспроизводительного потенциала популяции. В текущем году возраст наступления половой зрелости у окуня 2 года, массовая половозрелость наступает в возрасте 3 лет (таблица 46).

Таблица 45 – Динамика соотношения полов окуня, %

Пол	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самка	67,3	65	75,9	52,1	68,7
Самец	32,4	35	24,1	47,9	31,3
Ювенильные	0,3	-	-	-	-
Кол-во экз.	437	336	488	509	348

Таблица 46 – Возраст наступления половой зрелости окуня, %

Показатели	Возрастные группы						
	2	3	4	5	6	7	8
Неполовозрелые	85	13	6	-	-	-	-
Половозрелые	15	87	94	100	100	100	100
Кол-во, экз.	48	143	109	38	6	2	2

Половая структура стада плотвы, по материалам 2022 г, характеризуется преобладанием самок (таблица 47).

В текущем году возраст наступления половой зрелости плотвы 2 года, а массовая половая зрелость наступает в возрасте 3 лет (таблица 48).

Таблица 47 – Динамика соотношения полов плотвы, %

Пол	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самка	69,5	74,4	76,2	56	64,5
Самец	30,2	25,6	23,8	44	35,5
Ювенильные	0,2	-	-	-	-
Кол-во экз.	456	316	489	425	456

Таблица 48 – Возраст наступления половой зрелости плотвы, %

Показатели	Возрастные группы			
	2	3	4	5
Неполовозрелые	100	28	-	-
Половозрелые	-	72	100	100
Кол-во, экз.	22	114	186	134

Половая структура стада щуки, по материалам 2022 г, характеризуется преобладанием самок (таблицы 49). В текущем году возраст наступления половой зрелости у щуки 3 года, массовая половозрелость наступает в возрасте 4 лет (таблица 50).

Таблица 49 – Динамика соотношения полов щуки, %

Пол	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самка	72,5	32,9	59,3	46,3	53
Самец	27,5	67,1	40,7	53,7	47
Ювенильные	-	-	-	-	-
Кол-во экз.	51	94	116	123	73

Таблица 50 – Возраст наступления половой зрелости щуки, %

Показатели	Возрастные группы					
	3	4	5	6	7	8
Неполовозрелые	30	8	-	-	-	-
Половозрелые	70	92	100	100	100	100
Кол-во, экз.	10	36	16	4	5	2

Половая структура стада язя, по материалам 2022 г, характеризуется преобладанием самок (таблица 51). В озере Жайсан массовая половозрелость язя наступает в возрасте 6 лет (таблица 52).

Таблица 51 – Динамика соотношения полов язя, %

Пол	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самка	61,1	83,3	74,5	36,4	576
Самец	38,9	16,7	25,5	63,6	39,4
Ювенильные	-	-	-	-	3,0
Кол-во экз.	36	18	81	22	33

Таблица 52 – Возраст наступления половой зрелости язя, %

Показатели	Возрастные группы					
	2	3	4	5	6	7
Неполовозрелые	100	100	100	100	-	-
Половозрелые	-	-	-	-	100	100
Кол-во, экз.	2	1	8	13	5	4

Соотношения полов в популяции карася текущего года осталось на уровне прошлого года и оценивается как высокое доминирование самок: 2021 г. – 79,5%, 2022 г. – 73,7 %. (таблица 53). Массовая половозрелость карася наступает в возрасте 4 лет (таблица 54).

Таблица 53 – Динамика соотношения полов карася, %

Пол	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самка	92,9	92,7	84,1	79,5	73,7
Самец	7,1	7,3	15,9	20,5	26,3
Ювенильные	-	-	-	-	-
Кол-во экз.	181	41	213	83	38

Таблица 54 – Возраст наступления половой зрелости карася, %

Показатели	Возрастные группы							
	2	3	4	5	6	7	8	9
Неполовозрелые	100	100	-	-	-	-	-	-
Половозрелые	-	-	100	100	100	100	100	100
Кол-во, экз.	3	10	9	6	3	1	3	3

2.5 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. Наблюдается постепенное падение среднегодового уровня воды с 2018 года. В текущем маловодном периоде популяция рыб в удовлетворительном состоянии, концентрация рыб в основной акватории озера стабильная.

Лещ остается доминантным видом по численности, как в промысловых уловах, так и в научно-исследовательских уловах. Среднеметрические параметры леща за последние 3 лет варьировали значительно. В данной ситуации в популяции леща происходит омоложение стада.

По сравнению с другими годами среднеметрические показатели судака колеблется не значительно.

В динамике соотношения полов в текущем году наблюдается преобладание самок, что говорит о высоком воспроизводственном потенциале популяции.

В условиях интенсивного изъятия судака его популяция реагирует увеличением воспроизводительных способностей. Этому способствует то, что судак способен нерестоваться на глубине до 1,5-2 м почти без наличия нерестового субстрата. В этой ситуации целевым ориентиром при оценке возможностей добычи должно быть превышение пополнения над промыслом и специальных мер управления не требуется.

Щука – желанный объект промысла, но численность её в озере остается невысокой. В уловах текущего года щука встречается в зарослевой зоне и в открытой части водоема.

В текущем году прослеживается незначительное уменьшение среднеметрических параметров популяции щуки по всем параметрам, биологические показатели щуки в водоеме в целом не выходят за рамки, свойственные этому виду. В этой ситуации целевым ориентиром при оценке возможностей добычи должно быть превышение пополнения и промысла и специальных мер управления не требуется.

Сазан – представитель ценной промысловой ихтиофауны, численность его в озере Жайсан остается невысокой, несмотря на ежегодно проводимые мероприятия по зарыблению сазана-карпа.

Для того, чтобы увеличить промысловую численность сазана, необходимо проводить зарыбление сеголетками (25 г) и годовиками (50 г), увеличится промысловый возврат от зарыбления. Также стоит отметить увеличение численности леща, который является главным конкурентом в питании сазана. В ситуации с сазаном целевым ориентиром должно быть сохранение пополнения и полное ограничение промысла.

Плотва и окунь имеют высокую численность в оз. Жайсан, однако изымаются промыслом не интенсивно, что сказывается на состоянии структуры популяции, что выражается в относительной стабильности среднеметрических показателей стада плотвы и окуня.

Доминирование самок в данных популяциях и традиционно высокие показатели урожайности молоди этих видов рыб обеспечивают хороший уровень воспроизводительного потенциала. К тому же, данные виды рыб весьма изменчивы к

внешним воздействиям и при благоприятных условиях способны к быстрому увеличению численности популяции.

В данной ситуации целевым ориентиром при оценке возможностей добычи должно быть увеличение интенсивности промысла в целях предотвращения потери ихтиомассы по причинам естественной смертности.

Карась относится к средне и малочисленным группам рыб, наблюдается изменчивость возрастного ряда рыб в уловах, не наблюдается больших сдвигов в темпе роста. В 2018 году единично на оз. Жайсан была отмечена гибель карася от «кокцидиоза», поэтому при оценке предельно допустимого объема изъятия целевым ориентиром должно быть превышение пополнения над промыслом и уменьшение коэффициентов изъятия.

В ходе ихтиологического мониторинга состояния популяций рыб ежегодно проводятся исследования по их заболеваемости. Заболеваемость судака дерматофибросаркомой не отмечена. Для определения процента заболеваемости популяций леща было вскрыто 571 экз., результаты биологического анализа следующие: диграмоз 1,8%, лигулез 0,2%

2.6 Анализ состава и распределения активной молоди рыб по акватории озера Жайсан

2.6.1 Видовой состав

Материалы по урожайности и распределению активной молоди рыб по акватории озера Жайсан получены по результатам мальковой съемки по станциям, распределенным по двум побережьям, включая р. Кара Ертис. В текущем году в результате облова мальковым бреднем было зафиксировано 8 видов молоди рыб, из них 7 видов являются ценными (сазан, судак, окунь, язь, плотва, лещ, карась), один вид является малоценным (шиповка). Основную часть проб мальковой съемки составляли промысловые виды рыб, такие как плотва, окунь, лещ, судак.

2.6.2 Общая численность молоди по видам

Эффективность естественного воспроизводства основных промысловых видов рыб по результатам исследований 2022 года удовлетворительна. В текущем году урожайность молоди отмечается на уровне 2021 года. На станции Кара-Ертис в мальковой съемке присутствовал 1шт молоди сазана длиной 8,8 см, массой 18,5 г.

Урожайность молоди текущего года характеризуется средними показателями (таблица 55).

Таблица 55 – Динамика урожайности молоди рыб в целом по водоему

Годы	Виды рыб, экз./м ³									
	лещ	судак	окунь	плотва	язь	щука	ерш	карась	шиповка	сазан
2018	-	0,11	0,20	2,56	0,03	0,01	0,04	-	0,004	-
2019	0,27	0,08	5,06	2,20	0,10	0,27	-	0,03	0,03	-
2020	0,24	0,11	2,80	2,46	0,03	0,12	-	0,05	0,04	-
2021	0,07	0,06	0,7	0,76	0,01	-	-	0,05	0,02	-
2022	0,1	0,06	0,64	0,65	0,05	-	-	0,04	0,07	0,02

В таблице 56 представлена урожайность молоди рыб по станциям наблюдений 2022 года.

Таблица 56 – Урожайность молоди рыб по станциям

Станции	Виды рыб, экз./м ³								
	судак	окунь	язь	плотва	шиповка	лещ	карась	сазан	Итого
Курчумское побережье									
Коржун	0,11	1,22	-	1,06	-	0,17	0,06	-	2,62
Бархот	0,01	1,80	-	1,40	-	0,20	-	-	3,41
Аманат	0,09	0,27	-	0,48	-	0,02	-	-	0,86
Кара Ертис									
Кара Ертис		0,5	0,05	0,71	0,07	0,14	0,05	0,02	1,54
Тарбагатайское побережье									
м. Тополев	0,05	0,2	-	0,2	-	0,03	-	-	0,48
Карсакбай	0,03	0,3	-	0,3	-	-	0,03	-	0,66
м. Волчий	0,06	0,2	-	0,4	-	0,03	0,01	-	0,70

Согласно полученным результатам, показатели урожайности молоди по побережьям разные, на Курчумском побережье у молоди судака средние показатели урожайности составили 0,07 экз./м³, а в Тарбагатайском побережье был равен 0,06 экз./м³. Наиболее высокая урожайность молоди судака отмечена в районе станции Коржун, которая составила 0,11 экз./м³.

По результатам мальковой съемки по численности доминировала молодь плотвы и окуня. Текущие показатели состояния естественного воспроизводства рыб позволяют прогнозировать хороший уровень пополнения эксплуатируемых популяций промысловых видов рыб.

2.6.3 Размерные и весовые показатели молоди

Размерные и весовые показатели молоди наиболее массовых видов рыб по станциям наблюдений показаны в таблицах 57-58.

Таблица 57 – 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.
Коржун	2,1-3,0	2,5	0,9-2,3	1,4	19
Бархот	2,2-2,7	2,2	0,8-2,0	1,5	14
Аманат	1,7-2,5	2,2	0,8-2,1	1,4	27
Кара Ертис	2,6-6,0	4,0	0,9-5,2	2,9	30
м. Тополев	2,0-2,5	2,1	0,7-2,1	1,4	14
Карсакбай	1,8-2,4	2,1	0,9-2,1	1,6	16
м. Волчий	2,3-4,5	3,3	1,0-2,8	2,0	25
Итого:	1,7-6,0	3,1	0,7-5,2	1,7	145

Таблица 58 – 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.
Коржун	3,5-6,0	5,0	0,9-3,9	2,2	22
Бархот	3,5-5,2	4,5	0,9-2,2	1,8	18
Аманат	3,8-5,3	4,7	0,9-2,5	2,0	15
Кара Ертис б	3,8-4,8	4,3	1,2-1,7	1,5	22

Станции	Показатели				
	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.
м. Тополев ам	3,1-5,1	4,1	0,6-2,4	1,5	15
Карсакбай	3,9-5,0	4,4	1,1-2,5	1,8	19
м. Волчий	2,6-4,5	3,6	0,3-1,7	1,1	16
Итого:	2,6-6,0	4,4	0,3-3,9	1,7	127

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 окуня (ср. масса 2,2 г) отмечена на станции м. Коржун; более крупная молодь плотвы (масса 2,9 г) зафиксирована на станции Кара Ертис.

2.7 Состояние редких и находящихся под угрозой исчезновения видов рыб

В августе 2012 года в научно-исследовательских сетных уловах был зафиксирован сибирский осетр, длина тела составила 35 см, масса 624 г. В 2013 году на реке Кара Ертис, впадающей в озеро Жайсан, в районе Буранского моста в научно-исследовательских сплавных сетях была отмечена особь сибирского осетра с длиной тела 59 см, масса тела – 860 г. После отбора биологических показателей осетр был выпущен. Сибирские осетры на стадии годовика были выпущены в реку Кара Ертис (реинтродукция) в 2012 г. в рамках реализации бюджетной программы 038.

Состояние и темп роста пойманных особей позволяют надеяться на успешную реинтродукцию осетровых в озеро Жайсан. Редких и исчезающих видов рыб на р. Кара Ертис и на озере Жайсан в научно-исследовательских, а также в промысловых уловах последние 7 лет не отмечено.

В 2020 году за счет государственного бюджета в р. Кара Ертис было проведено зарыбление двухлетками сибирского осетра в количестве 4000 экземпляров. Это мероприятие, в первую очередь, направлено на создание устойчивой популяции осетра в р. Кара Ертис и стабилизацию экосистемы водного мира.

2.8 Анализ состава промысловой ихтиофауны по промысловым районам

На озере Жайсан, начиная с середины марта, производители леща, щуки, сазана, судака начинают миграцию с мест зимовки (средняя часть озера Жайсан по всей протяженности) к берегам и устьям рек Кара Ертис, Кокпекты, Базарка на «свежую воду». Иначе говоря, это преднерестовые миграции.

После вскрытия реки Кара Ертис и других рек, впадающих в дельту (Старый Ертис, Кендерлик), значительная часть стада леща, судака, плотвы устремляется вверх по течению на нерестилища в среднем течении казахстанского участка реки. Осенью щука, сазан, карась выходят из тростниковой зоны в более глубокие участки оз. Жайсан на зимовку (рисунок 15).

Окунь, щука нерестуют в дельте, в тростниковых зарослях, протоках, на полоях. Производители либо скатываются вниз сразу после нереста, либо нагуливаются в реке до осени. Молодь скатывается в Жайсан в июле-августе-сентябре.



Рисунок 15 – Пути миграций рыб на озере Жайсан

Часть промыслового стада всех рыб нерестится по побережью на литоральных заросших участках. В мае здесь сосредоточены все производители, но уже к концу мая они отходят от берегов в открытую часть на нагул, равномерно рассредоточиваясь по акватории. Неводная съемка по исследовательским и промысловым неводам в текущем году была проведена в марте и сентябре. Путем расчетов с экстраполяцией улова отдельно исследовательского и промысловых неводов на площади соответствующих частей и зон водоема находим общую численность рыб по видам (таблица 59).

Таблица 59 – Численность популяций рыб по промысловым районам

Виды рыб	Часть водоема		Всего (тыс. экз.)
	Тарбагатайский рыбопромысловый район	Курчумский рыбопромысловый район	
Лещ	87647	91225	178872
Плотва	5484	5708	11192
Окунь	13586	14140	27726
Судак	21809	22700	44509
Щука	8527	8876	17403
Язь	968	1008	1976
Карась	65	68	133
Всего (тыс. экз.)	138086	143725	281811

В таблице 60 дана площадь, удельная ихтиомасса по промысловым районам и общая рыбопродуктивность озера Жайсан. Оценена удельная ихтиомасса всего промыслового стада рыб на единицу площади двух промысловых районов озера Жайсан.

Таблица 60 – Удельная ихтиомасса промысловых районов и общая рыбопродуктивность

Часть водоема	Площадь, га	Ихтиомасса, т	Рыбопродуктивность кг/га
Тарбагатайское побережье	145971	24817,52	170,0
Курчумское побережье	151929	25830,48	

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

Анализ уловов проводился по сезонам года и по двум промысловым районам – Курчумское и Тарбагатайское побережья.

Максимальный средний улов ставных сетей 20-80 мм приходится на лето Курчумского района (1,51 кг), когда как минимальный показатель приходится на весну Тарбагатайского района (0,24 кг) (таблица 61).

По данным таблицы 59 можно наблюдать что, минимальные показатели среднего улова на исследовательский невод 100 м приходятся на Тарбагатайского побережье – 19,35 кг весной и 19,42 кг летом, максимальный показатель данного улова приходится на лето Курчумского района – 34,03 кг. Максимальный показатель промысловго невода приходится на весну (1626 кг) (Тарбагатайское побережье), минимальный на осень 317 – кг (Курчумское побережье).

Максимальный показатель по промысловым сетям 2022 года по озеру Жайсан составили 2,84 кг (весна Курчумского побережья), тогда как минимальный показатель оставил 2,41 кг осенью на Курчумском побережье.

Таблица 61 – Средний улов на усилие исследовательских и промысловых орудий лова

Рыбопромысловые районы	Орудия лова	2022 год, кг		
		весна	лето	осень
Курчумский район	сети ставные 20-80 мм, 25 м	1,46	1,51	-
	исследовательский невод 100 м	30,23	34,03	-
	промысловый сети 55-70 мм	2,84	-	2,41
	промысловый невод 400-600 м	-	-	317
Тарбагатайский район	сети ставные 20-80 мм, 25 м	0,24	1,46	-
	исследовательский невод 100 м	19,35	19,42	-
	промысловый сети 55-60 мм	2,81	-	2,81
	промысловый невод 400-600 м	1626	783	1095

Научно-исследовательские неводные и сетные уловы рыб по Курчумскому и Тарбагатайскому побережьях представлены в таблицах 62-64. Материалы по улову на промысловое усилие в текущем году собирали путем непосредственных наблюдений во время исследовательских ловов. Для уточнения промыслового усилия применяли сети длиной 25 м, ячея 20-80 мм, и невод длиной 100 м. Данные из исследовательских уловов закидным неводом и сетями собраны с мая по август.

Таблица 62 – Количественное соотношение видов рыб в научно-исследовательских неводных уловах

Дата	Место	Орудия лова	Виды рыб, экз.				
			лещ	судак	окунь	плотва	щука
19.05.2022	м. Тополев	невод 100 м	216	3	-	5	1
20.05.2022	м. Тополев	невод 100 м	52	1	1	1	-
22.05.2022	Аманат	невод 100 м	48	1	-	-	-
23.05.2022	м. Бархот	невод 100 м	272	26	11	1	2
25.05.2022	Коржун	невод 100 м	149	1	1	5	2
21.07.2022	м. Волчий	невод 100 м	20	5	14	7	2
23.07.2022	п. Карсакбай	невод 100 м	13	11	20	21	1
24.07.2022	м. Тополев	невод 100 м	27	16	8	13	5
27.07.2022	Аманат	невод 100 м	25	8	10	7	2
28.07.2022	м. Бархот	невод 100 м	36	14	18	12	7
30.07.2022	м. Коржун	невод 100 м	10	13	33	26	5
Итого:			868	99	116	98	27

Продолжение таблицы 62

Дата	Виды рыб						Итого	Площадь тони, га
	сазан	линь	язь	карась	рак	ерш		
19.05.2022	-	-	-	-	-	1	226	0,4
20.05.2022	-	-	-	-	-	-	55	0,4
22.05.2022	-	-	3	-	-	-	52	0,4
23.05.2022	1	2	3	-	-	-	318	0,4
25.05.2022	-	-	1	-	3	-	162	0,4
21.07.2022	-	1	-	-	-	-	49	0,4
23.07.2022	-	-	-	-	-	-	66	0,4
24.07.2022	1	-	-	-	-	-	70	0,4
27.07.2022	-	-	-	-	-	-	52	0,4
28.07.2022	-	-	2	-	-	-	89	0,4
30.07.2022	-	-	1	14	-	-	102	0,4
Итого:	2	3	10	14	3	1	1241	4,4

Таблица 63 – Количественное соотношение видов рыб в научно-исследовательских сетных уловах по Тарбагатайскому побережью

Дата	Место	Орудия лова	Виды рыб, экз.			
			лещ	судак	окунь	плотва
19.05.2022	м. Волчий	сети 30-70 мм	1	1	-	-
19.05.2022	м. Волчий	сети 30-70 мм	1	2	-	-
20.05.2022	м. Тополев	сети 30-70 мм	-	-	-	-
21.07.2022	м. Волчий	сети 20-80 мм	7	3	17	29
21.07.2022	м. Волчий	сети 20-80 мм	7	2	24	19
23.07.2022	Карсакбай	сети 20-80 мм	5	6	18	19
23.07.2022	Карсакбай	сети 20-80 мм	7	3	14	26
24.07.2022	м. Тополев	сети 20-80 мм	5	5	13	19
24.07.2022	м. Тополев	сети 20-80 мм	3	4	24	24
Итого:			36	26	110	136

Продолжение таблицы 63

Дата	Виды рыб				Итого
	сазан	щука	линь	ерш	
19.05.2022	-	-	-	5	7
19.05.2022	-	-	-	-	3
20.05.2022	-	-	-	2	2
21.07.2022	-	-	1	-	57
21.07.2022	-	2	-	-	54
23.07.2022	-	1	-	-	49
23.07.2022	-	1	-	4	55
24.07.2022	2	3	-	-	47
24.07.2022	-	3	-	-	58
Итого:	2	10	1	11	332

Таблица 64 – Количественное соотношение видов рыб в научно-исследовательских сетных уловах по Курчумскому побережью

Дата	Место	Орудия лова	Виды рыб, экз.			
			лещ	судак	окунь	плотва
21.05.2022	Кара-Ертис	сети 20-70 мм	18	-	4	19
21.05.2022	Кара-Ертис	сети 30-80 мм	8	1	2	9
22.05.2022	Кара-Ертис	сети 20-70 мм	37	-	2	7
22.05.2022	Кара-Ертис	сети 30-80 мм	34	-	9	-
23.05.2022	Аманат	сети 20-70 мм	-	-	-	-
23.05.2022	Аманат	сети 30-80 мм	1	-	-	-
24.05.2022	м. Бархот	сети 20-70 мм	22	13	9	14
24.05.2022	м. Бархот	сети 30-80 мм	13	10	13	10
25.05.2022	м. Коржун	сети 30-70 мм	4	2	5	17
25.05.2022	м. Коржун	сети 20-70 мм	10	2	4	25
26.07.2022	Кара-Ертис	сети 20-80 мм	6	6	30	30
26.07.2022	Кара-Ертис	сети 20-80 мм	2	3	12	20
27.07.2022	Аманат	сети 20-80 мм	4	4	25	36
27.07.2022	Аманат	сети 20-80 мм	5	2	30	42
28.07.2022	м. Бархот	сети 20-80 мм	10	3	38	34
28.07.2022	м. Бархот	сети 20-80 мм	8	2	35	40
30.07.2022	м. Коржун	сети 20-80 мм	3	2	13	18
30.07.2022	м. Коржун	сети 20-80 мм	8	-	15	18
Итого:			193	50	246	339

Продолжение таблицы 64

Дата	Виды рыб							Итого
	язь	сазан	щука	карась	линь	ерш	рак	
21.05.2022	2	-	-	1	-	2	1	47
21.05.2022	4	-	-	-	-	-	1	25
22.05.2022	-	-	1	-	-	-	-	47
22.05.2022	4	-	3	2	-	-	1	52
23.05.2022	-	-	-	-	-	1	-	1
23.05.2022	-	-	-	-	-	1	-	2
24.05.2022	2	1	-	-	-	18	-	79
24.05.2022	1	1	-	-	-	8	-	56
25.05.2022	-	-	-	-	-	1	-	29
25.05.2022	-	-	1	-	1	3	1	47
26.07.2022	1	-	1	-	-	-	-	74
26.07.2022	2	-	5	-	-	-	-	44
27.07.2022	-	-	3	-	-	-	-	72
27.07.2022	-	-	-	-	-	-	-	79
28.07.2022	1	-	1	-	2	-	-	89
28.07.2022	-	-	2	-	-	-	-	87
30.07.2022	-	-	1	4	-	-	-	41
30.07.2022	-	-	2	1	-	-	-	44
Итого:	17	2	20	8	3	34	4	916

Данные из промысловых уловов закидными неводами собраны в период с февраля по октябрь текущего года. На момент исследования на озере Жайсан шесть рыбоучастков эксплуатировались неводными бригадами рыбаков. Параметры промысловых неводов

составляло от 400-600 метр в зависимости от сезона года. В Курчумском побережье рыбаки закидывают одним катером промысловый невод (длина веревки 450-1200 м), лебедкой тянут с берега.

В Тарбагатайском побережье рыбаки с берега входят вглубь до 2-3 км на двух катерах, закидывают невод и выходят на берег. В некоторых участках неводные бригады вытаскивают промысловый невод прямо на середине водоема, в связи не подъездными участками до берега или их тони находятся в доли от берега (таблицы 65-66).

Таблица 65 – Количественное соотношение видов рыб в промысловых неводных уловах по Тарбагатайскому побережью

Дата	Место	Орудия лова	Виды рыб, экз.			Площадь тони, га
			лещ	судак	окунь	
01.03.2022	Ултарак	Невод 400 м	4966	169		14
22.07.2022	уч. Карсакбай	Невод 400 м	2715	326		14
23.07.2022	м. Тополев	Невод 400 м	1986	77	74	14
24.07.2022	м. Тополев	Невод 400 м	1655	154	37	14
24.07.2022	уч. Беспана	Невод 400 м	1655	154	518	14
27.10.2022	р/у №2	Невод 400 м	3310	616	703	14
27.10.2022	р/у №3	Невод 400 м	1655	308	37	14
27.10.2022	р/у №2	Невод 400 м	1655	77	37	14
28.10.2022	р/у №2	Невод 400 м	2963	269	422	14
Итого:			22560	2150	1828	126

Продолжение таблицы 65

Дата	Виды рыб			Итого
	плотва	язь	щука	
01.03.2022			11	5146
22.07.2022	110		24	3175
23.07.2022	152		15	2304
24.07.2022	42			1888
24.07.2022	339		10	2676
27.10.2022	85	9	25	4748
27.10.2022	34		15	2049
27.10.2022	25		37	1831
28.10.2022	59	15	27	3755
Итого:	846	24	164	27572

Таблица 66 – Количественное соотношение видов рыб в промысловых неводных уловах по Курчумскому побережью

Дата	Место	Орудия лова	Виды рыб, экз.			Площадь тони, га
			лещ	судак	окунь	
29.10.2022	р/у № 5	Невод 400 м	265	61	74	11
29.10.2022	р/у № 5	Невод 600 м	993	154	22	11
30.10.2022	р/у № 5	Невод 400 м	745	200	27	11
Итого:			2003	415	123	33

Продолжение таблицы 66

Дата	Виды рыб				Итого
	плотва	язь	щука	карась	
29.10.2022			10	-	410
29.10.2022	34	3	10	4	1220
30.10.2022	101	6	13	6	1098
Итого:	135	9	33	10	2728

Данные из промысловых сетных уловов собраны в феврале-октябре текущего года. На момент исследования на озере Жайсан все семь рыбоучастков эксплуатировались сетными бригадами рыбаков (таблицы 67-68).

В Курчумском побережье рыбаки рыбачат в прибрежных зонах заходя вглубь до 6 км, а рыбаки Тарбагатайского побережье охватывают среднюю часть водоема.

Таблица 67 – Количественное соотношение видов рыб в промысловых сетных уловах по Тарбагатайскому побережью

Дата	Место	Орудия лова (сети), мм	Виды рыб, экз.						
			Лещ	Судак	Окунь	Щука	Плотва	Карась	Итого
28.02.2022	м. Тополев	50-55	73	11	53	2	111	-	250
28.02.2022	Байтогас	50-55	51	26	28	7	18	5	135
28.02.2022	Байтогас	50-55	44	18	27	12	33	4	138
27.10.2022	р/у №3	55	231	53	59	13	16	-	372
28.10.2022	р/у №3	55	198	67	127	14	59	-	465
Итого:			597	175	294	48	237	9	1360

Таблица 68 – Количественное соотношение видов рыб в промысловых сетных уловах по Курчумскому побережью

Дата	Место	Орудия лова (сети), мм	Виды рыб, экз.					
			Лещ	Судак	Окунь	Плотва	Щука	Итого
27.02.2022	Аксуат	60-65	50	51	29	-	10	140
27.02.2022	Жолнускау	55	73	13	49	34	4	173
30.10.2022	Аманат	70	99	26	51	16	3	195
30.10.2022	Аманат	65	331	23	22	16	7	399
Итого:			553	113	151	66	24	907

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 2022-2023 год (период 01.07.2022-01.07.2023 г.г.) на озере Жайсан составляет 6838,72 тонн. Общий лимит включая промысловый лов, научно-исследовательский и в воспроизводственный лов и контрольный лов на 2022-2023 год составляет 6870,3 тонн. Распределение лимита по пользователям рыбных ресурсов

проводилось ОЮЛ «Ассоциация рыбных хозяйств - ВД» по ВКО. Видовой состав рыбы в промысловых уловах на оз. Жайсан за 2018-2022 гг. показана в таблице 69.

Таблица 69 – Видовой состав рыбы в промысловых уловах на оз. Жайсан за 2018-2022 годы, тонн

Виды рыб	Годы промысла					
	2018	2019	2020 (15.02.- 01.07.2020)	2020 (01.07.2020 01.07.2021)	2021 (01.07.2021- 01.07.2022)	2022 (01.07.2022- 01.10.2022)
Лещ	3519,63	5039,43	1908,37	5104,231	4692,095	1505,732
Судак	497,56	493,5	197,4	1172,229	1179,695	326,862
Плотва	69,67	85,96	37,8	103,842	262,726	62,367
Окунь	126,35	193,37	91,67	244,634	384,588	98,944
Щука	170,04	246,18	91,6	246,544	347,818	78,519
Язь	21,92	23,41	4,67	12,834	25,450	2,144
Сазан	36,3	-	-	-	2,004	-
Карась	96,29	48,16	22,61	61,339	21,184	11,443
Линь	0,002	-	-	-	0,014	-
Налим	-	-	-	-	0,003	-
Всего	4537,77	6129,58	464,83	6945,653	6915,577	2086,011

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» о рыбодобывающих предприятиях озера Жайсан на 04 ноября 2022 года, пять рыбодобывающих организации используют следующие орудия лова: 27146 ставных сетей, 151 закидных невода (таблица 70).

Таблица 70 – Сведения о материально-техническое оснащение пользователей на 04 ноября 2022 году

Материально-техническая база, ед.	ТОО «Төре-Тоғам»	ПК «Рыбаки Зайсана»	ТОО «Дигам»	ТОО «Ултарак»	СПК «Байтоғас»	Всего
Кол-во бригад	69	38	51	25	25	208
Кол-во рыбаков	229	118	104	43	54	548
Самоходный флот	70	44	22	19	62	217
Несамоходный флот	6	-	-	-	-	6
Невода	69	60	20	1	1	151
Сети ставные	10912	5000	6845	2169	2220	27146
Автотранспорт	1	33	-	2	3	39
Цеха копильные (тн/сут.)	15	-	-	33	3	51
Цеха рыбной муки (тн/сут.)	17	2,0	-	-	-	19
Цеха филейные (тн/сут.)	46	1,4	12	-	-	59,4
Холодильники (тн/сут.)	825	2130	630	700	700	4985
Термоконтейнеры (м³)	866	139,5	-	-	-	1005,5
Ледогенераторы (тн/сут.)	10	-	-	2	-	12

2.11 Расчет предельно допустимых улова рыб на период с 1 июля 2023 г. по 01 июля 2024 г. Расчет предельно допустимых объемов изъятия рыб производится с учетом популяционной структуры вида и его биологии, а также с учетом требований по устойчивому использованию животного мира

Определение численности популяций промысловых рыб озера Жайсан проводился по методике ВНИИПРХ [1] и пункта 87 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» (с изменениями и дополнениями в редакции приказа Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 18.10.2022 года №662).

Численность рыб определяли методом площадей по результатам научно-исследовательских и промысловых неводных съемок, с использованием работ Малкина Е.М. и Бабаяна В.К. Для определения площади тоней использовали спутниковый приемник GPS-100. Работы по сбору материала проводились в марте, июле и октябре. Площадь промысловой зоны составила 249,4 тыс. га, литоральной зоны – 48,5 тыс. га.

Для определения численности младшевозрастных особей применили 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. Промзапас определен в зависимости от процентного соотношения половозрелых рыб в каждой возрастной группе.

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 71-77).

Лещ озера Жайсан представлен относительно обособленной локальной популяцией. Численность леща высокая и равномерно распределена по возрастным группам. Целевые показатели ПДУ – равенство пополнения и промысла, сохранение действующих лимитов. У леща текущего года L_{C50} больше L_{M50} , и это значит, что в настоящее время чрезмерный отлов вряд ли произойдет и специальных мер управления не требуется [49]. Для леща $\lambda = 1,24$ поэтому коэффициент изъятия $F = 0,24$.

Таблица 71 – 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	32419	681	-	-	-	32419	681	-	-
2	40244	1771				24639	1084		
3	48899	5134				30585	3211		
4	30744	5042	2269	0,24	545	37163	6095	2743	658
5	3705	1015	944	0,24	227	15987	4380	4074	978
6	4178	1629	1629	0,24	391	1927	751	751	180
7	5518	2665	2665	0,24	640	2173	1049	1049	252
8	4809	2871	2871	0,24	689	2869	1713	1713	411
9	1971	1510	1510	0,24	362	2501	1915	1915	460
10	1261	1155	1155	0,24	277	1025	939	939	225
11	2207	2225	2225	0,24	534	959	966	966	232
12	1261	1445	1445	0,24	347	1678	1922	1922	461
13	1655	2250	2250	0,24	540	959	1303	1303	313
14	-	-	-	-	-	1258	1710	1710	410
Всего	178872	29394	18964	0,24	4552	156140	27721	19086	4581

Судак является ранее акклиматизированным интродуцентом, активным хищником, в массе потребляющим ценные аборигенные виды рыб. Акклиматизация судака проводилась в 1959-1966 гг. В эти годы в водоем выпускались разновозрастные особи в количестве 17 тыс. экз. судака и в начале 70-х годах популяция данного вида достигла промысловой численности. 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 вряд ли произойдет и специальных мер управления не требуется. Для судака $\lambda = 1,246$ поэтому коэффициент изъятия $F = 0,246$. При данной интенсивности промысла произойдет не только сохранение, но и некоторый рост запаса.

Таблица 72 – Расчет предельного допустимого улова судака

Возрастные группы	Численность, тыс. экз.	Ихтио масса, тонн	Пром запас, тонн	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн за 1 год	Численность, тыс. экз.	Ихтио масса, 2 года тонн	Пром запас, 2 года тонн	ПДУ, тонн за 2 год
1	14093	775	-	-	-	14093	775	-	-
2	19316	3206				10570	1755		
3	6572	2405				14487	5302		
4	2774	2580	1935	0,24	484	4929	4584	3438	860
5	1510	2163	2163	0,24	541	1387	1988	1988	497
6	146	399	399	0,24	100	755	2067	2067	517
7	98	399	399	0,24	100	73	296	296	74
8	-	-	-	-	-	49	199	199	50
Всего	44509	11928	4896	0,24	1225	46342	16967	7989	1997

Окунь созревает в возрасте 3-4 года. Его популяция устойчива к внешним воздействиям. Но основная ее часть приурочена к прибрежным и зарослевым зонам. По биологическим показателям окуня граничных ориентиров L_{C50} больше L_{M50} . Для окуня, созревающего при очень малых размерах, промысловым запасом считались только те возрастные группы, которые реально могут отлавливаться в разрешенный размер ячеи орудий лова. Для окуня $\lambda = 1,292$, поэтому коэффициент изъятия $F = 0,292$.

Таблица 73 – Расчет предельного допустимого улова окуня

Возрастные группы	Численность, тыс. экз.	Ихтио масса, тонн	Пром запас, тонн	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн за 1 год	Численность, тыс. экз.	Ихтио масса, 2 года тонн	Пром запас, 2 года тонн	ПДУ, тонн за 2 год
1	7732	155	-	-	-	7732	155	-	-
2	10838	574				5474	290		
3	4364	423	368	0,29	108	7673	744	648	189
4	3326	545	545	0,29	159	3090	507	507	148
5	1160	260	260	0,29	76	2355	528	528	154
6	183	58	58	0,29	17	482	154	154	45
7	62	29	29	0,29	8	76	35	35	10
8	62	40	40	0,29	12	26	17	17	5
9	-	-	-	-	-	26	17	17	5
Всего	27726	2085	933	0,29	380	26934	2446	1905	556

Ихтиомасса плотвы в водоеме устойчивая, но в разрешенные размеры ячеи возможен отлов только старших возрастных групп, которые и составляют в данном случае промысловый запас. По биологическим показателям плотвы граничные ориентиры следующие: L_{C50} больше L_{M50} , следовательно, в настоящее время чрезмерный отлов врятли произойдет и специальных мер управления не требуется. Для плотвы $\lambda = 1,28$ поэтому коэффициент изъятия можно принять 0,28.

Таблица 74 – 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 год
1	2527	51	-	-	-	2527	51	-	-
2	2647	106				1827	73		
3	1581	117	84	0,28	23	1914	142	102	28
4	2579	304	304	0,28	84	1143	135	135	37
5	1858	316	316	0,28	88	1865	317	317	88
6	-	-	-	-	-	1343	228	228	63
Всего	11192	894	620	0,28	195	10619	945	782	217

Щука представляет собой крупную хищную рыбу. В озере щука в основном обитает в зарослевой зоне и встречается в открытой части водоема. Для определения ихтиомассы младшевозрастных групп щуки применяли среднюю массу рыб из архивного материала. В 2022 году у щуки L_{C50} больше чем L_{M50} и значит в настоящее время чрезмерный отлов врятли произойдет и специальных мер управления не требуется. Для щуки $\lambda = 1,26$ поэтому коэффициент изъятия принимаем $F = 0,26$.

Таблица 75 – Расчет предельного допустимого улова щуки

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	3810	248	-	-	-	3810	248	-	-
2	5223	1285				2820	694		
3	6858	2949				3865	1662		
4	870	566	430	0,26	112	5075	3299	2507	652
5	376	386	386	0,26	100	418	429	429	112
6	97	118	118	0,26	31	180	219	219	57
7	121	287	287	0,26	75	46	110	110	29
8	48	146	146	0,26	38	58	175	175	46
9	-	-	-	-	-	23	70	70	18
Всего	17403	5983	1366	0,26	356	16296	6906	3511	913

Язь в летнее время в основном обитает в реке Кара Ерчис, где промысел запрещен. В озере данный вид встречается единично, в промысловых уловах присутствует как прилов. Для язя $\lambda = 1,113$. В условиях стабильных запасов, целевым ориентиром предельно допустимого объема изъятия должно быть равенство пополнения и промысла, поэтому принимаем коэффициент изъятия $F = 0,113$.

Таблица 76 – Расчет предельного допустимого улова язя

Возраст ные группы	Числен ность, тыс. экз.	Ихтио масса, тонн	Пром запас, тонн	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн за 1 год	Числен ность, тыс. экз.	Ихтио масса, 2 года тонн	Пром запас, 2 года тонн	ПДУ, тонн за 2 год
1	380	8				380	8		
2	518	27				337	18		
3	678	85				460	58		
4	106	23				602	132		
5	173	51				94	28		
6	67	33	33	0,11	4	154	76	76	9
7	53	38	38	0,11	4	52	37	37	4
8	-	-	-	-	-	41	30	30	3
Всего	1976	266	71	0,11	8	2119	386	143	16

В озере карась серебряный в основном обитает в зарослевой зоне. Основная зарослевая часть относится к запретным зонам, в промысловой зоне зарослевая часть составляет около 30% от территории водоема. В последние годы была отмечена гибель данного вида от кокцидиоза, в связи с чем произошло резкое снижение численности вида, постепенно восстановления популяций карася.

Моделирование состояния запаса показало, что для обеспечения критерия MSY необходимо установить коэффициент изъятия $F=0,10$.

Таблица 77 – Расчет предельного допустимого улова карася

Возраст ные группы	Числен ность, тыс. экз.	Ихтио масса, тонн	Пром запас, тонн	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн за 1 год	Числен ность, тыс. экз.	Ихтио масса, 2 года тонн	Пром запас, 2 года тонн	ПДУ, тонн за 2 год
1	12	1				12	1		
2	12	2				11	2		
3	11	2				11	2		
4	9	5				10	5		
5	33	19	19	0,10	2	8	5	5	1
6	17	14	14	0,10	1	27	22	22	2
7	6	8	8	0,10	1	13	19	19	2
8	17	22	22	0,10	2	4	6	6	1
9	17	26	26	0,10	3	13	21	21	2
10	-	-	-	-	-	13	21	21	2
Всего	133	98	93	0,10	9	123	103	99	10

Сазан – представитель ценной промысловой ихтиофауны, численность его в озере Жайсан остается невысокой. Для увеличения численности сазана необходимо регулировать численность леща, так как лещ является главным конкурентом в питании сазана. Таким образом, для сохранения и пополнения популяции сазана в оз. Жайсан в текущем году рекомендуется ограничить промысел на данный вид. После установления на оз. Жайсан многоводного периода (2014 г.) произошло резкое увеличение площади, которая увеличила нагульные и нерестовые площади для рыб, следовательно, улучшилось воспроизводство рыбы. Особи рыб, воспроизведённые в многоводном периоде, положительно повлияло на увеличение численности, и на сегодняшний день достигают промысловых размеров, что характерно говорит о благоприятном состоянии популяции промысловых рыб и об увеличении их численности. Величина промыслового запаса 2022 года по всем видам рыб выше критических значений биомассы промыслового запаса

(таблица 78). При сравнении критических значений биомассы промыслового запаса с рассчитанным промысловым запасом 2022 года не выявлено критических значений у рыб.

Таблица 78 – Численность и биомасса промысловых видов рыб озера Жайсан в сравнении с критическими значениями

Виды рыб	Максимальная численность, тысяч экземпляров	Минимальная численность, тыс. экзempl.	Численность 2022 года, тыс. экз.	Промысловый запас 2022 года, тонн	Критические значения биомассы промыслового запаса, тонн	Разница промыслового запаса с критическим значением
1	2	3	5	4	6	7
Лещ	132500	48918	178872	18964	14322	4642
Плотва	10400	2883	11192	620	160	460
Окунь	15106	1394	27726	933	310	623
Судак	23699	2000	44509	4896	2600	2296
Щука	6097	140	17403	1366	180	1186
Язь	2435	342	1976	71	50	21
Карась	5757	7	133	93	30	63
Сазан (каrp)	9704	3	-	-	20	-
Налим	163	7	-	-	15	-
Линь	46	2	-	-	10	-

Оценка предельно допустимого улова рыбы на период с 1 июля 2023 г. по 01 июля 2024 г. приведена в таблице 79 и составляет 6725,3 тонн рыбы.

Таблица 79 – Предельно допустимый улов рыб в озере Жайсан на период с 1 июля 2023 г. по 01 июля 2024 года

Виды рыб	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промзапас, тонн	Коэффициент изъятия от промыслового запаса	ПДУ, тонн на год
Лещ	178872	29394	18964	0,24	4552
Плотва	11192	894	620	0,28	195
Окунь	27726	2085	933	0,29	380
Судак	44509	11928	4896	0,24	1225
Щука	17403	5983	1366	0,26	356
Язь	1976	266	71	0,11	8
Карась	133	98	93	0,10	9
Сазан (каrp)*	-	-	-	-	0,2
Налим *	-	-	-	-	0,05
Линь*	-	-	-	-	0,05
Итого	281811	50648	26943	-	6725,3
Примечание: * - для научно-исследовательского лова					

Вылов рыбы для целей НИР на 2023 год необходим в объеме 4,0 тонн, в том числе лещ – 1,5 т, судак – 0,8 т, плотва – 0,4 т, окунь – 0,4 т, щука – 0,3 т, карась – 0,3 т, сазан (каrp) – 0,2 т, налим – 0,05 т, линь – 0,05 т.

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 оз. Жайсан проводилась 2 методами – основным и вспомогательным (упрощенный метод эхолотной съемки, позволяющий упростить и ускорить сбор и обработку материалов гидроакустической съемки). После выполненного анализа и расчетов данных эхолотной съемки, концентрации численности рыб имеют схожесть с результатами основного метода расчетов численности рыб.

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

Критерии по уточнению и корректировке предельно допустимого объема изъятия по промысловому запасу: биологическая емкость водоема, минимальные значения по численности, минимальный промысловый запас (таблица 80). В приложении А предоставляется информация по минимальной и максимальной ихтиомассе рыб за 10 лет.

Таблица 80 – Численность, промысловый запас видов рыб на озере Жайсан и его 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	132500	48918	34192	13523	14322
Плотва	10400	2883	914	207	160
Окунь	15106	1394	1489	310	310
Судак	23699	2000	6425	3706	2600
Щука	6097	140	2995	245	180
Язь	2435	342	647	33	50
Карась	5757	7	1749	60	30
Сазан (каarp)	9704	3	390	5	20
Налим	163	7	188	17	15
Линь	46	2	17	17	10

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

Практика показывает, что уловы рыбы всегда оставались низкими некоторое время после периода маловодья.

Так, уловы 5300-5600 тонн уже были в истории водохранилища Буктырма (с озером Жайсан) после критического маловодья 1982-84 гг. Если вычленишь речную часть, то это составляло 4300 тонн вылова на оз. Жайсан в тот период. В текущей истории водоема, популяции рыб более успешно пережили период маловодья 2008-2009 гг., 2012 г., но высоких уловов в ближайшее время не будет.

По реальному сценарию формирования рыбопродуктивности озера Жайсан мы планируем следующее. Популяции рыб в достаточной для обеспечения самовоспроизводства степени будут обеспечены нерестилищами. При условии, что среднесуточная отметка уровня воды будет равной той, что сложилась за последние 20 лет (399 мТП), среднесуточная площадь озера Жайсан будет составлять 310 тыс. га. Промысел ведется нерационально, имеется неучтенный вылов. Промысловая рыбопродуктивность ниже естественной – 20 кг/га. Уловы рыбы, в среднем, составят 6700 тонн в год (таблица 81).

Таблица 81 – Прогноз уловов рыбы на оз. Жайсан, тонн

Водоем	Годы		
	2020	2025	2030
озеро Жайсан	6700	6900	7100

На основании рекомендуемого ежегодного объёма добычи рыбы 7000 тонн были рассчитаны параметры оптимального количества орудий лова для освоения годового лимита вылова рыбы, а также необходимого количества рыбаков, судов (СМБ) и лодок. Количество судов берётся из расчёта 1 судно и 2 лодки на один невод длиной 400-600 метров, при обслуживании невода в среднем 10 рыбаками. По информации природопользователей в Ертисском бассейне одно сетное звено из 2 человек в среднем обслуживает 14 сетей длиной 75 метров каждая (стандартная длинна сетного полотна для Ертисского бассейна).

По данным исследования последних лет, на озере Жайсан, соотношение неводного и сетного составляет 1:1 т.е. 50% уловы неводами 50% улова сетями. Таким образом на неводной лов приходится 3500 тонн, на сетной 3500 тонн.

Согласно научным исследованиям на озере Жайсан средний улов за одно притонение закидного невода составляет 460 кг, с учётом ледостава, распаления льда и запретного для рыболовства периода, количества благоприятных дней на озере Жайсан в среднем составляет 180 дней в году, необходимое количество неводов составит $3\,500\,000/180/460 = 42$ шт. Количество рыбаков для неводного лова $42*10 = 420$ человек. Количество судов – 42 ед. Количество лодок 84 ед.

Согласно данных научных исследований, и проводимому мониторингу промысловых сетепостановок, средний улов на 1 ставную сеть составляет 7,0 кг/сутки. Расчёт количества сетей по лимиту на сетной лов производится следующим образом - $3\,500\,000\text{ тонн}*1000 = 3\,500\,000\text{ кг} / 7,0\text{ кг} / 180\text{ суток} = 2778$ сетей. Итого количество сетей составляет 2778 шт. на весь водоём. Количество рыбаков для сетного лова $2778/14*2 = 397$ человек. Количество лодок 199 единиц, т.е. по 2 человека на одну лодку.

В таблице 82 представлены разработанные нами предложения по оптимизации Нормативов промыслового усилия на оз. Жайсан.

Таблица 82 – Нормативы промыслового усилия на рыбопромысловом водоеме

Водоем	Количество				
	ставных сетей	неводов	рыбаков	судов	лодок
Озеро Жайсан	2778	42	817	42	283

Новые орудия и способы лова для применение в промысле на оз. Жайсан апробировать и в случае достижения успеха внедрить в рыболовство с рекомендованными характеристиками. Применять данные виды орудия лова строго в соответствии с нормативами лова рыбы по водоемам. Технология промысла ставным неводом

В текущем году организован научно-исследовательский лов, задачей которого стало проведения эксперимента двух карманного закидного невода. По характеристикам имеет одинаковые параметры используемыми промысловыми неводами Ертисского бассейна, отличается тем, что дополнительно имеет два кармана в центральной части невода, в виде полукруга. По сравнению с промысловым неводом двух карманный закидной невод имеет преимущество при сортировке рыбы аккумулированных в карманах, они глубоко не запутываются и без повреждения можно обратно выпустить рыбу водоем.

На данный момент на оз. Жайсан применяются ставные сети и закидные невода с рекомендованными характеристиками:

- Закидной невод длиной от 400 до 600 м., мотня – 32 мм, крылья – 48 мм.

– Ставные сети длиной 75 м и высотой не более 7 м, размер шага ячей не менее 55 мм и не более 80 мм;

Новые объекты промысла. Одним из перспективных объектов для промысла на оз. Жайсан является белый амур. Данный вид является также одним из перспективных объектов зарыбления, т.к. на озере Жайсан в настоящее время имеются значительные площади зарастания, что послужит хорошей кормовой базой. Промысел белого амура рентабелен, вкусное и питательное мясо белого амура представляет высокую пищевую ценность и будет представлять интерес для потребителей.

Опыт интродукции рыб в водоемы Казахстана показал, что почти не имеется случаев, когда интродуцент приживается в водоеме в случае однократного вселения. В подавляющем большинстве случаев потребовалось ежегодное вселение в течение 3-10 лет [50].

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

Озеро Жайсан имеет большое природное и народохозяйственное значение. Ему принадлежит ведущая роль в регулировании процессов самоочищения воды, накопления веществ. Использование воды водоемов на хозяйственные нужды классифицируется на водопользование (как среды или источника энергии без изъятия) и водопотребление (забор воды с возвратом или без возврата). Основными отраслями, использующими воду оз. Жайсан, являются: рыбное хозяйство, сельское хозяйство и рекреационная деятельность (отдых, охота, спортивно-любительский лов).

Хозяйственное использование озера определяется запасами природных ресурсов, освоенностью побережий и водосборов, наличием на берегах населенных пунктов. Практически все поселки, расположенные по побережьям, используют воду из озера для сельскохозяйственных нужд, в основном для выпаса скота и водопоя для домашних животных и птиц. Чтобы отбирать воду для питья и иного использования в домашнем хозяйстве, жители пользуются колонками и колодцами. За исследуемый 2022 год на оз. Жайсан водозаборов и производственных водокачек по побережью не отмечено.

2.15 Разработка плана проведения мероприятий по текущей мелиорации на следующий год

Объемы и виды работ по текущей рыбохозяйственной мелиорации должен определять специально уполномоченный орган совместно с рыбохозяйственной наукой. Текущая мелиорация – 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 83 показаны необходимые объемы работ по текущей мелиорации на озере Жайсан в 2023 г.

Таблица 83 – Необходимые объемы работ по текущей рыбохозяйственной мелиорации на озере Жайсан в 2023 год

Наименование работ	Ед. изм.	Общий объем	Район (участок) работ	Объем по участку	Сроки
Спасение молоди рыб в отшнурованных водоемах	шт.	3,5 млн	дельта Кара Ертиса и др. районы	500 000	август-октябрь
Очистка акватории и береговой полосы от остатков сетеснастных орудий лова	га	20000	на всех промысловых участках, вглубь до 1,5 км	-	в течение года
Противозаморные мероприятия	лунки	700	дельта Кара Ертиса и уст. рек Кендирлик и Жарма	100	январь - февраль

Для предотвращения гибели рыб, при выявлении заморных явлений на водоеме количество мелиоративных работ может быть увеличено (бурение лунок).

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 озера Жайсан не учитывались участки водоема с среднезернистыми и мелкозернистыми песками. Таким образом нагульная площадь для сазана в озере Жайсан принята как 90% 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 84).

Таблица 84 – Расчет возможного годового прироста ихтиомассы и вылова сазана за счет резервов кормовой базы рыб оз. Жайсан

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
оз. Жайсан	318 060	7,5	2380,3	714,1	357	89,3

Таким образом, резервы кормовой базы сазана позволяют ежегодно получать дополнительно около 357 тонны рыбной продукции, которая обеспечит вылов этого вида в объеме 89,3 тонны. В связи с этим рекомендуем производить зарыбление годовиками сазана (в случае отсутствия рыбопосадочного сазана, зарыбление производится карпом), так как процент промыслового возврата наиболее высок, а, следовательно, и эффективность от зарыбления будет максимальной.

Как альтернативу зарыбления сазана-карпа рекомендуется проводить зарыбление рыбопосадочным материалом белого амура.

В озере Жайсан имеются недоиспользуемые запасы высшей водной растительности в дельте реки Черный Ертис. Площадь зарастания высшей водной растительностью в этом районе составляет – 285 км² (8,9 %). Поэтому площадь нагульного биотопа для белого амура составляет 28500 га. Возраст рыбопосадочного материала – годовик. Объем зарыбления годовиками белого амура – 712 500 шт. При промысловом возврате 20 % и средней навеске в уловах 2,0 кг возможный прирост ихтиомассы за счет зарыбления белым амуром составит $712000 * 0,2 * 2,0/1000 = 285$ тонн. При коэффициенте изъятия 0,20 прирост уловов составит 57 тонн.

Необходимое количество рыбопосадочного материала для зарыбления, в зависимости от весовых и возрастных групп, представлены в таблице 85.

Таблица 85 – Расчет необходимого количества рыбопосадочного материала для увеличения промыслового запаса сазана-карпа за счет резервов кормовой базы рыб оз. Жайсан

Вид рыбы	Возраст (масса, г)	Промысловый возврат, %	Необходимое количество, шт.
Сазан-каarp	Сеголетка (25 г)	4,5	1416837
	Годовик (20 г)	9-15	531314
Белый амур	Годовик (50 г)	20-25	712000

В настоящее время зарыбление водоемов Восточно-Казахстанской области производится в основном сеголетками сазана-карпа, дающими низкий промысловый возврат в связи с тем, что чаще всего зарыбление происходит рыбопосадочным материалом массой не более 8-20 грамм. В связи с этим рекомендуем производить зарыбление годовиками сазана-карпа, так как процент промыслового возврата наиболее высок, а, следовательно, и эффективность от зарыбления будет максимальной.

Зарыбление сеголетками карп-сазана (25 г) рекомендуется производить в август-октябрь месяц. Зарыбления годовиками карп-сазана рекомендуется производить в мае-июне месяце.

Учитывая гидрологический режим текучего маловодного периода в Ертисском бассейне могут быть усложнены подъездные пути для доступа на берег акваторий водоемов живорыбного транспорта использующегося для перевозки рыбопосадочного материала.

Место зарыбления для карп-сазана на оз. Жайсан рекомендуется в районах Коржын, Шенгелды и Карсакбай. Основанием для этих участков взяты в первую очередь подъездные пути и благоприятные условия для рыбопосадочного материала.

Место зарыбления для белого амура на оз. Жайсан рекомендуется в районах Шенгелди, Камышзавада и Причал.

Место зарыбления сибирского осетра рекомендуется на районе Буранского моста. При критическом снижении уровня воды места зарыбления могут измениться.

Одним из основных путей сохранения редких и исчезающих видов рыб остается их искусственное воспроизводство и зарыбление водоемов. Таким способом поддерживается численность многих редких и исчезающих видов рыб Республики Казахстан. Одним из редких и исчезающих видов рыб Ертисского бассейна является сибирский осетр. В пределах Казахстана обитает в бассейне реки Ертис и является самым крупным представителем осетровых рыб реки Ертис. Жилая форма осетра в настоящее время практически исчезла в водохранилище Буктырма. На озере Жайсан он утратил промысловое значение еще в 40-х годах прошлого столетия при среднем вылове 0,7 тонн в год. Проходной осетр, ранее обитавший на всем протяжении реки Ертис, сейчас встречается ниже Шульбинского водохранилища.

Сокращение численности популяции осетра произошло за счет перекрытия миграционных путей плотинами ГЭС, при этом он лишился значительной части нерестилищ, что привело к катастрофическому падению уровня воспроизводства. Кроме того, одним из основных лимитирующих факторов снижения численности популяции является браконьерский вылов неполовозрелых особей. Меры по охране и восстановлению популяции остаются актуальными и заключаются в усилении борьбы с браконьерством и осуществлению мероприятий по реинтродукции осетра и его искусственному воспроизводству.

В 2012 г. в реку Кара Ертис было выпущено 130 тыс. экз. молоди сибирского осетра, а уже в августе того же года в наших исследовательских уловах зафиксирован экземпляр осетра массой 624 г., также в 2020 году в реку Кара Ертис было выпущено 4000 экз. двухлеток сибирского осетра. Если не продолжить мероприятия по созданию его

самовоспроизводящегося стада, в ближайшие годы данная популяция может полностью исчезнуть. С целью увеличения и сохранения популяции сибирского осетра рекомендуем как альтернативу зарыбления сазана-карпа проводить зарыбление разновозрастным рыбопосадочным материалом сибирского осетра (таблица 86)

Таблица 86 - Количества рыбопосадочного материала для увеличения и сохранения популяции сибирского осетра Ертисского бассейна

Возраст	Средняя масса	Необходимое количество, экз.
Сеголетки	0,07	156220
Годовик	0,3	36451

При проведении зарыбления сибирским осетром рекомендуется использовать р/п материал только при наличии генетического паспорта на РМС и документы, соответствующие ветеринарным нормативам, а также при зарыблении годовиков или двухлеток необходимо, чтобы р/п материала содержался в полувольных условиях для лучшей адаптации в естественных водоемах.

Без наличия генетического паспорта проведения зарыблений сибирским осетром не рекомендуется, по причине того, что вселение других осетровых видов рыб, во-первых, нарушит биоценоз реки Кара-Ертис во-вторых создаст конкуренцию в питании сибирского осетра, что может послужит причиной сокращения численности редких и исчезающих аборигенных видов рыб.

Информация по зарыблению закрепленных участков озера Жайсан пользователями за период с 2015-2022 годы представлены в Приложении С, таблица С 1.

2.17 Рекомендации по оптимизации режима рыболовства, включая рекомендации по ограничениям и запретам (при необходимости) рекомендации по отнесению рыбохозяйственных водоемов и/или участков (протоки; заливы; ерики; рукава и т.д.) к запретным зонам с последующим установлением границ и отражением на карте-схеме наименования определенных мест, географических координат), и правилам рыболовства в районе исследований (при необходимости)

С целью оптимизации режима рыболовства, использования и охраны рыбных ресурсов оз. Жайсан рекомендуется:

- в целях обеспечения нужд местного населения рекомендуется выделить участок на реке Кендырлык, район с. Акарал, Зайсанского района для спортивно-любительского лова;
- в целях снижения промысловой нагрузки на популяции рыб рекомендуем оптимизировать количество ставных сетей, неводов, рыбаков, количество судов и лодок по рыбоучасткам оз. Жайсан в соответствии с показателями, указанными в разделе 2.13 настоящего отчета;
- продолжить работы за счет бюджетного финансирования по реакклиматизации сибирского осетра и стерляди, ежегодно, впредь до половой зрелости первых выпущенных особей;
- проводить зарыбление водоема рекомендуемым посадочным материалом (сибирский осетр, сазан-карп, белый амур);
- проводить контроль за выполнением плана мелиоративных работ, в плане спасения молоди из отшнурованных водоемов;
- в целях оперативного реагирования принять решение о переносе срока начала рыболовства на более ранний или поздний срок, но не свыше 15 календарных дней в пределах общей продолжительности срока рыболовства.

В текущем году, в рамках контрольного лова на предмет определения сходств и различий в уловистости и селективности (избирательности) традиционных (капроновых) сетей и орудий лова, изготовленных из синтетических монопнитей и моноволкна, а также снижения диаметра синтетических монопнитей с 0,5 до 0,3 мм, согласно Протокола совещания в Министерстве экологии, геологии и природных ресурсов по обсуждению проблемных вопросов рыбного хозяйства от 19 марта 2022 года, были проведены научные исследования уловистости и селективности лесковых и капроновых сетей на озере Жайсан. Данные по исследованиям приведены в таблице 87.

Таблица 87 – Определение уловистости лесковых и капроновых сетей на оз. Жайсан по сезонам года

Тарбагатайское побережье				
Конструктивная ячея сети, мм			Весна	Лето
Лесковые сети	Общий улов	шт	153	110
		кг	27,98	31,3
	Прилов %*	шт	5,1	21,7
		кг	8,4	33,4
Капроновые сети	Общий улов	шт	113	106
		кг	15,13	14,46
	Прилов %*	шт	1,8	20,7
		кг	5,5	31,1
Курчумское побережье				
Лесковые сети	Общий улов	шт	229	168
		кг	56,65	47,83
	Прилов %*	шт	3,5	19
		кг	4,7	7,44
Капроновые сети	Общий улов	шт	83	64
		кг	11,88	10,77
	Прилов %*	шт	3,6	4,7
		кг	6,4	9,7
Примечание: *- промысловая мера рыб в см: сазан - 45 см, судак – 38 см, щука – 32 см;				

По данным таблицы 1 по показателям уловистости лесковых и капроновых сетей на озере Жайсан в весенний и летний периоды по результатам проведенных исследований по селективности уловистости лесковых сетей выше на полтора раза по сравнению капроновыми сетями. Прилов встречается в основном в мелкоячейных сетях ячейками от 30-40 мм в лесковых и капроновых сетях. Прилов лесковых сетей составил 5,1% по количеству, 8,4% по весу. Прилов капроновых сетей составил 1,8% по количеству, 5,5% по весу. Необходимо учесть, в рекомендованных нормативах применения орудия лова по оз. Жайсан рекомендуется использования сетей с шагом ячеей 55 – 80 мм, результаты уловы рыб без прилова, уловистость рыб промысловой меры составляет 100% а прилов 0 %.

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, Калжир и Буконь – 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 ЭС 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.»
- 6) 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 Каинды 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

3 Водохранилище Буктырма

3.1 Морфологическое описание и сетка станций отбора проб

Водохранилище Буктырма образовано в результате перекрытия р. Ертис (1960 г.) в сужении горной долины в 12 км ниже впадения р. Буктырма. Его исходные параметры при наполнении составляют: площадь – 1660 км², объем – 26,099 км³, протяженность по спрямленному фарватеру – 240 км, глубина – 70 м. Водохранилище вытянуто в широтном направлении между 83 и 84⁰ восточной долготы и 40⁰ 50' - 49⁰ 40' северной широты. Оно пересекает три климатические зоны: лесостепную, степную и пустынно-степную. Климат этих зон резко континентальный. По морфометрическим и гидрологическим характеристикам водоем разграничивается на три отличающиеся между собой части: озерно-речную, горно-долинную, горную. Горная глубоководная часть включает участок водохранилища от плотины до Нарымского расширения. Она стеснена с северной стороны отрогами Алтайских гор, с южной – Калбинских. Соответственно, рельеф ложа и изрезанность берегов сложные. Водосборная сеть развита, насчитывается около 40 небольших (11-40 км) горных ключей и речек. Исключение составляет р. Буктырма (398 км), обеспечивающая около 40 % годового стока в створе плотины Бухтарминской ГЭС. Заливы, преимущественно, глубоководные, по площади невелики. В целом, литораль в этой части водоема слабо развита, зона глубин до 4-х метровой изобаты составляет 14 %, от 4 до 10 м – 13,5 %. Средняя – горно-долинная часть – пересекает горно-степную и частично пустынно-степную. Ее протяженность, включая Нарымское расширение, до условной границы – Казнаковской переправы, составляет около 105 км, ширина 2-9 км, максимальная глубина – 37 м. Попадшая под затопление долина, по сравнению с горной, не отличается сложностью рельефа, береговая линия мало изрезана. Правый берег, ограниченный Нарымским хребтом, сравнительно крутой, каменистый и галечниково-песчаный. Левый, прилегающий к отрогам Калбинских гор и пескам Кызыл-Кумов, более пологий, песчаный. Глубины по продольному разрезу изменяются от 37 до 15 м. Зона глубины до 10 м составляет 31 % от общей площади. Окаймляющая водоем растительность, в своем большинстве, ксерофитная, берега открытые. Озерно-речная часть входит в пустынно-степную зону, включает участок водохранилища от мыса Коржун до Казнаковской переправы. В озерно-речной зоне берега отлогие, в районе нижнего Ертиса частично касаются бугристых песков Кызыл-Кумов и отрогов Нарымского хребта. На северо-западе Жайсанской котловины образуется мелководный залив Торангы, площадью до 20 тыс. га. В эту зону впадает полноводная горная река Курчум, которая вместе со впадающей с левого берега рекой Буконь образует Курчум-Буконьские разливы, площадью около 30 тыс. га. На основании Постановления Восточно-Казахстанского областного Акимата №558 от 17.03.2006 г. «О закреплении рыбохозяйственных водоемов (участков) за пользователями по Буктырма, Шульбинскому водохранилищам, реке Ертис (в пределах границы Восточно-Казахстанской области)» по водохранилищу Буктырма закреплено 19 участков в следующих границах (таблица 88):

Таблица 88 - Рыбоучастки водохранилища Буктырма

№ рыбо участка	Характеристики рыбоучастков	Площадь, га
Озерно-речная часть		
1	Правый берег, от базы отдыха УМЗ вниз по течению до участка Кокжура (исключая участки для любительского (спортивного) рыболовства)	10000
2	Левый берег, от переката Каракасский вниз по течению до участка Табанды-Кара (исключая участки для любительского (спортивного) рыболовства)	11500

Продолжение таблицы 88

№ рыбо участка	Характеристики рыбоучастков	Пло щадь, га
Озерно-речная часть		
3	Левый берег, от участка Табанды-Кара вниз по течению до Казнаковской переправы (исключая заливы Песчаный, Питомный, Рай) (исключая участки для любительского (спортивного) рыболовства)	14800
4	Правый берег, от с. Кокжура до реки Курчум (отступая 500 м от устья) (исключая участки для любительского (спортивного) рыболовства)	14000
5	Правый берег, от реки Курчум (отступая 500 м от устья) вниз по течению до Казнаковской переправы (исключая участки для любительского (спортивного) рыболовства)	7500
Горно-долинная часть		
6	От Казнаковской переправы вниз по течению 10 км по обоим берегам (исключая участки для любительского (спортивного) рыболовства)	4000
7	Отступая 10 км вниз по течению от Казнаковской переправы, вниз по течению, не доходя 3 км до устья реки Каинда, по обоим берегам водохранилища (исключая участки для любительского (спортивного) рыболовства)	3500
8	От устья реки Каинда вверх по течению 3 км и вниз по течению 5 км, по обоим берегам водохранилища (исключая участки для любительского (спортивного) рыболовства)	4000
9	Отступая от устья реки Каинда вниз по течению 5 км, вниз по течению по вторую гору Частенькую, по обоим берегам водохранилища (исключая участки для любительского (спортивного) рыболовства)	4000
10	От окончания второй горы Частенькой вниз по течению до участка на 3 км ниже п. Новостройка, по обоим берегам (исключая участки для любительского (спортивного) рыболовства)	4000
11	Отступая от п. Новостройка 3 км вниз по течению до линии соединяющей окончание залива Чистоярский – с. Свинчатка,	10800
11	по обоим берегам (исключая участки для любительского (спортивного) рыболовства)	10800
12	От окончания залива Чистоярский – с. Свинчатка вниз по течению до линии, соединяющей залив Усть-Нарымский – залив Трушняки, по обоим берегам (исключая участки для любительского (спортивного) рыболовства)	10500
Горная часть		
13	От линии соединяющей начало залива Усть-Нарымский – начало залива Трушняки вниз по течению до Васильевской переправы, по обоим берегам (исключая участки для любительского (спортивного) рыболовства)	6400
14	От Васильевской переправы вниз до г. Дыроватка, по обоим берегам (исключая участки для любительского (спортивного) рыболовства)	7800
15	От горы Дыроватка до линии соединяющей мыс Братский – гора Толмачевская, по обоим берегам (исключая участки для любительского (спортивного) рыболовства)	5200
16	От линии соединяющей мыс Братский – гора Толмачевская вниз по течению до мыса Черновицкий, вглубь до Гусиной сопки (исключая участки для любительского (спортивного) рыболовства)	7000
17	Залив Никольский, не доходя 500 м до устья реки Буктырма (исключая участки для любительского (спортивного) рыболовства)	2100
18	От Октябрьской переправы вниз по течению до старого Октябрьского рыбозавода, вглубь до Гусиной сопки (исключая участки для любительского (спортивного) рыболовства)	2500
19	От мыса Черновицкий вниз по течению до БГЭК, по обоим берегам (исключая участки для любительского (спортивного) рыболовства)	4200

Сетка станций отбора проб составлена с учетом площади различных частей водоема и наличия промучастков, а также биотопического разнообразия представлена в рисунке 16.



Примечания: 8 — номер и граница рыбоучастка; ● — станции наблюдений

Рисунок 16 – Станции наблюдений на водохранилище Буктырма в 2022 году

3.2 Анализ многолетней и внутригодовой динамики гидрологического и гидрохимического режима водохранилища Буктырма и определение их влияния на формирование биоресурсов

3.2.1 Среднегодовой уровень воды в динамике

Уровенный режим водохранилища Буктырма одинаков для озера Жайсан и речной части водоема. Гидрологически это один водоем, поэтому его уровенный режим был подробно рассмотрен в разделе 2.2, совместно с озером Жайсан. По площади и объемам озерной (озеро Жайсан) и речной частей (собственно водохранилище Буктырма) водохранилища существуют значительные отличия. Так, площадь озера Жайсан в два раза превышает таковую в речной части, а объем воды в два раза больше в речной части, по сравнению с озером. Среднегодовой гидрологический уровень водохранилища Буктырма за 9 месяцев 2022 года составил 391,16 мБС, а площади водохранилища и озера Жайсан - 1428 км² (вдхр. Буктырма) и 2979 км² (оз. Жайсан) соответственно. Объем вдхр. Буктырма за 9 месяцев 2022 года составил 22,140 км³, а озера Жайсан 9,448 км³.

В маловодные годы в водохранилище наблюдается уход береговой линии на десятки метров в озерно-речной части, всего на несколько метров в горной и горно-долинной частях, тогда как в озере Жайсан – повсеместно на сотни метров.

Подъем уровня воды в водохранилище происходит в первой половине апреля, достигая наивысшей отметки в конце июля, с сентября начинается сработка

водохранилища, продолжающаяся до начала апреля. За это время уровень в водохранилище понижается в среднем на 0,4-0,65 метров амплитуда многолетних колебаний уровня достигает более 5 м. Колебание уровня воды в водохранилище зависит от объема воды впадающих рек, испарения, и объема сработки водохранилища. Гидрологический уровень водохранилища в 2008–2015 гг. значительно изменяется по годам, поэтому учитывая гидрологические характеристики водоема условно можно выделить годы с низкой водностью 2009 и 2012 гг.

К категории лет со средней водностью относятся 2011 г., а вот годы 2010 и 2013, отнесенные к этой группе находятся на рубежных или переходных позициях, когда происходит резкое изменение показателей водности. К годам со средней водностью относятся 2018-2020 гг. К категории «маловодные» относятся 2021-2022 годы.

Отметка нормального подпорного горизонта водохранилища составляет 394,94 мБС. В 2022 году средняя отметка гидрологического уровня за 9 месяцев составила 391,16 мБС, что позволило создать благоприятные условия воспроизводства рыб весной 2022 года, и выразилось в достаточно хорошей эффективности воспроизводства и более подробно будет рассмотрено в соответствующем разделе.

3.2.2 Среднемесячный и годовой объем стока рек

Водохранилище Буктырма является водоемом смешанного типа (озерно-речного) сложной конфигурации. В него впадают множество рек. Из них самые крупные это реки Буктырма, Курчум, Нарым, Кайынды, Караколь, Буконь 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 можно описать ежемесячный и годовой объем стока водохранилища Буктырма в целом. Минимальные показатели среднемесячного объема стока зафиксированы в феврале, где среднемесячное значение показало 29,1 км³ (рисунок 17), максимальный же показатель составил 34,4 км³ в июне.

Среднегодовой объем стока водохранилища Буктырма за 9 месяцев 2022 года составил 31,58 км³.

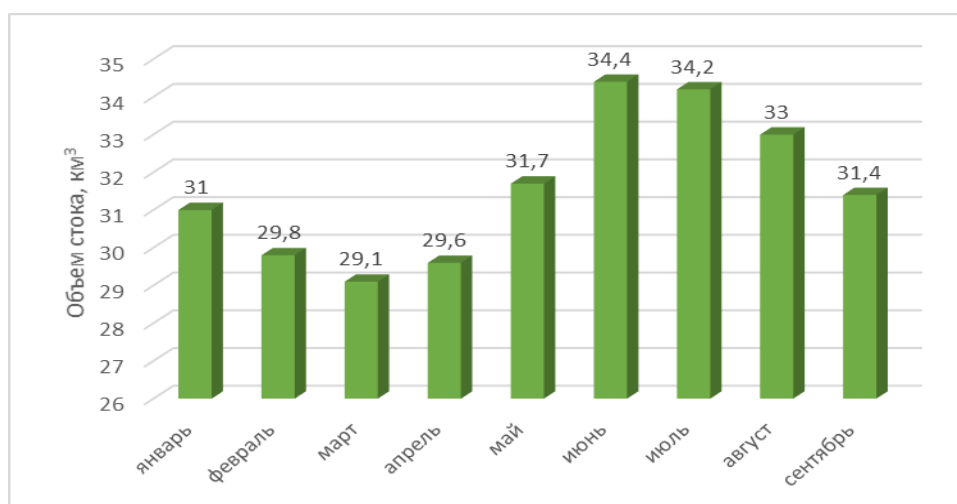


Рисунок 17 – Объем стока водохранилища Буктырма по среднемесячным данным 2022 года (за 9 месяцев)

Таким образом, можно сделать вывод что среднемесячный объем стока водохранилища Буктырма за 9 месяцев 2022 года варьирует в широких пределах.

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

Придаточная система водохранилища Буктырма представлена полноводными правыми притоками (реки Буктырма, Нарым, Курчум) и менее полноводными левыми притоками (реки Кайынды, Каракол, Буконь).

Правые притоки водохранилища имеют горный характер и небольшое значение в эффективности воспроизводства рыб, зато они имеют огромное значение для сохранения биоразнообразия. Реки Буктырма и Курчум являются резерватами аборигенной ихтиофауны, куда она вытеснена из водохранилища акклиматизантами. Это ценные виды рыб: обыкновенный таймень, сибирский хариус, ленок (ускуч), причем таймень внесен в Красную Книгу Республики Казахстан. В области рыбного хозяйства, в правых притоках водохранилища необходимо создание ООПТ по охране ценных редких видов рыб. В прогнозном плане, водности правых притоков ничего не угрожает, если не будут реализовываться проекты по зарегулированию данных рек.

Левые притоки водохранилища Буктырма короткие по длине и более прогреваемые в нижней части, образуя разливы (например, Буконьские разливы), которые являются важным местом воспроизводства рыб водохранилища. Устья рек являются запретными для рыболовства зонами. В устье реки Буконь необходимо выделить особо ценный участок для сохранения данной зоны, как очень важной в плане воспроизводства рыб.

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

Гидрохимические исследования в 2022 г. на вдхр. Буктырма проводили в весенний и летний периоды. Пробы были отобраны в поверхностном и глубинном горизонтах на 7 станциях водохранилища: озерно-речной (станции - устье р. Курчум, устье р. Буконь), горно-долинной (станции - з. Большенарым, Кара-Джурга), горной (станции - п. Алтайка, Васильевская переправа) частей водохранилища. Исследования включали в себя определение физико-химических свойств, газового режима, ионного и биогенного составов (таблица 89).

Таблица 89 – Динамика средних значений основных гидрохимических показателей вдхр. Буктырма в период 2018 - 2022 гг.

Год исслед овани й	рН	Растворенные газы			Биогенные соединения, мг/дм ³				Органиче ское вещество , мгО/дм ³	Минера лизация , мг/дм ³
		CO ₂ , мг/д м ³	O ₂		NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄		
			мг/дм ³	% насыще ния						
Озерно-речная часть										
2022	8,02	0,12	10,14	94,6	0,21	0,10	1,98	0,02	3,0	156
2021	8,20	0,12	8,60	89,1	0,19	0,02	1,70	0,12	2,8	157
2020	8,41	0,17	8,52	87,6	0,26	0,04	2,40	0,14	2,9	88
2019	8,70	0,21	9,21	98,1	0,34	< 0,007	3,25	0,09	2,9	82
2018	8,82	0,11	8,80	101,6	0,12	0,02	2,1	0,02	1,7	107
Горно-долинная часть										
2022	8,00	0,12	10,01	94,5	0,23	0,09	1,66	0,03	2,8	161
2021	8,31	0,14	8,91	91,6	0,25	0,02	2,53	0,13	2,2	143
2020	8,30	0,18	8,32	86,0	0,36	0,05	2,71	0,11	2,5	91
2019	8,72	0,32	9,31	97,9	0,45	< 0,007	3,00	0,11	2,3	81
2018	8,40	0,13	8,42	100,5	0,14	0,02	2,13	0,03	1,2	105

Продолжение таблицы 89

Год исслед овани й	рН	Растворенные газы			Биогенные соединения, мг/дм ³				Органиче ское вещество , мгО/дм ³	Минера лизация , мг/дм ³
		CO ₂ , мг/д м ³	O ₂		NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄		
			мг/дм ³	% насыще ния						
Горная часть										
2022	8,35	0,13	9,85	94,6	0,50	0,11	1,55	0,03	2,7	168
2021	8,01	0,07	8,60	91,1	0,23	0,02	1,81	0,17	2,1	136
2020	8,33	0,13	8,23	84,5	0,26	0,05	2,63	0,12	3,0	87
2019	8,70	0,19	9,20	98,2	0,56	< 0,007	<0,1	0,13	2,1	80
2018	8,10	0,11	8,10	96,5	0,20	0,01	1,65	0,03	1,7	108
Водохранилище Буктырма (в целом)										
2022	8,12	0,12	10,00	94,6	0,31	0,10	1,73	0,03	2,8	162
2021	8,20	0,13	8,70	90,6	0,22	0,02	2,01	0,14	2,4	145
2020	8,33	0,16	8,31	86,0	0,29	0,05	2,58	0,12	2,8	89
2019	8,71	0,24	9,23	98,1	0,45	< 0,007	2,08	0,11	2,4	81
2018	7,90	0,12	8,50	99,9	0,15	0,02	2,00	0,02	1,5	106

Температура воды в весенний период исследований составляла 15-18 °С, причем минимальные показатели отмечались в горно-долинной части водохранилища, а температура воды в озерно-речной части была несколько выше. В летнее время температура воды изменялась в пределах 22,7-25,2 °С.

Водородный показатель в 2022 г. по всей акватории водоема соответствовал нормам для водоемов рыбохозяйственного значения, пределы колебаний по станциям отбора проб находились в диапазоне – 7,53 - 8,39 весной, и в пределах 8,34-8,80 летом. В весеннее время в горно-долинной части значения pH были ближе к нейтральной среде, а в горной части водохранилища среда более щелочная. В летний период значительных вариаций по станциям отбора не отмечалось. По величине pH вода вдхр. Буктырма относится к группе слабощелочных. С 2019 по 2022 г отмечается понижение значений pH.

В текущем году наблюдается увеличение концентрации растворенного кислорода по всей акватории водоема. Весной концентрация растворенного кислорода варьировала от 9,4 мг/дм³ до 10,4 мг/дм³, в летнее время – изменялась в диапазоне 10,2-13,1 мг/дм³. Минимальное значение зарегистрировано в глубинной пробе станции Алтайка весной. Максимальное содержание кислорода отмечалось в поверхностном слое станции Курчум в летнее время. Во все сезоны исследований в озерно-речной части водохранилища содержание кислорода было выше, чем в других частях. Содержание растворенного кислорода в среднем по водохранилищу составило 10,0 мг/дм³, процент насыщения кислородом находился в интервале 94,5 %, что характеризует кислородный режим как благоприятный для обитания гидробионтов. В последние пять лет содержание растворенного кислорода было благоприятным для гидробионтов, в 2022 году отмечалось максимальная за пятилетний период концентрация кислорода. Концентрация диоксида углерода в вдхр. Буктырма в среднем составило 0,13 мг/дм³, что соотносится с pH и температурой водоема и находится в пределах установленных нормативов для рыбохозяйственных водоемов.

По результатам анализа катионного и анионного состава в весенний период значительной разницы по станциям исследования не наблюдается. В летнее время отмечается снижение концентраций основных ионов в соответствии с понижением минерализации воды. В летний период содержание главных катионов было наименьшим в горной части водоема, а наибольшие значения наблюдались в горно-долинной части. Минимальное содержание основных анионов отмечалось в озерно-речной части водоема, а максимальное – в горно-долинной части. Согласно классификации Алекина О.А.

поверхностные воды водохранилища Буктырма относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция, типу первому [2].

В 2022 г. показатели общей минерализации водохранилища весной варьировали в пределах 167- 299 мг/дм³. Минимальное значение зафиксировано в поверхностном слое станции Буконь, а максимальная величина отмечалась на станции Алтайка в поверхностном горизонте. В летнее время минерализация воды колебалась от 91 мг/дм³ до 151 мг/дм³. Наименьшее значение наблюдалось в горной части водохранилища, а наибольшее – в горно-долинной части. Отмечается увеличение минерализации в среднем в 1,3 раза, в сравнении с прошлым годом. Величина минерализации повышается от озерно-речной части к горной, в целом по водохранилищу показатель минерализации составил 186 мг/дм³, что позволяет отнести воды водохранилища Буктырма к пресным. Наименьшее значение минерализации наблюдалось в 2018 году, затем наблюдалось постепенное повышение значений. В текущем году отмечалась наибольшая величина минерализации. Величина жесткости водоема весной варьировала от 3,5 до 5,2 мг-экв/дм³. Наименьшие значения наблюдались на станции Алтайка, а наибольшие – на станции Буконь. По показателям жесткости воды горной части водохранилища Буктырма классифицируются как мягкие, а воды озерно-речной и горно-долинной частей относятся к группе вод средней жесткости. В летнее время жесткость воды снизилась до 2,0 мг-экв/дм³, что позволило охарактеризовать воды водохранилища как «мягкие».

Содержание органического вещества (по перманганатной окисляемости) по станциям изменялось в диапазоне 2,46 – 3,28 мгО/дм³. Минимальное значение зарегистрировано на станции Алтайка в летний период. Концентрация органического вещества была наибольшая в озерно-речной части водохранилища на станции Буконь в весеннее время. По среднему показателю величины окисляемости вдхр. Буктырма относится к категории вод с очень малой окисляемостью. Значения окисляемости за пятилетний период стабильны по водоему. Анализ содержания биогенных соединений включал определение солевого аммония, нитритов, нитратов, фосфатов и общего железа. Концентрация аммонийного азота варьировала от 0,18 до 0,54 мг/дм³. Минимальные показатели зафиксированы на станциях Буконь и Большенарым. В горной части водохранилища содержание аммонийного азота выше, в сравнении с другими частями водоема. Среднее содержание нитритов составило 0,06 мг/дм³. Концентрация нитрат-ионов изменялась от 1,3 до 2,9 мг/дм³. Содержание фосфатов и общего железа колебалось незначительно и в среднем составило 0,03 и 0,13 мг/дм³ соответственно. Значительных различий по сезонам и годам исследования не было отмечено. Концентрация биогенных веществ находилась в пределах установленных норм.

Таким образом, по результатам проведенных исследований, в 2022 г. водохранилище Буктырма характеризовалось благоприятным кислородным режимом, слабощелочной реакцией среды и малой окисляемостью. Средние показатели биогенных соединений по водоему не превышали установленных значений. По результатам гидрохимических исследований водохранилище Буктырма благоприятно 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 2022 г. в составе зоопланктона водохранилища Буктырма было зарегистрировано 17 таксонов беспозвоночных, из них коловраток Rotifera – 6, веслоногих рачков Copepoda – 3 и ветвистоусых рачков Cladocera – 8 (таблица 90). Доминантами по частоте встречаемости были веслоногие рачки *M. leuckarti* (100%), ветвистоусые рачки *D.*

brachyurum (100%), из коловраток – *A. priodonta* (67%) и *K. quadrata* (67%). По сравнению с 2019-2021 гг. таксономическое разнообразие зоопланктона практически не изменилось.

Таблица 90 – Таксономический состав зоопланктона водохранилища Буктырма в 2018-2022 годы

Таксон	Частота встречаемости, %				
	2018 г. август	2019 г. июль	2020 г. август	2021 г. август	2022 г. август
Rotifera – Колдовратки					
<i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson	-	71	22	7	8
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	58	50	57	64	67
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	-	71	22	50	50
<i>K. quadrata</i> (Muller)	50	79	14	28	67
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott)	50	79	22	10	-
<i>Conochilus unicornis</i> (Rousselet)	-	50	-	8	17
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg)	-	21	-	-	33
Copepoda – Веслоногие					
<i>Neutrodiaptomus incongruens</i> (Pope)	50	50	64	21	17
<i>Cyclops vicinus</i> (Uljanine)	-	57	7	36	42
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)	100	93	100	100	100
Cladocera – Ветвистоусые					
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin)	100	21	93	85	100
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (Muller)	8	7	37	35	92
<i>Chydorus sphaericus</i> (Muller)	-	7	14	43	67
<i>Bosmina longirostris</i> (Muller)	25	50	71	87	42
<i>B. longispina</i> (Muller)	-	-	-	-	8
<i>Daphnia longispina</i> (Muller)	25	29	14	57	50
<i>D. cucullata</i> (Sars)	100	36	71	58	67
<i>Leptodora kindti</i> (Focke)	8	21	21	21	25
Всего таксонов	11	17	15	16	17

Распределение количественных показателей зоопланктона водохранилища Буктырма по станциям представлено в таблице 91.

Таблица 91 – Средние значения численности (Ч., тыс. экз./м³) и биомассы (Б., мг/м³) зоопланктона водохранилища Буктырма в 2022 г. по станциям

Группа зоопланктона	Горная часть				Горно-долинная часть			
	Васильевская переправа		пос. Алтайка		Большенарымский залив		Залив Кара-Жорга	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Коловратки	8,6	104	8,6	6,1	5,3	54	3,2	4
Веслоногие	12,5	440	21,0	738	23,3	816	19,5	760
Ветвистоусые	36	1305	25	1643	24,5	1493	49,1	2643
Всего	57,1	1849	54,6	2387	53,1	2363	71,8	3407
Класс трофности	Умеренный		Средний		Средний			
Преобладающий тип водоёма	α-мезотрофный		β-мезотрофный		β-мезотрофный			
Примечание – Ч- численности (тыс. экз./м ³), Б - биомасса (мг/м ³)								

Продолжение таблицы 91

Группа зоопланктона	Озерно-речная часть				В среднем по водохранилищу	
	Залив Торанга		Устье р. Курчум			
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Коловратки	4,2	50,3	7,3	139	6,2	60
Веслоногие	7,8	212	19,5	674	17,3	607
Ветвистоусые	14,6	630	48,5	3176	32,9	1815
Всего	26,6	892,3	75,3	3989	56,4	2482
Класс трофности	Низкий		Средний		Средний	
Тип водоёма	β-олиготрофный		β-мезотрофный		β-мезотрофный	
Примечание – Ч- численности (тыс. экз./м³), Б - биомасса (мг/м³)						

В озерно-речной части по численности и биомассе доминировали ветвистоусые рачки *D. cucullata*, которые в процентном соотношении составляли 39% от общих запасов. Максимальные показатели были отмечены на станции «Устье р. Курчум» – 75,3 экз./м³ и 3989 мг/м³, что соответствует среднему уровню продуктивности, β-мезотрофному типу. Среднее значение численности зоопланктона в озерно-речной части составило 50,9 тыс. экз./м³, биомассы – 2441 мг/м³ – средний класс трофности.

В горно-долинной части по биомассе преобладали ветвистоусые рачки, на долю которых приходилось: *D. brachyurum* – 26% и *C. sphaericus* – 22% от общей биомассы зоопланктона. Среднее значение численности зоопланктона составило 62,4 тыс. экз./м³, биомассы – 2885 мг/м³, характеризую горно-долинную часть водохранилища средним классом трофности, β-мезотрофного типа.

В горной части на станции «Алтайка» отмечены максимальные для этого района показатели развития планктонных беспозвоночных – 54,6 тыс. экз./м³ и 2387 мг/м³, что по «шкале трофности» С.П. Китаева соответствует среднему классу продуктивности, β-мезотрофного типа. Основу биомассы (27%) составляли ветвистоусые рачки *D. cucullata*. Средняя численность зоопланктона в горной части составила 55,1 тыс. экз./м³, средняя биомасса – 2118 мг/м³, что характеризует участок водоёма средним классом трофности.

В целом по водохранилищу Буктырма в 2022 г. средняя численность зоопланктона составила 56,4 тыс. экз./м³, средняя биомасса – 2482 мг/м³ (таблица 92), что по шкале С.П. Китаева соответствовало среднему классу трофности. По сравнению с 2018-2021 гг. биомасса зоопланктона практически не изменилась. Средние показатели за пятилетний период с 2018 по 2022 гг. составили по численности 97 тыс. экз./м³, по биомассе – 2504 мг/м³, что по шкале Китаева С.П. также соответствует среднему классу трофности.

Таблица 92 – Средние значений численности (Ч., тыс. экз./м³) и биомассы (Б., мг/м³) зоопланктона водохранилища Буктырма в 2018-2022 гг.

Группа зоопланктона	2018 г., август		2019 г., июль		2020 г., август	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Коловратки	106,7	355	0,9	12	1,9	6
Веслоногие	97,5	1097	36,3	1219	41,9	984
Ветвистоусые	37,6	1053	19,6	1426	34,8	1193
Всего	241,7	2504	56,8	2657	78,6	2183

Продолжение таблицы 92

Группа зоопланктона	2021 г., август		2022 г., август		В среднем	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Коловратки	4,4	72	6,2	60	24	101
Веслоногие	10,7	591	17,3	607	40,7	900
Ветвистоусые	36,7	2026	32,9	1815	32,3	1503
Всего	51,8	2689	56,4	2482	97	2504
Примечание – Ч- численности (тыс. экз./м ³), Б - биомасса (мг/м ³)						

Пробы бентоса в текущем году отбирали в августе на 6 станциях. В составе донных беспозвоночных было обнаружено около 14 видов, из них 4 таксона личинок хирономид, 3 вида моллюсков, по 2 вида мизид и гаммарусов и по 1 виду олигохет, пиявок и личинок двукрылых (таблица 93). По частоте встречаемости лидировали понтокаспийские мизиды *P. lacustris* (75%) и *P. intermedia* (67%), а также неопределенные до вида олигохеты (57%) и моллюски *L. naticoides* (57%).

Таблица 93 – Таксономический состав макрозообентоса водохранилища Буктырма в 2018-2022 гг.

Таксон	Частота встречаемости, %.				
	2018 г., август	2019 г., июль	2020 г., август	2021 г., август	2022 г., август
Mollusca					
<i>Unio pictorum</i> (Linnaeus)	8	+	-	-	-
<i>Anodonta piscinalis</i> Nilsson	-	+	-	-	-
<i>Cincinna depressa</i> C.Pfeiffer	17	-	-	-	+
<i>C. pulchella</i> Studer	-	-	7	-	-
<i>C. piscinalis</i> (Muller)	+	-	7	-	-
<i>Viviparus viviparus</i> (Linnaeus)	+	+	-	-	33
<i>Lithoglyphus naticoides</i> C.Pfeiffer	-	+	29	33	57
<i>Lymnaea auricularia</i> (Linnaeus)	-	+	-	-	-
<i>L. ovata</i> (Draparnaud)	8	+	7	-	-
<i>L. stagnalis</i> (Linnaeus)	-	+	-	-	-
<i>Anisus</i> sp.	-	-	7	-	-
Oligochaeta	33	29	14	92	57
Hirudinea					
<i>Piscicola geometra</i> (Linnaeus)	8	7	-	-	8
Mysidacea					
<i>Paramysis lacustris</i> (Czerniavsky)	67	59	-	-	75
<i>P. intermedia</i> (Czerniavsky)	17	13	-	-	67
Amphipoda					
<i>Gmelinoides fasciatus</i> (Stebbing)	-	+	29	17	25
<i>Micruropus possolskii</i> Sowinsky	-	-	37	-	25
<i>M. kluki</i> (Dybowsky)	-	-	7	-	-
<i>Gammarus</i> sp.	8	-	64	-	-
Ephemeroptera					
<i>Ephemera orientalis</i> McLachlan	-	+	-	-	-
<i>Caenis luctuosa</i> (Burmeister)	-	-	7	-	-
Hemiptera					
<i>Micronecta</i> sp.	-	+	-	-	-
<i>Plea minutissima</i> (Leach)	8	7	-	-	-

Продолжение таблицы 93

Таксон	Частота встречаемости, %.				
	2018 г., август	2019 г., июль	2020 г., август	2021 г., август	2022 г., август
Mollusca					
<i>Sigara sp.</i>	-	-	7	-	-
Trichoptera					
<i>Ecnomus tenellus</i> (Rambur)	8	7	-	-	-
Diptera	-	-	-	-	8
Chaoboridae					
<i>Chaoborus crystallinus</i> (De Geer)	-	-	14	-	-
<i>C. flavicans</i> (Meigen)	-	-	7	-	-
Ceratopogonidae	25	17	-	-	-
Chironomidae					
<i>Procladius sp.</i>	17	25	7	8	-
Tanytarsini	-	-	-	17	-
<i>Chironomus ex.gr.plumosus</i>	83	75	-	58	25
<i>Chironomus sp.</i>	-	-	-	8	-
<i>Cryptochironomus</i> гр. <i>Defectus</i>	17	7	7	8	-
<i>Endochironomus albipennis</i> (Meigen)	17	-	-	8	25
<i>E. impar</i> Walker	-	-	7	-	-
<i>Glyptotendipes gripekoveni</i> Kieffer	8	7	-	17	8
<i>Polypedilum</i> гр. <i>nubeculosum</i>	-	-	7	-	-
<i>Polypedilum sp.</i>	-	-	14	-	-
Orthocladinae	-	-	7	-	25
Всего таксонов	18	21	20	10	14
Примечание – Знаком «+» отмечены виды, обнаруженные в качественных пробах					

Разнообразие донных беспозвоночных в текущем году по сравнению прошлым годом увеличилось, однако не достигло уровня 2018-2020 годов.

В озерно-речной части высокими запасами бентоса характеризовались обе зоны устья р. Курчум, где численность донных беспозвоночных колебалась в пределах 584-1024 экз./м², а биомасса – 7,36-11,52 г/м² (таблица 94). В среднем по численности лидировали олигохеты и понтокаспийские мизиды, основу биомассы (73-78%) составляли моллюски *L. naticoides*.

Таблица 94 – Численность (Ч, экз./м²) и биомасса (Б, г/м²) кормового бентоса в озерно-речной части водохранилища

Группа бентоса	Устье р. Курчум				Ойран				В среднем	
	литораль		профундаль		литораль		профундаль			
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Олигохеты	640	2,36	80	0,28	80	0,12	-	-	200	0,69
Моллюски	120	8,36	120	5,76	-	-	-	-	60	3,53
Мизиды	264	0,80	344	0,96	64	0,14	216	0,73	222	0,66
Личинки хирономид	-	-	40	0,36	80	0,92	-	-	30	0,32
Всего	1024	11,52	584	7,36	224	1,18	216	0,73	512	5,20
Примечание – Ч- численности (тыс. экз./м³), Б - биомасса (г/м²)										

На станции Ойран количество макрозообентоса было в несколько раз меньше: численность равнялась 216-224 экз./м², биомасса – 0,73-1,18 г/м². Доминировали понтокаспийские мизиды, в профундали присутствовали только они; в литоральной зоне основу биомассы (78%) составляли личинки хирономид *C. plumosus*. Средняя численность донных беспозвоночных в озерно-речной части равнялась 512 экз./м², средняя биомасса – 5,2 г/м², что соответствует среднему классу трофности по шкале С.П. Китаева [39].

В горно-долинной части в литорали залива Кара-Жорга наблюдались самые высокие по водохранилищу запасы бентоса – 1268 экз./м² и 42,18 г/м² (таблица 95). Численно доминировали байкальские гаммарусы *M. possolskii* (82%), по биомассе – моллюски *V. viviparus* (64%). На остальных станциях запасы были невысокими – 256-456 экз./м² и 2,75-4,15 г/м². Средняя численность донных беспозвоночных составила 643 экз./м², средняя биомасса – 13,25 г/м², что соответствует районам с повышенным классом продуктивности.

Таблица 95 – Численность (Ч, экз./м²) и биомасса (Б, г/м²) кормового бентоса в горно-долинной части водохранилища

Группа бентоса	З. Большенарымский				З. Кара-Жорга				В среднем	
	литораль		профундаль		литораль		профундаль			
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Олигохеты	40	0,04	-	-	-	-	-	-	10	0,01
Моллюски	40	1,20	80	3,52	160	31,68	-	-	70	9,10
Мизиды	136	0,83	56	0,23	68	0,50	192	0,78	113	0,58
Гаммарусы	40	0,24	120	0,40	1040	10,0	360	3,04	390	3,42
Личинки хирономид	160	0,36	-	-	-	-	-	-	40	0,09
Прочие б/п	40	0,08	-	-	-	-	40	0,12	20	0,05
Всего	456	2,75	256	4,15	1268	42,18	592	3,94	643	13,25
Примечание – Ч- численности (тыс. экз./м³), Б - биомасса (г/м²)										

В горной части водоема на станции «Васильевская переправа» доминировали моллюски *L. naticoides*, которые составляли 76-89% биомассы бентоса. По численности, кроме моллюсков (26-43%), лидировали также личинки хирономид (34-43%) и каспийские мизиды (14-22%). В бентосе у пос. Алтайка отмечались только малощетинковые черви, запасы которых были довольно высокими – 560-1040 экз./м² и 1,88-3,28 г/м² (таблица 96). Средняя биомасса макрозообентоса в горной части составила 4,91 г/м², что характеризует этот район умеренным классом кормности.

Таблица 96 – Численность (Ч, экз./м²) и биомасса (Б, г/м²) кормового бентоса в горной части водохранилища

Группа бентоса	Васильевская переправа				П. Алтайка				В среднем	
	литораль		профундаль		литораль		профундаль			
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Олигохеты	-	-	40	0,08	560	1,88	1040	3,28	410	1,31
Моллюски	200	8,96	120	3,32	-	-	-	-	80	3,07
Мизиды	64	0,19	104	0,32	-	-	-	-	42	0,13
Гаммарусы	40	0,68	-	-	-	-	-	-	10	0,17
Личинки хирономид	160	0,28	200	0,64	-	-	-	-	90	0,23
Всего	464	10,11	464	4,36	560	1,88	1040	3,28	632	4,91
Примечание – Ч- численности (тыс. экз./м³), Б - биомасса (г/м²)										

Средняя по водохранилищу численность донных беспозвоночных составила 596 экз./м², средняя биомасса – 7,79 г/м² (таблица 97), что соответствовало β-мезотрофным водоемам со средним классом трофности по шкале С.П. Китаева [39].

Таблица 97 – Численность (Ч, экз./м²) и биомасса (Б, г/м²) кормового макрозообентоса водохранилища Буктырма в 2017-2021 гг.

Группа бентоса	2018 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Олигохеты	520	1,64	27	0,05	13	0,02	297	1,36	207	0,67
Моллюски	43	3,29	13	1,23	40	1,29	17	1,01	70	5,23
Мизиды	10	0,31	34	0,09	-	-	-	-	126	0,46

Продолжение таблицы 97

Группа бентоса	2018 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Гаммарусы	47	0,88	13	0,01	242	4,42	40	0,43	133	1,20
Личинки хирономид	137	1,35	120	1,50	20	0,05	156	1,78	53	0,21
Прочие б/п	13	0,12	20	0,09	30	0,19	-	-	7	0,02
Всего	770	7,59	227	2,97	345	5,97	510	4,58	596	7,79

По численности лидировали олигохеты (35%), гаммарусы (22%) и мизиды (21%), по биомассе – моллюски (67%) и гаммарусы (15%). Почти повсеместно наблюдалось доминирование беспозвоночных, акклиматизированных в водохранилище в 60-70 годах – европейских моллюсков *L. naticoides* и *V. viviparus*, байкальских гаммарусов *M. possolskii* и *G. fasciatus*, понтокаспийских мизид *P. lacustris* и *P. intermedia*. Количество аборигенной бентофауны – олигохет, личинок хирономид и прочих беспозвоночных, по сравнению с прошлым годом уменьшилось.

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

Питание мирных рыб (леща) изучали в августе. Интенсивность питания рыб с длиной тела 20-25 см в это время была высокой: среднее значение общего индекса наполнения (ОИН) составило 55,3⁰/₀₀₀ (см. таблицу 5 Жайсан), рыбы с пустым кишечником отсутствовали. Лещи питались довольно разнообразно. Из животной пищи доминировали мизиды (в среднем 19,4% от массы пищевого комка), далее следовали личинки хирономид (10,7%) и моллюски (7,0%). В небольшом количестве присутствовал зоопланктон (у 2-х особей кладоцеры – в среднем 1,6%), олигохеты (0,2%) и гаммарусы (0,1%). Также лещи питались растительным детритом с илом (20,1%) и водной растительностью (11,1%). В среднем на 29,8% по массе кишечника рыб были заполнены песком.

Анализ кормовой базы и питания рыб показал, что обеспеченность средне размерных лещей бентическим кормом в августе находилась на хорошем уровне. Общая средняя биомасса донных беспозвоночных соответствовала среднему классу кормности – 7,79 г/м². По сравнению с 2021 г. в текущем году значительно выросли запасы мизид, моллюсков и гаммарусов, правда, снизилась численность олигохет и личинок хирономид.

Лещи питались разнообразно, общий индекс наполнения кишечника имел высокое значение.

Проанализировано питание 2-х видов хищных рыб – это щука и судак. Рыбы, взятые на биологический анализ, были пойманы в научно-исследовательские сети и невод. В состав питания щуки входили, в основном, наиболее многочисленны виды рыб – лещ, плотва и окунь. Биологический анализ показал, что эти виды рыб в сумме составляли по числу жертв 61.7 %, по массе 80.5 %. В питании остатки рыб составляли, 30.9 % по числу жертв. (таблица 98).

Судак является активным хищником и его рацион состоит из рыб. В 2022 г. в рацион судака входили в основном лещ, плотва и окунь, по числу жертв составляя 85,6%, а по массе жертв 93,6%.

Таблица 98 – Состав пищи хищных рыб водохранилища Буктырма в 2022 году, %

Жертвы	Щука		Судак	
	по числу жертв	по массе жертв	по числу жертв	по массе жертв
Окунь	22	35	27.6	41
Плотва	27,9	41.6	32.1	44.6
Лещ	11,8	3.9	25.9	8
Судак	7,4	2.6	4.7	1.5
Остатки рыб.	30,9	16.9	9.7	4.9
Итого	100	100	100	100

3.4 Анализ многолетней динамики структуры промысловых популяций рыб

Ихтиофауна водохранилища Буктырма состоит из 22 видов рыб, 16 из которых являются аборигенами и 6 акклиматизантами (таблица 99).

Таблица 99 – Видовой состав ихтиофауны водохранилища Буктырма

Название вида			Статус вида	
латинское	казахское	русское	(промысловый, промысловый, редкий, исчезающий)	аборигенный, интродуцированный
<i>Coregonus albula infr.ladogensis</i> (Pravdin)	көкшұбар	рипус ладожский	промысловый	интродуцированный
<i>Coregonus peled</i> (Gmelin)	пайда балық	пелядь	промысловый	интродуцированный
<i>Esox lucius</i> (Linnaeus)	шортан	щука	промысловый	аборигенный
<i>Diptychus dybowskii</i> (Kessler)	кабыршақсыз	осман голый	непромысловый	аборигенный
<i>Abramis brama</i> (Linnaeus)	табан	лещ	промысловый	интродуцированный
<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 (капп)	промысловый	интродуцированный
<i>Acerina cernua</i> (Linnaeus)	таутан	ерш	непромысловый	аборигенный
<i>Lota lota</i> (Linnaeus)	нәлім	налим	промысловый	аборигенный

Продолжение таблицы 99

Название вида			Статус вида	
латинское	казахское	русское	(промысловый, промысловый, редкий, исчезающий)	аборигенный, интродуцированный
<i>Barbatula toni</i> (Dybowski)	сібір талма-балығы	голец сибирский	непромысловый	аборигенный
<i>Noemachilus strauschi ruzskyi</i> (Necraschewitsch)	көл талма-балығы	губач озерный	непромысловый	аборигенный
<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 тарак-балығы	елец сибирский	непромысловый	аборигенный
<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus)	сібір тортасы	плотва сибирская	промысловый	аборигенный
<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus)	оңғақ	линь	промысловый	аборигенный
<i>Cobitis melanoleuca</i> (Nichols)	сібір шырмалығы	щиповка сибирская	непромысловый	аборигенный
<i>Phoxinus sedelnikovi</i> (Berg)	Жайсан гольяны	гольян Жайсанский	непромысловый	аборигенный
<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel)	қытай шабағы	чебачок китайский	непромысловый	интродуцированный
<i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus)	кәдімгі алабұға	окунь обыкновенный	промысловый	аборигенный
<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus)	көксерке	судак	промысловый	интродуцированный

На сегодняшний день в водохранилище Буктырма преобладают акклиматизанты лещ, судак и рипус. Из редких видов рыб в водохранилище спускается на зимовку таймень в предустьевые пространства рек Буктырма и Курчум.

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

Лещ *Abramis brama* (Linnaeus) является основным промысловым видом в водоеме. В 2022 г. в уловах предельный возраст леща составил 13 лет, при максимальной длине тела 44 см и массе 1891 г. В уловах текущего года доминировали 4-6 летние особи с длиной тела 15,5-28 см, что составило 76 % от общего улова. В исследовательских уловах средний показатель длины тела равнялся 22,1 см при массе 262 г (таблица 100).

Таблица 100 – Основные биологические показатели леща

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	10,5-13	11,7	20-36	27,2	5	1
3	14-19	15,2	46-140	70,8	32	6,1
4	15,5-23	18,6	66-265	123,8	207	39,6
5	18-25,5	21,7	96-305	198,5	129	24,6
6	22,5-28	24,8	215-470	308,4	62	11,8
7	25-30,5	28,4	272-594	450,2	31	5,9
8	27-34	31,1	390-816	615,5	26	5
9	31-37	33,7	615-1085	786,8	9	1,7
10	34-38,5	36,5	831-1235	1024,6	8	1,5
11	36-39	37,4	938-1318	1138,6	5	1
12	37-41	39,5	1163-1646	1367,2	7	1,4
13	43-44	43,5	1881-1891	1886	2	0,4
Итого	10,5-44	22,1	20-1891	262	523	100

Средняя упитанность по Фультону леща показало значение 2,31. Средний возраст в текущем году составил 5 лет. Средние результаты по АИП в текущем году составили 96,73 тыс. икринок (таблица 101).

Таблица 101 – Динамика биологических показателей леща за 2018-2022 годы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Ф.	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2018	23,5	318	2,05	103,52	5,4	357
2019	26,1	448	1,94	75,21	6,2	400
2020	22,9	235	1,75	106,68	4,7	347
2021	27	425	1,97	129	6,2	429
2022	22,1	262	1,93	96,73	5	571

Судак *Sander lucioperca* (Linnaeus) является ценным промысловым видом, акклиматизантом. Уловы судака по водохранилищу сильно варьируют, в горно-долинной части уловы минимальны, но чем ближе к озерно-речной части, тем выше уловы.

Максимальный возраст судака в уловах 2022 г. составил 7 лет при длине тела 67 см и массе 4476 г (таблица 102).

Таблица 102 – Основные биологические показатели судака

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
1	10-17,5	12,8	10-30	20,6	8	5,2
2	17-29,5	24,6	55-284	193,4	35	22,9
3	24-37,5	32,1	139-593	396,3	68	44,4
4	36,5-45	39	505-1196	737,1	37	24,1
5	45-52	49	982-1886	1457,6	3	2
6	53	53	1775	1775	1	0,7
7	67	67	4476	4476	1	0,7
Итого	10-67	31,7	10-4476	469,1	153	100

Сравнивая показатели средней длины и среднего возраста судака с 2021 годом, отмечаем, что в текущем году по средняя длина составила 31,7 напротив 35,3 прошлого года, а средний возраст текущего года составил 3, против 3,5 в 2021 году. Динамика средних биологических показателей за ряд лет приведена в таблице 103.

Таблица 103 – Динамика биологических показателей судака за 2018-2022 годы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2018	36,9	731	1,28	-	3,5	84
2019	32,3	490	1,23	-	2,8	69
2020	37,7	830	1,38	325	3,7	72
2021	35,3	635	1,24	-	3,5	91
2022	31,7	469,1	1,20	115	3	153

Щука – хозяйственно-ценный промысловый абориген, имеющее важное промысловое значение. Предельно наблюдаемый возраст щуки в научно-исследовательских уловах равен 8 годам, при длине тела 84 см и массе 6070 г (таблица 104). Уловы щуки в озерно-речной части водохранилища значительно выше, чем в горной части.

Таблица 104 – Основные биологические показатели щуки

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3	32-36	33,7	310-455	374,7	4	8,7
4	39-47	42,7	420-964	662,5	22	47,8
5	43-53	48,6	776-1392	1069,7	9	19,6
6	55-62	58,5	1578-2210	1894	2	4,3
7	66-71	68,5	2806-4109	3465,2	4	8,7
8	75-84	78,6	3550-6070	5158,2	5	10,9
Итого	32-84	49,9	310-6070	1503,1	46	100

В 2022 г. показатель упитанности по Фультону варьировал, от 0,84 до 1,07 в среднем составляя 0,92.

Средние значения биологических показателей щуки в текущем году по сравнению с 2021 г. незначительно увеличилось. В уловах 2022 г. средняя длина тела щуки составила 49,9 см, средняя масса – 1503,1 г. АИП щуки в среднем составляла 14,98 тыс. икринок (таблица 105).

Таблица 105 – Динамика биологических показателей щуки за 2018-2022 годы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2018	44,7	869	0,92	-	4,3	81
2019	50,7	1421	0,93	-	5,2	55
2020	46,0	934	0,89	45,45	4,2	136
2021	47,9	1048	0,87	10,33	4,2	75
2022	49,9	1503,1	0,92	14,98	5	46

Окунь *Perca fluviatilis* (Linnaeus) – хозяйственно-ценный абориген, является одним из многочисленных промысловых видов рыб. Крупные особи довольно интенсивно изымаются промыслом. Максимальный возраст окуня в уловах текущего года составил 7 лет, при длине тела 28,5 см и массе 460 г (таблица 106). Основная часть улова была представлена рыбами в возрасте от 4 до 5 лет в проценте 60,4%.

Таблица 106 – Основные биологические показатели окуня

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	11-16	13,5	24-60	40,3	9	3,4
3	14-19,5	16,2	36-178	81,1	25	9,2
4	16-22,5	19,5	88-242	141,9	82	30,2
5	18-25,5	22,1	110-302	208,6	82	30,2
6	21,5-27,5	24,2	158-434	279,6	54	19,9
7	25-28,5	26,3	242-460	347,6	19	7,1
Итого	11-28,5	21,2	24-460	194,8	271	100

Средние значения биологических показателей окуня в текущем году по сравнению с прошлым годом значительно увеличилась, составляя 21,2 см по длине и по массе 194,8 г (таблица 107). Индекс упитанности по Фультону в 2022 г. варьировали от 1,60 до 1,93 в среднем составляя 1,88. АИП в текущем году варьировал от 22,42 тыс. до 51,18 тыс. икринок в среднем составляя 39,86 тыс.

Таблица 107 – Динамика биологических показателей окуня за 2018-2022 годы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2018	18,5	128	1,83	15,90	4,0	338
2019	20,7	184	1,86	41,76	4,5	275
2020	20,04	171	1,81	37,70	4,1	421
2021	19,4	155	1,87	28,86	3,9	408
2022	21,2	194,8	1,88	39,86	4,7	271

Плотва *Rutilus rutilus* (Linnaeus) – один из самых распространённых промысловых видов рыб на водохранилище Буктырма.

Максимальный возраст плотвы в уловах 2022 г. составил 7 лет при длине тела 26,5 см и массе 425 г. Показатели средней длины составили 17 см и массы 112,1 г (таблица 108). По сравнению с прошлым годом средние показатели длины и массы тела на одном уровне. Индекс упитанности по Фультону колебался от 1,91 до 2,14 и составил в среднем 1,95. АИП колебалась от 16,94 тыс. до 31,99 тыс. икринок в среднем составляя 26,97 тыс. (таблица 109).

Таблица 108 – Основные биологические показатели плотвы

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
1	8-10,5	9,7	12-30	20	7	2,6
2	11-14	12,5	18-70	37,3	48	17,6
3	13-18,5	14,5	35-100	59,5	54	19,9
4	15,5-19,5	16,8	30-150	93	44	16,2
5	16,5-22	19,3	72-201	143,8	70	25,7
6	19-26	22,1	136-360	215,3	45	16,5
7	25-26,5	26	330-425	375	4	1,5
Итого	8-26,5	17	12-425	112,1	272	100

Таблица 109 – Динамика биологических показателей плотвы за 2018-2022 годы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2018	17,6	121	2,01	14,33	4,2	392
2019	19,0	148	2,0	22,57	4,4	375
2020	18,7	147	2,11	26,3	4,2	324
2021	17,2	100	1,65	37,08	3,9	500
2022	17	112,1	1,95	26,97	4	272

Язь *Leuciscus idus* (Linnaeus) – аборигенный вид. Значительных концентраций язь достигает лишь в озерно-речной части водохранилища, в весенний нерестовый период. В 2022 г. в научно-исследовательских уловах максимальный возраст язя составил 6 лет при длине тела 36 см и массе 980 г (таблица 110).

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	24-26	25	225-315	270	2	16,6
5	26-30	28,4	475-555	529	5	41,7
6	33-36	34,9	880-980	953,2	5	41,7
Итого	24-36	30,5	225-980	662,5	12	100

Средняя длина язя в уловах текущего года увеличилась по сравнению с прошлым годом составляя 30,5 см, по длине, а по средней массе составил 662,5 г., средняя упитанность по Фультону – 2,20 (таблица 111).

Таблица 111 – Динамика биологических показателей язя за 2018-2022 годы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2018	23,3	273	1,97	19,43	4,4	24
2019	28,1	435	1,93	-	6,2	10
2020	28,1	440	1,93	45,56	6,3	105
2021	23,8	288	1,96	-	4,6	15
2022	30,5	662,5	2,20	-	5,2	12

Карась *Carassius auratus auratus* (Linnaeus) – промысловый аборигенный вид. В 2022 г. в уловах присутствовали особи от 2 до 8 лет (таблица 112). Средние показатели длины тела 25,3 см, и массы – 765,3 г.

Индекс упитанности по Фультону колебался от 3,3 до 4,3 в среднем по водоему составляя 3,6 (таблица 113).

Таблица 112 – Основные биологические показатели карася

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	12,5-18	15,6	59-194	139,5	4	28,6
4	22-24	22,6	482-520	497,3	3	21,4
6	28-29	28,5	685-950	785	3	21,4
8	33,5-36	34,8	1440-1710	1577	4	28,6
Итого	12,5-36	25,3	59-1710	765,3	14	100

Таблица 113 – Динамика биологических показателей карася за 2018-2022 годы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2018	28,0	799	3,59	152,77	6,2	77
2019	29,8	893	3,38	64,49	7,8	53
2020	30,6	994	3,45	314,36	8,2	66
2021	32,9	1246	3,44	264,23	7,7	65
2022	25,3	765,3	3,6	-	5	14

Рипус *Coregonus albula ladogensis* (Pravdin) – ценный промысловый акклиматизант. В условиях водохранилища Буктырма занимает особую экологическую нишу. Для нормальной жизнедеятельности рипусу необходимы температуры не выше +15⁰С, поэтому в летний период рипус держится в глубоководной части водохранилища, на глубине 15-25 и более метров. Рипус является желанным объектом промыслового лова. В 2022 г. в исследовательских уловах присутствовали особи с размерами 12,5-24 см (в среднем 18,6 см) и массой от 34 до 166 г (в среднем 68,8 г), в возрасте от 2 до 5 лет (таблица 114).

Таблица 114 – Основные биологические показатели рипуса

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	12,5-16	14,8	34-50	42,5	4	2,6
3	16-20	17,7	35-104	58,7	68	45,1
4	16-23	19,2	44-136	73,1	69	45,7
5	20-24	21,8	75-166	118,5	10	6,6
Итого	12,5-24	18,6	34-166	68,8	151	100

Упитанность по Фультону рипуса колебалась в пределах 1,01-1,42 и в среднем составила 1,04. По сравнению с прошлым годом средний возраст рипуса в текущем году увеличился и составил 3,5 года (таблица 115). В основном в уловах присутствовали младше возрастные группы. Наблюдается омоложение стада рипуса из-за форсированного сброса воды через Бухтарминской ГЭЖ, основной ущерб причинен данному виду в 2016 году. В связи с этим сократилась численность рипуса.

Таблица 115 – Динамика биологических показателей рипуса за 2018-2022 годы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г.	Упитанность по Фультону	Средний возраст	Кол-во экз.
2018	17,8	72	1,28	3,1	96

2019	19,5	92	1,23	3,8	50
2020	18,4	71	1,11	2,2	155
2021	18,8	85,8	1,27	3,4	315
2022	18,6	68,8	1,04	3,5	151

Пелядь *Coregonus peled* – ценный промысловый вид. Является акклиматизантом интродуцированным вместе с рипусом. Еще некоторое время назад ее численность была не велика, но благодаря подходящим биотопам в горной и горно-долиной части водохранилища Буктырма она все чаще и чаще попадает в сети. В текущем году на научно-исследовательских сетях присутствовало 27 экз. пеляди (таблица 116). Упитанность по Фультону колеблется 1,38-1,42 в среднем составляя 1,40.

Таблица 116 – Основные биологические показатели пеляди

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3	21-23	22	116-184	150	2	7,4
4	24-33	28,3	168-606	339,4	15	55,6
5	30-36,5	33,3	400-735	538,3	10	37
Итого	21-36,5	29,7	116-735	399	27	100

Линь *Tinca tinca* – ценный бентофаг, является обитателем специфических биотопов, в водоеме значительной численностью не обладает, но в текущем году в зарослевых зонах по сравнению с предыдущими годами в уловах зафиксирован 32-шт особь линя с максимальной длиной 34 см и массой 905 г, и минимальной длиной 19 см, массой 176 г. Средняя длина тела составила 26 см, с средней массой 465,5 г (таблица 117). Упитанность по Фультону изменялась в пределах 2,31-2,83 средняя равнялась 2,50 (таблица 118).

Таблица 117 – Основные биологические показатели линя

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3	19-24,5	21,4	176-505	282,3	10	31,2
4	24,5	24,5	370	370	1	3,2
5	25-30	27,2	395-630	473,6	17	53,1
6	32,5-34	33,1	775-905	840,7	4	12,5
Итого	19-34	26	176-905	456,5	32	100

Таблица 118 – Динамика биологических показателей линя за 2018-2022 годы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Ф.	Средняя АИП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2018	28,5	567	2,36	-	5,1	9
2019	26,5	451	2,4	-	4,7	35
2020	32,1	786	2,36	-	7,4	182
2021	28,7	585	2,48	-	5,5	12
2022	26	456,5	2,50	-	4,4	32

Сазан *Cyprinus carpio* (Linnaeus) – ценный акклиматизант, численность которого была незначительна, но в последние годы в озерно-речной части водохранилища встречается в уловах. В научно-исследовательских уловах 2022 года сазан (камп) в уловах присутствовал 1 экземпляр, длина 29,5 см и весом 755 г. Упитанность по Фультону 2,9.

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

Анализ роста леща в текущем году показывает, что темп линейного роста выше у рыб младшего возраста по сравнению со старшей возрастной группой, но в целом характеризуется стабильными показателями (рисунок 18). Весовой прирост отмечается в возрасте 10 лет, что можно объяснить компенсационным ростом, который проявляется на внутривидовом межпопуляционном уровне

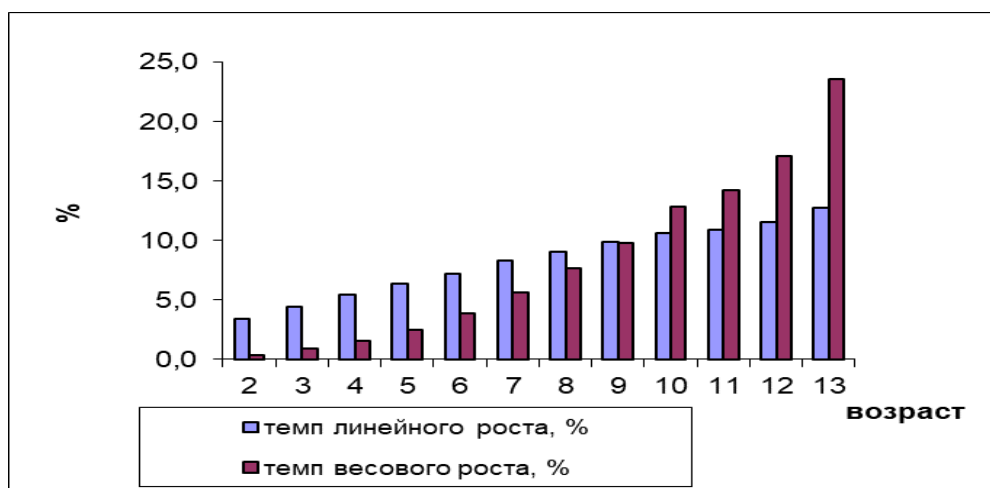


Рисунок 18 – Темп линейного и весового роста леща

В 2022 г. в уловах преобладали 4-6 возрастные группы, по сравнению с 2021 г. процентное соотношение указанных возрастных групп увеличилось, составляя 76 % (таблица 119).

Таблица 119 – Динамика возрастного состава леща, %

Возраст, лет	Годы наблюдений				
	2018	2019	2020	2021	2022
1	0,6	-	-	-	-
2	2,5	3,0	5,2	-	1
3	12,3	16,0	22,5	11,7	6,1
4	29,4	26,0	23,3	16,5	39,6
5	17,4	11,0	21,0	15,3	24,6
6	15,9	9,2	11,2	14	11,8
7	2,8	7,0	8,7	13,5	5,9
8	7,0	3,2	7,5	12,6	5
9	3,9	7,5	0,3	7,5	1,7
10	5,6	7,5	-	2,8	1,5
11	0,6	2,0	0,3	2,8	1
12	3,1	1,1	-	2,1	1,4
13	2,0	0,6	-	1,2	0,4
14	1,8	0,3	-	-	-

Темпы линейного и весового роста судака показаны на рисунке 19. Темп линейного роста преобладает над весовым до 5 летнего возраста, далее темп весового роста выравнивается и резко увеличивается, и достигает максимума в 7 лет жизни.

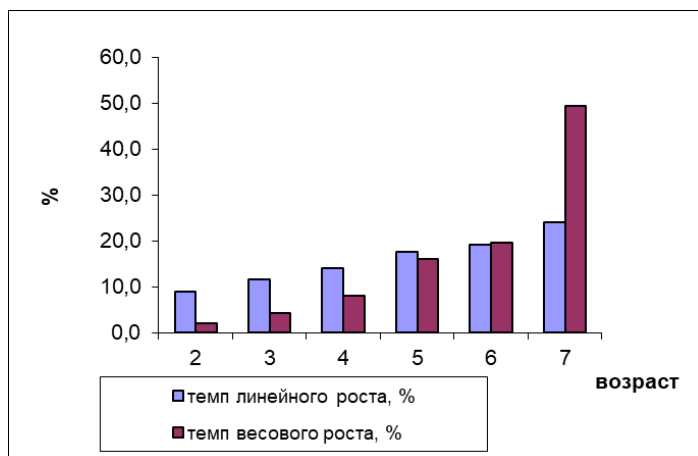


Рисунок 19 – Темп линейного и весового роста судака

В текущем году в уловах преобладали 2-4 летние особи судака, в целом они составляли 91,4 % от общего количества обследованных рыб (таблица 120). Из этого можно предположить, что у судака идёт хорошее пополнение популяции.

Таблица 120 – Динамика возрастного состава судака, %

Возраст, лет	Годы наблюдений				
	2018	2019	2020	2021	2022
1	-	8,7	-	-	5,2
2	19,1	13,0	8,3	14,2	22,9
3	34,5	69,5	20,8	40,7	44,4
4	30,9	5,8	57	30,8	24,1
5	9,5	3,0	12,5	7,7	2
6	6,0	-	1,4	4,4	0,7
7	-	-	-	2,2	0,7

График темпа линейного и весового роста показывает, что щука быстрее растёт в длину, чем по весу, до 6 лет жизни, после начинает быстрее набирать массу (рисунок 20).

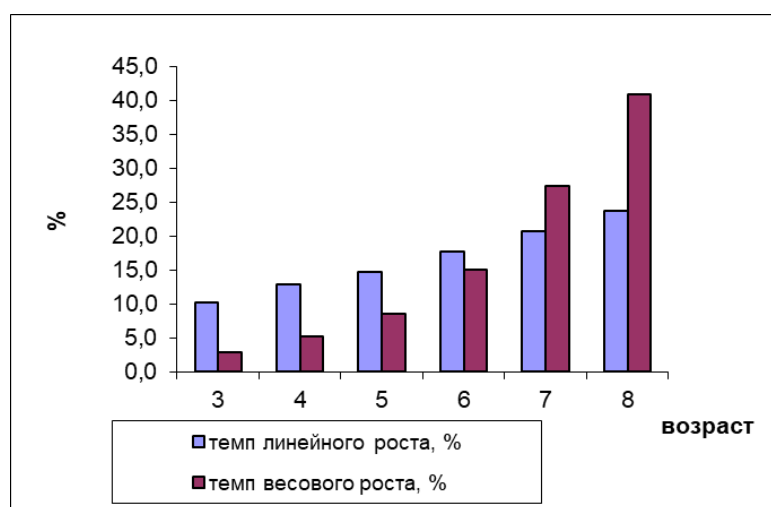


Рисунок 20 – Темп линейного и весового роста щуки.

В 2022 г. основу популяции щуки составляли особи в возрасте 4-5 лет составляя 67,4 % (таблица 121).

Таблица 121 – Динамика возрастного состава щуки, %

Возраст лет	Годы наблюдений				
	2018	2019	2020	2021	2022
2	8,6	-	0,7	-	-
3	23,5	7,3	18,4	30,6	8,7
4	29,6	7,3	52,2	40	47,8
5	13,6	65,5	17,7	13,3	19,6
6	21,0	5,4	8,8	10,7	4,3
7	3,7	9,1	1,5	2,7	8,7
8	-	5,4	0,7	2,7	10,9

Темп линейного роста окуня превосходит темп весового роста у особей до 4 лет, в дальнейшем более быстрыми темпами идёт прирост массы у средние и старше возрастных групп (рисунок 21).

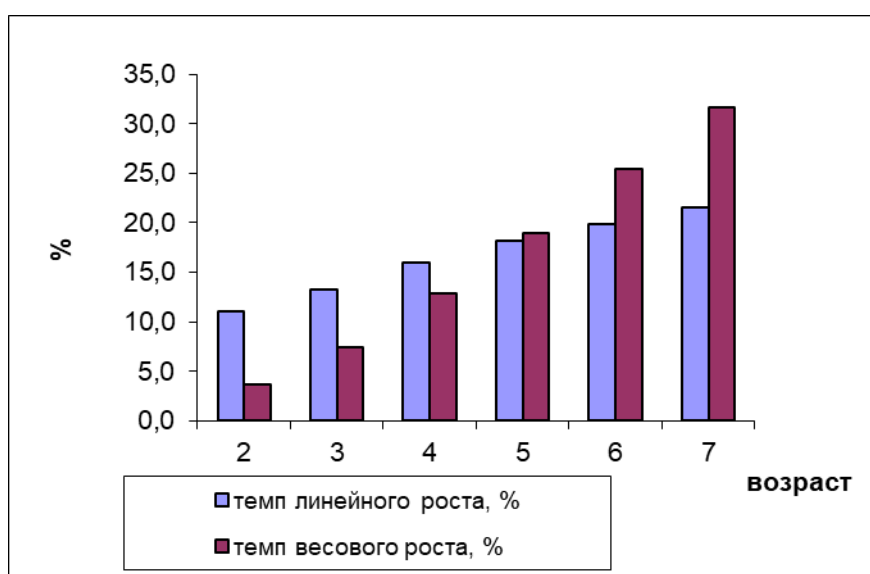


Рисунок 21 – Темп линейного и весового роста окуня

Возрастной состав окуня в уловах текущего года, показывает, что в уловах доминируют рыбы средневозрастной группы, на которых приходится более 80,3 % улова (таблица 122).

Таблица 122– Динамика возрастного состава окуня, %

Возраст лет	Годы наблюдений				
	2018	2019	2020	2021	2022
1	0,3	-	-	-	-
2	3,8	4,0	13,7	9,8	3,4
3	29,0	18,5	25,6	30,9	9,2
4	39,4	27,3	24,2	27,7	30,2
5	20,1	31,3	18,1	24,7	30,2
6	4,7	15,3	7,6	4,9	19,9
7	1,5	3,6	6,2	0,5	7,1
8	1,2	-	3,1	1	-
9	-	-	0,5	0,25	-
10	-	-	1	0,25	-

Темпы линейного и весового роста плотвы в текущем году показывают что прирост в длину преобладает у младшевозрастных групп, начиная с 6 летнего возраста набирают вес (рисунок 22).

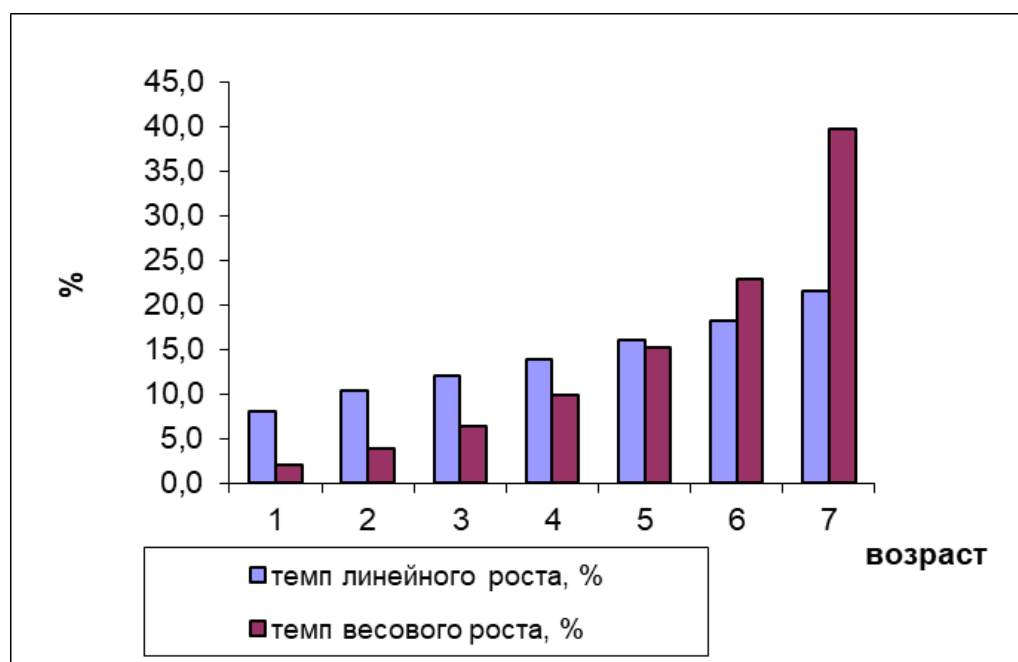


Рисунок 22 – Темп линейного и весового роста плотвы

Динамика возрастного состава плотвы показывает, что в 2022 г. в уловах доминировали особи плотвы в возрасте 2-6 лет, в процентном соотношении 95,9% (таблица 123).

Таблица 123 – Динамика возрастного состава плотвы, %

Возраст, лет	Годы наблюдений				
	2018	2019	2020	2021	2022
1	0,8	-	-	-	2,6
2	12,2	3,5	4,6	3,2	17,6
3	19,4	18,1	22,8	31,8	19,9
4	28,3	31,5	29,6	43,2	16,2
5	24,7	31,5	28,7	16,8	25,7
6	7,7	11,7	12,1	4,4	16,5
7	4,6	3,7	0,3	0,6	1,5
8	2,3	-	1,9	-	-

Темпы линейного и весового роста язя в текущем году преобладает прирост в длину у особей 4-5 лет, а начиная с 6 лет набирает вес (рисунок 23).

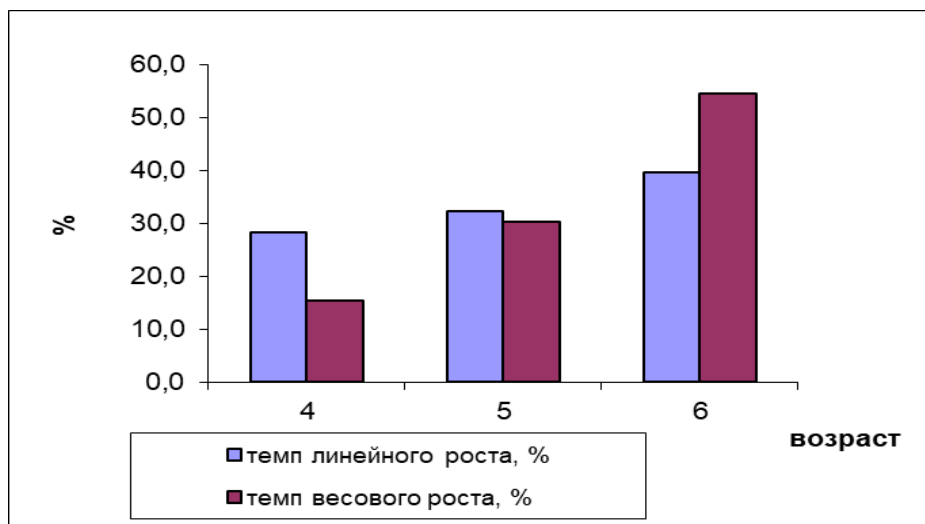


Рисунок 23 – Темп линейного и весового роста язя

В уловах 2022 г. присутствовали особи от 4 до 6 лет, в процентном соотношении доминировали особи 5-6 летние составляя 83,4% (таблица 124).

Таблица 124 – Динамика возрастного состава язя, %

Возраст, лет	Годы наблюдений				
	2018	2019	2020	2021	2022
1	-	-	-	-	-
2	16,6	-	-	-	-
3	8,3	-	-	20	-
4	29,2	-	5,7	40	16,6
5	29,2	30	24,8	6,7	41,7
6	4,2	20	17,1	26,6	41,7
7	4,2	50	33,3	6,7	-
8	8,3	-	19,1	-	-

Темпы линейного и весового роста карася текущего года представлены в рисунке 24.

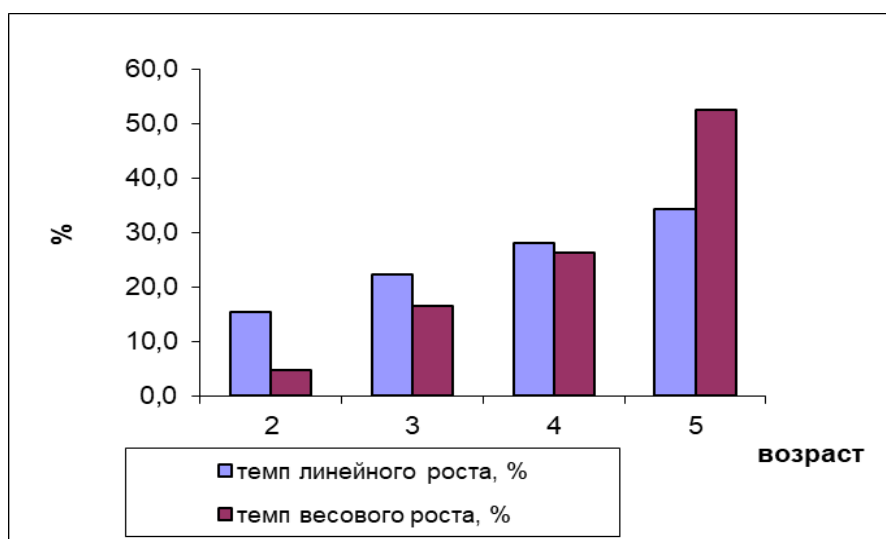


Рисунок 24 – Темп линейного и весового роста карася

Динамика возрастного состава карся на 2022 г. (таблица 125).

Таблица 125 – Динамика возрастного состава карся, %

Возраст, лет	Годы наблюдений				
	2018	2019	2020	2021	2022
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	28,6
3	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	21,4
5	13,0	-	12,1	15,3	-
6	61,0	5,5	7,6	18,5	21,4
7	22,1	24,5	1,5	15,3	-
8	2,6	53,0	22,7	19,9	28,6
9	1,3	17,0	31,8	10,8	-
10	-	-	24,3	6,2	-
11	-	-	-	6,2	-
12	-	-	-	7,8	-

Темпы линейного роста рипуса в текущем году показывают значительный прирост в длину у младшевозрастных групп а с 5 лет набирает массу (рисунок 25).

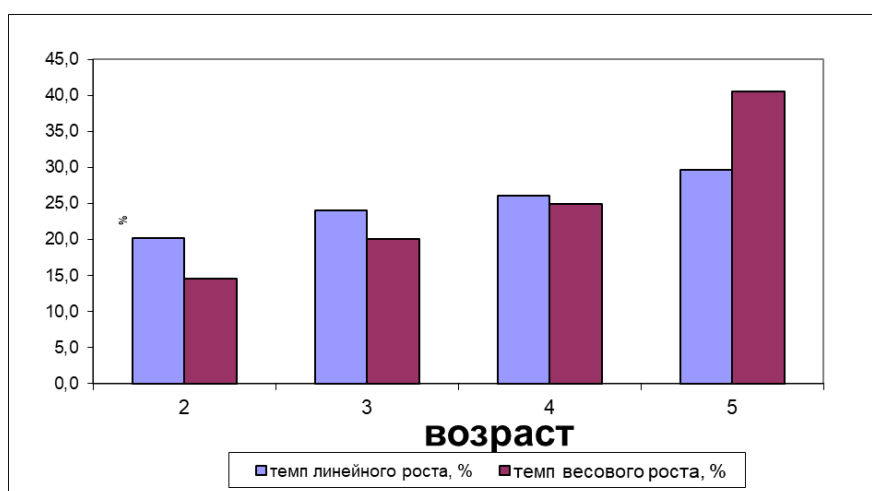


Рисунок 25 – Темп линейного и весового роста рипуса

По материалам 2022 г., в стаде рипуса предельный возраст не превышал 5 лет, в уловах присутствовали преимущественно 3-4 летние особи (таблица 126).

Таблица 126 – Динамика возрастного состава рипуса, %

Возраст, лет	Годы наблюдений				
	2018	2019	2020	2021	2022
2	8,3	10	14,2	20,8	2,6
3	75,0	28	49,7	25,2	45,1
4	16,7	38	27,1	37,2	45,7
5	-	24	9,0	16,8	6,6

Темпы линейного и весового роста пеляди показаны на рисунке 26. Темп весового роста начинается с 5 лет.

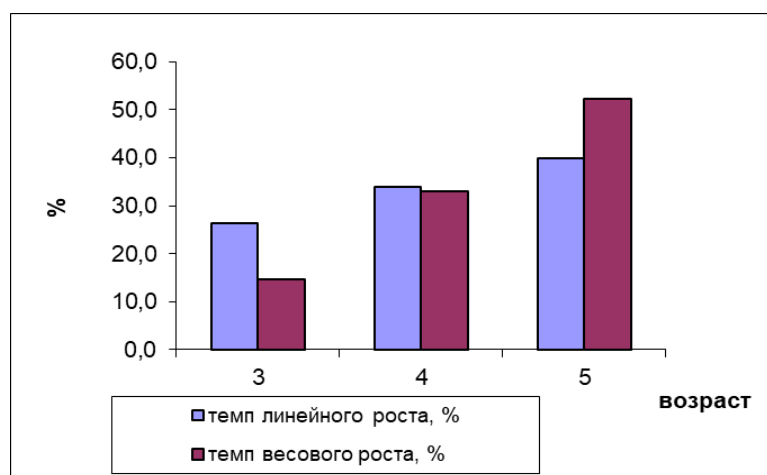


Рисунок 26 – Темп линейного и весового роста пеляди

Темпы линейного и весового роста линя в текущем году показывает что, до 5 лет растет в длину, после набирает массу (рисунок 27).

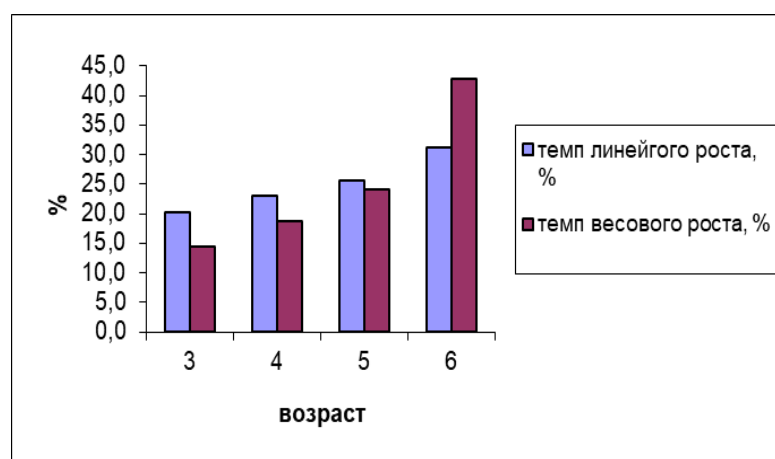


Рисунок 27 – Темп линейного и весового роста линя

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

Начало наступления половой зрелости леща в 2022 г. зарегистрировано в возрасте 3-х лет (таблица 127). Массовое наступление половой зрелости начался с 5 лет.

Таблица 127 – Возраст наступления половой зрелости леща, %

Показатели	Возрастные группы										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Неполовозрелые	100	74,8	56	25,6	-	-	-	-	-	-	-
Половозрелые	-	25,2	44	74,4	100	100	100	100	100	100	100
Кол-во, экз.	5	32	203	129	71	39	18	7	7	5	7

Как и в предыдущие годы, в 2022 г. в стаде леща доминировали самки, соотношение составило 1:0,9 (таблица 128).

Таблица 128 – Динамика соотношения полов в популяциях леща, %

Пол	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самка	75,2	79,5	72,5	59,3	51,7
Самец	23,2	20,5	27,5	40,7	48,3
Ювенальные	1,6	-	-	-	-
Кол-во экз.	357	400	347	429	523

По данным 2022 г. половая зрелость судака началось с 3 лет, массовая половозрелость наступает в 4 летнем возрасте (таблица 129).

Таблица 129 – Возраст наступления половой зрелости судака, %

Показатели	Возрастные группы					
	1	2	3	4	5	6
Неполовозрелые	100	100	73,3	13,3	-	-
Половозрелые	-	-	26,7	86,7	100	100
Кол-во, экз.	8	35	71	30	7	2

В 2022 г. в популяции судака количество самок составило 54,2 %, количество самцов 45,8 %, соотношение 1:0,8 в пользу самок (таблица 130), что, несомненно, положительно отразится на воспроизводстве популяции.

Таблица 130 – Динамика соотношения полов судака, %

Пол	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самка	72,9	74	70,4	67,1	54,2
Самец	27,1	26	29,6	32,9	45,8
Ювенальные	-	-	-	-	-
Кол-во экз.	84	69	72	91	153

Половая структура щуки характеризуется доминированием самцов с соотношением 1:0,9 (таблица 131), массовая половозрелость наступает с 3 лет жизни (таблица 132).

Таблица 131 – Динамика соотношения полов щуки, %

Пол	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самка	69,1	76	70,6	57,4	47,9
Самец	30,9	24	29,4	42,6	52,1
Кол-во экз.	81	55	136	75	46

Таблица 132 – Возраст наступления половой зрелости щуки, %

Показатели	Возрастные группы					
	3	4	5	6	7	8
Неполовозрелые	28,6	-	-	-	-	-
Половозрелые	71,4	100	100	100	100	100
Кол-во, экз.	7	21	9	5	1	3

Возраст наступления половой зрелости у окуня начинается с 2 лет, массовая половая зрелость наступает с 4 лет (таблица 133). Половая структура в популяции окуня стабильная, где преобладают самки над самцами. В текущем году соотношение полов составило 1:0,7 в пользу самок (таблица 134).

Таблица 133 – Возраст наступления половой зрелости окуня, %

Показатели	Возрастные группы					
	2	3	4	5	6	7
Неполовозрелые	50	55,5	3,3	-	-	-
Половозрелые	50	44,5	96,7	100	100	100
Кол-во, экз.	6	27	89	76	56	17

Таблица 134 – Динамика соотношения полов окуня, %

Пол	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самка	78,4	72,3	74,6	55,2	56,1
Самец	21,6	27,7	25,4	44,8	43,9
Ювенильные	-	-	-	-	-
Кол-во экз.	338	275	421	408	271

В 2022 г. возраст наступления половой зрелости плотвы 2 года, массовая половая зрелость наступает в возрасте 4 лет (таблица 135).

Таблица 135 – Возраст наступления половой зрелости плотвы, %

Показатели	Возрастные группы						
	1	2	3	4	5	6	7
Неполовозрелые	100	91,3	76,2	42,8	1,4	-	-
Половозрелые	-	8,7	23,8	57,2	98,6	100	100
Кол-во, экз.	7	23	59	63	71	35	14

Динамика соотношения полов показывает, что в текущем году доминируют самки 70,3 % к 29,7 % соотношение 1:0,4 в пользу самок (таблица 136).

Таблица 136 – Динамика соотношения полов плотвы, %

Пол	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самка	81,7	74,4	80,7	49,4	70,3
Самец	17,6	25,6	19,3	50,6	29,7
Ювенильные	0,7	-	-	-	-
Кол-во экз.	392	375	324	500	272

Исследования текущего года показали доминирование самок язя над самцами с половым соотношением 1:0,7 как и в предыдущих годах (таблица 137).

Таблица 137 – Динамика соотношения полов язя, %

Пол	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самка	69,3	70	81	80	58,4
Самец	30,7	30	19,0	20	41,6
Ювенальные	-	-	-	-	-
Кол-во экз.	24	10	105	15	12

В 2022 г. в уловах язя половозрелость начинается с 4 лет жизни (таблица 138).

Таблица 138 – Возраст наступления половой зрелости язя, %

Показатели	Возрастные группы		
	3	4	5
Неполовозрелые	100	50	40
Половозрелые	-	50	600
Кол-во, экз.	5	2	5

В уловах 2022 года у особей карся половозрелость начинается с 2 лет (таблица 139).

Таблица 139 – Возраст наступления половой зрелости карся, %

Показатели	Возрастные группы			
	2	4	6	8
Неполовозрелые	75	-	-	-
Половозрелые	25	100	100	100
Кол-во, экз.	4	3	3	4

В популяции рипуса доминировали самки с половым соотношением 1:0,6. Массовая половозрелость рипуса наступает с 3 лет (таблица 140).

Таблица 140 – Возраст наступления половой зрелости рипуса, %

Показатели	Возрастные группы			
	2	3	4	5
Неполовозрелые	100	25	-	-
Половозрелые	-	75	100	100
Кол-во, экз.	7	59	75	9

По результатам текущего года половозрелость пелядя наступает с 3 лет (таблица 141).

Таблица 141 – Возраст наступления половой зрелости пеляди, %

Показатели	Возрастные группы			
	2	3	4	5
Неполовозрелые	100	12,5	-	-
Половозрелые	-	87,5	100	100
Кол-во, экз.	1	8	8	10

В уловах текущего года массовая половозрелость у особи линя был зафиксирован с 5 лет (таблица 142).

Таблица 142 – Возраст наступления половой зрелости линия, %

Показатели	Возрастные группы				
	2	3	4	5	6
Неполовозрелые	100	60	72,7	16,6	-
Половозрелые	-	40	27,3	83,4	100
Кол-во, экз.	4	10	11	6	1

3.5 Другие показатели, необходимые для адекватной характеристики состояния рыб

Состояние индикаторов устойчивого развития. Структура популяций рыб в любом водоеме является весьма консервативной и постепенно изменяющейся системой, что позволяет рассматривать ее, как один из индикаторов устойчивого развития. Подъем уровня воды привел к увеличению эффективности воспроизводства рыб и площадей нагула. Популяции рыб в водохранилище Буктырма лучше, чем в озере Жайсан, пережили кризисный маловодный период. За последние годы наблюдается выравнивание в уловах рыб по видовому составу, некоторое повышение значения в ихтиоценозе аборигенных видов рыб.

Структура популяций ряда промысловых видов стабильна, с некоторым преобладанием средневозрастных особей. Данный индикатор показывает возможность сохранения лимита вылова на водохранилище Буктырма на одном уровне в ближайшее время. В течение многих лет состояние запасов основного промыслового вида – леща опасений не вызывает.

В уловах присутствуют все возрастные группы. Целевым ориентиром при оценке ПДУ должно быть равенство промысла и пополнение.

Состояние запасов судака стабильно. В уловах встречаются младше и средневозрастные особи, основу уловов составляют впервые созревающие особи в возрасте 3-4 лет, половозрелость наступает в этом же возрасте. В текущем году наблюдается незначительное уменьшение средне метрических параметров, это можно объяснить, тем, что увеличился возрастной ряд рыб. В связи с этим можно прогнозировать увеличение лимита.

Возрастной ряд средне- и слабо эксплуатируемых видов (щука, плотва) относительно стабилен, больших сдвигов в темпе роста не наблюдается. В таких условиях, и с расчетом на стабилизацию уровнённого режима и эффективности воспроизводства, целевым ориентиром при оценке ПДУ должно быть равенство промысла и пополнения.

Динамика возрастного состава рипуса показывает снижение доли старше возрастных особей. Омоложение стада произошло из-за форсированного сброса воды через Бухтарминской ГЭК, основной ущерб причинен данному виду в 2016 году. В текущем году средние биологические показатели рипуса находится на одном уровне и прослеживается стабильность в динамике возрастного состава. В связи с этим, можно ожидать увеличение лимита. Опасение для подрыва промыслового запаса ближайшее время не прослеживается.

В такой ситуации необходимо соблюдение лимитов, целевым ориентиром должно быть превышение пополнения над промыслом. В 2022 году общее количество карася, в научно-исследовательских уловах составило 14 экземпляров.

По результатам научно-исследовательских и промысловых уловов 2018-2022 гг. на водохранилище Буктырма пелядь встречалась в горной части водоема, а также в средней части горно-долинного в районах Батинских сопок.

Выше района Батинских сопков пелядь встречается в единичных экземплярах. Рипус выше Батинских сопков присутствует, особенно в достаточном промысловом количестве в холодное время года.

Весной фактов 2018 г. болезни карася, не выявлено, а в летнем периоде волна массовой гибели рыб прошла и соответственно, сократилась численность рыб, этому свидетельствует единичные экземпляры карася в уловах. По предоставленным данным РГУ «Восточно-Казахстанская областная территориальная инспекция лесного хозяйства и животного мира Комитета лесного хозяйства и животного мира МСХ РК» в 2018 году на водохранилище Буктырма было собрано и утилизировано 1477 кг погибшего карася серебристого, также из з. Торангы были направлены погибшие караси в лабораторию для выяснения причины массовой гибели. По заключению ИЛ Восточно-Казахстанского областного филиала РГП на ПХВ "Республиканская ветеринарная лаборатория" Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК у карасей обнаружены ооцисты кокцидии. Данный факт отрицательно повлиял на популяцию карася. В текущем году в популяции карася болезней не наблюдается.

В 2022 году по данным научно-исследовательских уловов численность рипуса стабильные.

3.6 Анализ состава и распределения активной молодежи рыб по акватории водохранилища Буктырма

3.6.1 Видовой состав

Материалы по урожайности и распределению активной молодежи рыб по акватории водохранилища Буктырма получены по результатам мальковой съемки. В результате облова мальковым бреднем было зафиксировано 6 видов молодежи рыб – лещ, судак, окунь, плотва, елец, сазан (каarp). Основную часть мальковой съемки составляли плотва и окунь.

3.6.2 Общая численность молодежи по видам

Урожайность молодежи рыб в водохранилище Буктырма в текущем году была хорошей. Плотва и окунь встречались, на всех частях водохранилища, судак и сазан встречались только озерно-речной части водохранилища. Урожайность молодежи плотвы составила в среднем 1,11 экз./м³, а урожайность молодежи окуня в среднем 0,32 экз./м³ (таблица 143).

Таблица 143 – Динамика урожайности молодежи рыб

Годы	Виды рыб, экз./м ³							
	лещ	судак	окунь	плотва	щука	елец	сазан карп	язь
2018	0,01	0,02	0,51	0,89	0,01	-	-	-
2019	-	0,04	0,68	0,95	0,02	-	-	-
2020	-	0,22	1,55	1,61	0,25	-	-	0,41
2021	0,22	0,23	1,5	3,06	0,21	-	-	0,11
2022	0,2	0,08	0,32	1,11	-	0,82	0,06	-

В таблицах 144-147 представлена урожайность молодежи рыб по станциям наблюдений и по частям водохранилища.

Распределение молодежи рыб по акватории в летнее время было приурочено к береговой зоне.

Таблица 144 – Урожайность молоди рыб по частям водохранилища

Виды рыб	Урожайность молоди рыб по частям водохранилища, экз./м ³		
	озерно-речная	горно-долинная	горная
Плотва	0,03	0,78	0,3
Окунь	0,21	0,01	0,1
Судак	0,08	-	-
Елец	-	0,8	0,02
Лещ	0,06	0,01	0,13
Сазан	0,06	-	-

Таблица 145 – Урожайность молоди рыб по станциям, озерно-речная часть водохранилища

Станции	Виды рыб, экз./м ³						
	окунь	плотва	судак	язь	щука	лещ	сазан (капп)
Устье р.Буконь	0,01	0,03	-	-	-	-	-
Устье р.Курчум	-	-	-	-	-	-	0,06
Ст. Ойран	0,11	-	0,08	-	-	0,06	-

Таблица 146 – Урожайность молоди рыб по станциям, горно-долинная часть водохранилища

Станции	Виды рыб, экз./м ³					
	окунь	плотва	елец	щука	лещ	судак
З. Большенарымский	0,01	0,05	-	-	0,01	-
Кара-Джурга	-	0,73	0,8	-	-	-

Таблица 147 – Урожайность молоди рыб по станциям, горная часть водохранилища

Станции	Виды рыб, экз./м ³			
	окунь	плотва	лещ	елец
Алтайка	0,1	0,26	0,13	-
Василевская переправа	-	0,04	-	0,02

3.6.3 Размерные и весовые показатели молоди

Размерные и весовые показатели молоди наиболее массовых видов рыб как плотва, окунь по станциям наблюдений указаны в таблице 148-149.

Таблица 148 – 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.
з. Большенарым	2,6-4,0	3,3	0,40-1,86	1,13	3
устье р.Буконь	2,1	2,1	0,81	0,81	1
Кара-Джурга	2,0-3,9	2,9	0,41-2,0	1,20	44
Алтайка	2,2-3,4	2,8	0,42-1,01	0,71	8
Василевская пер.	2,7-4,1	3,4	0,57-2,41	1,49	2

Таблица 149 – 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.
з. Большенарым	2,5	2,5	0,55	0,55	1
устье р. Буконь	2,4	2,4	0,77	0,77	1
Ст. Ойран	2,2-4,4	3,3	0,88-2,20	1,5	7
Алтайка	3,2-3,6	3,4	0,61-1,65	1,1	3

Материалы мальковой съемки по станциям наблюдений показывают, что размерные показатели молоди массовых видов рыб практически везде одинаковы, небольшие вариации имеются в весовых показателях, так наиболее крупная молодь плотвы и окуня отмечены на станциях Алтайка и на Васильевской переправе.

3.7 Состояние редких и находящихся под угрозой исчезновения видов рыб

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

Промысловый лов рыбы в придаточной системе водохранилища Буктырма запрещен, поэтому исследования в реках по данной тематике не проводились. Особей обыкновенного тайменя в течение последних нескольких лет на акватории водохранилища в исследовательских и промысловых уловах не отмечено.

3.8 Анализ состава промысловой ихтиофауны по промысловым районам

Численность популяций рыб показана в таблице 150. Расчеты проведены с использованием материалов 2022 г. Особенностью водохранилища Буктырма, по сравнению с озером Жайсан, является более низкий темп роста рыб в связи с худшими условиями нагула, и большая численность младше возрастных особей. Местом массовых скоплений рыб и других водных животных на водохранилище Буктырма является залив Торангы. Залив Торангы является запретной для рыболовства зоной. Ранее (до зарегулирования) существовали зимовальные ямы в устьях рек, впадавших в Ертис (Курчум, Буктырма), но в связи с их затоплением, они потеряли свое значение. В водохранилище Буктырма нерест рыб (за исключением теплых вод устья реки Буконь) начинается несколько позже, чем в оз. Жайсан. Производители устремляются в устья и нижнее течение рек Буконь (апрель), Курчум, Кайынды, Нарын и Буктырма (май). Регулярные миграции имеет рипус.

Миграции бывают вертикальные (летом он весь сосредоточен на участках с глубиной более 20 м в нижних слоях воды ниже термоклина) и горизонтальные. Пелядь в основном встречается в горной и горно-долинной части водохранилища Буктырма.

Таблица 150 – Численность популяций рыб по частям водохранилища

Часть водоема	Виды рыб, тыс. экз.							
	лещ	судак	окунь	плотва	пелядь	щука	рипус	карась
Озерно-речная	11555	1136	8982	11006	-	912	6839	41
Горно-долинная	18409	1810	14311	17535	459	1454	68390	65
Горная	13149	1294	10223	12526	1069	1039	61552	47
Всего	43113	4240	33516	41067	1528	3405	136781	153

Удельная ихтиомасса промысловых частей водохранилища показана в таблице 151.

Таблица 151 – Удельная ихтиомасса (общая рыбопродуктивность) промысловых частей водохранилища Буктырма

Часть водоема	Площадь, га	Ихтиомасса, т	Рыбопродуктивность, кг/га
Озерно-речная часть	41165	6824	165,7
Горно-долинная часть	65587	10873	165,7
Горная	46848	7767	165,7

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

Уловы на усилие различаются по частям водохранилища. Более разнообразен видовой состав в зарослевых зонах водохранилища, относительно мелководных участках с лучшей прогреваемостью и зарастаемостью водной растительностью и более кормных. В таких местах нагуливается 9 видов рыб: лещ, плотва, окунь, судак, щука, язь, сазан, карась и ёрш. Количественное соотношение видов рыб в научно-исследовательских и промысловых уловах по частям водохранилища показаны в таблицах 152-158.

По численности доминируют окунь, лещ, плотва, которые по массе в уловах превалируют над всеми вместе взятыми видами рыб. В этом году на водохранилище Буктырма было проведено 3 выезда. В феврале была обследована район Батинских сопок, весной был выезд на ст. Ойран летом в июне и в августе были обследованы семь станции (ст. Ойран, у.р. Курчум, Кара Жорга, з. Большенарымский, Васильевская переправа, Алтайка, у.р. Буконь). Средние сетные уловы по частям водохранилища в июне летний период варьировал от 0,32 до 2,61 кг/сеть (таблица 155), в летний период в августе от 0,44 до 2,23 кг/сеть. В летний выезд минимальные показатели были отмечены в озерно-речной части водохранилища улов составлял 0,44 кг/сеть, а максимальные показатели в горно-долинной части водоёма – 2,23 кг/сеть.

По данным неводного улова весны 2022 г. улов 27,81 кг за одно притонение. Большую часть улова за весенний выезд составил лещ 24,24 кг. В летнее время средние значение неводных уловов по частям водохранилища варьировали от 4,8 до 64,31 кг, среднее значение по водохранилищу составило – 20,6 кг.

Таблица 152 – Количественное соотношение видов рыб в научно-исследовательских уловах по озерно-речной части водохранилища Буктырма

Дата	Место	Орудия лова	Виды рыб, экз.			
			лещ	судак	окунь	плотва
26.05.2022	Ойран	Сети 20-80 мм	19	4	14	40
26.05.2022	Ойран	Невод 100 м	154	-	-	6
08.08.2022	Ойран	Сети 20-80 мм	2	5	41	78
08.08.2022	Ойран	Невод 100 м	250	21	5	11
01.07.2022	устье р. Курчум	Сети 20-80 мм	26	14	27	8
14.08.2022	устье р. Курчум	Сети 20-80 мм	10	3	-	48
31.05.2022	устье р. Буконь	Сети 20-80 мм	14	11	13	6
12.08.2022	устье р. Буконь	Сети 20-80 мм	6	5	52	72
Итого			481	63	152	269

Продолжение таблицы 152

Дата	Виды рыб					Итого	Площадь тони, га
	щука	язь	карась	сазан	линь		
26.05.2022	-	-	-	-	-	77	-
26.05.2022	1	2	-	-	-	163	0,4
08.08.2022	1	-	-	-	1	128	-
08.08.2022	3	2	2	-	1	295	0,4
01.07.2022	-	3	-	-	2	80	-
14.08.2022	3	-	-	-	3	67	-
31.05.2022	2	4	-	-	4	54	-
12.08.2022	3	-	-	-	-	138	-
Итого	13	11	2	-	11	1002	0,8

Таблица 153 – Количественное соотношение видов рыб в уловах в горно-долинной части водохранилище Буктырма

Дата	Место	Орудия лова	Виды рыб, экз.			
			лещ	судак	окунь	плотва
02.06.2022	Кара-Джурга	сети 20-80 мм	10	3	19	5
15.08.2022	Кара-Джурга	сети 20-80 мм	36	-	5	18
15.08.2022	Кара-Джурга	невод 100 м	25	-	12	10
03.06.2022	з. Большенарымский	сети 20-80 мм	50	6	18	34
02.06.2022	з. Большенарымский	невод 100 м	25	7	39	3
14.08.2022	з. Большенарымский	сети 20-80 мм	16	11	5	95
14.08.2022	з. Большенарымский	невод 100 м	96	9	2	-
Итого			258	36	100	165

Продолжение таблицы 153

Дата	Виды рыб					Итого	Площадь тони, га
	щука	карась	песядь	язь	линь		
02.06.2022	-	-	-	-	1	38	-
15.08.2022	5	1	-	-	2	67	-
15.08.2022	-	-	-	-	-	47	0,4
03.06.2022	2	-	-	-	13	123	-
02.06.2022	1	-	-	-	-	75	0,4
14.08.2022	1	-	-	1	-	129	-
14.08.2022	-	-	-	1	-	108	0,4
Итого	9	1	-	2	16	587	1,2

Таблица 154 – Количественное соотношение видов рыб в научно-исследовательских уловах в горной части водохранилища Буктырма

Дата	Место	Орудия лова	Виды рыб, экз.			
			лещ	судак	окунь	плотва
04.06.2022	Васильевская пер-ва	сети 20-80 мм	10	4	15	6
03.06.2022	Васильевская пер-ва	невод 100 м	29	-	11	-
17.08.2022	Васильевская пер-ва	сети 20-80 мм	19	5	75	74
17.08.2022	Васильевская пер-ва	невод 100 м	37	-	-	9
05.06.2022	Алтайка	сети 20-80 мм	8	5	28	14
04.06.2022	Алтайка	невод 100 м	11	2	17	-
19.08.2022	Алтайка	сети 20-80 мм	11	4	41	46
19.08.2022	Алтайка	невод 100 м	21	16	-	-
Итого			146	36	187	149

Продолжение таблицы 154

Дата	Виды рыб						Итого	Площадь тони, га
	щука	карась	песядь	рипус	линь	язь		
04.06.2022	2	-	-	-	-	-	37	-
03.06.2022	-	-	-	-	-	-	40	0,4
17.08.2022	2	-	-	-	-	-	175	-
17.08.2022	-	-	-	-	-	2	48	0,4
05.06.2022	-	-	-	-	-	-	55	-
04.06.2022	-	-	-	-	-	-	30	0,4
19.08.2022	3	-	-	-	-	-	105	-
19.08.2022	5	-	-	-	-	-	42	0,4
Итого	12	-	-	-	-	2	532	1,6

Таблица 155 – Средний улов на усилие исследовательских орудий лова

Часть водохранилища	Орудие лова	2022 г., кг		
		Весна	Лето	
Озерно-речная часть	сети ставные 10-70 мм, 25 м	1,61	1,76	1,14
	невод закидной 100 м, 30 мм	27,8	-	64,3
Горно-долинная часть	сети ставные 10-70 мм, 25 м	-	1,56	1,69
	невод закидной 100 м, 30 мм	-	21,7	18,2
Горная часть	сети ставные 10-70 мм, 25 м	-	1,28	1,13
	невод закидной 100 м, 30 мм	-	5,45	15,9

Таблица 156 – Количественное соотношение видов рыб в промысловых сетных и неводных уловах водохранилища Буктырма за зимний выезд

Дата	Место	Орудия лова	Виды рыб, экз.			
			лещ	судак	окунь	плотва
24.02.2022	Песчанка	сети 65 мм	34	6	26	-
24.02.2022	Песчанка	сети 80 мм	26	-	-	-
24.02.2022	Песчанка	Невод 600 м	5725	-	51	178
24.02.2022	Песчанка	Невод 600 м	763	-	51	-
Итого:			6548	6	128	178

Продолжение таблицы 156

Дата	Виды рыб, экз.				
	рипус	щука	карась	песядь	итого
24.02.2022	-	-	-	8	74
24.02.2022	-	3	4	-	33
24.02.2022	588	-	-	-	6542
24.02.2022	7352	-	1	12	8179
Итого:	7940	3	5	20	14828

Таблица 157 – Количественное соотношение видов рыб в промысловых сетных уловах водохранилища Буктырма за летний период

Дата	Место	Орудия лова	Виды рыб, экз.		
			лещ	судак	окунь
12.08.2022	У.р. Курчум	Сети 50 мм	38	31	51
13.08.2022	Куйган	Сети 50 мм	190	106	25
13.08.2022	Куйган	Сети 50 мм	209	95	36
15.08.2022	Приморск	Сети 26-70 мм	30	2	-
16.08.2022	Приморск	Сети 26-70 мм	34	10	15
Итого			501	244	127

Продолжение таблицы 157

Дата	Виды рыб, экз.					
	песядь	рипус	плотва	Карась	Щука	итого
12.08.2022	-	-	89	-	-	209
13.08.2022	-	-	89	-	6	416
13.08.2022	-	-	116	-	8	464
15.08.2022	-	88	-	-	-	120
16.08.2022	-	-	-	-	-	59
Итого:	-	88	294	-	14	1268

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

С 2007 года лимит на оз. Жайсан и водохранилище Буктырма дается отдельно, что необходимо для правильного распределения лимита по природопользователями и более равномерного изъятия биоресурсов. Исходя из распределения рыбных ресурсов, доля лимита на водохранилище должна составлять 25-30 % от общего, на два эти водоема. В 2011 году утвержденный лимит вылова рыбы на водохранилище составил 28,6 % от общего.

Параметры водохранилища (благодаря глубоководности) изменяются в результате динамики водности не так сильно, как в оз. Жайсан, поэтому запасы рыб в водохранилище снизились из-за маловодного периода незначительно.

Освоение лимита по видам рыб за 5 лет в водохранилище Буктырма показано в таблице 158.

Таблица 158 – Видовой состав рыб в промысловых уловах по водохранилищу Буктырма за 2018-2022 годы, тонн

Годы	Виды рыб				
	лещ	судак	щука	окунь	плотва
2018	948,3	205,7	151	142,5	125,8
2019	1184,2	210,3	134	191,7	157,0
2020 (15.02.2020-01.07.2020)	484	81,9	59,4	85,1	92,4
2020 (01.07.2020 -01.07.2021)	1358,6	181,5	152,2	227,8	255,3
2021 (01.07.2021 – 01.07.2022)	1022,2	286,2	170	119	223,7
2022*	178,4	60,1	17,5	36,7	61
Примечание: * - на 01.10.2022 г.					

Продолжение таблицы 159

Годы	Виды рыб					Всего
	язь	карась	рипус	сазан	пелядь	
2018	5,4	56,7	74,2	-	-	1709,6
2019	-	-	130,0	-	63,4	2070,6
2020 (15.02.2020-01.07.2020)	-	53,5	84,9	-	27,8	969
2020 (01.07.2020 -01.17.2021)	-	151,3	226,2	-	62,3	2615,2
2021 (01.07.2021 – 01.07.2022)	0,019	11,4	288,7	0,006	50,5	2171,7
2022 *	-	5,6	50,6	-	4,8	414,7
Примечание: * - на 01.10.2022 г.						

В текущем году процент освоения лимита на закрепленных участках водохранилища невысокий. Следует учесть, что в 2020 году период лимита на вылов рыбы изменился и был переведен с 1 июля по 1 июля следующего года, и на текущий год остались незакрепленные резервные участки. Биопотенциал водоема не используется полностью из-за более плохих условий ведения лова, чем на оз. Жайсан (чрезмерной зарастаемости, неровности ложа). Практически не ведется в последние годы неводной лов. Фактически, только осенью и зимой используются в промысле невода. Совсем не проводится добыча в береговой зоне, где высока концентрация окуня и леща.

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

Информация о рыбодобывающих предприятиях водохранилища Буктырма по состоянию на 4 ноября 2022 г. предоставлена РГУ «Зайсан-Ертисская межобластная инспекция рыбного хозяйства» (таблицы 160, 161).

Таблица 160 – Сведения о материально-технической базе пользователей на 2022 год

Материально-техническая база, ед.	ТОО «Төре-Тоғам» *	ТОО «Дигам» *	КХ «Караоткел»	КХ «Серик»	СПК «Көкпекті Аквакультура»	ТОО «Кузмич»	ТОО «Рыбпром Усть-Каменогорский филиал»	Всего
Авто-транспорт	1	-	-	1	1	2	-	5
Кол-во рыболовных бригад	69	51	10	20	8	12	10	180
Количество рыбаков	229	104	20	36	15	24	40	468
Самоходный флот	22	70	5	12	2	1	10	122
Несамоходный флот	-	-	-	-	-	5	-	5
Невода	69	20	-	2	7	17	2	117
Ставные сети	10912	6845	995	1545	300	500	1395	22492
Вентеря	-	-	-	-	3	15	-	18
Примечание: * - включая оз. Жайсан								

Таблица 161 – Сведения о материально-технической базе пользователей

Наименование пользователя	Технологическое оборудование	Холодильное оборудование
ТОО «Төре-Тоғам»*	цеха филейные - 46 тн./сут.; цеха копильные – 15 тн./сут.; цеха рыбной муки - 17 тн./сут.;	ледники – 800 м ² ; холодильники – 825 тн./сут.; ледогенераторы – 10 тн./сут.; термоконтейнеры – 866 м ³ .
ТОО «Дигам»*	цеха филейные - 12 тн./сут.	холодильники – 600 тн./сут.,
КХ «Караоткел»	цеха копильные – 6 тн./сут.	холодильники – 80 тн./сут.
КХ «Серик»	цеха копильные – 2 тн./сут.-	холодильники – 120 тн./сут.
ТОО «Рыбпром Усть-Каменогорский филиал»	цеха филейные - 4 тн./сут.;	ледогенераторы – 2 тн./сут.; холодильники – 24 тн./сут. термоконтейнеры – 254 м ³
СПК «Көкпекті Аквакультура»	цеха филейные - 8 тн./сут.;	холодильники – 80 тн./сут.
ТОО «Кузмич»	цеха филейные – 17,9 тн./сут.; цеха копильные – 5 тн./сут.; цеха рыбной муки – 0,2 тн./сут.;	холодильники – 275 тн./сут.
Примечание: * - включая оз. Жайсан		

3.11 Расчет предельно допустимых уловов рыб на период с 1 июля 2023 г. по 01 июля 2024 г. Расчет предельно допустимых объемов изъятия рыб производится с учетом популяционной структуры вида и его биологии, а также с учетом требований по устойчивому использованию животного мира

Определение численности популяций промысловых рыб водохранилища Буктырма проводится по методике ВНИИПРХ [33] и пункта 87 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» (с изменениями и дополнениями в редакции приказа Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 18.10.2022 года №662) [1].

Численность рыб определяли методом площадей по результатам научно-исследовательской неводной съемки, с использованием работ Малкина Е.М. и Бабаяна В.К. для рипуса и пеляди определяли по результатам уловов пассивными орудиями лова за летний и осенний период. Работы по сбору материала проводились в мае и сентябре. Для определения площади тоней использовали спутниковый приемник GPS-100.

В текущем году для определения численности младше возрастных особей применили 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.

Промзапас определен в зависимости от процентного соотношения половозрелых рыб в каждой возрастной группе.

Расчеты предельно допустимого улова рыб (ПДУ) сделаны для всего водоема в целом (таблицы 162-169). Лещ водохранилища Буктырма представлен относительно обособленной локальной популяцией. Численность леща высокая, причем основная численность приходится на средние возрастные группы. По критериям L_{C50} и L_{M50} для водохранилища Буктырма по лещу $L_{C50} > L_{M50}$ значит, в настоящее время чрезмерный отлов вряд ли произойдет и специальных мер управления не требуется. Целевым ориентиром ПДУ является равенство пополнения и промысла. Для леща годовая скорость роста $\lambda = 1,245$; иначе говоря, годовой прирост численности составляет 24,5 %. Однако, при моделировании состояния запаса на 2-ой год промысла применение таких

коэффициентов изъятия приведет к падению промзапаса, поэтому найден F , при котором снижение запаса минимально. Коэффициент изъятия (F) для леща, таким образом, должен быть равен 0,22.

Таблица 162 – 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	7262	152	-	-	-	7262	152	-	-
2	7640	208				5664	154		
3	1738	123				5959	422		
4	11284	1397	335	0,22	74	1356	168	40	9
5	7010	1391	1030	0,22	227	8802	1747	1293	284
6	3363	1037	1037	0,22	228	3926	1211	1211	266
7	1681	757	757	0,22	167	1883	848	848	187
8	1425	877	877	0,22	193	942	580	580	127
9	484	381	381	0,22	84	798	628	628	138
10	427	438	438	0,22	96	271	278	278	61
11	285	324	324	0,22	71	239	272	272	60
12	399	545	545	0,22	120	160	218	218	48
13	114	215	215	0,22	47	311	587	587	129
14	-	-	-	-	-	89	168	168	37
Всего	43112	7845	5939	0,22	1307	37662	7433	6123	1346

Судак является ранее акклиматизированным интродуцентом, активным хищником, в массе потребляющим ценные и аборигенные виды рыб. Акклиматизация судака проводилась в 1959-1966 гг. В эти годы в водоем выпускались разновозрастные особи в количестве 17 тыс. экз. и в начале 70-х годов популяция судака достигла промысловой численности.

Численность судака в меньшей степени колеблется от условий воспроизводства, чем у других видов.

По критериям L_{C50} и L_{M50} для водохранилища Буктырма по судаку $L_{C50} > L_{M50}$ значит, в настоящее время чрезмерный отлов вряд ли произойдет и специальных мер управления не требуется. Для судака $\lambda = 1,287$, поэтому коэффициент изъятия $F = 0,287$.

Таблица 163 – Расчет предельного допустимого улова судака

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	1150	24	-	-	-	1150	24	-	-
2	148	29				820	159		
3	1816	720				106	42		
4	986	727	625	0,28	209	1295	955	955	274
5	82	119	119	0,28	34	420	612	612	176
6	29	51	51	0,28	15	35	62	62	18
7	29	128	128	0,28	37	12	55	55	16
8	-	-	-	-	-	12	55	55	16
Всего	4240	1798	923	0,28	295	3850	1964	1739	500

Окунь созревает в возрасте 3-4 года. Его популяция устойчива к внешним воздействиям, основная ее часть приурочена к прибрежным и зарослевым зонам. Для окуня $\lambda = 1,201$, т.е. теоретический коэффициент изъятия (F) – 0,20. При этом, ПДУ 2 года должно быть больше или равно ПДУ 1 года, а промзапас 2 года больше или равен промзапасу 1 года промысла. Коэффициент изъятия (F) для окуня найден в размере 0,15.

Возраст ные группы	Численно сть, тыс. экз.	Ихтио масса, тонн	Промз апас, тонн	Коэффициен т изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн за 1 год	Численн ость, тыс. экз.	Ихтиома сса, 2 года тонн	Промза пас, 2 года тонн	ПДУ, тонн за 2 год
1	8882	240	-	-	-	8882	240	-	-
2	11127	448				7550	304		
3	1286	104				9458	767		
4	4223	599				1093	155		
5	4223	881	881	0,15	132	2956	617	617	92
6	2783	778	778	0,15	117	2956	826	826	124
7	993	345	345	0,15	52	1948	677	677	102
8	-	-	-	-	-	695	505	505	76
Всего	33517	3395	2004	0,15	301	35538	4091	2625	394

Промыслом изымается как при прибрежном лове, так и при специализированном отлове рипуса в открытых глубоководных зонах мелкочейными сетями. Плотва является основной пищей хищных рыб, по пищевым компонентам занимает лидирующее место. ПДУ плотвы на 2023 год составила 317 тонн.

Возраст ные группы	Численно сть, тыс. экз.	Ихтиома сса, тонн	Промз апас, тонн	Коэффициен т изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн за 1 год	Численн ость, тыс. экз.	Ихтиома сса, 2 года тонн	Промзап ас, 2 года тонн	ПДУ, тонн за 2 год
1	11607	232	-	-	-	11607	232	-	-
2	16581	618				9053	338		
3	3212	191	46	0,22	10	12933	770	185	41
4	2615	243	139	0,22	30	2505	233	133	29
5	4148	596	596	0,22	131	1464	211	211	46
6	2663	573	573	0,22	126	2323	500	500	110
7	242	91	91	0,22	20	1491	559	559	123
8	-	-	-	-	-	136	41	41	9
Всего	41068	2544	1445	0,22	317	41512	2884	1629	358

Таблица 166 – Расчет предельного допустимого улова щуки

Возрастные группы	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промзapas, тонн	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн за 1 год	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, 2 года тонн	Промзapas, 2 года тонн	ПДУ, тонн за 2 год
1	1126	73	-	-	-	1126	73	-	-
2	1535	368				945	227		
3	65	24				1290	483		
4	356	236	236	0,16	38	54	36	36	6
5	146	156	156	0,16	25	242	259	259	41
6	32	61	61	0,16	10	99	188	188	30
7	65	224	224	0,16	36	22	75	75	12
8	81	418	418	0,16	67	44	227	227	36
9	-	-	-	-	-	68	351	351	56
Всего	3406	1560	1095	0,16	176	3890	1919	1136	181

В последние годы численность карася стабилизируется, но в 2018 году была отмечена массовая гибель данного вида от кокцидиоза, в связи с чем произошло резкое снижение численности вида в водоеме.

По предоставленным данным РГУ «Восточно-Казахстанская областная территориальная инспекция лесного хозяйства и животного мира Комитета лесного хозяйства и животного мира МСХ РК» в 2018 году на водохранилище Буктырма было собрано и утилизировано 1477 кг погибшего карася серебристого, также из з. Торангы были направлены погибшие караси в лабораторию для выяснения причины массовой гибели.

По заключению ИЛ Восточно-Казахстанского областного филиала РГП на ПХВ "Республиканская ветеринарная лаборатория" Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК у карасей обнаружены ооцисты кокцидии. Данный факт отрицательно повлиял на популяцию карася.

Учитывая эпизоотическую ситуацию и для сохранения и пополнения популяции коэффициент изъятия (F) для карася, должен быть равен 0,10. и ПДУ на 2023 год составит 9 тонн.

Таблица 167 – Расчет предельного допустимого улова карася

Возрастные группы	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промзapas, тонн	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн за 1 год	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, 2 года тонн	Промзapas, 2 года тонн	ПДУ, тонн за 2 год
1	14	1	-	-	-	14	1	-	-
2	16	2				13	2		
3	21	4				14	3		
4	28	14				19	9		
5	-	-	-	-	-	25	11	11	2
6	32	25	25	0,10	2	-	-	-	-
7	-	-	-	0,10	-	25	21	21	2
8	43	67	67	0,10	7	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	34	54	54	5
Всего	154	113	92	0,10	9	144	101	75	9

В сетных и неводных уловах 2022 года рипус в основном встречаются младше и средневозрастные группы. Для рипуса $\lambda = 1,167$, поэтому коэффициент изъятия $F = 0,167$.

Таблица 168 – Расчет предельного допустимого улова рипуса

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	27536	551	-	-	-	27536	551	-	-
2	14564	619				22938	975		
3	43841	2573				12132	712		
4	44424	3247	1624	0,16	271	29198	2134	1067	178
5	6416	760	760	0,16	127	29586	3506	3506	586
6	-	-	-	-	-	4273	513	513	86
Всего	136781	7750	2384	0,16	398	125663	8391	5086	850

Пелядь – ценный промысловый вид, является акклиматизантом интродуцированным вместе с рипусом. Численность была не велика, но благодаря подходящим биотопам и ареалом обитания в горно-долинной и горной части водохранилища Буктырма популяция данного вида увеличился. Для пеляди $\lambda = 1,167$, а коэффициент изъятия F равен – 0,167.

Таблица 169 – Расчет предельного допустимого улова пеляди

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	259	26	-	-	-	259	26	-	-
2	238	48				216	43		
3	188	28				198	30		
4	506	172	172	0,16	29	157	53	53	9
5	337	181	181	0,16	30	422	227	227	38
6	-	-	-	-	-	224	166	166	28
Всего	1528	455	353	0,16	59	1476	545	446	75

Сазан – представитель ценной промысловой ихтиофауны, численность его в водохранилище остается невысокой. Для увеличения численности сазана необходимо регулировать численность леща, так как лещ является главным конкурентом в питании сазана. В связи с этим, ПДУ сазана на промысел не рассчитывается.

Язь в летнее время в основном обитает в устьях рек (Буконь, Курчум, Нарым, Буктырма, Кайынды), где промысел запрещен. В водохранилище данный вид встречается единично. В связи с этим, ПДУ язя на промысел не рассчитывается.

Линь – ценный бентофаг, является обитателем специфических биотопов, в водоеме значительной численностью не обладает, в уловах сравнительно немногочислен. В связи с этим, ПДУ линя на промысел не рассчитывается.

До применения критериев по уточнению и корректировке предельного допустимого объема изъятия по промысловому запасу нами были разработаны критерии биологической емкости водоема, согласно критериям биологической емкости водоема, минимальные значения по численности в текущем году не достигнуты (таблица 170). При

сравнении критических значений биомассы промыслового запаса с рассчитанным промысловым запасом 2022 года не выявлено критических значений у рыб.

Таблица 170 – Нормативы оптимальной численности популяции промысловых видов рыб водохранилища Буктырма

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	56800	16800	43112	5939	4000	1939
Плотва	31506	2666	41068	1445	406	1036
Окунь	8750	2197	33517	2004	463	1541
Судак	9960	1800	4240	923	720	203
Щука	3632	100	3406	1095	120	975
Рипус	140628	4600	136781	2384	468	1916
Карась	1452	30	154	92	70	22

«Краснокнижные» виды рыб на акватории водохранилища Буктырма не встречаются, единичные экземпляры тайменя вылавливаются браконьерами в устьях рек Буктырма и Курчум, где промысел рыбы запрещен, и на которые квота вылова не распространяется. Оценка предельно допустимого улова рыбы на 2023 г. приведена в таблице 171.

Таблица 171 – Предельно допустимый улов рыб в водохранилище Буктырма 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 г., тонн
Лещ	43112	7847	5939	0,22	1307
Плотва	41068	2544	1445	0,22	317
Окунь	33517	3395	2004	0,15	301
Судак	4240	1798	923	0,28	295
Щука	3406	1560	1095	0,16	176
Рипус	136781	7750	2384	0,16	398
Пелядь	1528	455	353	0,16	59
Карась	154	113	92	0,10	9
Язь*	-	-	-	-	0,1
Сазан (кап)*	-	-	-	-	0,1
Линь*	-	-	-	-	0,1
Всего	263806	25462	14235		2862,3
Примечание: *-для научно-исследовательского лова					

Вылов рыбы для целей НИР на 2023 год необходим в объеме 2,2 тонн, в т.ч. лещ – 0,7 т, судак – 0,2 т, плотва – 0,15 т, окунь – 0,25 т, щука – 0,2 т, карась – 0,15 т, рипус – 0,2 т, язь – 0,1 т, сазан – 0,1 т, пелядь – 0,05 т, линь – 0,1 т.

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 вод-ще Буктырма проводилась 2 методами – основным и вспомогательным (упрощенный метод эхолотной съемки, позволяющий упростить и ускорить сбор и обработку материалов гидроакустической съемки). После выполненного анализа и расчетов данных эхолотной съемки, концентрации численности рыб имеют схожесть с результатами основного метода расчетов численности рыб.

Определение численности популяций длтннопалого рака проводится согласно пункта 181 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» (с изменениями и дополнениями в редакции приказа Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 18.10.2022 года №662) [1].

Речной рак в водоемах Ертисского бассейна является случайным вселенцем, и как представитель водной фауны впервые был отмечен в конце 90-х годов, численность его за короткое время значительно выросла. Речные раки одни из самых крупных и ценных промысловых беспозвоночных внутренних водоемов нашей страны.

Это наиболее широко распространенный вид. Длиннопалый рак – форма сравнительно теплолюбивая. По общему мнению, исследователей, продукционные характеристики длиннопалого рака значительно выше, чем широкопалого, что обеспечивает ему большие перспективы в расселении и быстром росте численности. Следует отметить различия в отношении двух видов к световому режиму: в отличие от широкопалого рака, длиннопалый способен поддерживать активность круглосуточно, тогда как широкопалый - только ночью. Рак становится половозрелым на втором-третьем году жизни, когда достигает длины не меньше 7-8 см.

Результативность уловов длиннопалого речного рака раколовками колеблется от 0,265 кг/сутки до 0,755 кг/сутки (таблица 172).

Таблица 172 – Результативность улова раков раколовками

Район	Орудия лова	Количество, штук	Масса, килограмм
з. Ойран	Раколовки	10	4,6
Примечание – орудия лова: – Раколовки, улов на одну раколовку в сутки			

Линейные размеры раков в улове 2022 года варьируют от 10 до 16,0 см, при этом средне-весовые показатели рака в постановлениях раколовки имеют постепенное увеличение веса с увеличением линейных показателей.

Средняя навеска раков по данным 2022 года колеблется в пределах от 35 г. до 140 г. Доминируют в уловах раки с размерами 10-11 см и весом от 35 до 45 г (таблица 173, 174).

Таблица 173 – Размерно-весовой состав длиннопалого речного рака

Показатели	Длина, см						Итого
	10	11	12	14	15	16	
Масса, г (мин-макс)	35-40	40-50	50-70	80-95	110-120	110-140	60
Средняя масса, г	38,6	39,2	58,9	84,2	114,4	121,5	76,1

Таблица 174 – Процентное соотношение длиннопалого речного рака по размерным группам

Показатели	Длина, см						Итого
	10	11	12	14	15	16	
%	20,0	21,7	15,0	8,3	15,0	20,0	100
n	12	13	9	6	9	12	60

Соотношение полов в популяции раков, в целом, близко к 1,3:1, с преобладанием самок, однако, в определенные сезоны года отдельные половые группы могут превалировать, что связано с особенностями индивидуального развития полов (таблица 175).

Таблица 175 – Соотношение полов длиннопалого рака

Показатели	Год 2022 г	
	экз.	%
Самки	34	56,7
Самцы	26	43,3
Итого, экз.	60	100

Все необходимые данные для расчета численности рака и предельно-допустимого улова представлены в таблице 176.

Таблица 176 – Материалы для расчета численности и биомассы длиннопалого рака

Станция	Площадь, га (озерно-речная часть)	Площадь распределения, м ²	Плотность раков, экз./м ²	Длиннопалый речной рак, экз.
Ойран	22 500	90 000 000	0,04	60

Полезную для раков площадь на озерно-речной части определим равной 40 % от площади (часть озерно-речной части). Биомасса раков составляет 262,926 т. При коэффициенте изъятия 30% расчетный ПДУ на период с 01.07.2023 по 01.07.2024 гг. составил 78,878 тонн рака.

Численность, биомасса, промысловый запас, ПДУ длиннопалого речного рака в озерно-речной части водохранилища Буктырма показана в таблице 177.

Таблица 177 – Численность, биомасса, ПДУ длиннопалого речного рака на период с 01.07.2023 года по 01.07.2024 год

Размерные группы	Численность, экз.	Средняя масса 1 экз., кг	Биомасса, кг	Промысловый запас, т.	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн
10	720 000	0,038	27 360	27,360	-	-
11	781 200	0,039	30 467	30,467		
12	540 000	0,058	31 320	31,320		
14	298 800	0,084	25 099	25,099		
15	540 000	0,114	61 560	61,560		
16	720 000	0,121	87 120	87,120	0,30	78,878
Всего:	3 600 000	-	262 926	262,926		

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.

Критерии по уточнению и корректировке предельно допустимого объема изъятия по промысловому запасу: биологическая емкость водоема, минимальные значения по численности, минимальный промысловый запас представлена в таблице 178.

Таблица 178 – Численность, промысловый запас рыб на водохранилище Буктырма и его биологическая емкость за 10 лет

Виды рыб	Биол. емкость водоема, тыс. экз.	Мин. устойчивая численность, тыс. экз.	Максимальный промысловый запас, тонн	Минимальный промысловый запас, тонн	Критические значения биомассы промыслового запаса, т
Лещ	56800	16800	9000	4000	4000
Плотва	31506	2666	1350	401	406
Окунь	8750	2197	1233	463	463
Судак	9960	2250	1298	820	720
Щука	3632	120	867	120	120
Рипус	140628	4600	1132	410	468
Пелядь	6733	1704	489	204	204
Язь	2092	190	117	31	50
Карась	1452	50	785	20	98
Сазан (кап)	1114	208	501	71	70
Линь	100	70	20	10	10

В приложении Б предоставляется информация по минимальной и максимальной ихтиомассе рыб за 10 лет на водохранилища Буктырма.

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

Оптимальное количество промысловых участков на водоеме.

В настоящее время в водохранилище Буктырма существует всего 19 рыбоучастков, из которых 10 рыбоучастков являются промысловыми и 9 резервными. Оптимальное количество орудий лова на водоеме по типам орудий лова. Расчет оптимального количества орудий лова для эффективного и ресурсосберегающего рыболовства производится следующим образом:

По реальному сценарию формирования рыбопродуктивности водохранилища Буктырма мы планируем следующее. Популяции рыб в достаточной для обеспечения самовоспроизводства степени будут обеспечены нерестилищами. При условии, что среднемноголетняя отметка уровня воды будет равной той, что сложилась за последние 20 лет (399 мТП), среднемноголетняя площадь водохранилища Буктырма будет составлять 149 тыс. га.

Промысел будет вестись нерационально, останется неучтенный вылов (таблица 179). Прогноз уловов рыбы в водохранилище Буктырма показан в таблице 180.

Таблица 179 – Освоение лимита вылова рыбы по сезонам года, %

Сезон года	Зима (февраль-март)	Весна (апрель-май)	Лето (июнь-август)	Осень (сентябрь-январь)
Процент освоения	15	5	30	50

Таблица 180 – Прогноз уловов рыбы в водохранилище Буктырма, тонн

Водоемы	Годы		
	2020	2025	2030
Вдхр. Буктырма	2500	2600	2700

На основании рекомендуемого ежегодного объёма добычи рыбы равного 2600 тонн были рассчитаны параметры оптимального количества орудий лова для освоения годового лимита вылова рыбы, а также необходимого количество рыбаков, судов (СМБ) и лодок. Количество судов берётся из расчёта 1 судно и 2 лодки на один невод длиной 400-600 метров, при обслуживании невода в среднем 10 рыбаками. По информации природопользователей в Ертисском бассейне одно сетное звено из 2 человек в среднем обслуживает 14 сетей длиной 75 м каждая (стандартная длинна сетного полотна для Ертисского бассейна).

Так как не все районы водохранилища Буктырма пригодны для неводного лова, исходим из соотношения 10 % улова неводами и 90 % улова ставными сетями. Тогда на неводной лов приходится 260 тонн, на сетной 2340 тонн.

Неводной лов на водохранилище Буктырма проводится преимущественно в зимнее время (за 3 месяца – декабрь, январь, февраль).

Средний улов за притонение закидного невода длиной 400 м составляет 400 кг/притонение, с учётом количества благоприятных дней в году 60, необходимое количество неводов составит $260\,000/60/400 = 11$ шт. Количество рыбаков $11*10 = 110$ человек. Количество судов – 11 ед. Количество лодок 22 ед.

Согласно данных научных исследований, и проводимому мониторингу промысловых сетепостановок, средний улов на 1 ставную сеть составляет 5,0 кг/сутки. Оставшийся лимит на сетной лов 2340 тонн. С учётом ледостава, распаления льда и запретных для рыболовства периодов (весенний и осенний запрет в общем 75 дней), количества благоприятных дней на водохранилище Буктырма составляет 160 дней в году. Расчёт количества сетей по лимиту на сетной лов производится следующим образом - $2340\text{ тонн}*1000 = 2\,340\,000\text{ кг} / 5,0\text{ кг} / 160\text{ суток} = 2925$ сетей. Итого количество сетей рассчитываем в 2925 на весь водоём. Количество рыбаков $2925/14*2 = 418$ человек. Количество лодок 209 единиц, т.е. по 2 человека на одну лодку (таблица 181).

Таблица 181– Нормативы промыслового усилия на рыбопромысловом водоеме

Водоем	Количество				
	ставных сетей	неводов	рыбаков	судов	лодок
водохранилище Буктырма	2925	11	528	11	231

На данный момент на водохранилище Буктырма применяются ставные сети и закидные невода с рекомендованными характеристиками:

- Закидной невод длиной от 400 до 600 м., мотня – 32 мм, крылья – 48 мм.

- Для специализированного лова сиговых закидной невод длиной от 400 до 600 м., мотня – 24 мм, крылья – 32 мм
- Ставные сети длиной 75 м и высотой не более 7 м, размер шага ячей не менее 36 мм и не более 70 мм;
- Для специализированного лова сиговых ставные сети длиной 75 м и высотой не более 10 м, размер шага ячей не менее 26 мм и не более 36 мм;

Новые орудия и способы лова. Для применения новых орудий лова в промысловом рыболовстве на водохранилища Буктырма необходимо апробирование и в случае положительных результатов можно внедрять в рыболовство с рекомендованными характеристиками. Новые виды орудия лова нужно применять строго в соответствии с нормативами лова рыбы на водоеме. Это технология промыслового лова ставными неводами;

На всех водоемах запрещается применение колющих орудий лова (острога, пика, капкан и другие), а также самоловов. Колющие орудия лова, а также самоловы, относятся к варварским способам добычи, которые могут только травмировать рыбу (а также самого ловца) с последующим ее уходом и гибелью в водоеме. Такие способы лова однозначно должны быть запрещены. /

Применение тралов в озерно-речной части водохранилища Буктырма, испытывающей значительную нагрузку неводного лова, привело бы к еще большему обеднению донных биоценозов за счет их разрушения нижней подборой трала.

Новые объекты промысла. Нет необходимости введения новых объектов промысла в водохранилище Буктырма.

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

Водохранилище Буктырма и прилегающие территории интенсивно используется для сельскохозяйственных нужд и промысла. По всей акватории водохранилища развивается сельское хозяйство: выращивание скота, орошение полей и переработка рыбных ресурсов.

Расположенные вдоль берегов поля удобряются различными химикатами для того, чтобы повысить урожайность посевов. Естественно затем все это сносится тем или иным путем в водоем. Начиная с августа, по всей территории водоема идет распространение сине-зеленых водорослей, которые являются показателем загрязнения.

Переработка рыбных ресурсов напрямую взаимосвязана с выловом, чем больше спрос на какой-то определенный вид рыбы, тем естественным образом возрастет и ее вылов. Следовательно, менее ценные виды рыб будут не долавливаться. Для этого нужно организовывать первоначальную обработку рыбы на местах вылова (чистка, разделка), чтобы повысить заинтересованность рыбоприемников.

3.15 Разработка плана проведения мероприятий по текущей мелиорации на следующий год.

В озерно-речной части находится относительно обособленный (с перешейком к основной акватории) залив Торангы, который отшнуровывается от основной акватории при падении уровня воды в водохранилище ниже отметки 398,4 мТП. В 2009 году залив полностью отшнуровался от основной акватории и к осени наполовину высох. В 2010 году залив вновь соединился с основной акваторией. Необходимые объемы работ по текущей рыбохозяйственной мелиорации приведены в таблице 182.

Таблица 182 – Необходимые объемы работ по текущей рыбохозяйственной мелиорации на водохранилище Буктырма с 01 июля 2023 года по 01 июля 2024 года

Наименование работ	Ед. изм.	Общий объем	Район (участок) работ	Сроки
Расчистка тоневого участка	га	60	на акватории рыбопромысловых участков	В течении года
Спасение молоди рыб в отшнурованных водоемах	шт	950 000	район р. Калгутты	Сентябрь
			устье р. Буконь	
Аэрация на замороопасных участках	лунки	1900	залив Большенарым	Январь - март
			залив Торангы	

Для предотвращения подобных явлений в будущем необходима капитальная мелиорация за счет средств республиканского бюджета. Нужно прокопать канал, соединяющий залив с основной акваторией, длиной 12 км, шириной 5-7 м и глубиной 3-4 м. Впоследствии, для предотвращения зарастания канала, ежегодно прокашивать весь канал сенокосилкой.

Текущая мелиорация – 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.

3.16 Рекомендации по объему зарыбления водоемов по каждому виду и возрастной группе с учетом существующих в бассейне (регионе) объектов воспроизводственного комплекса (мощностей государственных и частных рыбоводных предприятий)

Озерно-речная часть водохранилища Буктырма.

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 озерно-речной части водохранилища Буктырма не учитывались участки водоема с среднезернистыми и мелкозернистыми песками и глубинами более 20 метров. Таким образом нагульная площадь для сазана в озерно-речной части водохранилища Буктырма приняли как 90% 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 183).

Таблица 183 – Расчет возможного годового прироста ихтиомассы и вылова сазана за счет резервов кормовой базы рыб озерно-речной части водохранилища Буктырма

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
озерно-речная часть вдхр. Буктырма	52 020	8,5	441,5	132,5	66,2	16,6

Таким образом, резервы кормовой базы сазана позволяют ежегодно получать дополнительно около 66,2 тонны рыбной продукции, которая обеспечит вылов этого вида в объеме 16,6 тонны.

Необходимое количество рыбопосадочного материала для зарыбления, в зависимости от весовых и возрастных групп, представлены в таблице 184.

Таблица 184 – Расчет необходимого количества рыбопосадочного материала для увеличения промыслового запаса сазана за счет резервов кормовой базы рыб озерно-речной части водохранилища Буктырма

Возраст (масса, г)	Промысловый возврат, %	Необходимое количество, шт.
Сеголетки (25 г)	4,5	262824
Годовик (20 г)	9-15	98559

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-карпа, так как процент промыслового возврата от рыб этого возраста наиболее высок, а, следовательно, и эффективность от зарыбления будет максимальной.

В связи с этим рекомендуем производить зарыбление годовиками сазана (в случае отсутствия рыбопосадочного сазана, зарыбление производится карпом), так как процент промыслового возврата наиболее высок, а, следовательно, и эффективность от зарыбления будет максимальной.

Зарыбления годовиками рекомендуется производить в мае-июне месяце.

Горно-долинная и горная части водохранилища Буктырма

Площадь глубоководной части водохранилища Буктырма составляет 76000 га. По своим гидрофизическим и морфологическим особенностям, вся его площадь может являться нагульным биотопом для сиговых видов рыб. Согласно расчетам приемной емкости значения биомассы зоопланктона, составила 0,35 г/м³.

По нормативу зарыбления водоемов сиговыми видами рыб при биомассе зоопланктона 2,0-3,0 г/м³ плотность посадки составит 1000 экз./га. Согласно расчетам приемной емкости значения биомассы зоопланктона, глубоководной части водохранилища Буктырма составляет 0,35 г/м³ соответственно плотность посадки составит 175 экз./га.

Таким образом исходя из площади горно-долинной и горной части водохранилища Буктырма которая составляет 76000 га для зарыбления необходимо 13 300 000 личинок сиговых видов рыб

Информация по зарыблению закрепленных участков на водохранилища Буктырма пользователями за период с 2011-2022 годы представлены в Приложении С, таблица С 2.

3.17 Рекомендации по оптимизации режима рыболовства, включая рекомендации по ограничениям и запретам (при необходимости) рекомендации по отнесению рыбохозяйственных водоемов и/или участков (протоки; заливы; ерики; рукава и т.д.) к запретным зонам с последующим установлением границ и отражением на карте-схеме наименования определенных мест, географических координат), и правилам рыболовства в районе исследований (при необходимости)

В настоящее время закрепление промысловых участков за пользователем происходит сроком на 5 лет. При закреплении рыбоучастков в 2006 году были допущены отдельные технические неточности по определению и описанию границ, что в дальнейшем вызвало трудности при эксплуатации. Необходимо определить точные границы участков с определением их географических координат с помощью GPS.

Пользователи в «Планах развития рыбного хозяйства» самостоятельно указывают необходимые объемы мелиоративных работ. Между тем, подобного рода деятельность требует необходимой подготовки, знаний и учета общей стратегии развития рыбного хозяйства водоема. Объемы и виды работ должен определять специально уполномоченный орган совместно с рыбохозяйственной наукой.

С целью оптимизации режима рыболовства, использования и охраны рыбных ресурсов водохранилища Буктырма рекомендуется:

Необходимо определить точные границы участков с определением их географических координат с помощью GPS;

Для соблюдения устойчивого вылова рыбы в течение продолжительного времени, необходимо стандартизировать усилие: невода длиной 400 м, сети длиной 75 м. Только тогда можно будет определить и ввести Нормативы улова на промысловое усилие по участкам лова. Стандартизация орудий лова предлагается с 2014 г.

Проводить зарыбление водоема рекомендуемым посадочным материалом (сазан-карп, судак, рипус); В целях оперативного реагирования принять решение о переносе срока начала рыболовства на более ранний или поздний срок, но не свыше 15 календарных дней в пределах общей продолжительности срока рыболовства.

Рекомендовать и утвердить в «Правилах рыболовства» следующие характеристики орудий лова:

- Невода закидные: для водохранилища Буктырма мотня – 32 мм, крылья – 48 мм. Для специализированного лова сиговых видов рыбы: мотня – 24 мм, крыло 32 мм.

- Сети ставные: не менее 36 мм и не более 70 мм; для специализированного лова сиговых – не менее 26 мм и не более 36 мм.

На территорию водохранилища Буктырма, расположенную между первой и второй Батинскими сопками, не распространяется действие указанного закона «Ограничения и запреты по Ертисскому бассейну» (глава 4, пункт 12, подпункты 1-2).

Поэтому необходимо внести изменения и дополнения в указанные пункты Закона РК «Ограничения и запреты»:

1) на озере Жайсан и озерно-речной части водохранилища Буктырма от Каракаса до первой Батинской сопки (49° 0'8.77"С.Ш. 83°43'36.05"В.Д.) – с 16 апреля по 30 мая;

2) в глубоководной части водохранилища Буктырма от начало первой Батинской сопки (49° 0'8.77"С.Ш. 83°43'36.05"В.Д.) вниз по течению до Бухтарминской ГЭС – с 1 мая по 15 июня.

Карта-схема границы запретной для рыболовства линий в районе Батинской сопки представлена на рисунке 28.



Рисунок 28 – Карта-схема границы запретной для рыболовства линий в районе Батинской сопки

Так как пелядь попадает в все размеры ячеи разрешенных орудий лова, рекомендуем ввести полный запрет во время нереста сиговых видов рыб.

Карта-схема границы запретной для рыболовства линий в осенний период в районе до Батинской сопки представлена на рисунке 29.



Рисунок 29 – Карта-схема границы запретной для рыболовства линий в районе до Батинской сопки

Рекомендации по введению запрета использования орудий лова рыбных ресурсов применение которых запрещено законодательством Республики Казахстан (в том числе рыболовные сети из синтетических нейлоновых или прочих полиамидных монопоней и прочих синтетических монопоней)

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. Согласно подпункту 2) пункта 5 статьи 39 Закона, рыболовство запрещается орудиями лова, применение которых не предусмотрено Правилами рыболовства. Согласно Правилам рыболовства, утвержденным приказом и.о. Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 27 февраля 2015 года № 18-04/148, рыболовство не допускается с применением видов орудий и способов рыболовства, не включенных в перечень, без разрешения уполномоченного

органа. Данный перечень утвержден приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 16 января 2015 года № 18-04/17 «Об утверждении Перечня разрешенных к применению промысловых и непромысловых видов орудий и способов рыболовства» (далее – Перечень).

Согласно Перечня, рыболовство осуществляется рыболовными сетями любой модификации, кроме сетей рыболовных, узловых, произведенных машинным или ручным способом из синтетических нейлоновых или прочих полиамидных монопоней и прочих синтетических монопоней с диаметром нитей менее 0,5 миллиметров и размерами ячеей менее 100 миллиметров (размер конструктивного шага ячейки менее 50 мм).

В текущем году, в рамках контрольного лова на предмет определения сходств и различий в уловистости и селективности (избирательности) традиционных (капроновых) сетей и орудий лова, изготовленных из синтетических монопоней и моноволокна, а также снижения диаметра синтетических монопоней с 0,5 до 0,3 мм, согласно Протокола совещания в Министерстве экологии, геологии и природных ресурсов по обсуждению проблемных вопросов рыбного хозяйства от 19 марта 2022 года, были проведены научные исследования уловистости и селективности лесковых и капроновых сетей на озерно-речной и горно-долинной части водохранилища Буктырма. Данные по исследованиям приведены в таблице 185.

Таблица 185 – Определение уловистости лесковых и капроновых сетей на водхр. Буктырма по сезонам года

Озерно-речная часть				
Конструктивная ячейка сети, мм			Весна	Лето
Лесковые сети	Общий улов	шт	272	130
		кг	66,64	25,41
	Прилов %*	шт	3,0	6,2
		кг	4,5	14,5
Капроновые сети	Общий улов	шт	618	83
		кг	72,08	16,4
	Прилов %*	шт	0,5	3,6
		кг	1,7	5,1
Горно-долинная часть				
Лесковые сети	Общий улов	шт	62	59
		кг	14,27	10,41
	Прилов %*	шт	1,6	1,7
		кг	2,5	5,2
Капроновые сети	Общий улов	шт	15	40
		кг	1,61	10,69
	Прилов %*	шт	-	-
		кг	-	-
Примечание – *промысловая мера рыб в см: рипус – 19 см, судак – 38 см, щука – 32 см;				

Результаты сравнительных уловов лесковых и капроновых сетей на озерно-речной части, что основной улов в ячейках 30-40 мм приходится на капроновые 92% против лесковых 57,5%, далее сравнительное снижение по ячейкам на капроновых сетях чем в лесковых. Прилов не достигшие промысловой меры на горно-долинной части в лесковых сетях составляет 1,6-1,7% по количеству, 2,5-5,2% по весу, в капроновых сетях прилов рыбы отсутствовал и составил 0%.

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 ЭС 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.»

6) 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

4 Усть-Каменогорское водохранилище

4.1 Морфологическое описание и сетка станций отбора проб

Усть-Каменогорское водохранилище создано в 1952 г. в целях развития энергетики, водного транспорта и водоснабжения. Водохранилище образовано водоподпорными сооружениями Усть-Каменогорского гидроузла. Створ плотины находится в 4 км от пос. Аблакетка выше по течению р. Ертис. Водохранилище расположено в Уланском районе и районе Алтай Восточно-Казахстанской области. Водоем занимает межгорную долину каньонного типа протяженностью 71 км, площадью 37 км², объемом 0,65 км³. Ширина водоема 400-750 м, наибольшая ширина 1200 м. Водохранилище глубоководное, средняя глубина при полном проектном наполнении составляет 17 м. Глубины в продольном направлении затопленного русла нарастают от 6 м в зоне подпора до 46 м у плотины.

По своей конфигурации водохранилище мало чем отличается от расширенного русла бытового Ертиса. Берега водоема сложены скальными породами, обрывистые, литораль в водохранилище почти полностью отсутствует. Дно водоема каменисто-галечниковое, с вкраплениями песчано-иловых отложений, встречаются обширные участки с крупными валунами. Регулирование стока водохранилища недельно-суточное. Уровень водохранилища определяется режимом работы двух ГЭС (БГЭС и УКГЭС), вследствие чего он часто непредсказуем и неустойчив, даже в течение одних суток, в отдельных случаях его колебания достигают 1,0-1,5 м. Усть-Каменогорское водохранилище характеризуется большой проточностью с крайне неустойчивым обменом водных масс. Расход воды в весенний период нередко превышает 2000 м³/с. При таком обмене для полной смены воды требуется не более 4-5 суток, в бытовом режиме работы Усть-Каменогорской ГЭС он составляет 10-12 суток. Максимальная расчётная высота ветровых волн на водохранилище равна 2,2 м. Ранее исследования на водохранилище проводились эпизодически, один раз в 3-4 года. В текущем году исследования проводилось на 4 характерных станциях (Серебрянск, з.Таловский, з.Масьяновский, з.Никольский) (рисунок 30).

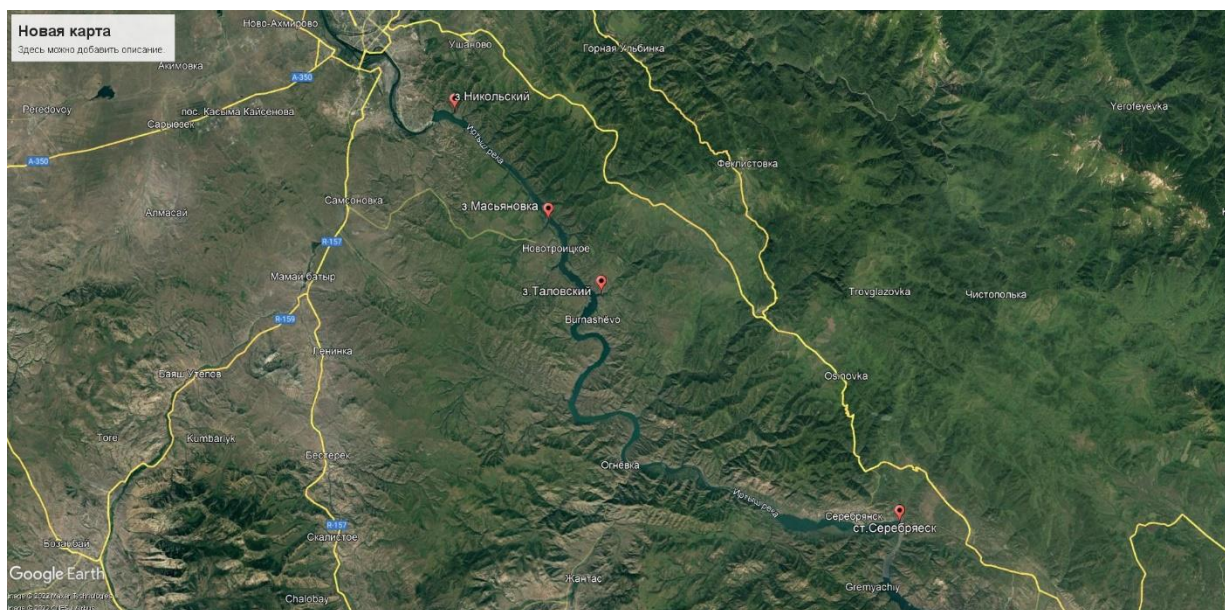


Рисунок 30 – Схема расположения станций на Усть-Каменогорском водохранилище в 2022 г.

4.2 Анализ многолетней и внутригодовой динамики гидрологического и гидрохимического режима

4.2.1 Среднегодовой уровень воды в динамике

Уровенный режим Усть-Каменогорского водохранилища является полностью искусственно регулируемым, определяется режимом работы Бухтарминской и Усть-Каменогорской ГЭС, вследствие чего он часто непредсказуем и неустойчив, даже в течение одних суток, в отдельных случаях его колебания достигают 1,0 м (рисунок 31). С 00 часов до 06 часов идет падение уровня водохранилища на 0,2-1,0 м, так как режим работы 2-х ГЭС различный, с 06 до 24 часов идет накопление воды. Особенно пагубно такой режим сработки водоема воздействует на воспроизводство рыб, поскольку большая часть отложенной икры обсыхает и погибает.

Научно-исследовательские работы в Усть-Каменогорском водохранилище велись в 2005, 2006 и 2016-2021 гг. Среднегодовые параметры водохранилища мало изменяются по годам, например, в 2017 г. - 327,39 мБС, в 2018 г.- 327,37 мБС, в 2019 г.- 327,27 мБС, в 2020 г. – 327,27 мБС, в 2021 г. – 327,23 мБС, а в 2022 году среднее значение за 9 месяцев показало значение 327,26 мБС.

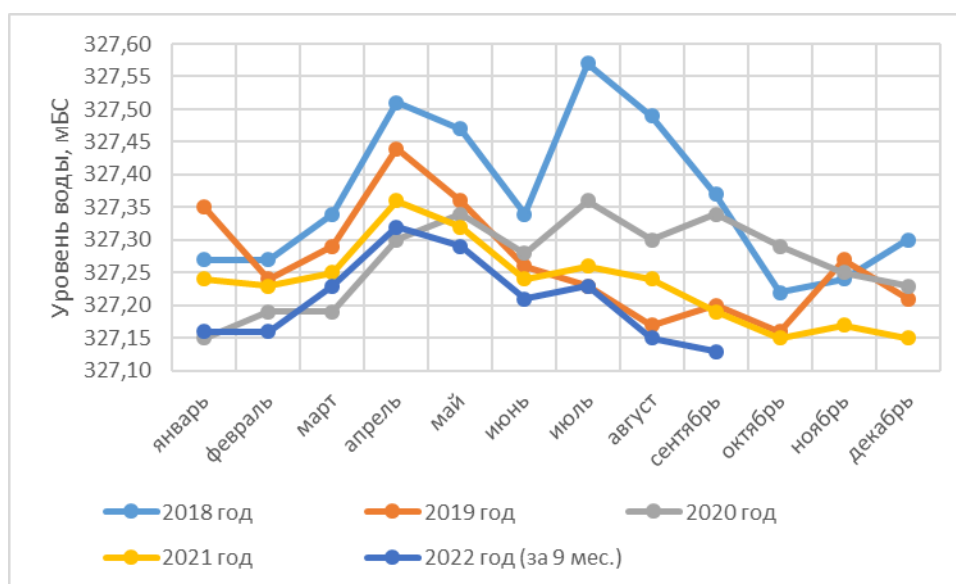


Рисунок 31 – Динамика хода гидрологического уровня воды Усть-Каменогорского водохранилища за 2018-2022 годы (по среднемесячным данным)

В 2016 году максимальное поднятие уровня Усть-Каменогорского водохранилища пришлось на 24 апреля, когда гидрологический уровень реки повысился за три дня на 0,35 мБС и значение составило 327,77 мБС. Минимальный показатель был отмечен 27 мая, и показал отметку 327,18 мБС, после чего снова началось наполнение водоема. Высота паводковой волны в 2016 г. составила 0,59 мБС. В 2017 году максимальное поднятие уровня Усть-Каменогорского водохранилища пришлось на 13 мая, когда гидрологический уровень реки повысился за день на 0,52 мБС и составил 327,82 мБС. Минимальная отметка 327,17 мБС была зафиксирована 3 июня, после чего снова началось наполнение водоема. Высота паводковой волны в 2017 г. составила 0,65 мБС.

В 2018 году подъем уровня водохранилища начался во первой декаде апреля и к концу месяца среднесуточный сброс увеличился в 3,3 раза, а уровень воды достиг 327,58 мБС. Максимальное значение уровня воды, для весеннего периода, было зарегистрировано 28 апреля – 327,79 мБС. Во второй декаде мая 2017 года снижается

среднесуточный сброс воды. Максимальные показатели были зарегистрированы 25 апреля, среднесуточный сброс воды составил 1157 м³/с при уровне воды 327,58 мБС. К концу первой декады июня на Усть-Каменогорском водохранилище установился стабильный гидрологический режим. В 2019 году подъем уровня водохранилища начался во второй декаде апреля при отметке 327,51 мБС и к концу месяца уровень воды достиг 327,58 мБС. Максимальное значение уровня воды, для весеннего периода, было зарегистрировано в третьей декаде апреля – 327,58 мБС. Во второй декаде мая 2018 года снижается среднесуточный сброс воды. Максимальные показатели были зарегистрированы в третьей декаде апреля, сброс воды в третьей декаде составил 1070 м³/с при уровне воды 327,58 мБС. К концу первой декады июня на Усть-Каменогорском водохранилище установился стабильный гидрологический режим.

В 2019 году подъем уровня водохранилища начался во второй декаде апреля при отметке 327,32 мБС, а в конце месяца уровень воды составил 327,31 мБС. Максимальное значение уровня воды, для весеннего периода, было зарегистрировано в первой декаде мая – 327,41 мБС. Во второй декаде мая 2019 года снижается среднесуточный сброс воды. Максимальные показатели для апреля были зарегистрированы во второй декаде апреля (625 м³/с), сброс воды в третьей декаде составил 589 м³/с при уровне воды 327,31 мБС. К концу первой декады июня на Усть-Каменогорском водохранилище установился стабильный гидрологический режим.

В 2020 году подъем уровня водохранилища начался во второй декаде апреля при отметке 327,32 мБС, а в конце месяца уровень воды составил 327,31 мБС. Максимальное значение уровня воды, для весеннего периода, было зарегистрировано в первой декаде мая – 327,41 мБС. Во второй декаде мая 2020 года снижается среднесуточный сброс воды. Максимальные показатели для апреля были зарегистрированы во второй декаде апреля (732 м³/с), сброс воды в третьей декаде составил 631 м³/с при уровне воды 327,31 мБС. К концу первой декады июня на Усть-Каменогорском водохранилище установился стабильный гидрологический режим.

В 2021 году подъем уровня водохранилища начался также, как и в 2019-2020 годах во второй декаде апреля при отметке 327,31 мБС, а в конце месяца уровень воды составил 327,43 мБС, являющийся максимальным показателем в весенний период. Во второй декаде мая 2021 года снижается среднесуточный сброс воды, составляющий показатель равный 327,26 мБС. Максимальные показатели расхода воды апреля месяца были зарегистрированы во второй декаде апреля (745 м³/с), сброс воды в третьей декаде составил 629 м³/с при уровне воды 327,43 мБС. К концу первой декады июня на Усть-Каменогорском водохранилище установился стабильный гидрологический режим.

Проанализировав данные за 9 месяцев 2022 года наблюдаем следующую обстановку – максимальное среднесуточное значение гидрологического уровня за 9 месяцев 2022 года приходилось на 6 мая (327,81 мБС, при расходе воды 702 м³/с), минимальное на 21 сентября (326,92 мБС, при расходе воды 683 м³/с). Максимальный среднемесячный гидрологический уровень приходился на апрель месяц равный 327,32 мБС (при среднемесячном расходе воды 531 м³/с), а минимальный среднемесячный гидрологический уровень приходился на сентябрь месяц равный 327,13 мБС (при среднемесячном расходе воды 613 м³/с). Среднегодовой уровень воды по среднемесячным данным 2022 года (за 9 месяцев) для Усть-Каменогорского водохранилища составил 327,21 мБС.

Усть-Каменогорское водохранилище является ярким примером воздействия гидрологического режима на объем рыбных запасов. Особенности водоема – значительный водообмен, холодноводность, почти полное отсутствие литорали – делают его малоприспособленным для создания высокочисленного ихтиофаунистического комплекса.

4.2.2 Среднемесячный и годовой объем стока рек

В Усть-Каменогорское водохранилище впадают реки - Гусельничиха, Таловка, Таинты, Огневка, Каменушка, Малодьяконка, Крутая Речка, Березовка, Масьяновка, Большая Феклистовка, Малая Феклистовка, Пихтовка, Серебрянка, Северная, Крестовка, Смолянка, а также горных ручьев (Никольский, Чахлов, Сорокин Лог, Шумный, Тесный, Тульский, Киселев, Дедушкин, Беликойкин и т.д.).

Во всех реках отсутствуют гидропосты, в связи с этим получить гидрологические данные и описать объем стока рек не является возможным. По имеющимся данным можно описать среднемесячный и годовой объем стока Усть-Каменогорского водохранилища в целом.

Минимальные показатели среднемесячного объема стока зафиксированы в феврале, где значение составило $1,26 \text{ км}^3$ (рисунок 32). Самый высокий показатель отмечен в мае ($1,94 \text{ км}^3$).

Среднегодовой объем стока Усть-Каменогорского водохранилища за 9 месяцев 2022 года составил $0,633 \text{ км}^3$.

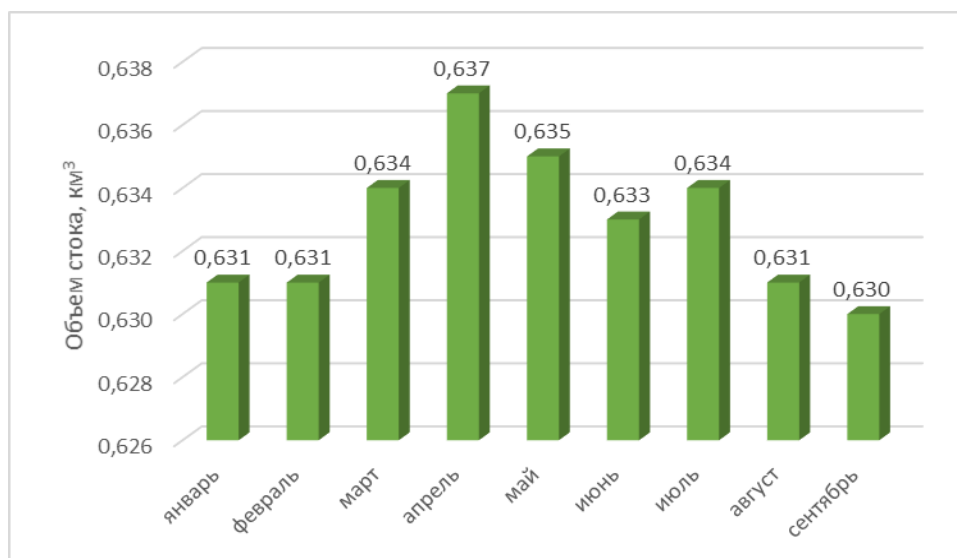


Рисунок 32 – Объем стока Усть-Каменогорского водохранилища по среднемесячным данным в 2022 году (за 9 месяцев)

4.2.3 Описание и состояние (современное и прогнозное) гидрографической сети Усть-Каменогорского водохранилища, а также роль пойменных водоемов и других придаточных систем рек в рыбном хозяйстве.

Гидрографическая сеть Усть-Каменогорского представлена основными водными артериями в виде горных рек Гусельничиха, Таловка, Таинты, Огневка, Таинты, Каменушка, Малодьяконка, Крутая Речка, Березовка, Масьяновка, Большая Феклистовка, Малая Феклистовка, Пихтовка, Серебрянка, Северная, Крестовка, Смолянка, а также горных ручьев (Никольский, Чахлов, Сорокин Лог, Шумный, Тесный, Тульский, Киселев, Дедушкин, Беликойкин и т.д.) а также небольшое количество горных ручьев с малыми объемами водных масс.

Наиболее крупные реки имеют небольшое значение в эффективности воспроизводства рыб (хариус, елец и т.д.). Среди которых река Таинты является важным местом воспроизводства рыб Усть-Каменогорского водохранилища.

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

Гидрохимические исследования Усть-Каменогорского водохранилища в 2022 г. проводили в июне и сентябре, образцы природной воды были проанализированы на определение физико-химических параметров, газового режима и биогенного состава. Пробы воды отбирали на следующих станциях: верхняя часть – Серебрянск; средняя часть – Таловский и Масьяновский заливы, нижняя часть – залив Никольский. Результаты анализов приведены в таблице 1.

В период наблюдений температура воды колебалась от 11,0 до 18,8 °С в летнее время и от 11,9 до 16,1 °С осенью. Минимальное значение температуры (11,0 °С) наблюдалось на станции Серебрянск, а максимальное (18,8 °С) – в средней части водохранилища на станциях Таловка и Масьяновка.

Содержание растворенного кислорода по всему водохранилищу варьировало в пределах 8,48-13,37 мг/дм³. В летнее время минимальное значение отмечалось на станции Серебрянск, а максимальная концентрация была зафиксирована в Таловском заливе. В осенний период отбора наименьшее содержание кислорода наблюдалось на станции Масьяновка, а наибольшее – в верхней части водохранилища (станция Серебрянск). В целом, с 2020 г. наблюдается повышение концентрации кислорода, в текущем году кислородный режим водоема можно считать благоприятным для гидробионтов. Содержание углекислого газа в воде незначительное и составляет 0,10 мг/дм³ в среднем по всей акватории водохранилища.

Значения водородного показателя колебались в пределах 7,86-8,52, что позволило охарактеризовать воды Усть-Каменогорского водохранилища как слабощелочные. Наименьшие величины рН наблюдаются в верхней части водоема, а наибольшие – в средней части. По годам исследований значительных изменений величин водородного показателя не отмечается. Значения среды рН стабильны по всей акватории водоема и не выводят за рамки рыбохозяйственных норм (таблица 186).

Таблица 186 – Динамика средних значений основных гидрохимических показателей водохранилища

Год исслед овани й	рН	Растворенные газы			Биогенные соединения, мг/дм ³				Органи ческое вещест во, мгО/дм ³	Минер ализац ия, мг/дм ³
		СО ₂ , мг/д м ³	О ₂		NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄		
			мг/д м ³	% насыщ ения						
верхняя часть										
2022	7,99	0,10	9,69	94,0	0,36	0,03	1,43	0,03	3,1	137
2021	8,30	0,09	10,20	102,5	0,35	0,02	1,71	0,09	3,3	145
2020	8,34	0,12	8,90	92,3	0,31	0,04	0,13	0,08	3,3	106
2019	8,31	0,18	10,64	104,6	0,32	< 0,007	< 0,1	0,04	3,1	105
2018	8,04	0,23	11,21	93,1	0,24	0,01	1,41	<0,01	2,9	128
средняя часть										
2022	8,23	0,10	10,75	108,2	0,10	0,02	1,23	0,03	2,8	132
2021	8,30	0,16	8,70	90,2	0,45	0,05	2,14	0,07	2,8	168
2020	8,34	0,11	8,64	88,5	0,38	0,04	0,14	0,07	2,5	108
2019	8,31	0,14	10,41	92,5	0,41	< 0,007	< 0,1	0,05	2,2	116
2018	8,14	0,16	10,60	96,3	0,24	0,01	1,82	<0,01	2,8	152

Продолжение таблицы 186

Год исслед овани й	рН	Растворенные газы			Биогенные соединения, мг/дм ³				Органи ческое 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	% насыщ ения						
нижняя часть										
2022	8,07	0,10	8,84	87,5	0,45	0,04	1,26	0,04	2,7	134
2021	8,30	0,12	9,30	96,4	0,33	0,06	1,89	0,06	3,1	154
2020	8,34	0,12	9,04	89,2	0,30	0,03	0,13	0,07	2,4	112
2019	8,40	0,14	9,31	93,2	0,22	< 0,007	< 0,1	0,04	2,7	107
2018	8,31	0,18	11,50	110,2	0,56	0,06	3,46	0,16	1,2	243
Усть-Каменогорское водохранилище (в целом)										
2022	8,09	0,10	9,76	96,6	0,30	0,03	1,30	0,03	2,9	134
2021	8,30	0,12	9,40	96,4	0,37	0,04	1,91	0,07	3,1	156
2020	8,31	0,12	8,84	90,0	0,33	0,03	0,13	0,07	2,7	108
2019	8,34	0,15	10,10	96,7	0,32	< 0,007	< 0,1	0,04	2,6	109
2018	8,11	0,19	11,31	102,4	0,26	0,01	1,50	0,06	2,8	151

В слабощелочной среде карбонатное равновесие смещено в сторону преобладания гидрокарбонат-анионов и характерно небольшое содержание углекислого газа. В летний период содержание гидрокарбонатов изменялось от 96,5 мг/дм³ до 177,0 мг/дм³. Наименьшее значение отмечалось в верхней части водохранилища, а наибольшее – в нижней части. В осеннее время отбора содержание гидрокарбонатов было более однородным и колебалось от 103,7 мг/дм³ до 109,8 мг/дм³. Концентрация сульфатов варьировала в интервале 27,3-58,0 мг/дм³ летом, и в пределах 25-28 мг/дм³ в осеннее время. Содержание хлоридов в летний период находилось в диапазоне 8,5-21,0 мг/дм³, а осенью изменялось от 6,2 мг/дм³ до 7,9 мг/дм³. Наблюдается снижение среднего содержания основных анионов осенью: гидрокарбонатов – в 1,3 раза, сульфатов – в 1,6 раз, хлоридов – 2,3 раза. Из катионов по содержанию доминировали ионы кальция, концентрация которых колебалась в интервале 23-30 мг/дм³. Концентрация ионов магния находилась в пределах 6,6-9,0 мг/дм³, а натрия – от 10,0 мг/дм³ до 13,7 мг/дм³. Значительных вариаций значений по сезонам и станциям отбора не отмечалось. Вода Усть-Каменогорского водохранилища по классификации О.А. Алекина принадлежит к гидрокарбонатному классу, кальциевой группе, первому типу.

Значение минерализации исследуемых вод варьировало от 121 мг/дм³ до 150 мг/дм³. Наименьшая величина минерализации зарегистрирована на станции з. Никольский в осеннее время, а наибольшее значение наблюдалось на станции Серебрянск в летний период. По минерализации воды водохранилища пресные. В текущем году величина минерализации снизилась в 1,2 раза в сравнении с предыдущим годом. Жесткость воды по водохранилищу в летний период составляла 3,2 мг-экв/дм³, а в осеннее время – 1,8 мг-экв/дм³, что классифицируется как «мягкая» вода. Можно отметить, что величина жесткости за время исследований понизилась в 1,8 раз в среднем по водоему.

Содержание органического вещества в текущем году отличается от результатов прошлого года незначительно. Значения колебались от 2,27 мгО/дм³ до 3,78 мгО/дм³. Минимальное содержание зафиксировано на станции Таловка, а максимальное – на станции Серебрянск в летний период. По содержанию органического вещества не отмечалось заметных изменений, значения были относительно стабильны за пять лет. По величине перманганатной окисляемости поверхностные воды Усть-Каменогорского водохранилища характеризуются очень малой окисляемостью.

Содержание азотсодержащих веществ в воде Усть-Каменогорского водохранилища на протяжении последних пяти лет характеризуется концентрациями, которые не превышают нормативных значений. Содержание аммонийного азота в 2022 г. варьировало в диапазоне 0,10-0,45 мг/дм³ в летний период, а в осеннее время концентрации оказались ниже предела обнаружения. Минимальное содержание солевого аммония отмечалось в средней части водохранилища, а максимальное – на станции Никольский (нижняя часть). Концентрация нитритов изменялась в узком диапазоне и в среднем составила 0,03 мг/дм³. Содержание нитратов в летнее время варьировало от 1,4 мг/дм³ до 1,7 мг/дм³, а осенью составило в среднем 1,1 мг/дм³. Содержание фосфат-ионов и железа общего составило 0,03 мг/дм³ и 0,12 мг/дм³ соответственно. Значительных вариаций концентраций биогенных соединений по годам исследований не наблюдалось. В целом, отмечается понижение концентраций биогенных веществ в сравнении с прошлым годом.

Таким образом, по результатам проведенных гидрохимических исследований установлено, что в 2022 году поверхностные воды Усть-Каменогорского водохранилища характеризуются благоприятным кислородным режимом, слабощелочной реакцией среды, очень малой окисляемостью. По классификации минерализации воды пресные, содержание биогенных соединений не превышает установленных нормативов, что позволяет сделать вывод о пригодности водохранилища в качестве рыбохозяйственного водоема.

4.3 Анализ состояния кормовой базы и питания рыб

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

В составе зоопланктона Усть-Каменогорского водохранилища в сентябре 2022 г. было обнаружено 13 видов, из них Rotifera – 6, Copepoda – 3, Cladocera – 4 (таблица 187). Наибольшей частотой встречаемости отличались коловратки *K. quadrata* (63%) и веслоногие рачки *M. leuckarti* (88%). Таксономическое богатство зоопланктона в текущем году было выше, чем в 2018-2019 гг., но ниже, чем в 2020-2021 гг.

Таблица 187 – Таксономический состав и частота встречаемости (%) зоопланктона Усть-Каменогорского водохранилища в 2018-2022 годах

Таксон	Частота встречаемости (%)				
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Rotifera					
<i>Cephalodella ventripes</i> (Dixon-Nuttal)	-	-	-	10	-
<i>Rotifera gen sp.</i>	-	17	-	-	-
<i>Conochilus unicornis</i> (Rousselet)	-	-	-	40	13
<i>Eothinia sp.</i>	25	17	-	-	-
<i>Trichocerca pusilla</i> (Lauterborn)	-	-	-	10	-
<i>Trichotria pocillum</i> (Muller)	12	-	-	-	-
<i>Polyarthra dolichoptera</i> (Idelson)	37	33	-	20	25
<i>Asplanchna priodonta</i> (Gosse)	25	33	40	40	25
<i>Notommata pachyura</i> (Gosse)	-	-	-	10	-
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	25	-	-	90	38
<i>K. quadrata</i> (Muller)	87	67	50	70	63
<i>Trichocerca sp.</i>	-	-	-	10	-
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott)	75	17	30	10	-
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg)	25	17	-	-	13
<i>Synchaeta pectinata</i> (Ehrenberg)	-	-	-	30	-
<i>Notholca acuminata</i> (Ehrenberg)	-	-	-	10	-

Продолжение таблицы 187

Таксон	Частота встречаемости (%)				
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Copepoda					
<i>Neutrodiaptomus incongruens</i> (Pope)	50	-	40	-	25
<i>Macrocyclus albidus</i> (Jurine)	-	-	20	-	-
<i>Cyclops vicinus</i> (Uljanine)	38	33	80	10	25
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)	100	100	90	80	88
<i>Harpacticoida</i> gen sp.	-	-	10	-	-
Cladocera					
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin)	-	-	80	-	25
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (Muller)	-	-	80	-	38
<i>Daphnia</i> sp.	-	-	20	-	-
<i>Daphnia cucullata</i> (Sars)	-	-	60	-	-
<i>Chydorus schaefericus</i> (Muller)	-	-	10	-	-
<i>Bosmina longirostris</i> (Muller)	38	50	90	10	38
<i>B. longispina</i> (Baird)	-	-	-	10	13
Всего таксонов	12	10	14	16	13

На всех обследованных станциях уровень развития зоопланктона соответствовал очень низкому классу трофности по С.П. Китаеву [39]. Наиболее высокие показатели численности и биомассы были зарегистрированы в литорали на станции «Серебрянск» – 13,5 тыс. экз./м³, 284 мг/м³ (таблица 188). Минимальные значения численности и биомассы 1,3 тыс. экз./м³ и 17 мг/м³ отмечены в профундали станции «Никольский».

Таблица 188 – Средние значения численности (Ч, тыс. экз./м³) и биомассы (Б, мг/м³) зоопланктона Усть-Каменогорского водохранилища в 2022 г. по станциям

Группа зоопланктона	Никольский				Таловка				Масьяновка			
	Литораль		Профундаль		Литораль		Профундаль		Литораль		Профундаль	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Коловратки	0,8	23	0,8	1,0	4,8	6	2,9	4,0	4,9	6,0	1,6	2,0
Веслоногие	3,2	107	0,5	16	1,5	51	0,9	32	1,1	39	0,7	23,1
Ветвистоусые	2,4	50	-	-	2,8	44	3,1	65	-	-	0,3	6,0
Всего	6,4	180	1,3	17	9,1	101	6,9	101	6,0	45	2,6	31
Класс трофности	Очень низкий				Очень низкий				Очень низкий			
Преобладающий тип водоёма	α-олиготрофный				α-олиготрофный				α-олиготрофный			
Примечание – Ч- численности (тыс. экз./м ³), Б - биомасса (мг/м ³)												

Продолжение таблицы 188

Группа зоопланктона	Серебрянск				В среднем			
	Литораль		Профундаль		Литораль		Профундаль	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Коловратки	5,5	5,6	1,9	2,3	4,0	10,2	1,9	2,3
Веслоногие	7,2	250	1,6	57	3,6	112	0,9	32
Ветвистоусые	0,8	28	1,5	40	1,5	31	1,2	28
Всего	13,5	284	5,0	99	9,1	153,2	4,0	62,3
Класс трофности	Очень низкий				Очень низкий			
Преобладающий тип водоёма	α-олиготрофный				α-олиготрофный			
Примечание – Ч- численности (тыс. экз./м ³), Б - биомасса (мг/м ³)								

Среднее значение численности зоопланктона Усть-Каменогорского водохранилища в литорали составило 9,1 тыс. экз./м³ при биомассе 153,2 мг/м³. Основной вклад в значение численности (44%) вносили коловратки, биомассы (73%) – веслоногие рачки. В профундали средние значения численности и биомассы значительно ниже – 4,0 тыс. экз./м³ и 62,3 мг/м³, по численности преобладали коловратки (48%), по биомассе превалировали веслоногие рачки (51%).

Для оценки рыбохозяйственного значения зоопланктона использовали шкалу трофности С.П. Китаева. По данной классификации все обследованные станции характеризуются очень низким классом трофности как в литорали, так и в профундали. В период 2018-2022 гг. Усть-Каменогорское водохранилище характеризовалось очень слабым развитием зоопланктона и по классу трофности в основном относилось к водоемам с очень низкой продуктивностью, α -олиготрофного типа (таблица 189).

Таблица 189 – Численность (Ч, тыс. экз./м³) и биомасса (Б, мг/м³) зоопланктона Усть-Каменогорского 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
Коловратки	2,37	14,3	1,6	3,7	0,7	1,4	5,88	13,3	5,9	12,5
Веслоногие	1,62	17,8	3,2	33,3	4,7	344	1,91	24,5	4,5	144
Ветвистоусые	0,5	0,45	0,9	8,5	3,8	289	0,39	20	2,7	59
Всего	4,5	32,6	5,7	45,5	9,2	634,4	8,18	57,8	13,1	216
Класс продуктивности и трофность	очень низкий, α -олиготрофный тип		очень низкий, α -олиготрофный тип		низкий, β -олиготрофный тип		очень низкий, α -олиготрофный тип		очень низкий, α -олиготрофный тип	

В составе макрозообентоса Усть-Каменогорского водохранилища в 2022 году зарегистрировано 12 таксонов беспозвоночных, в том числе: 7 таксонов личинок хирономид, по 2 таксона моллюсков и гаммарусов, а также малощетинковые черви олигохеты (таблица 190).

Таблица 190 – Таксономический состав зообентоса Усть-Каменогорского водохранилища в 2017-2021 годах

Таксон	Частота встречаемости, %				
	2018 г. август	2019г. июнь	2020 г. июнь	2021 г. июнь	2022 г. июнь
Mollusca					
<i>Pisidium amnicum</i> (Muller)	-	-	10	-	-
<i>Sphaerium nucleus</i> (Studer)	13	-	-	10	-
<i>Euglesa sp.</i>	13	-	20	-	-
<i>Lymnaea ovata</i> (Draparnaud)	10	33	10	10	20
<i>L. auricularia</i> (Linnaeus)	-	-	-	10	-
<i>Anisus acronicus</i> (Ferussac)	-	-	10	-	20
<i>Anisus sp.</i>	-	-	10	-	-
Oligochaeta	100	83	100	80	90
Hirudinea					
<i>Glossiphonia heteroclita</i> (Linnaeus)	-	17	-	-	-
<i>Helobdella stagnalis</i> (Linnaeus)	-	-	10	-	-
Amphipoda					
<i>Gmelinoides fasciatus</i> (Stebbing)	38	33	40	30	90
<i>Micruropus possolskii</i> Sowinsky	50	33	-	30	50
Ceratopogonidae	-	-	30	-	-

Продолжение таблицы 190

Таксон	Частота встречаемости, %				
	2018 г. август	2019г. июнь	2020 г. июнь	2021 г. июнь	2022 г. июнь
Chironomidae					
<i>Procladius ferrugineus</i> Kieffer	25	33	60	-	40
<i>Tanypus punctipennis</i> Meigen	-	-	30	20	50
<i>Tanytarsus</i> sp. <i>Gregarius</i>	-	-	10	-	-
<i>Chironomus ex.gr.plumosus</i>	75	50	60	60	40
<i>Chironomus</i> sp.	13	-	-	20	-
<i>Chironomus dorsalis</i> (Meigen)	-	-	-	10	60
<i>Cryptochironomus</i> sp. <i>Defectus</i>	25	33	60	-	60
<i>Glyptotendipes gripekoveni</i> Kieffer	-	-	-	10	-
<i>C. sp. Vulneratus</i>	38	17	-	-	-
<i>Dicortendipes</i> sp. <i>Nervosus</i>	-	-	40	-	-
<i>Polypedilum nubeculosum</i> (Meigen)	13	33	50	-	20
<i>Polypedilum</i> sp.	-	-	10	-	-
<i>Paratendipes</i> sp. <i>albimanus</i> (Meigen)	-	-	-	10	30
<i>Stictochironomus</i> sp.	13	17	-	-	-
Chironomini	-	-	10	-	-
Orthoclodiinae	13	-	30	-	-
<i>Prodiamesa olivacea</i> (Meigen)	25	-	-	-	-
Всего таксонов	15	11	19	12	12

К числу доминантных видов в текущем году, с частотой встречаемости 90%, относятся олигохеты и гаммарусы *G. fasciatus*. Очень редко встречаются моллюски, которые были обычны для биоценозов макрозообентоса Усть-Каменогорского водохранилища в предыдущие годы. Показатели количественного развития макрозообентоса различаются как по станциям, так и по экологическим зонам (литораль и профундаль) (таблица 191).

Таблица 191 – Численность (Ч, экз./м²) и биомасса (Б, г/м²) «кормового» бентоса Усть-Каменогорского водохранилища в 2022 году по станциям исследования

Группа бентоса	Г. Серебрянск				З. Таловский			
	литораль		профундаль		литораль		профундаль	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Олигохеты	560	3,17	1200	4,02	520	1,48	40	0,24
Моллюски	40	5,81	-	-	-	-	-	-
Гаммарусы	800	10,14	160	2,94	160	3,60	200	1,52
Личинки хирономид	160	1,44	-	-	320	0,64	120	0,68
Всего	1560	20,56	1360	6,96	1000	5,72	360	2,44
Примечание – Ч- численности (тыс. экз./м ³), Б - биомасса (г/м ²)								

Продолжение таблицы 191

Группа бентоса	З. Никольский				П. Масьяновка			
	литораль		профундаль		литораль		профундаль	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Олигохеты	800	3,44	640	3,09	440	3,19	40	0,08
Моллюски	80	11,17	-	-	160	12,12	-	-
Гаммарусы	1280	17,38	240	2,68	640	9,78	-	-
Личинки хирономид	120	0,54	40	0,56	80	0,36	880	7,32
Всего	2280	32,45	920	6,33	1320	25,45	920	7,40

Группа бентоса	П. Ермаковка				В среднем по вод-шу			
	литораль		профундаль		литораль		профундаль	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Олигохеты	640	2,64	-	-	592	2,78	384	1,49
Моллюски	-	-	-	-	56	5,82	-	-
Гаммарусы	640	18,99	600	19,93	704	11,98	240	5,41
Личинки хирономид	480	0,48	120	0,87	232	0,69	232	1,89
Всего	1760	22,11	680	20,80	1584	21,27	856	8,79

В районе г. Серебрянск по показателям численности литоральная и профундальная зоны практически не отличаются и соответственно равны 1560-1360 экз./м². Основу численности в литорали составляют гаммарусы (51%) и олигохеты (36%). В профундали 88% приходится на долю олигохет. По показателям биомассы выгодно отличается литоральная зона, здесь значения биомассы в три раза выше, чем в профундали. Основу биомассы в литорали составляют крупные особи *G. fasciatus*, здесь на их долю приходится 49%. В профундали массовыми являются мелкие особи малощетинковых червей, которые не обеспечивают высоких значений по биомассе. По показателям трофности литоральная зона оценивается высоким классом, β – евтрофного типа, а профундаль соответствует среднему классу трофности, β – мезотрофного типа.

На станции з. Таловский макрозообентос наиболее развит в литорали, так по численности отмечено превосходство в 3 раза, а по биомассе в 2 раза. В литорали численно преобладали малощетинковые черви (53%), а по биомассе гаммариды (63%). В профундали как по численности (565), так и по биомассе (62%) первенство держали гаммариды. Согласно классификации Китаева С.П. [39] литораль оценивается средним классом продуктивности, β-мезотрофного типа, а профундаль умеренным классом, α – мезотрофного типа.

В заливе Никольский запасы бентоса в экологических зонах отличались значительно. Литораль характеризовалась высоким классом трофности, а профундаль средним классом. В литорали отмечено массовое развитие гаммарусов *G. fasciatus* и *M. possolskii*, соотношение которых в пробе составило 3:1. В профундали макрозообентос в основном представлен мелкими олигохетами, на долю которых приходилось 70% по численности и 49% по биомассе.

В районе пос. Масьяновка в 2022 году наблюдалась закономерность, описанная выше, т.е. макрозообентос литорали более развит, чем в пелагиали. В районе п. Масьяновка основу численности макрозообентоса составляют малощетинковые черви (33%) и гаммариды (48%), а вот по биомассе лидируют моллюски (48%). По значениям биомассы зообентоса трофность литорали в районе п. Масьяновка оценена высоким классом, β – евтрофного типа, а профундаль средним классом, β – мезотрофного типа.

В районе пос. Ермаковка значения численности макрозообентоса в литорали в два раза выше, чем в пелагиали за счет достаточно высокого присутствия олигохет (36%). В профундали олигохеты не зарегистрированы. По показателям биомассы обе экологические зоны, на данной станции исследования, имеют близкие значения: литораль - 22,11 г/м² и профундаль – 20,80 г/м². Приведенные данные позволяют отнести обе экологические зоны к высокому классу трофности, β – евтрофного типа.

В целом по водохранилищу количество донных беспозвоночных в литоральной зоне было выше, чем в профундали, примерно в 2 раза по численности и в 3 раза по биомассе. Это связано с массовым развитием байкальских гаммарусов *M. possolskii* и *G. fasciatus* и малощетинковых червей. Средние по водоему значения численности и биомассы составили 1220 экз./м² и 15, 04 г/м² соответственно (таблица 192). Согласно

полученным данным Усть-Каменогорское водохранилище в 2022 году характеризуется повышенным классом трофности, α –евтрофного типа по шкале С.П. Китаева [39].

Таблица 192 – Численность (Ч, экз./м²) и биомасса (Б, г/м²) бентоса Усть-Каменогорского водохранилища в 2018-2022 годах

Группа бентоса	2018 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Олигохеты	5370	18,48	647	2,37	1108	3,99	472	1,67	488	2,14
Моллюски	75	0,79	14	6,60	16	0,86	8	1,04	28	2,91
Гаммарусы	465	6,43	540	11,0	1564	19,54	328	5,63	472	8,70
Личинки хирономид	800	8,67	527	13,04	680	9,14	256	2,20	232	1,29
Прочие б/п	5	0,01	7	0,36	24	0,06	-	-	-	-
Всего	6715	34,38	1735	33,37	3392	33,59	1064	10,54	1220	15,04

В период с 2018 по 2020 гг по показателям макрозообентоса Усть-Каменогорское водохранилище относилось к водоемам с высоким классом трофности. В последние два года 2021-2022 зафиксировано снижение значений как численности, так и биомассы зообентоса, что привело к снижению класса трофности до повышенного. Однако необходимо отметить, что в 2022 году отмечено незначительное увеличение численности на 13% и биомассы на 30% по сравнению с 2021 годом.

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

Питание мирных рыб (лещ) изучали в сентябре. Интенсивность питания лещей с длиной тела 18-20 см была очень низкой: среднее значение общего индекса наполнения (ОИН) составило лишь 2,9⁰/₀₀₀ (см. таблицу 5 Жайсан), у 3-х из 8-ми обследованных рыб желудочно-кишечные тракты были пустыми. Неполовозрелые лещи питались в основном зоопланктоном – кишечника в среднем на 84,3% по массе были заполнены кладоцерами. Из животной пищи в небольшом количестве присутствовали также личинки хирономид (0,9%) и гаммарусы (0,9%). Также в пищевом комке отмечались растительный детрит (6,5%) и песок (7,4%).

Анализ состояния кормовой базы рыб-бентофагов показал, что в текущем году обеспеченность лещей кормом была неплохой. Запасы донных беспозвоночных – гаммарусов, моллюсков, личинок хирономид и олигохет, были достаточно высокими. Общая средняя биомасса донных беспозвоночных равнялась 15,04 г/м². Низкая наполняемость кишечника объясняется, скорее всего, невысокой температурой воды в Усть-Каменогорском водохранилище в сентябре, при которой интенсивность питания рыб снижается.

Для анализа питания хищных рыб проанализировано питание окуня. Окунь – факультативный хищник, питается не только рыбой; при наступлении неблагоприятного периода с легкостью переходит на питание беспозвоночными. В спектре его питания остатки беспозвоночных достигала в текущем году 55 % по числу жертв и 69 % по массе жертв. (таблица 193).

Таблица 193 – Состав пищи хищных рыб в 2022 году, %

Жертвы	Окунь	
	по числу жертв	по массе жертв
Растительность	45	31
Беспозвоночные	55	69
Итого	100	100

4.4 Анализ многолетней динамики структуры промысловых популяций рыб

Усть-Каменогорское водохранилище – водоем со сравнительно бедной ихтиофауной, низкой численностью рыб, неудовлетворительными абиотическими условиями для воспроизводства рыб и их нагула. Здесь акклиматизированы лещ, сазан, судак, рипус, пелядь. Сазан акклиматизирован в оз. Жайсан из оз. Балхаш в 1934-1953 гг., прижился и распространился по всему бассейну Верхнего Ертиса и в первые годы образования Усть-Каменогорского водохранилища был часто встречающимся видом. В 1958 г. в районе п. Смолянки в Усть-Каменогорское водохранилище был выпущен пресноводный судак из Аральского моря. Рипус и пелядь проникли сюда из выше расположенного водохранилища Буктырма.

В 1960 г. в Усть-Каменогорском водохранилище насчитывалось 26 видов рыб – сибирский осетр, сибирская стерлядь, таймень, нельма, сибирский хариус, щука, сибирская плотва, сибирский елец, язь, речной голец, зайсанский голец, озерный голец, линь, сибирский пескарь, лещ, золотой карась, серебряный карась, сазан, сибирский голец, сибирская шиповка, налим, судак, окунь, ерш, сибирский подкаменщик, европейский подкаменщик и сибирская минога [44]. В настоящее время видовой состав ихтиофауны Усть-Каменогорского водохранилища представлен 21 видом, из них 16 относится к аборигенам и 5 к акклиматизантам (таблица 194).

Таблица 194 – Видовой состав ихтиофауны Усть-Каменогорского водохранилища

Название вида			Статус вида	
латинское	казахское	русское	(промысловый, промысловый, редкий, исчезающий)	аборигенный, интродуцированный
<i>Lampetra kessleri</i> , Anikin	Сібір миногасы	Минога сибирская	Непромысловый	аборигенный
<i>Thymallus arcticus</i> , Pallas	Сібір караузы	Сибирский хариус	Промысловый	аборигенный
<i>Esox lucius</i> , Linne	Шортан	Щука	Промысловый	аборигенный
<i>Coregonus albula</i> infr. <i>Ladogensis</i> , Pravdin	Көкшұбар	Рипус	Промысловый	интродуцированный
<i>Coregonus peled</i> , Gmelin	Пелядь	Пелядь	Промысловый	интродуцированный
<i>Abramis brama</i> , Linnaeus	Табан	Лещ	Промысловый	интродуцированный
<i>Rutilus rutilus</i> , Linnaeus	Сібір тортасы	Плотва сибирская	Промысловый	аборигенный
<i>Cyprinus carpio</i> , Linnaeus	Сазан	Сазан	Промысловый	интродуцированный
<i>Carassius carassius</i> , Linnaeus	Кәдімгі мөңке	Карась золотой	Промысловый	аборигенный
<i>Carassius auratus gibelio</i> , Bloch	Бозша мөңке	Карась серебряный	Промысловый	аборигенный
<i>Leuciscus leuciscus baicalensis</i> , Dibowsky	Сібір тарак балығы	Елец сибирский	Непромысловый	Аборигенный
<i>Leuciscus idus</i> , Linnaeus	Аққайран	Язь	Промысловый	аборигенный
<i>Tinca tinca</i> , Linnaeus	Оңғақ	Линь	Промысловый	аборигенный
<i>Lota lota</i> , Linnaeus	Нәлім	Налим	Промысловый	аборигенный

Название вида			Статус вида	
латинское	казахское	русское	(промысловый, промысловый, редкий, исчезающий)	аборигенный, интродуцированный
<i>Cobitis taenia sibirica</i>	Сібір шырмалығы	Щиповка сибирская	Непромысловый	аборигенный
<i>Phoxinus phoxinus</i> , Linnaeus	Кәдімгі кокталма	Гольян обыкновенный	Непромысловый	аборигенный
<i>Barbatula toni</i> Dybowski	Сібір талмалығы	Сибирский голец	Непромысловый	аборигенный
<i>Acerina cernua</i> , Linnaeus	Таутан	Ерш	Непромысловый	аборигенный
<i>Cottus sibiricus</i>	Сібір тастасалғыш	Сибирский подкаменщик	Непромысловый	аборигенный
<i>Sander lucioperca</i> Linnaeus	Көксерке	Судак	Промысловый	интродуцированный
<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus	Алабұға	Окунь	Промысловый	аборигенный

Обычными в настоящее время являются лишь несколько видов рыб – лещ, окунь, судак, плотва, ерш, рипус, елец, язь и пелядь. Промысловое значение имеют лишь рипус, окунь, плотва, лещ и пелядь. Остальные виды рыб промысловой численности не достигают. Редко в контрольных уловах встречаются сазан, хариус, щука, линь, пескарь, голец и подкаменщик. В последние годы в любительских (спортивных) уловах отмечается радужный форель.

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

Лещ *Abramis brama* является одним из основных промысловых видов в данном водоеме, относится к понто-каспийскому фаунистическому комплексу. Предельно наблюдаемые размеры рыб в исследовательских уловах 2022 г. составили 28 см по длине и 380 г по массе в возрасте 6 лет. Средняя длина леща составляет 18,1 см, средняя масса 129,7 г (таблица 195).

Таблица 195 – Основные биологические показатели леща в 2022 году

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	9,5-15,5	13,4	29-74	56,1	12	8,0
3	13-20	16,2	52-166	86	51	34,2
4	17-22	18,9	88-196	139,8	55	37,1
5	18-24	20,5	135-280	182,3	25	16,7
6	22-28	25,9	235-380	336,1	6	4,0
Итого	9,5-28	18,1	29-380	129,7	149	100

Среднеметрические показатели леща текущего года незначительно ниже чем в 2018-2021 гг, а средний возраст на уровне 2019-2020 гг (таблица 196). В 2019-2021 гг. преобладали особи в возрасте 3-4 лет (таблица 197).

Таблица 196 – Динамика биологических показателей леща за 2018-2022 годы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Ф.	Средняя ИАП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во экз.
2018	15,5	58	1,73	-	3,0	41
2019	17,3	106	1,94	-	3,8	136
2020	18,0	115	1,77	-	3,9	105
2021	19,4	162	1,91	-	4,4	129
2022	18,1	129,7	2,07	-	3,7	149

Таблица 197 – Динамика возрастного состава леща, %

Возраст, лет	Годы наблюдений				
	2018	2019	2020	2021	2022
1	-	-	0,95	-	-
2	14,6	3	5,71	-	8,0
3	46,3	34	35,25	23,26	34,2
4	24,5	42	33,33	42,64	37,1
5	14,6	19	14,29	8,53	16,7
6	-	2	4,76	6,98	4,0
7	-	-	4,76	18,59	-
8	-	-	0,95	-	-

Плотва *Rutilus rutilus* один из массовых промысловых видов рыб. Предельно наблюдаемый размер рыб в научно-исследовательских уловах 2022 г. составил 23 см по длине и 270 г по массе в возрасте 6 лет. Средняя масса 111,2 г, средняя длина 17,1 см (таблица 198).

Таблица 198 – Основные биологические показатели плотвы в 2022 г.

Возраст ной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	9-13,5	11,7	12-48	31,7	7	5,5
3	12-16	13,8	30-80	49,4	33	25,6
4	14,5-19	17,3	58-205	107,3	28	21,7
5	16,5-21	18,4	85-245	137,8	28	21,7
6	18-23	20,3	110-270	170,7	33	25,5
Итого	9-23	17,1	12-270	111,2	129	100

Анализ динамики основных биологических показателей плотвы показывает, что средние размеры и средние навески в уловах варьируются незначительно. Средний возраст популяции текущего года на уровне 2019-2020 гг., но ниже чем в 2021 г.

Индекс упитанности по Фультону 1,97 (таблица 199). В 2018-2022 гг. основу уловов составляли особи в возрасте 3-6 лет, а в текущем году в популяции плотвы преобладают особи в возрасте 3-6 лет (таблица 200).

Таблица 199 – Динамика биологических показателей плотвы

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Ф.	Средняя ИАП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во, экз.
2018	14,0	56	1,2	7,1	4,0	59
2019	15,4	65	1,7	5,6	4,2	65
2020	16,6	132	1,8	6,2	4,5	163
2021	17,6	142	2,1	-	5,5	123
2022	17,1	111,2	1,97	-	4,3	129

Таблица 200 – Динамика возрастного состава плотвы, %

Возраст, лет	Годы наблюдений				
	2018	2019	2020	2021	2022
1	-	-	-	-	-
2	3	-	3,6	3,25	5,5
3	41	17	27,6	8,13	25,6
4	29	42	21,5	16,26	21,7
5	15	38	13,5	15,45	21,7
6	12	3	24,6	23,58	25,5
7	-	-	9,2	30,89	-
8	-	-	-	2,44	-

Окунь *Perca fluviatilis* промысловый аборигенный вид. Сравнительно многочислен и часто встречается в водоеме. В 2022 г. в научно-исследовательских уловах присутствовали особи с размерами от 9 до 23 см (в среднем 17 см) и массой от 16 до 240 г (в среднем 102,1 г), в возрасте от 1 до 7 лет (таблица 201). Анализ динамики основных биологических показателей окуня показывает, что средние метрические показатели длины и массы в уловах 2022 года выше чем в 2021 году и составляет по длине 17 см, против 14,5 см в 2021 году, а по массе 102,1 г против 68,2 г в 2021 году. Средний возраст популяции окуня в 2022 г. составил 4,6. Индекс упитанности по Фультону составил 1,89 (таблица 202).

Таблица 201 – Основные биологические показатели окуня в 2022 году

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
1	9-10	9,5	16-24	20	2	2,6
2	10-14	12,6	18-75	52,1	8	10,5
3	11,5-16	13,7	30-98	51,6	22	29,2
4	16,5	16,5	72-115	93,5	2	2,6
5	17-17,5	17,2	88-120	98,5	4	5,2
6	18-22	19,5	102-186	130,6	26	34,2
7	20,5-23	22	133-240	183	12	15,7
Итого	9-23	17	16-240	102,1	76	100

Таблица 202 – Динамика биологических показателей окуня

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Ф.	Средняя ИАП, тыс. икр.	Средний возраст	Кол-во, экз.
2018	15,1	62,5	1,66	-	4,6	8
2019	13,0	48,0	1,89	18,8	3,7	16
2020	19,5	158,5	1,77	36	5,3	55
2021	14,5	68,2	2,07	-	3,0	24
2022	17	102,1	1,89	-	4,6	76

Динамика возрастного состава окуня показывает, что в 2022 году в уловах доминировали особи в возрасте 6 лет в процентном соотношении 34,2 % (таблица 203).

Таблица 203 – Динамика возрастного состава окуня

Возраст, лет	Годы, %				
	2018	2019	2020	2021	2022
1	-	6,3	-	4,17	2,6
2	-	19,0	10,9	12,5	10,5
3	25	37,2	3,6	33,3	29,2
4	25	31,2	16,3	25	2,6
5	12,5	-	9,1	16,7	5,2
6	37,5	-	25,5	8,33	34,2
7	-	6,3	34,6	-	15,7

Рипус *Coregonus albula inf. ladogensis* акклиматизированный вид, численность которого в водоеме сравнительно невысокая. В исследовательских уловах 2022 года присутствовали 39 экземпляра рипуса, длина которых варьировала от 11 до 18 см и масса от 16 до 74 г в возрасте от 2 до 4 лет (таблица 204).

Таблица 204 – Биологические показатели рипуса в 2022 году

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	11-14	12,5	16-38	27	15	16
3	13,5-17	15,7	40-60	48,4	18	60
4	17-18	17,5	62-74	68,1	6	24
Итого	11-18	15,6	16-74	49,7	39	100

В динамике за 2022 г отмечается незначительное снижение среднеметрических данных по длине 15,6 см в 2022 году против 16 см в 2021 году, а средний вес увеличился на 0,7 г, так в 2021 году средний вес был на уровне 49 г, тогда как этот показатель в уловах 2022 года составил 49,7 г. Средний возраст с 2,8 в 2021 году повысился до 3,0 в 2022 году. Упитанность по Фультону рипуса в уловах стабильно держаться на одном уровне, в среднем составил 1,27 (таблица 205).

Таблица 205 – Динамика биологических показателей рипуса

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Ф.	Средний возраст	Кол-во, экз.
2018	17,3	63	1,20	2,0	2
2019	16,2	51	1,23	2,7	42
2020	18,2	85	1,24	4,1	54
2021	16,0	49	1,17	2,8	130
2022	15,6	49,7	1,27	3,0	25

Согласно данным возрастной структуры рипуса 2022 года доминируют рыбы в возрасте 3-4 лет (таблица 206).

Таблица 206 – Динамика возрастного состава рипуса, (%)

Возраст, лет	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
2	100	40,5	1,9	36,15	16
3	-	45,2	14,9	49,23	60
4	-	14,3	48,1	10,77	24

Судак *Sander lucioperca* ценный акклиматизант, численность которого в данном водоеме больших значений не достигает. В исследовательских уловах 2022 года присутствовали 7 экземпляра судака, длина которых варьировала от 25 до 32,5 см и масса от 330 до 407 г в возрасте от 3 лет.

Карась *Carassius auratus auratus* (Linnaeus) – промысловый аборигенный вид. В 2022 г. в исследовательских уловах отсутствовал.

Сибирский хариус *Thymallus arcticus* – непромысловый, аборигенный вид. В водоеме значительной численностью не обладает, в уловах сравнительно немногочислен. В исследовательских уловах 2022 года хариус отсутствовал.

Ерш *Acerina cernua* – непромысловый, аборигенный вид. В 2022 г. в уловах присутствовали особи от 2 до 3 лет в количестве 14 экземпляра. Средние показатели длины тела 11,8 см, массы – 30,5 г. Индекс упитанности по Фультону колебался 1,85, в среднем по водоему составляя 2,6.

Сибирский подкаменщик *Cottus sibiricus* – непромысловый, аборигенный вид. Численность в научно-исследовательских сетях невелика. В исследовательских уловах в 2022 года сибирский подкаменщик отсутствовал.

Пелядь *Coregonus peled* – акклиматизант, численность в научно-исследовательских сетях невелика. В исследовательских уловах 2022 года отсутствовал.

В целом, современное состояние популяций основных промысловых видов рыб Усть-Каменогорского водохранилища можно охарактеризовать следующими положениями:

- численным доминированием в уловах леща, плотвы и окуня;
- незначительным увеличением структурных и биологических показателей в популяциях леща, плотвы и окуня.

4.4.2 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 позволяет отметить заметное различие их темпов у рыб разного возраста. Хорошими показателями весового роста характеризуется 6-летний лещ (рисунок 33).

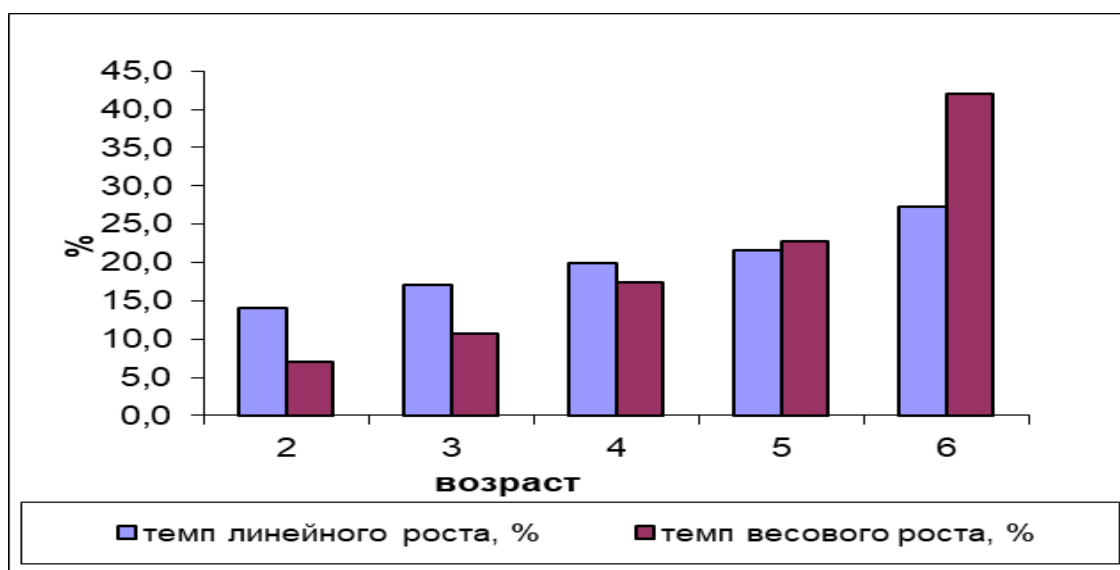


Рисунок 33 – Темп линейного и весового роста леща

У особей различных возрастных групп окуня имеются различия в темпе линейного роста, преобладание весового прироста над линейным у рыб 4-6 лет (рисунок 34)

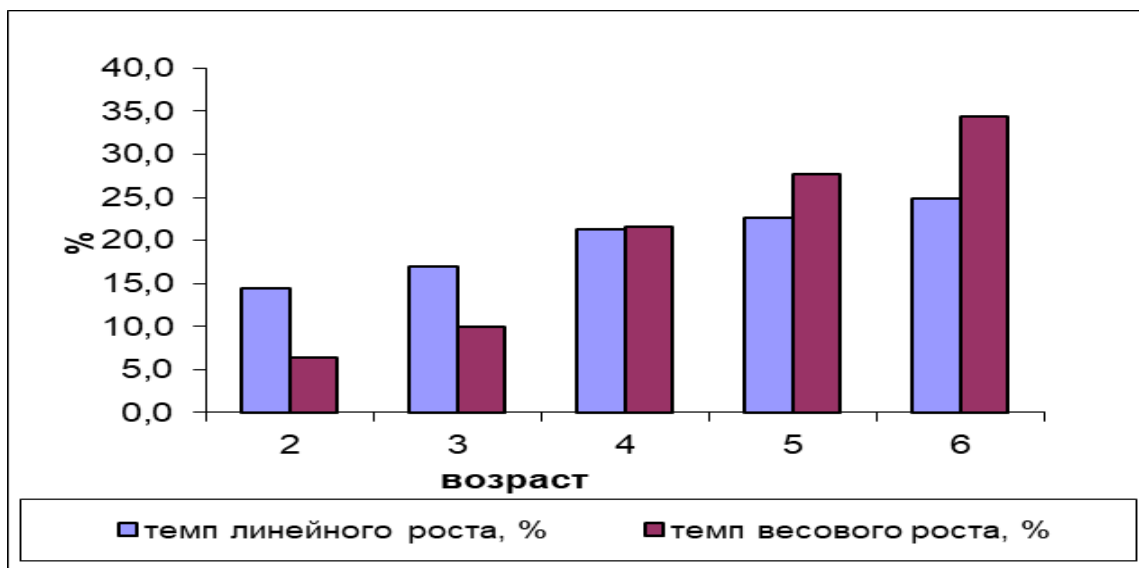


Рисунок 34– Темп линейного и весового роста окуня

Анализ линейного и весового роста популяции плотвы позволяет отметить заметное различие их темпов у рыб разного возраста; с увеличением возраста показатели темпа линейного роста равномерно снижаются, и увеличивается темп весового роста (рисунок 35).

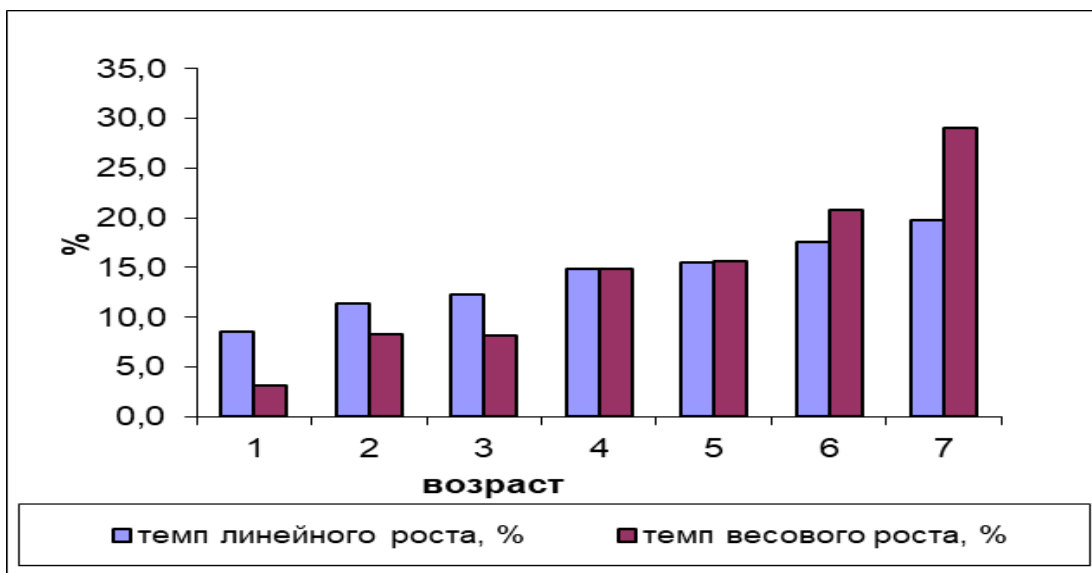


Рисунок 35 – Темп линейного и весового роста плотвы

Анализ линейного и весового роста популяции рипуса позволяет отметить заметное различие их темпов у рыб разного возраста; с увеличением возраста показатели темпа весового роста увеличивается (рисунок 36).

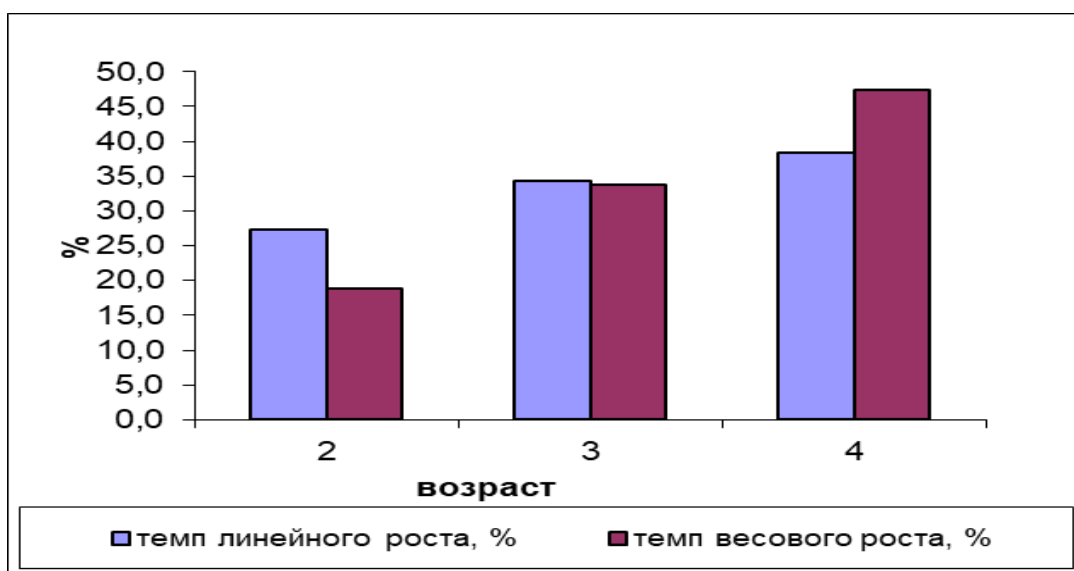


Рисунок 36 – Темп линейного и весового роста рипуса

4.4.3 Воспроизводительный потенциал, в том числе: соотношение полов, возраст наступления половозрелости, индивидуальная абсолютная плодовитость.

По данным научно-исследовательского лова в 2022 году массовая половозрелость в стаде леща наступает в возрасте 5 лет (таблица 207). Половая структура в популяции леща в 2018-2022 гг. году характеризовалась преобладанием самок (таблица 208).

Таблица 207 – Возраст наступления половой зрелости леща, %

Показатели	Возрастные группы				
	2	3	4	5	6
Половозрелые	-	7,8	74,5	100	100
Неполовозрелые	100	92,2	24,5	-	-
Кол-во, экз.	12	51	55	25	6

Таблица 208 – Соотношение полов в популяциях леща, %

Пол	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самка	35	54	59	67	64
Самец	65	46	41	33	36
Ювенальные	-	-	-	-	-
Кол-во экз.	41	136	105	129	149

Возраст наступления половой зрелости у плотвы начинается с 3 лет, массовая половая зрелость начинается с 4 лет (таблица 209).

Таблица 209 – Возраст наступления половой зрелости плотвы, %

Показатели	Возрастные группы				
	2	3	4	5	6
Половозрелые	14,3	36,3	78,6	100	100
Неполовозрелые	85,7	63,7	21,4	-	-
Кол-во, экз.	7	33	28	28	33

Половая структура в популяции плотвы в 2022 году характеризуется преобладанием самок (таблица 210).

Таблица 210 – Динамика соотношения полов в стаде плотвы, %.

Показатели	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самка	39	82	72	75	80
Самец	61	18	28	25	20
Итого, экз.	59	65	163	123	129

Массовая половая зрелость у окуня начинается с 4 лет (таблица 211). Половая структура популяции окуня характеризуется преобладанием самок (таблица 212).

Таблица 211 – Возраст наступления половой зрелости окуня, %.

Показатели	Возрастные группы						
	1	2	3	4	5	6	7
Половозрелые	-	75	22,8	100	100	100	100
Неполовозрелые	99	24,5	77,2	-	-	-	-
Ювенальные	1	0,5	-	-	-	-	-
Кол-во, экз.	3	10	22	2	4	26	12

Таблица 212 – Динамика соотношения полов в стаде окуня, %

Показатели	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самка	50	75	69	75	55
Самец	50	19	31	18	42
Ювенальные	-	6	-	4,2	3
Итого, экз.	8	16	55	24	76

По результатам исследований текущего года массовая половозрелость рипуса наступает в возрасте 3-х лет (таблица 213). Половая структура рипуса характеризуется преобладанием в популяции самок (таблицы 214).

Таблица 213 – Возраст наступления половой зрелости рипуса, %

Показатели	Возрастные группы		
	2	3	4
Половозрелые	-	53,3	100
Неполовозрелые	100	46,7	-
Кол-во, экз.	4	15	6

Таблица 214 – Динамика соотношения полов в стаде рипуса (%)

Показатели	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Самка	-	83	79	47	60
Самец	100	17	21	53	40
Итого, экз.	2	42	54	130	25

4.5 Другие показатели, необходимые для адекватной характеристики состояния рыб

В целом, современное состояние популяций основных промысловых видов рыб Усть-Каменогоского водохранилища можно охарактеризовать следующими положениями:

- численным доминированием в уловах леща, плотвы и окуня;
- незначительным увеличением структурных и биологических показателей в популяциях леща, плотвы и окуня.

Особенностью Усть-Каменогоского водохранилища является более низкий темп роста рыб в связи с худшими условиями нагула, и большая численность младшевозрастных особей. По данным ихтиологических исследований текущего года в Усть-Каменогоском водохранилище заболиваний рыб не отмечено.

4.6 Анализ состава и распределения активной молоди рыб по акватории

4.6.1 Видовой состав;

В период проведения научно-исследовательских работ на Усть-Каменогоском водохранилище отобраны мальковые пробы в районе г. Серебрянск, в устье реки Таловка, в заливе Масьяновский и в заливе Никольский. В результате облова мальковым бреднем было зафиксировано 2 вида молоди рыб. Основу составляли промысловые виды плотва и окунь.

4.6.2 Общая численность молоди рыб по видам;

Урожайность молоди плотвы составила 1,20 экз./м³, окуня 1,08 экз./м³ (таблица 215).

Таблица 215 – Урожайность молоди рыб в 2022 года

Виды рыб, экз./м ³	
плотва	окунь
1,20	1,08

В таблице 216 представлена урожайность молоди по станциям наблюдения. В районе залива Таловский концентрация мальков несколько выше, чем на станциях Серебрянск и заливах Масьяновка и Никольский.

Таблица 216 – Урожайности молоди рыб

Станции	Виды рыб, экз./м ³	
	плотва	окунь
г. Серебрянск	0,19	0,18
з. Таловский	0,31	0,28
з. Масьяновский	0,25	0,14
з. Никольский	0,17	0,18

4.6.3 Размерные и весовые показатели молоди.

В таблицах 217-218 представлены размерно-весовые характеристики молоди рыб. Размерные и весовые показатели молоди по станциям отличаются незначительно.

По количеству в мальковых пробах доминировала плотва.

Средняя длина плотвы варьировала от 1,9 см до 3,0 см, вес от 2,2 до 3,2 г (таблица 217).

Таблица 217 – 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.
Серебрянск	1,5-3,0	2,2	1,8-2,9	2,6	7
з. Таловский	2,0-4,1	3,0	2,4-3,5	2,9	12
з.Масьяновский	2,3-3,5	2,7	2,8-3,9	3,2	9
з.Никольский	1,7-2,2	1,9	1,8-3,0	2,2	6
Итого	1,5-4,1	2,4	1,8-3,9	2,7	34

У окуня средняя длина варьировала от 2,4 до 3,4 см, средний вес варьировал от 0,6 до 0,8 г.(таблица 218).

Таблица 218 – 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.
Серебрянск	2,0-2,8	2,4	0,6-0,8	0,7	6
з. Таловка	3,1-3,6	3,4	0,8-1,0	0,6	13
з.Масьяновский	3,0-3,5	3,3	0,6-0,8	0,7	11
з.Никольский	2,1-3,0	2,6	0,5-1,0	0,8	7
Итого	2,0-3,6	2,8	0,4-1,0	0,7	37

По результатам исследований 2022 года показатели урожайности молоди незначительно меньше по сравнению с прошлыми годами.

В целом урожайность молоди Усть-Каменогорского водохранилища характеризуется как невысокая (таблица 219).

Таблица 219 – Урожайности молоди рыб в 2018-2022 годах

Год	Виды рыб, экз./м ³			
	окунь	плотва	ерш	подкаменщик
2018	0,6	0,4	0,03	0,04
2019	0,7	0,5	-	0,02
2020	1,25	1,95	-	0,16
2021	1,18	1,11	-	-
2022	1,20	1,08	-	-

4.7 Состояние редких и находящихся под угрозой исчезновения видов рыб

«Краснокнижные» виды рыб в Усть-Каменогорском водохранилище в период исследований нами не отмечены.

В 1960 г. в Усть-Каменогорском водохранилище встречались редкие виды, такие как сибирский осетр, сибирская стерлядь, таймень, нельма. Осетр и стерлядь после сооружения плотины Буктарминской ГЭС лишились своих нерестилищ.

Для размножения рыб условия оказались неблагоприятными ввиду почти полного отсутствия площади литорали и водной растительности, а также большого водообмена,

поэтому в процессе формирования ихтиофауны наблюдалось сокращение численности ценных видов [44].

4.8 Анализ состава промысловой ихтиофауны по промысловым районам

Удельная ихтиомасса популяций вычислена с использованием средней массы рыб по видам в исследовательских сетных уловах. Численность популяций рыб показана в таблице 215.

Лещ, плотва, окунь распространены по всей акватории и во всех биотопах Усть-Каменогорского водохранилища. Характерной особенностью распределения рыбы по промысловым районам в текущем году является численное доминирование плотвы и леща в средней части водохранилища (таблица 220).

Таблица 220 – Численность популяций рыб по рыбопромысловым районам

Виды рыб	Усть-Каменогорское водохранилища			Всего, тыс. экз.
	Верхняя	Средняя	Нижняя	
Лещ	80	121	65	266
Плотва	170	282	141	593
Окунь	200	113	100	413
Рипус	180	188	184	552
Итого	630	704	490	1824

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

В таблицах 221-222 представлены данные по составу ихтиофауны по рыбопромысловым районам. Материалы по улову на промысловое усилие в текущем году собирались путем непосредственных наблюдений во время научно-исследовательских ловов. Для уточнения промыслового усилия применялись сети длиной 25 м, ячея 20-80 мм. Во всех исследовательских уловах по численности доминировали лещ и плотва.

Таблица 221 – Количественное соотношение видов рыб в исследовательских сетных уловах

Место	Орудия лова	Виды рыб					итого, экз.
		лещ	плотва	рипус	окунь	судак	
Серебрянск	Сети 20-80 мм	21	27	25	29	-	102
з. Таловский	Сети 20-80 мм	30	41	14	21	-	106
з.Масьяновский	Сети 20-80 мм	81	22	-	11	4	118
з.Никольский	Сети 20-80 мм	30	27	-	14	3	74
Итого		162	117	39	75	7	400

В 2022 году материалы по улову рыбы на промысловое усилие собирались нами только во время научно-исследовательских ловов. Уловы рыбы по отдельным рыбопромысловым районам водоема представлены в таблице 216. Исследования, проведенные нами в 2022 году, показали, что данный водоем характеризуется сравнительно низкой численностью рыб и продуктивностью. Уловы рыбы по отдельным частям водохранилища различаются. Так, в средней части водоема уловы в сетях низкие в среднем 0,4 кг/сеть в сутки, в верхней части в среднем 0,6 кг/сеть, в нижней части 0,2 кг/сеть в сутки.

Таблица 222 – Улов на усилие исследовательских орудий лова

Часть вдхр.	Орудия лова	Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022
Верхняя	сети ставные* 20-80 мм, 25 м	колебания	0,6	0,2-0,5	0,3-0,5	0,1-0,4	0,3-0,9
		среднее	0,6	0,4	0,4	0,3	0,6
Средняя	сети ставные* 20-80 мм, 25 м	колебания	0,02-0,4	0,2-0,3	0,2-0,7	0,09- 0,6	0,3-0,7
		среднее	0,2	0,3	0,5	0,3	0,5
Нижняя	сети ставные* 20-80 мм, 25 м	колебания	1,1	0,6-0,3	0,1-0,6	0,1-0,6	0,1-0,4
		среднее	1,1	0,5	0,4	0,3	0,2
Примечания: * - кг/сеть в сутки							

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

По данным РГУ «Зайсан-Ертысская межобластная бассейновая инспекция рыбного хозяйства» на водоеме имеется 2 природопользователя, ведущих промысел – ТОО «Гранд Фиш» и ТОО «Шыгыс Универсал». В 2022 г. утвержденный лимит вылова рыбы в Усть-Каменогорском водохранилище составил 29,177 т. Биопотенциал водоема не используется полностью. Освоение лимита на 01.10.2022 г. составила 3,249 т, в том числе лещ – 0,691 т, плотва – 0,985 т, окунь – 1,17 т, рипус – 0,403 (таблица 223).

Анализ освоения лимита в динамике по годам показывает, что в 2022 г. по состоянию на 01.10.2022 года освоение лимита составляет лишь 18 % от общего лимита.

Таблица 223 – Видовой состав рыб в промысловых уловах по Усть-Каменогорскому водохранилищу за 2018-2022 годы, тонн

Годы промысла	Всего пром. лов, т		лещ	плотва	окунь	рипус
	лимит	факт				
2018	18,953	3,832	0,484	2,155	1,193	-
2019	33,698	24,632	2,43	21,105	1,097	-
2020 (15.02.2020-01.07.2020)	6,465	1,833	0,782	0,838	0,213	-
2020 (01.07.2020-01.07.2021)	26,002	14,415	5,536	5,975	1,52	1,379
2021	33,124	5,909	1,31	1,638	1,962	0,999
2022*	29,177	3,249	0,691	0,985	1,17	0,403
Примечание: * - данные по состоянию на 01.10.2022 г.						

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

По информации РГУ «Зайсан-Ертысская межобластная бассейновая инспекция рыбного хозяйства» о рыбодобывающих предприятиях на Усть-Каменогорском водохранилище две рыбодобывающих организации на Усть-Каменогорском водохранилище используют следующие орудия лова: 114 ставных сетей, 1 закидной невод (таблица 224). Необходимо отметить, что по сравнению с 2021 годом у пользователей количество рыбаков и бригад без изменений.

Таблица 224 – Сведения о материально-технической базе рыбодобытчиков в 2022 году

Материально-техническая база, ед.	ТОО «Гранд Фиш»	ТОО «Шығыс Универсал»	Всего
Самоходный флот	3	12	15
Несамоходный флот	-	1	1
Автотранспорт	-	1	1
Ледогенераторы	-	Ледогенератор – 1т/с	1
Невода	-	1	1
Сети ставные	14	100	114
Общее кол-во рыбаков	2	4	6
Кол-во рыболовных бригад	1	2	3
Технологическое оборудование	Цех филейный, 3,48т/с	Цех филейный, 10т/с	3
Холодильное оборудование	холодильник - 158,5т/с	Цех каптильный, 10т/с. холодильник - 10т/с.	
			2

4.11 Расчет предельно допустимых объемов изъятия рыб Усть-Каменогорского водохранилища на период с 1 июля 2023 г. по 01 июля 2024 г. Расчет предельно допустимых объемов изъятия рыб производится с учетом популяционной структуры вида и его биологии, а также с учетом требований по устойчивому использованию животного мира

Расчет предельно допустимых объемов изъятия рыб производится с учетом популяционной структуры вида и его биологии, а также с учетом требований по устойчивому использованию животного мира. Определение численности популяций промысловых рыб Усть-Каменогорского водохранилища проводилось по методике А.Г. Мельниковой [19] и согласно пункта 95 приказа Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 04.04.2014 г. № 104-Ө «Об утверждении Правил подготовки» [23] по результатам уловов пассивными орудиями лова за летний период. Работы по сбору материала проводились в июне и сентябре. 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 необходимые данные для расчета численности рыб и предельно допустимого улова на Усть-Каменогорское водохранилище представлены в таблицах 225 и 226.

Таблица 225 – Материалы для расчета численности промысловых рыб

Параметры акватории, м ³	Количество рыб в улове по видам			
	плотва	лещ	окунь	рипус
650000000	129	149	76	39

Таблица 226 – Средний улов на одну сетепостановку

Показатели	Виды рыб, экз.			
	плотва	лещ	окунь	рипус
Средний улов, экз.	3,2	1,5	2,3	3,0

Ихтиомасса рыб определена перемножением численности рыб в каждой возрастной группе на среднюю массу одного экземпляра рыбы данной возрастной группы. Расчет численности по всем видам рыб производился только на половозрелую часть популяций, то есть для рыб достигших половой зрелости. Для определения ихтиомассы младшевозрастных групп применялась средняя масса рыб из архивного материала. В таблицах 227-231 представлены расчеты предельно допустимого объема изъятия рыб на период с 1 июля 2023 г. по 01 июля 2024 г.

Для леща годовая скорость роста $\lambda = 1,246$; иначе говоря, годовой прирост численности составляет 25%. При этом, ПДУ 2 года должно быть больше или равно ПДУ 1 года, а промзапас 2 года больше или равен промзапасу 1 года промысла. Коэффициент изъятия (F) для леща, таким образом, должен быть равен 0,25.

Таблица 227 – Расчет предельно допустимого объема изъятия леща

Возрастные группы	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промзапас, тонн	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн за 1 год	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промзапас, тонн	ПДУ, тонн за 2 год
2	22	1	-	0,25	-	-	-	-	-
3	82	8,2		0,25		17	1,4		
4	104	14,5	10,9	0,25	2,72	62	8,6	6,4	1,61
5	47	8,5	8,5	0,25	2,13	78	14,2	14,2	3,55
6	11	3,8	3,8	0,25	0,94	23	7,9	7,9	1,96
7	-	-	-	-	-	6	-	-	-
Всего	266	36,3	23,2	0,25	5,79	186	32,1	28,5	7,12

Для плотвы годовая скорость роста $\lambda = 1,246$; иначе говоря, годовой прирост численности составляет 25%. При этом, ПДУ 2 года должно быть больше или равно ПДУ 1 года, а промзапас 2 года больше или равен промзапасу 1 года промысла. Коэффициент изъятия (F) для плотвы, таким образом, должен быть равен 0,18.

Таблица 228– Расчет предельно допустимого объема изъятия плотвы

Возрастные группы	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промзапас, тонн	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн за 1 год	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промзапас, тонн	ПДУ, тонн за 2 год
2	33	0,5	-	0,18	-	-	-	-	-
3	152	6,8	2,5	0,18	0,44	27	1,2	-	0,08
4	129	7,5	5,9	0,18	1,06	125	7,2	6	1,03
5	129	11	11	0,18	1,98	82	7	7	1,27
6	151	26,1	26,1	0,18	4,70	82	14,2	14	2,56
7	-	-	-	-	-	97	19,4	19	3,49
Всего	594	51,9	45,5	0,18	8,18	413	49	46	8,43

Окунь созревает в возрасте 3 лет, $\lambda=1,287$. В условиях стабильных запасов, целевым ориентиром предельно допустимого объема изъятия должно быть равенство пополнения и промысла, поэтому принимаем $F=0,20$. При этом, ПДУ 2 года должно быть больше или равно ПДУ 1 года, а промзапас 2 года больше или равен промзапасу 1 года промысла. Коэффициент изъятия (F) для окуня, таким образом, должен быть равен 0,20.

Таблица 229– Расчет предельно допустимого объема изъятия окуня

Возрастные группы	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промзапас, тонн	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн за 1 год	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промзапас, тонн	ПДУ, тонн за 2 год
1	-	0,2	-	0,20	-	-	-	-	-
2	44	2,3	0,6	0,20	0,12	-	-	-	-
3	124	6,4	4,9	0,20	0,98	36	1,8	1,4	0,28
4	11	1	1	0,20	0,21	99	9,3	9,3	1,85
5	22	2,2	2,2	0,20	0,43	9	0,9	0,9	0,17

Продолжение таблицы 229

Возрастн ые группы	Численн ость, тыс. экз.	Ихтиома сса, тонн	Промзап ас, тонн	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн за 1 год	Численн ость, тыс. экз.	Ихтиом асса, тонн	Промзап ас, тонн	ПДУ, тонн за 2 год
6	145	18,9	18,9	0,20	3,79	13	1,7	1,7	0,35
7	67	12,2	12,2	0,20	2,44	116	21,2	21,2	4,24
	-	-	-	-	-	53	10,6	10,6	2,13
Всего	413	43,2	39,8	0,20	7,97	326	45,5	45,1	9,02

Рипус в уловах 2022 года в основном встречаются младше и средневозрастные группы. Для рипуса $\lambda = 1,369$, поэтому коэффициент изъятия $F = 0,300$. При этом, ПДУ 2 года должно быть больше или равно ПДУ 1 года, а промзапас 2 года больше или равен промзапасу 1 года промысла. Коэффициент изъятия (F) для рипуса, таким образом, должен быть равен 0,300.

Таблица 230 – Расчет предельно допустимого объема изъятия рипуса

Возрастн ые группы	Численнос ть, тыс. экз.	Ихтио масса, тонн	Промза пас, тонн	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн за 1 год	Численност ь, тыс. экз.	Ихтио масса, тонн	Промзап ас, тонн	ПДУ, тонн за 2 год
2	88	2,4	-	0,300	-	-	-	-	-
3	331	16	8,5	0,300	2,55	62	3	1,6	0,48
4	132	9	9	0,300	2,71	132	9	9	2,71
5	-	-	-	-	-	53	6,6	6,6	1,99
Всего	551	27,4	17,5	0,300	5,26	247	18,6	17,2	5,18

Таблица 231 – Нормативы оптимальной численности популяции промысловых видов рыб водохранилища Усть-Каменогорск

Виды рыб	Максимальн ая численность , тысяч экземпляров	Минимальн ая численность , тысяч экземпляров	Численно сть 2022 года, тыс.экз	Промысло вый запас 2022 года, тонн	Критические значения биомассы промыслового запаса, тонн	Разница промзапаса с критически м значение
1	2	3	5	4	6	7
Лещ	4394,582	221,572	266	23,2	9,7	18,4
Плотва	5539,678	1141,61	594	45,5	0,18	79,12
Окунь	204,440	322,010	413	39,8	13,5	55,8
Рипус	31,4	1512	551	17,5	6,723	30,6

В таблице 232 представлен предельно допустимый объем изъятия рыб.

Таблица 232 – Предельно допустимый объем изъятия рыб в Усть-Каменогорском 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	266	36,3	23,2	0,25	5,79
Плотва	593	52	45,5	0,18	8,19
Окунь	413	43,2	40	0,20	7,96
Рипус	552	27,4	17,5	0,30	5,26
Судак*	-	-	-	-	0,01
Щука*	-	-	-	-	0,02
Пелядь*	-	-	-	-	0,01
Карась*	-	-	-	-	0,01
Всего	1824	158,9	486,2	-	27,25
Примечание: * - для научно-исследовательского лова;					

Судак, пелядь, щука и карась в научно-исследовательских уловах встречается единично, в связи с этим данные виды рекомендуются только для научно-исследовательского лова.

Вылов рыбы для НИР на 2022 г. необходим в объеме 0,3 тонны, в т. ч. лещ – 0,05 т; судак – 0,01 т; плотва – 0,05 т; окунь – 0,1 т; щука – 0,02 т; рипус – 0,05 т, карась – 0,01 т, пелядь – 0,01 т.

4.12 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;

Промысловый запас рыб в Усть-Каменогорском водохранилище за 2005-2006 и 2018-2022 гг. Критические значения биомассы промыслового запаса представлены в таблице 233.

Таблица 233 – Промысловый запас рыб в Усть-Каменогорском водохранилище за 2005-2006 и 201-2022 годах 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
1	2	3	4	5	6
Лещ	4394,582	221,572	67,743	12,3	9,7
Плотва	5539,678	1141,61	114,142	2,5	0,18
Окунь	204,440	322,010	76,6	21,4	13,5
Рипус	31,4	1512	767,877	46	6,723
Всего	10170,1	3197,192	1026,362	82,2	30,103

В 2007-2015 года исследования на Усть-Каменогорском водохранилище не проводились.

В приложении В предоставляется информация по минимальной и максимальной ихтиомассе рыб Усть-Каменогорского водохранилища.

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

По данным РГУ «Зайсан-Ертисская межобластная бассейновая инспекция рыбного хозяйства» на водоеме имеется 2 природопользователя, ведущих промысел, один участок относится к резервному фонду.

Для достижения соответствующего улова на Усть-Каменогорском водохранилище необходимо: потребность в сетях составит 210 шт., т.е. по 70 шт. на рыбоучасток; несамоходный флот – на каждый рыбоучасток 5, холодильные мощности – на каждый рыбоучасток 2 тонн.

Количество промысловых дней 210. Подсчет произведен с учетом распаления льда (март-апрель), становления льда (ноябрь-декабрь), запретного периода (май-июнь); от оставшегося календарного времени отнято 20-25% суток, неблагоприятных для ведения промысла из-за погодных условий.

Учитывая, что берега водоема сложены скальными породами, обрывистые, литораль в водохранилище почти полностью отсутствует, лов закидным неводом нерентабелен.

Сети ставные:

- Для всей части – сети длиной 75 м, размер шага ячей не менее 36 мм и не более 70 мм;

- Для специализированного лова сиговых – сети длиной 75 м, размер шага ячей 26 мм и не более 36 мм;

Новые объекты промысла

Усть-Каменогорское водохранилище создано в целях развития энергетики, водного транспорта и водоснабжения. Водоем занимает межгорную долину каньонного типа протяженностью 71 км площадью 37 км². Усть-Каменогорское водохранилище характеризуется большой проточностью с крайне неустойчивым обменом водных масс. Уровень водохранилища определяется режимом работы 2-х ГЭС, вследствие чего он часто непредсказуем и неустойчив, даже в течение одних суток, в отдельных случаях его колебания достигают 1,0-1,5 м. Усть-Каменогорское водохранилище – холодноводный и глубоководный водоем.

Усть-Каменогорское водохранилище является ярким примером воздействия гидрологического режима на объем рыбных запасов. Особенности водоема – значительный водообмен, холодноводность, почти полное отсутствие литорали – делают его малоприспособленным для создания высокочисленного ихтиофаунистического комплекса.

Однако для садкового выращивания ценных видов рыб, включая радужную форель, на водоем существуют благоприятные природные условия. В 2017 году на Усть-Каменогорском водохранилище, начали функционировать садковые хозяйства ТОО «ГрандФиш» и ТОО «Шыгыс Универсал» по выращиванию радужной форели, которые за 5 лет функционирования вышли на получение 1000 тонн рыбы. Успехи садкового форелеводства в условиях Усть-Каменогорского водохранилища позволяют рекомендовать интродукцию радужной форели в данный водоем. Для роста радужной форели в Усть-Каменогорском водохранилище есть все условия, начиная от глубоководности, холодноводности до хорошо развитой комовой базы. В составе макрозообентоса в массе встречаются гаммарусы, олигохеты, хирономиды. По показателям макрозообентоса Усть-Каменогорское водохранилище относится к водоемам с повышенным – высоким классом трофности. Рыбопосадочный материал радужной форели можно получать на базе существующих производственных мощностей инкубационных и мальковых цехов ТОО «ГрандФиш» и «Шыгыс Универсал». От сеголеток в течение 2-3 лет можно получать товарную рыбу навеской 2-3 кг. В настоящих гидрологических условиях воспроизводство радужной форели затруднено из-за

отсутствия естественных нерестилищ, но современные технологические решения позволяют создавать искусственно условия для нереста рыб.

Усть-Каменогорское водохранилище находится в непосредственной близости от областного центра г.Усть-Каменогорска, а также по берегам водохранилища располагаются другие населенные пункты, и оно выполняет рекреационные функции для населения Восточно-Казахстанской области. Зарыбление Усть-Каменогорского водохранилища радужной форелью будет способствовать развитию спортивно-любительского рыболовства и укреплению продовольственной безопасности населения. В реалиях современного времени вопросы продовольственной безопасности становятся одной из глобальных проблем, ожидается дальнейшее увеличение значимости рыболовства во внутренних водоемах и, следовательно, возрастает актуальность мероприятий по увеличению рыбных запасов методом интродукции ценных промысловых видов рыб.

Интродукция нового представителя ихтиофауны в Усть-Каменогорское водохранилище актуальна в настоящее время, так как последние работы по укреплению ихтиофауны водоема методом интродукции проводили в 80-ые годы прошлого столетия. В 80-ые годы проводили интродукцию сиговых видов рыб, которые успешно адаптировались в условиях Усть-Каменогорского водохранилища и в настоящее время сформировалась стабильная самовоспроизводящаяся популяция.

В целях увеличения рыбопродуктивности водоема рекомендуем проводить зарыбление ценными видами рыб, в частности пелядью. Для формирования промыслового стада зарыбление необходимо проводить в течение 3-10 лет [50].

Новые орудия и способы лова применять при промысле на Усть-Каменогорском водохранилище нет необходимости, т.к. на данный момент наиболее целесообразно применение ставных сетей с рекомендованными характеристиками. Сети ставные длиной 75 м и с высотой не более 7 м, размеры ячей не менее 36 мм и не более 70 мм, для специализированного лова сиговых – 26 мм и не более 36 мм, для лова рипуса применяются сети высотой до 10 м.

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

Усть-Каменогорское водохранилище является ярким примером воздействия гидрологического режима на объем рыбных запасов.

Водный режим водохранилища полностью подвержен искусственному регулированию.

Уровень водохранилища определяется режимом работы двух ГЭС (БГЭС и УКГЭС), вследствие чего он часто непредсказуем и неустойчив, даже в течение одних суток, в отдельных случаях его колебания достигают 1,0-1,5 м. Особенно пагубно такой режим сработки водоема воздействует на воспроизводство рыб. Для рыб ранненерестующего комплекса (щука, плотва, судак, окунь) этот фактор оказывается негативным, прежде всего потому, что скачкообразное понижение уровня воды (ежесуточно на 20-70 см) приводит к тому, что икра отнерестившихся особей остается на берегу, высыхает и погибает. Кроме того, оставшаяся большая часть рыбного населения остается без нерестилищ.

При данном уровне режиме большая часть икры погибает, и лишь пластичный к условиям размножения лещ, и способный нерестоваться на глубине рипус, могут иметь удовлетворительное естественное воспроизводство.

Особенности водоема – значительный водообмен, холодноводность, почти полное отсутствие литорали – делают его непригодным для создания высокочисленного ихтиофаунистического комплекса.

Так как вблизи от станций исследования Усть-Каменогорского водохранилища использование территории для сельскохозяйственных нужд не выявлено, по берегам не отмечен выпас скота и его водопой, вследствие этого не отмечено влияния данного фактора на среду обитания.

4.15 Разработка плана проведения мероприятий по текущей мелиорации на следующий год.

В связи с отсутствием нерестовых участков, фитофильные виды рыб вынуждены нерестовать на неподходящем субстрате – на каменистом, песчаном и илистом дне с редкой или отсутствующей растительностью. Поэтому необходимо проводить работы по установке плавучих искусственных нерестилищ для рыб-фитофилов. Для установки искусственных нерестилищ на Усть-Каменогорском водохранилище рекомендуются заливы Таловский (10 шт.), Гусельничиха (10 шт.), Феклистовка (10 шт.), Огневка (10 шт.) и устье реки Таловка (10 шт.) Для распределения мелиоративных работ по пользователям распределяется по расположению.

Для фитофильных рыб (лещ, сазан, плотва, линь и др.) в преднерестовый период создают донные и плавучие искусственные нерестилища. Донные нерестилища устраивают на мелководьях, на участках, защищенных от господствующих ветров, с глубинами от 0,5 до 2 м и скоростью течения не более 0,2 м/с. На дне намеченных участков размещают нерестовый субстрат (ветки ели, можжевельника, пучки из старых капроновых сетей, отмытые корневища тростника, камыша, рогоза), привязанный к полотнищам из крупноячейной проволоочной сетки или капроновой дели, либо к рамам из жердей.

Полотнища и рамы с нерестовым субстратом закрепляют на дне при помощи кольев.

Плавучие искусственные нерестилища конструкции ВНИИПРХа применяют в водохранилищах и озерах (рисунок 37).

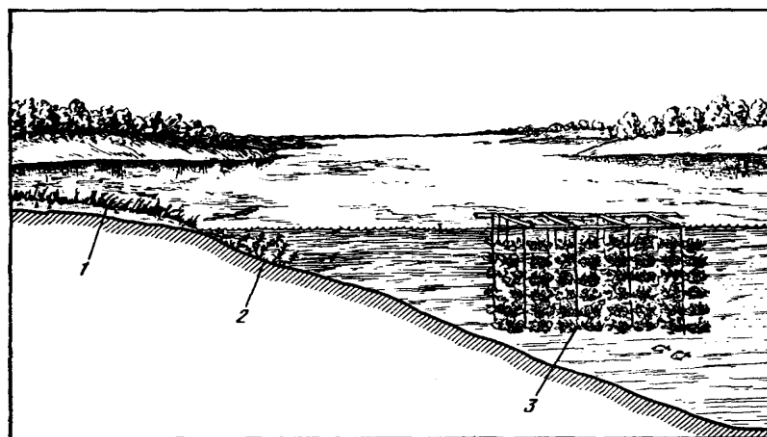


Рисунок 37 – Искусственное плавучее нерестилище

- 1 – обсыхание отложенной икры при снижении горизонта воды; 2 – заиливание отложенной икры в зоне волнобоя; 3 – нерест и инкубация икры на плавучих нерестилищах (вне влияния осушения и волнобоя)

Основу такого нерестилища составляет рама из деревянных жердей, либо из стеблей рогоза, камыша или ивы. Ширина рамы около 1 м, длина может быть различной и зависит от гидрологических условий в месте установки. К раме через каждые 30 см привязывают поводки из мочала или из капроновых бичевок длиной 1,5-3 м. К поводкам

через каждые 30 см привязывают пучки старой капроновой дели или венички из веток ели, можжевельника, промытых корневищ тростника, камыша, рогоза с таким расчетом, чтобы верхний пучок располагался на 0,5 м ниже поверхности воды, а нижний не доходил на 0,25 м до дна.

Многие виды рыб, обитающие в Усть-Каменогорском водохранилище, являются фитофильными, то есть откладывают икру на свежую или прошлогоднюю растительность, изготовить для них искусственные гнезда-нерестилища не сложно.

Нерестилища обычно устанавливают в водоеме незадолго до нереста рыб. За короткий период времени нахождения нерестилищ в воде не происходит заиливания нерестового субстрата. Их устанавливают вне зоны влияния колебания уровня воды в водоеме и действия волнобоя на отложенную икру. Однако они должны быть расположены как можно ближе к естественным нерестилищам, которые осушаются в результате падения уровня воды в водоеме. Во избежание дрейфа нерестилищ к ним прикрепляют грузы. В целях защиты отложенной икры от хищных рыб рекомендуется каждую нерестовую конструкцию после окончания икрометания ограждать мелкоячеистой делью или устраивать специальные плавучие садки, куда следует помещать субстрат с икрой для инкубации.

Для судака делают гнезда. Для этого изготавливают круглые каркасы из проволоки или веток ивы, которые обтягивают капроновой сеткой. На сетку кладут отходы от изготовления капронового волокна. Гнезда размещают на дне водоема (рисунок 38). Для этого нужны ветки хвойных деревьев, нитки, бутылки и грузы. Гнездо должно быть диаметром не менее 1 м, выставляется на глубине 0,5-1 м от дна, тогда оно не заливается.

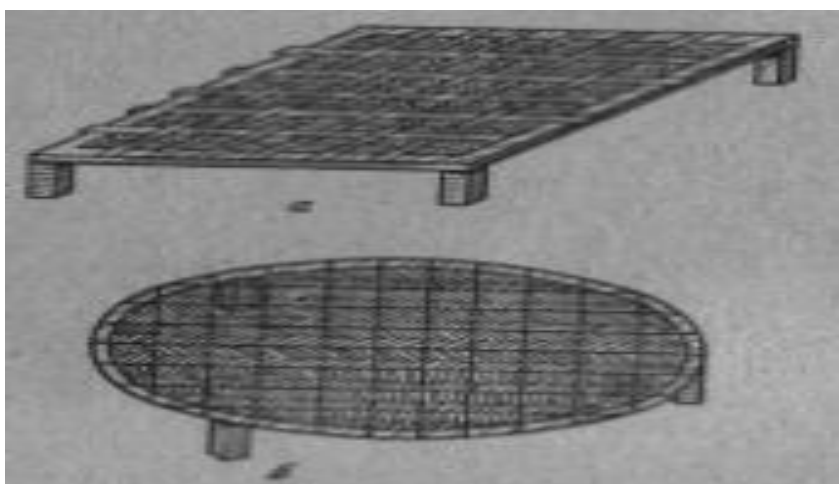


Рисунок 38 – Искусственное гнездо для нереста

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

В целях поддержания и увеличения численности промысловых рыб рекомендуется производить зарыбление водоема уже натурализовавшимися ценным видами рыб, но имеющими недостаточное естественное воспроизводство.

Ниже представлены рекомендации по объему зарыбления Усть-Каменогорского водохранилища, рассчитанного на один календарный год с учетом видового и возрастного состава посадочного материала. Зарыбление в данном объеме необходимо проводить последовательно в течение пяти лет.

Площадь Усть-Каменогорского водохранилища составляет 3700 га. По своим гидрофизическим и морфологическим особенностям, вся его площадь может являться

нагульным биотопом для сиговых видов рыб. Согласно расчетам приемной емкости значения биомассы зоопланктона, составили 0,2695 г/м³.

По нормативу зарыбления водоемов сиговыми видами рыб при биомассе зоопланктона 2,0-3,0 г/м³ плотность посадки составит 1000 экз./га. Согласно расчетам приемной емкости значения биомассы зоопланктона, в Усть-Каменогорском водохранилище составляет 0,2695 г/м³ соответственно плотность посадки составит 135 экз./га.

Таким образом исходя из площади Усть-Каменогорского водохранилища которая составляет 3700 га для зарыбления необходимо 499 500 личинок сиговых видов рыб (таблица 234).

Таблица 234 – Рекомендации по зарыблению Усть-Каменогорского водохранилища

Водоемы	Площадь водоема, га	Возрастной состав и вид	Объем, экз.
Усть-Каменогорское водохранилище	3700	Личинки сиговых (рипус, пелядь)	499 500

Рипус входит в число важных объектов промысла. Рипус предпочитает прохладную воду, привязан к большим глубинам. Рыбопосадочный материал личинок рипуса собственное выращивание.

Пелядь – ценная промысловая рыба, она предпочитает холодную воду, держится в омурах. Благодаря высокой пластичности и быстрому темпу роста широко используется как объект зарыбления. Прогноз ожидаемого результата представлен в таблице 235 при условии соблюдения рекомендуемых нормативных показателей среднего веса рыбопосадочного материала. Зарыбление необходимо произвести в летне-осенний период каждого отчетного года, до наступления осенних холодов и резкого снижения температуры воды.

Облов зимовальных прудов в рыбопитомниках и продажа посадочного материала происходит, как правило, в конце вегетационного периода, в августе-сентябре-октябре. Рыбопосадочный материал для зарыбления водоемов можно перевозить в специальных живорыбных транспортных емкостях, молочных и других цистернах, металлических и брезентовых чанах, установленных на автотранспорте и т. п., при этом необходимо охладить воду льдом и обеспечить подачу кислорода.

Таблица 235 – Прогноз ожидаемого результата зарыбления рипусом, пелядью

Виды рыб и возраст рыбопосадочного материала	Средний вес р/п материала, г	Прогноз пром. возврата %
Личинка рипуса	-	0,3
Личинка пеляди	-	0,22

Все емкости, предназначенные для перевозки рыбы, должны быть обязательно чистыми. Цистерны и бочки из-под нефтепродуктов, а также емкости из-под различных солений для этих целей непригодны. Для перевозки посадочного материала следует брать чистую воду с удовлетворительными для объекта транспортировки гидрохимическими показателями. Во время перевозки необходимо следить, чтобы вода не перегревалась. Для ее охлаждения применяют лед из расчета не менее 5 кг на 100 л воды. В этих же целях рыбу обычно перевозят в холодное время суток, утром или вечером. В целях выявления отхода сразу после доставки рыбу помещают во временные садки, площадью 1,5 х 1,5 м,

которые устанавливаются в зарыбляемых водоемах.

После 2-х часов выдерживания в садках живую рыбу выпускают в водоем. Погибшую рыбу подсчитывают и утилизируют. Рыбу для зарыбления водоемов допускается транспортировать только при наличии соответствующего разрешения санитарно-ветеринарной службы. По условиям ветеринарного надзора завоз рыбы в водоемы осуществляется только из хозяйств, благополучных по инфекционным и инвазионным болезням.

Информация по зарыблению закрепленных участков Усть-Каменогорского водохранилища пользователями за период с 2018-2022 годы представлены в Приложении С, таблица С 3.

4.17 Рекомендации по оптимизации режима рыболовства, установлению зон рекреационного рыболовства, включая рекомендации по ограничениям и запретам (при необходимости рекомендации по отнесению рыбохозяйственных водоемов и/или участков (протоки; заливы; ерики; рукава и т.д.) к запретным зонам с последующим установлением границ и отражением на карте-схеме наименования определенных мест, географических координат), и правилам рыболовства в районе исследований (при необходимости)

С целью оптимизации режима рыболовства, использования и охраны рыбных ресурсов Усть-Каменогорского водохранилища рекомендуется:

- определить точные границы участков с определением их географических координат с помощью GPS;
- в целях увеличения рыбопродуктивности водоема проводить работы по зарыблению водоема ценными видами рыб (рипус, пелядь);
- строго руководствоваться графиком сработки водохранилища в период весенних попусков для сохранения минимально необходимых условий нереста.

Кроме того, в связи с особенностями гидрологического режима Усть-Каменогорского водохранилища, на рыбопромысловых участках рекомендуется организовать садковое и промысловое рыбное хозяйство.

Вместе с тем, в действующих Правилах рыболовства (с изменениями и дополнениями от 15.08.2017г. №338) в главе 5 п. 28, главе 6 п. 35, главе 7 п. 41 при проведении научно-исследовательского, контрольного и мелиоративного ловов разрешается применение любых (в том числе и запрещенных) орудий лова, что входит в противоречие с подпунктом 15 пункта 5 статьи 39 Закона РК. В связи с этим, предлагается ввести в Правила рыболовства следующие изменения и дополнения:

1) Глава 5 п. 28. Научно-исследовательский лов в запретный для рыболовства период, а также запрещенными орудиями лова, осуществляется в присутствии представителя территориального подразделения и при составлении отдельного акта (в произвольной форме) с указанием результатов проведенных ловов.

Пункт 28 главы 5 предлагается изложить в следующей редакции:

- Научно-исследовательский лов в запретный для рыболовства период осуществляется в присутствии представителя территориального подразделения и при составлении отдельного акта (в произвольной форме) с указанием результатов проведенных ловов.

2) Глава 6 п. 35. Контрольный лов проводится любыми орудиями лова и на любом рыбохозяйственном водоеме и (или) участке, включая запретные зоны и запретные сроки для рыболовства.

Пункт 35 главы 6 предлагается изложить в следующей редакции:

- Контрольный лов проводится разрешенными к применению орудиями лова, входящими в перечень и на любом рыбохозяйственном водоеме и (или) участке, включая запретные зоны и запретные сроки для рыболовства.

3) Глава 7 п. 41. При выявлении факта возникновения угрозы в резервном фонде рыбохозяйственных водоемов и (или) участках, Комиссия определяет субъект рыбного хозяйства для осуществления мелиоративного лова.

Предпочтение отдается субъекту рыбного хозяйства, осуществляющим ведение рыбного хозяйства на водоеме и (или) участке ближе расположенному к водоему и (или) участку резервного фонда, на котором рекомендуется провести мелиоративный лов.

Мелиоративный лов на закрепленных рыбохозяйственных водоемах и (или) участках проводится пользователями животного мира, за которым закреплены данные водоемы с использованием разрешенных к применению орудий лова.

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.

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 ЭС 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.»

6) 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 ввести 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 включает результаты исследований 2022 г. по прогнозной, рыбосырьевой тематике на крупных водоемах Ертисского бассейна, имеющих международный и республиканский статус, в рамках бюджетной программы 256, подпрограмма 102 «Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований ПДУ рыбы и других водных животных, режиму и регулированию рыболовства на рыбохозяйственных водоемах международного, республиканского значений и водоемах ООПТ Ертисского бассейна, а также оценка состояния рыбных ресурсов на резервных водоемах местного значения».

В книге 1 объекты исследований – основные рыбопромысловые водоемы Ертисского бассейна (озеро Жайсан, Буктырма, Усть-Каменогорское).

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 объемов изъятия 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. Обоснование подготовлено в соответствии с техспецификацией программы 256 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 (с изменениями и дополнениями в редакции приказа Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 18.10.2022 года №662).

В 2022 году площадь озера Жайсан составила 2979 км², уменьшившись на 1,2 раза по сравнению с 2016 годом. В настоящее время (по имеющимся данным за 9 месяцев 2022 года) площадь равная - 2979 км² (391,16 мБС), близка к площади маловодного 2008 года равной – 2887 км² (390,75 мБС).

В сравнении данных за последние 5 лет, наблюдается следующая ситуация:

1. Наблюдается постепенное падение среднегодового уровня воды с 2018 года (среднегодовой гидрологический уровень равен 383,85 мБС).

2. При анализе пятилетних данных среднегодового уровня (2018-2022 гг.) наблюдалось следующее – самая высокая отметка уровня была в 2018 году – 393,85 мБС, самая низкая в 2022 году (за 9 месяцев) – 391,16 мБС. Падение среднегодового гидрологического уровня водохранилища при сравнении данных 2018 года с данными 2022 года, составило 2,69 мБС.

Среднегодовой гидрологический уровень водохранилища Буктырма за 9 месяцев 2022 года составил 391,16 мБС, а площади водохранилища и озера Жайсан - 1428 км² (вдхр. Буктырма) и 2979 км² (оз. Жайсан) соответственно. Объем вдхр. Буктырма за 9 месяцев 2022 года составил 22,140 км³, а озера Жайсан 9,448 км³.

По результатам проведенных исследований, в текущем году воды озера Жайсан характеризовались благоприятным кислородным режимом, слабощелочной реакцией среды и малой окисляемостью, воды пресные по минерализации, относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция, первому типу. Содержание биогенных соединений в водоеме не превышало установленные нормативы. В целом, гидрохимический режим озера можно считать благоприятным для обитания гидробионтов.

В целом по озеру Жайсан средняя численность зоопланктона за последние 5 лет составила 69,2 тыс. экз./м³, средняя биомасса – 2222 мг/м³, что по «шкале трофности» Китаева С.П. соответствовало среднему классу трофности. В текущем году наблюдалось заметное повышение запасов макрозообентоса, за счет резкого роста численности мизид, средним классом.

Показатели состояния естественного воспроизводства рыб в текущем году позволяют прогнозировать удовлетворительный уровень пополнения эксплуатируемых популяций промысловых видов рыб.

Оценка предельно допустимого улова рыбы на период с 1 июля 2023 г. по 01 июля 2024 г. составляет 6725,3 тонн рыбы.

По результатам проведенных гидрохимических исследований, в 2022 г. вдхр. Буктырма характеризовалось благоприятным кислородным режимом, слабощелочной реакцией среды и малой окисляемостью. Средние показатели биогенных соединений по водоему не превышали установленных значений. По результатам гидрохимических исследований водохранилище Буктырма благоприятно для обитания гидробионтов.

В целом по водохранилищу Буктырма в 2022 г. средняя численность зоопланктона составила 56,4 тыс. экз./м³, средняя биомасса – 2482 мг/м³, что по шкале С.П. Китаева соответствовало среднему классу трофности. Средние показатели за пятилетний период с 2018 по 2022 гг. составили по численности 97 тыс. экз./м³, по биомассе – 2504 мг/м³, что по шкале Китаева С.П. также соответствует среднему классу трофности.

Предельно допустимый улов рыбы для водохранилища Буктырма с 1 июля 2023 г. по 01 июля 2024 г. оценен в 2862,3 т.

Усть-Каменогорское водохранилище является ярким примером воздействия гидрологического режима на объем рыбных запасов. Особенности водоема – значительный водообмен, холодноводность, почти полное отсутствие литорали – делают его малоприспособленным для создания высокочисленного ихтиофаунистического комплекса.

По результатам проведенных гидрохимических исследований в 2022 г. можно сделать вывод, что гидрохимический режим Усть-Каменогорского водохранилища является благоприятным для обитания гидробионтов.

Среднее значение численности зоопланктона Усть-Каменогорского водохранилища в литорали составило 9,1 тыс. экз./м³ при биомассе 153,2 мг/м³. В целом по водохранилищу количество донных беспозвоночных в литоральной зоне было выше, чем в профундали, примерно в 2 раза по численности и в 3 раза по биомассе. В 2022 году характеризуется повышенным классом трофности, α –евтрофного типа по шкале С.П. Китаева

Предельно допустимый улов рыбы для Усть-Каменогорского водохранилища с 1 июля 2023 г. по 01 июля 2024 года оценен в 27,25 т.

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 (с изменениями и дополнениями в редакции приказа Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 18.10.2022 года №662) – 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.
- 6 ГОСТ 18309-2014 Вода. Методы определения фосфорсодержащих веществ.–
- 7 ГОСТ 31868-2012 Вода. Методы определения цветности
- 8 Резников А.А., Муликовская Е.П., Соколов И.Ю. Методы анализа природных вод. – М.: Издательство «Недра», 1970. – 385 с
- 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. Цалолихин. – 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 Балушкина 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. – 380 с.
- 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. – 376 с.
- 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 Шульбинском 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 Цимлянского водохранилища // Труды Волгоградского отделения ГОСНИОРХ. Т. IV. – Волгоград, 1970. – 268 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 с.

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

51 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
МИНИМАЛЬНАЯ ИХТИОМАССА РЫБ ОЗ. ЖАЙСАН

Таблица А. 1 – Информация по минимальному объему ихтиомассы рыб по каждому виду на основе анализа материала за 2013-2022 годы озеро Жайсан

Озеро Жайсан														
№ п/п	Виды рыб	Биологическая емкость водоема, тыс. тонн	Минимальный устойчивый объем ихтиомассы, тыс.тонн	Рекомендация по введению запрета на лов	Конкретная ихтиомасса, тыс. тонн									
					2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	Лещ	49,283	16,029	-	24,223	19,895	16,029	21,922	23,571	25,041	30,628	49,283	37,553	29,394
2	Плотва	2,810	0,302	-	0,807	0,396	0,701	0,968	0,302	0,386	0,554	1,636	2,810	0,894
3	Окунь	2,970	0,323	-	1,262	0,364	0,4056	0,79	1,132	1,201	1,878	2,970	2,026	2,085
4	Судак	19,053	6,324	-	12,185	8,573	8,56	14,174	7,911	13,307	19,053	15,098	10,357	11,928
5	Щука	3,068	0,467	-	1,395	1,431	3,427	1,182	2,67	1,492	1,930	2,342	2,071	5,983
6	Язь	0,927	0,0841	-	0,927	0,453	-	-	0,173	0,271	0,124	0,191	0,157	0,266
7	Карась	2,995	0,074	-	1,731	0,514	2,596	2,995	1,85	1,86	0,232	0,332	0,446	0,098
8	Сазан	4,993	0,041	-	0,975	0,581	0,83	0,421	0,554	-	-	-	-	-
9	Налим	0,262	0,0704	-	0,128	0,231	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Линь	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого:		86,361	23,7145	-	43,633	32,074	32,549	42,452	38,163	41,884	54,399	71,852	54,911	50,648

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
МИНИМАЛЬНАЯ ИХТИОМАССА РЫБ ВОДОХРАНИЛИЩА БУКТЫРМА

Таблица Б 1 Информация по минимальному объему ихтиомассы рыб по каждому виду на основе анализа материала за 2013-2022 гг. водохранилища Буктырма

Водохранилище Буктырма														
№ п/п	Виды рыб	Биологическая емкость водоема, тыс. тонн	Минимальный устойчивый объем ихтиомассы, тыс.тонн	Рекомендация по введению запрета на лов	Конкретная ихтиомасса, тыс. тонн									
					2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	Лещ	10,925	4,991	-	4,991	7,04	9,42	6,399	7,264	6,83	7,242	10,925	8,058	7,847
2	Плотва	1,914	0,417	-	0,905	0,53	0,872	1,307	1,677	1,072	1,399	1,914	1,900	2,544
3	Окунь	1,081	0,485	-	0,888	0,485	0,8	0,698	0,801	0,757	0,786	0,738	2,941	3,395
4	Судак	5,187	1,4	-	2,095	4,45	5,187	4,19	1,746	2,24	3,162	3,364	1,982	1,798
5	Щука	3,169	0,119	-	0,563	0,502	3,169	1,385	1,04	0,792	1,456	1,434	1,861	1,560
6	Язь	0,44	0,063	-	0,07	0,44	0,089	0,271	0,354	-	-	-	-	-
7	Рипус	4,579	0,408	-	2,277	3,042	1,382	1,327	1,663	2,496	1,388	4,579	1,510	7,750
8	Карась	1,01	0,016	-	0,279	0,27	1,01	0,278	0,188	-	0,549	0,181	0,361	0,113
9	Сазан (капр)	1,13	0,194	-	1,108	0,715	0,45	1,13	-	-	-	-	-	-
10	Пелядь	1,346	0,959	-	-	-	-	-	-	0,959	1,346	1,080	0,795	0,455
Итого:		30,781	9,052	-	13,176	17,474	22,379	16,985	14,733	15,146	17,328	24,215	19,408	25,462

ПРИЛОЖЕНИЕ В
МИНИМАЛЬНАЯ ИХТИОМАССА РЫБ УСТЬ-КАМЕНОГОРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Таблица В 1 Информация по минимальному объему ихтиомассы рыб по каждому виду на основе анализа материала за 2016- 2022 года Усть-Каменогорского водохранилище

Усть-Каменогорское водохранилище												
№ п/ п	Виды рыб	Биологическ ая емкость водоема, тонн	Минимальны й устойчивый объем ихтиомассы, тонн	Рекомендац ия по введению запрета на лов	Конкретная ихтиомасса (объем), тонн							
					2008-2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	лещ	349,6	99,4	-	Исследовани я не проводились	99,4	349,6	174,6	258,5	61,5	41,1	36,3
2	плотв а	267,8	104,7	-		217,4	198,5	267,8	104,7	127,5	83	51,9
3	окунь	89,9	8,3	-		21,8	36,7	8,3	9,5	89,9	71,1	43,2
4	рипус	113	14,2	-		14,2	-	-	31,4	113	51,5	27,4
5	судак	9,6	9,6	-		9,6	-	-	-	-	-	-
Итого:		829,9	236,2	-		362,7	584,9	450,7	404,1	391,9	246,7	158,8

ПРИЛОЖЕНИЯ Г

ИНФОРМАЦИЯ ПО ЗАРЫБЛЕНИЮ ЗАКРЕПЛЕННЫХ УЧАСТКОВ ВОДОЕМОВ МЕЖДУНАРОДНОГО, РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЗНАЧЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ ЗА ПЕРИОД С 2010-2022 ГОДЫ

Таблица Г 1 - Информация по зарыблению закрепленных участков озера Жайсан за период с 2010-2022 годы

Вид р/п материала	Возрастная группа	Годы, экземпляр													Всего за 2010-2021 года (экз.)
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Карп	Сеголеток	-	-	-	-	-	5846 (1)	86000 (1)	-	3326035 (5)	1440000 (3)	2852820 (4)	1004000 (6)	2 510 933 (5)	11 225 634
Белый амур	Сеголеток	-	-	-	-	-	-	540174 (3)	-	1413141 (2)	-	-	-	-	1 953 315
	Годовик	-	-	-	-	-	323264 (3)	-	-	-	-	-	-	-	323 264
ИТОГО		-	-	-	-	-	329110	626174	-	4739176	1440000	2852820	1004000	2 510 933	13502213
Примечание: В скобках «(13)» указано количество природопользователей															

Таблица Г 2 - Информация по зарыблению закрепленных участков водохранилища Буктырма за период с 2011-2022 годы

Вид р/п материала	Возрастная группа	Годы, экземпляр												Всего за 2010-2021 года (экз.)
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Карп	Сеголеток	109487 (15)	277296 (9)	80639 (9)	42188 (7)	57000 (6)	28000 (3)	1493115 (6)	1032684 (4)	790296 (2)	1515912 (3)	580000 (4)	1504887	7511504
	Двухлеток	-	-	-	-	-	-	95189 (1)	-	-	-	-	-	95189
Белый амур	Сеголеток	-	-	-	740000 (3)	8000 (1)	110000 (1)	942320 (2)	157436 (1)	-	-	-	-	1957756
	Годовик	-	-	-	-	60000 (1)	-	-	-	-	-	-	-	60000
	Двухлеток	-	-	-	-	-	-	15093 (1)	-	-	-	-	-	15093
Рипус	Личинка	-	-	-	-	1600000 (4)	800000 (2)	1720000 (3)	2000000 (3)	700000 (2)	1600000 (4)	1600000 (4)	5700000	15720000
ИТОГО		109487	277296	80639	782188	1725000	938000	4265717	3190120	1490296	3115912	2180000	7204887	25359542
Примечание: В скобках «(13)» указано количество природопользователей														

Таблица Г 3 - Информация по зарыблению закрепленных участков Усть-Каменогорского водохранилища за период с 2010-2022 годы

Вид р/п материала	Возрастная группа	Годы, экземпляр						Всего за 2010-2022 года (экз.)
		2010-2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Рипус	Личинка	-	2200000 (2)	1500000 (1)	300000 (1)	-	330000 (2)	4330000
Пелядь	Личинка	-	-	2600000 (2)	1300000 (2)	521000 (2)	-	4589000
	3х летка	-	-	-	-	-	368000	
ИТОГО		-	2200000	4100000	1600000	521000		8919000
Примечание: В скобках «(2)» указано количество природопользователей								