

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы:
к.б.н., доцент,
Председатель ОО «Экосфера»

П.С. Дмитриев

инженер-эколог ОО «Экосфера»

В.В. Фомина

Ответственный исполнитель: ст.
преподаватель кафедры География и
экология СКГУ им. М.Козыбаева, магистр
естественных наук

И.А. Фомин

АННОТАЦИЯ

Биологическое обоснование содержит – 37 страниц, 32 таблиц, 6 рисунков, 54 источников литературы.

Объектом исследований являлось озеро Горьковские плотины, Акжарского района, Северо-Казахстанской области с населяющими его растительными и животными сообществами. На основании материалов обследований, проведенных сотрудниками ОО «Экосфера», НАО СКУ им. М.Козыбаева и ТОО «Научно-технологический центр воды» с марта 2022 года.

Цель работы - создание озерно-товарного рыбоводного хозяйства на озере Горьковские плотины Акжарского района, Северо-Казахстанской области. Дана оценка основным параметрам водной среды, биологическим характеристикам обитающих рыб: размерному, весовому составу, линейному и весовому темпу роста. Определены запасы основных промысловых, дается обоснование оптимально допустимого улова.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	7
2. ХАРАКТЕРИСТИКА И АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ГИДРОБИОЦЕНОЗОВ ВОДОЕМА.....	8
2.1. Физико-химические свойства воды.....	9
2.2. Гидрологический режим водоема.....	10
2.3. Химизм и газовый режим водоема.....	11
2.4. Видовой состав флоры и фауны озера.....	13
2.5. Состояние кормовой базы.....	17
2.6. Состояние ихтиофауны.....	18
2.7. Возможность хозяйственного использования озерных ресурсов.....	21
3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОЗЕРА В РЕЖИМЕ ОТРХ.....	23
3.1. Характеристика объектов товарного выращивания.....	23
3.2. Прогноз взаимных влияний интродуцируемых видов и оценка их воздействия на биоценозы.....	24
3.3. Современное состояние промысла.....	25
4. РАСЧЕТЫ ПРОМЫСЛОВЫХ ЗАПАСОВ ВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩИХ ДОПУСТИМЫХ УЛОВОВ.....	26
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	33
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	35
ПРИЛОЖЕНИЕ	38

ВВЕДЕНИЕ

Северо-Казахстанская область (СКО) наиболее освоенная в хозяйственном отношении область Казахстана. Земли экологического фонда составляют около 10% (под лесом находится 3,5%, под озерами-4,6% территории). Такое положение означает, что современные ландшафты региона уже не являются природными, т.е. представляют собой природно-антропогенные комплексы, где нарушен естественный механизм саморегуляции. Подобная ситуация очень неблагоприятно отразилась на состоянии озер, озерных экосистем, вызвав процессы интенсивной эвтрофикации.

В Северо-Казахстанской области насчитывается более 2328 озер с площадью водного зеркала более 4525 км кв. В том числе не менее чем в 1500 водоемах имеются рыбные ресурсы, в основном карась. Водоемы отличаются по своим гидрологическим, гидрохимическим показателям, зарастаемости, кормовой базе, составу ихтиофауны. Не смотря на эти отличия, все они являются благоприятной средой для обитания рыб и кормовых беспозвоночных.

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

В этих условиях весьма актуальным становится оценка существующего состояния рыбных ресурсов и других водных животных, определение направленности в развитии рыбного хозяйства области. Рациональное изъятие рыбных запасов и водных беспозвоночных из водоемов имеет большое значение как в плане сохранения запасов на оптимальном уровне, так и в сохранении биоразнообразия населения малых водоемов.

Рыбное хозяйство для Северо-Казахстанской области является традиционной отраслью и поэтому восстановление и организация предприятий озерной, прудовой и садковой аквакультуры позволит обеспечить существенный подъем экономики области и создание новых рабочих мест.

В связи с истощением рыбных ресурсов в естественных водоемах Республики Казахстан и не возможности обеспечения населения страны качественной рыбной продукцией в необходимых объемах на современном этапе большое внимание уделяется товарному выращиванию рыбы, других водных животных и растений.

Статус озера Горьковские плотины позволяет использовать их для товарного выращивания рыбы. Создание ОТРХ на базе этих водоемов позволит повысить эффективность их эксплуатации и соответственно увеличить объемы производства и качество рыбной продукции.

Цель биологического обоснования - создание озерно-товарного рыбоводного хозяйства на озере Горьковские плотины (товарное рыбоводство).

Применение рекомендаций позволит создать ОТРХ с минимумом технических и технологических рисков.

Основными проблемами малых озер области является их интенсивное заболачивание в результате максимального опаживания под урез воды, в результате чего плодородный слой во время дождей и весеннего снеготаяния смывается в озера, и они зарастают [23].

В биологическом обосновании приводятся сведения о гидрологии, гидрохимии, кормовой базе, ихтиофауне водоемов Северо-Казахстанской области, которые закреплены за природопользователями. В обосновании приводятся данные по биологии промысловых рыб, оценивается общий запас и рыбопродуктивность водоемов, определяется величина общего допустимого улова, даются рекомендации по зарыблению.

Правовой основой разработки биологического обоснования являются:

Водный кодекс Республики Казахстан;

Закон Республики Казахстан «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира» от 09 июля 2004 года;

Приказ Председателя комитета рыбного хозяйства Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан «Об утверждении правил подготовки биологического обоснования на пользование рыбными ресурсами и другими видами водных животных» от 08 ноября 2004 года.

Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 6 апреля 2010 года № 233 «Об утверждении Правил подготовки биологического обоснования на пользование животным миром» (с изменениями) от 06.12.2012 г.

Приказ Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 4 апреля 2014 года № 104-Ө. «Об утверждении Правил подготовки биологического обоснования на пользование животным миром». Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 10 апреля 2014 года № 9307.

1. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сбор материала на водоемах Северо-Казахстанской области сотрудниками ОО «Экосфера» проводился с 2006 года и по настоящее время. Сотрудниками ОО «Экосфера» и СКУ им. М.Козыбаева в Северо-Казахстанской области было обследовано озеро Горьковские плотины с марта 2022 года. Определение количества и места по отбору проб на изучаемом водоеме проводилось согласно методическим рекомендациям по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Гидрохимические пробы на озере отбирались по сетке станций, как у поверхности воды, так и у дна с последующей фиксацией и обработкой в лабораторных условиях по существующим методикам [3,10,19]. Координаты станций определялись с помощью GPS-навигации.

За период исследований были отобраны пробы на гидрохимический анализ, собран материал по кормовой базе рыб, изучено состояние ихтиофауны.

Материал по зоопланктону на исследованном водоеме собирался отцеживанием 100 литров воды через планктонную сеть Апштейна, с последующей фиксацией формалином и идентификацией организмов по известным определителям. Количественная обработка проб зоопланктона проводилась в лаборатории счетным методом под микроскопом в соответствии с современными методиками. Для расчета биомассы индивидуальные веса организмов рассчитывались по уравнениям линейно-весовой зависимости на основе их примеров. Сбор бентоса осуществлялся дночерпателем Петерсена (S-1/40 м²). Обработка взятых проб проведена по общепринятым методикам. При определении видового состава бентосных организмов использовались известные определители [22]. Пробы на гидробиологический анализ отбираются в 3 зонах:

- 1) в прибрежной части района
- 2) в открытой части района
- 3) в середине озера

Под деятельностью волн и ветра, а также в связи с большей прогреваемостью, в прибрежной зоне концентрируется больше количества гидробионтов, нежели в открытой зоне.

Для изучения ихтиофауны проводился отлов рыбы жаберными сетями с ячейей от 14 до 70 мм, а также вентерями. Обработка материала проводилась как на месте, так и в лабораторных условиях. Согласно руководствам [33,34]: определялась видовая принадлежность рыб, подсчитывалась численность (по видам), измерялась длина без хвостового плавника и масса тела (Q и q). У рыб, подвергнутых биологическому анализу, на месте определялся пол и стадия зрелости. Для работы в лабораторных условиях пробы были этикетированы и зафиксированы 10% раствором формалина. Возраст рыб определяется по чешуе, жаберной крышке (окуневые) согласно руководствам. Названия таксономических единиц рыб приводятся по сводке «Рыбы Казахстана» [1,7,22,26]. Объем собранного материала представлен в таблице 1.

Таблица 1. Количество собранного и обработанного материала

Наименование водоема	Отобрано проб			
	гидрохимических	гидробиологических	рыб на биологический анализ	рыб на массовые промеры
Горьковские плотины	5 литров	3 Фитопланктон, 3 зоопланктон, 5 зообентос	10	16

Все расчеты проводились на РС с применением универсального статистического пакета программ Statistix version 4.0 и «Excel».

При написании биологического обоснования использовались научные литературные источники по данной тематике.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА И АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ГИДРОБИОЦЕНОЗОВ ВОДОЕМА

Озерность территории Северного Казахстана одна из самых высоких в Республике Казахстан и составляет в среднем 4,6 %. В Северо-Казахстанской области насчитывается более 2328 озер с площадью водного зеркала более 4 525 км кв. На основании работ, по созданию электронной базы данных озер СКО, проведенных ООО «Экосфера» в 2012 году по заказу ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования по Северо-Казахстанской области».

подавляющее большинство озер используется в рыбохозяйственных целях, многие служат местом размножения и отдыха водоплавающей птицы, в некоторых проводится промысел беспозвоночных животных (озерного бокоплава, артемии).

Изучение водоемов Северного Казахстана началось с конца 19, начала 20 веков. Первые гидрологические исследования на его территории были проведены в связи с поисками источников водоснабжения для Сибирской железной дороги и вновь возникающих населенных пунктов (1895-1904 гг.). В послевоенные годы продолжаются гидрологические исследования озер Северного Казахстана. Я.И.Тычино (1953) сравнил гидрологические особенности озер Северного Казахстана и юга Западной Сибири, пришел к выводу о их климатической общности, что находит выражение в общности колебания уровня озерных бассейнов [30]. Это направление исследований развил А.В. Шнитников (1950). На основании критического анализа обширного материала он установил закономерности изменения уровня степных озер Западной Сибири и Северного Казахстана за период около 200 лет [21,32]. Полученные выводы имеют большое значение в рыбном хозяйстве.

В 1955 году в озерно-речных водоемах Северного Казахстана гидробиологические и ихтиологические исследования провела экспедиция Института зоологии АН КазССР [21,32]. В статьях участников экспедиции наряду с физико-географическим очерком даются гидрохимическая и гидробиологическая характеристика ряда озер Северного Казахстана.

С 1995 году работы по изучению озерных экосистем и биологических ресурсов водоемов Северного Казахстана продолжались на кафедрах географии и экологии, общей биологии Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева. Исследовались озера и водохранилища Северо-Казахстанской области. Написано огромное количество научных публикаций и пособий (профессор Дробовцев В.И., доцент Коломин Ю.М.), студенческих научных работ, имеющих практическое научное значение. [9,13,14,15,36].

Для получения наиболее актуальных данных о состоянии водных экосистем СКО сотрудниками ООО «Экосфера» совместно с Институтом водных и экологических проблем СО РАН г.Барнаул были организованы несколько экспедиций в летний период 2009 и 2010 гг. по исследованию гидробиологических и гидрохимических характеристик водных экосистем СКО.

Озеро Горьковские плотины.

Озеро Горьковские плотины расположено в Северо-Казахстанской области в Акжарском районе, юго-западнее села Горьковское 2,5 км.

При обследовании водоема выявлено расхождение морфометрических данных с паспортом водоема. В результате обследования фактическая площадь составила 94 гектара, максимальная глубина 1,5 метра, средняя 0,9 метра. Согласно паспорту водоема площадь 160 гектар, максимальная глубина 3,8 метра, средняя 1,7 метра. Берега пологие, дно

углубляется плавно. Такие расхождения явно связаны со снижением уровня воды в последние годы. Повсеместно в области в последние годы наблюдается снижение уровня воды, разливы не значительны.

Уровневый режим определяется в основном притоком талых снеговых вод, а также осадками, выпадающими на поверхность водоема. Возможна подпитка грунтовыми водами. Летние осадки, выпадающие на водосбор, сколько-нибудь заметного влияния на уровень не оказывает. Характерно почти непрерывное падение уровня от весны к осени.

Степень зарастания водоема надводной и подводной растительностью средняя. Вода пресная. Взвешенных веществ не много. Прозрачность воды не высокая, вода без специфического запаха. Озеро характеризуется как среднecормное в результате его расположения у села. Озеро является местом выгула домашней птицы и водопоя скота, в связи с чем в озере большая доля органики.

Аборигенная ихтиофауна представлена карасем.

Таблица 2 – Характеристики исследованного водоема

Водоем	Высота над уровнем моря, м	Площадь водоема, га	Длина, км	Наибольшая ширина, км	Длина береговой линии, км
Озеро Горьковские плотины	88	160	2,1	0,5	4,54

Таблица 2 продолжение

Максимальная глубина, м	Средняя глубина, м	Объем водной массы, млн. м ³	Расстояние до "жилой зоны" км.
3,8	1,7	2,38	2,5

Координаты озера:

Северная оконечность озера 54° 9'26.93"с.ш., 71°53'39.86"в.д.

Южная оконечность озера 54° 8'37.77"с.ш., 71°54'50.27"в.д.

Западная оконечность озера 54° 9'14.43"с.ш., 71°53'28.51"в.д.

Восточная оконечность озера 54° 8'47.66"с.ш., 71°55'2.87"в.д.

Озеро не находится на территории ООПТ

На сегодняшний день озеро Горьковские плотины находится в аренде ТОО «BaiMurza-KZ» ИИН 220240030013, на основании договора на ведении рыбного хозяйства (при ведении озерно-товарного рыбного хозяйства) №973-ТПР от 2022г

2.1. Физико-химические свойства воды.

Реакция среды была слабокислой, рН составил 6,5. Мутность воды 2,8 мг/л (по стандартной шкале). Озеро Горьковские плотины характеризуется как полисапробный водоем

Таблица 3. Значения индексов экологического состояния водоема.

Индекс	Год	
	2022 г.	
	min-max	В среднем
Сапробности	3,51–4,00	3,76

По величине минерализации (820,0 мг/л) воды озера относятся к гидрокарбонатно-сульфатным пресным водам (согласно классификации вод по солёности А.М. Овчинникова) [48]. Жесткость воды озера составила 2,6 мг-экв/л, что соответствует группе средней жесткости.

2.2 Гидрологический режим водоема.

Гидрологический режим озера Горьковские плотины характеризуется неустойчивостью как внутри года, так и по годам. Уровневый режим озера определяется в основном притоком талых снеговых вод, а также осадками, выпадающими на поверхность водоема. Возможна подпитка грунтовыми водами. Летние осадки, выпадающие на водосбор, сколько-нибудь заметного влияния на уровень озера не оказывает. Характерно почти непрерывное падение уровня от весны к осени.

Точки отбора проб на оз. Горьковские плотины находились с западной стороны озера, у берега и в открытой части, а также на середине озера.

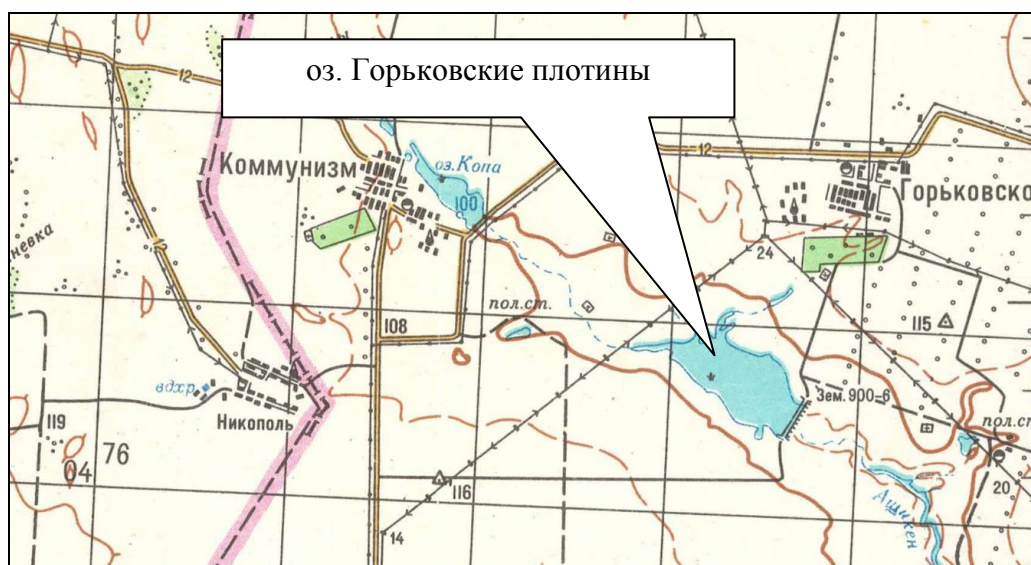


Рисунок 1. Карта расположения водоема Горьковские плотины

Точки отбора проб на водоеме Горьковские плотины находились с юго-восточной стороны озера (рис.2).

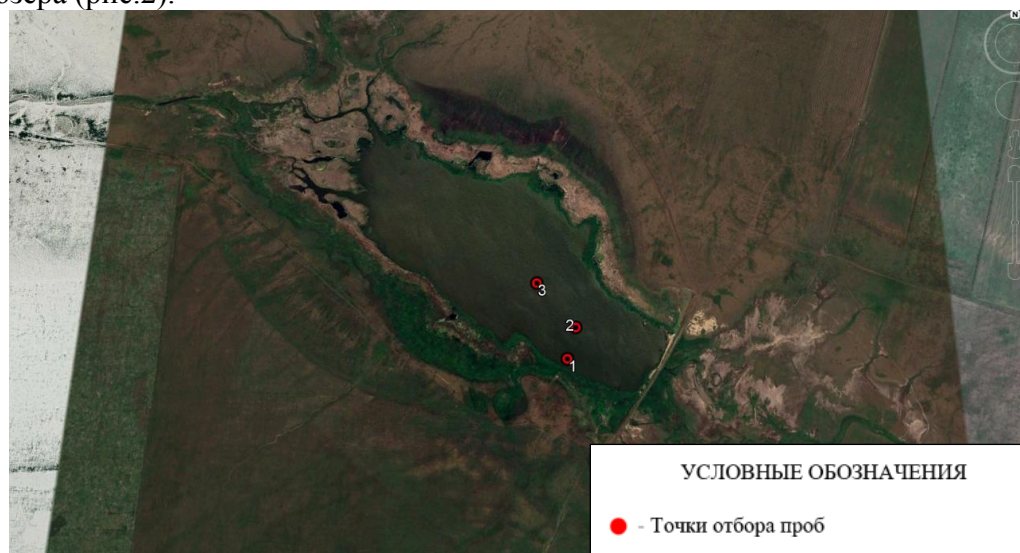


Рисунок 2. Космический снимок водоема, точки отбора проб.

Координаты точек отбора проб:

1. прибрежная зона $54^{\circ} 8'42.82''$ с.ш., $71^{\circ}54'34.31''$ в.д.,
2. открытая часть $54^{\circ} 8'48.69''$ с.ш., $71^{\circ}54'36.91''$ в.д.
3. середина озера $54^{\circ} 8'57.05''$ с.ш., $71^{\circ}54'24.80''$ в.д.

Большие колебания уровня режима озера наблюдаются и во внутривековом ходе: многоводные годы чередуются с маловодными [8]. Внутривековые колебания уровня озера связывают с климатическими флуктуациями, с периодами повышенной или пониженной увлажненности региона. Учеными, занимающимися этим вопросом, прослежены подобные колебания с конца XVII века.

За это время отмечено 7 периодов повышенного стояния уровней, перемежающихся с периодами низкого их стояния. Продолжительность циклов, включающих фазы высокого и низкого стояния воды – от 18 до 47 лет. Пик предпоследнего глубокого минимума уровней приходился на 1937-1938 годы, когда высыхало много озер области. Пик последнего маловодья наблюдался в 1967-1969 годах. Чрезвычайно неблагоприятным для уровня озер явилось лето 2004 года с его высокими летними температурами, способствующими интенсивному испарению. При повторении подобных синоптических условий в последующие годы можно предположить, что мы находимся вблизи очередного пика маловодья. Периоды маловодья отличаются особенно интенсивными темпами эвтрофикации.

Для улучшения гидрологического режима озера Горьковские плотины рекомендуется:

- в летний период требуется изъятие излишней растительности (подводной, надводной);
- в зимний период необходимо следить за состоянием растворенного в воде кислорода и при его снижении до 4 мг/дм^3 необходимо проводить исследовательские мелиоративные работы с помощью насосов, помп и других технологий, улучшающих циркуляцию воды в водоёме с целью насыщения ее кислородом;
- для нормализации экологической обстановки в водоёме и оптимизации темпов самоочищения рекомендуется зарыбление сеголетками и двухлетками белого толстолобика - как естественного биологического мелиоратора. Во избежании «цветения» водоёма и уменьшения вероятности массового замора рыбы рекомендуется высаживание полезных водорослей и макрофитов (рогоз, кувшинка) ограничивающих рост сине-зелёных водорослей. Существует и менее затратный метод очистки водоёма, в течение одного сезона запускающий естественные механизмы самоочистки водоёма: «Способ реабилитации и очистки водоёмов концентрированной суспензией хлореллы» (Инновационный патент № 2019/0623.2, ТОО «Научно-технологический центр воды», тел. 8 777 896 04 96, 8 777 553 21 62). Метод запускает процессы, которые направлены на улучшение качества воды, увеличение в ней растворенного кислорода и уничтожение патогенных бактерий.
- в течении всего года необходимо следить за санитарным состоянием береговой зоны.
- с целью увеличению гидрологического режима и пополнения уровня воды, следует проводить мероприятия по снегозадержанию в зимний период и укреплению плотин (если такие имеются).

2.3 Химизм и газовый режим водоема.

Озеро замороопасное, имеет минерализацию $820,0 \text{ мг/дм}^3$.

Газовый режим озера благоприятен для организмов водной среды в летнее время. За счет активных процессов фотосинтеза часто бывает повышенное содержание в воде кислорода. В зимнее время, когда преобладающими становятся процессы разложения органического вещества, содержание кислорода резко сокращается, нередко до 5 мг/л . В случае падения этого показателя до 2 мг/л , происходит массовая гибель даже аборигенных видов рыб.

Озеро Горьковские плотины пресное, **минерализация** равна $820,0 \text{ мг/дм}^3$. рН воды - один из важнейших показателей качества вод. Величина концентрации ионов водорода имеет большое значение для биологических процессов, происходящих в водоемах. Активная реакция среды (рН), характеризующая кислотно-щелочное состояние воды отличается относительной

Озеро Горьковские плотины	6,5	8,5	1,5	0,01	0,3	0,01	0,12
---------------------------------	-----	-----	-----	------	-----	------	------

По акватории водоема биогенные элементы распределяются довольно равномерно.

Большое значение в формировании гидрохимического режима водоемов и развитии биологических процессов имеет растворенный в воде кислород. Во время проведения научно-исследовательских работ на водоеме содержание растворенного в воде кислорода находилось в норме и составляло от 10,5 мг/л, колебания содержания растворенного кислорода в воде являются нормой и объясняются колебаниями температуры воды. Однако следует отметить, что в зимний период, когда процесс фотосинтеза замедляется, поступление кислорода в воду из воздуха путем диффузии существенно затрудняется из-за ледостава, а разложение органических веществ в водоеме продолжается содержание растворенного в воде кислорода снижается. Большинство водоемов области характеризуется дефицитом кислорода в зимний период, что приводит к опустошительным заморам. Эти заморные явления и являются основной проблемой ведения рыбного хозяйства, так как они препятствуют проведению любых рыбоводно-акклиматизационных мероприятий.

Газовый режим озера благоприятен для организмов водной среды в летнее время. За счет активных процессов фотосинтеза часто бывает повышенное содержание в воде кислорода. В зимнее время, когда преобладающими становятся процессы разложения органического вещества, содержание кислорода резко сокращается, нередко до 5 мг/л.

2.4 Видовой состав флоры и фауны озера.

Флора озера.

Фитопланктон представлен более 50 видами водорослей – зеленых, сине – зеленых, диатомовых, пиррофитовых, диатомовых, эвгленовых. *Koliella planctonica* Hind. преобладают представители рода *Pediastrum* (зеленые водоросли, каз. *Көк су от*) и рода *Microcystis* (сине-зеленые водоросли, каз. *Күлгін көк су от*).

Как уже отмечено, фитопланктон играет большую роль в насыщении воды кислородом, в образовании первичного органического вещества и является начальным звеном в цепи питания организмов. Процессы эвтрофикации проявляются в первую очередь в зарастании водоема надводной, наводной и погруженной растительностью.

Погруженная растительность представлена сообществами рдестов (*лат. Potamogeton*, каз. *Балдыр*) Основной ценозообразователь – тростник южный (*лат. Phragmites australis*, каз. *Оңтүстік қамыс*).

Площадь зарастания озера в целом составляет 25%.

Из диаграммы (рис.3) явно прослеживается увеличение биомассы в прибрежных частях водоема. Это увеличение по всей видимости зависит в первую очередь от сконцентрированности основной массы подводной и надводной растительности вдоль берегов, а также в следствии волновой активности.

Численность фитопланктона составила 1 202,7млн. экз./м³, биомасса – 2,41 мг/м³ в прибрежной зоне; 1 012,8 млн. экз./м³, биомасса – 2,03 мг/м³ в открытой зоне; 949,5 млн. экз./м³, биомасса – 1,90 мг/м³ в середине озера.

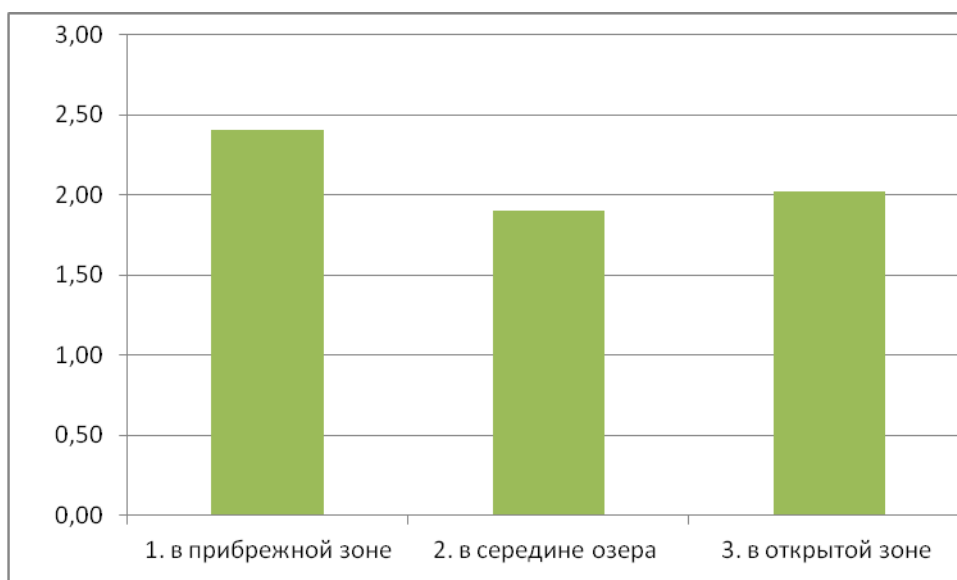


Рисунок 3. Распределение биомассы фитопланктона в середине озера, прибрежной и открытой зонах.

Фауна озера

Зоопланктон.

В целом водоем характеризуется как олигосапробный с преобладанием 2-3 видов зоопланктона. По количественному развитию зоопланктона Горьковские плотины является высоко кормным и характеризуется как мезосапробный водоем.

Зоопланктон водоема Горьковские плотины разнообразен и включает широко распространенные виды (таблица 7). Зоопланктон озера можно разделить на 3 группы: коловратки, ветвистоусые ракообразные и веслоногие ракообразные. В период обследования встречены такие виды коловраток как: *Keratella testudo*, *Filinia* sp и др. Основная масса веслоногих представлена циклопами и каляноидами, среди них - *Eucyclops serrulatus*, *Diaptomus* sp. Фауна ветвистоусых представлена лишь одним видом *Daphnia curvirostris*.

Таблица 7. Таксономический состав зоопланктона водоема

Таксон	Частота встречаемости, %
	2022 г.
Дафния	15,42
Cladocera (ветвистоусые ракообразные)	48,75
Copepoda (веслоногие ракообразные)	27,50
Rotifera (коловратки)	8,33

В таблице 8 отражена численность и биомасса зоопланктона количественное развитие кормовых организмов в водоеме Горьковские плотины .

Таблица 8. Численность и биомасса зоопланктона водоема

Группы зоопланктеров	Прибрежная зона		Середина озера		Открытая зона	
	Численность, тысяч экз./м ³	Биомасса, г/м ³	Численность, тысяч экз./м ³	Биомасса, г/м ³	Численность, тысяч экз./м ³	Биомасса, г/м ³
Дафния	6,27	0,38	7,43	0,45	6,34	0,38
Cladocera (ветвистоусые ракообразные)	25,08	1,50	17,33	1,04	22,18	1,33
Soropoda (веслоногие ракообразные)	14,42	0,87	12,38	0,74	9,50	0,57
Rotifera (коловратки)	4,39	0,26	2,48	0,15	4,22	0,25
Всего	50,16	3,01	39,60	2,38	42,24	2,53

Обследованное озеро отличаются не только качественным составом зоопланктона, но в большей степени количественным развитием фитопланктона.

Численность **зоопланктона** достигала 50,16 тыс. экз./м³, биомасса – 3,01 г/м³ в прибрежной зоне; 39,60 тыс. экз./м³, биомасса – 2,38 г/м³ в середине озера; 42,24 тыс. экз./м³, биомасса – 2,53 г/м³ в открытой зоне. Отмечено достаточно высокое видовое разнообразие зоопланктона.

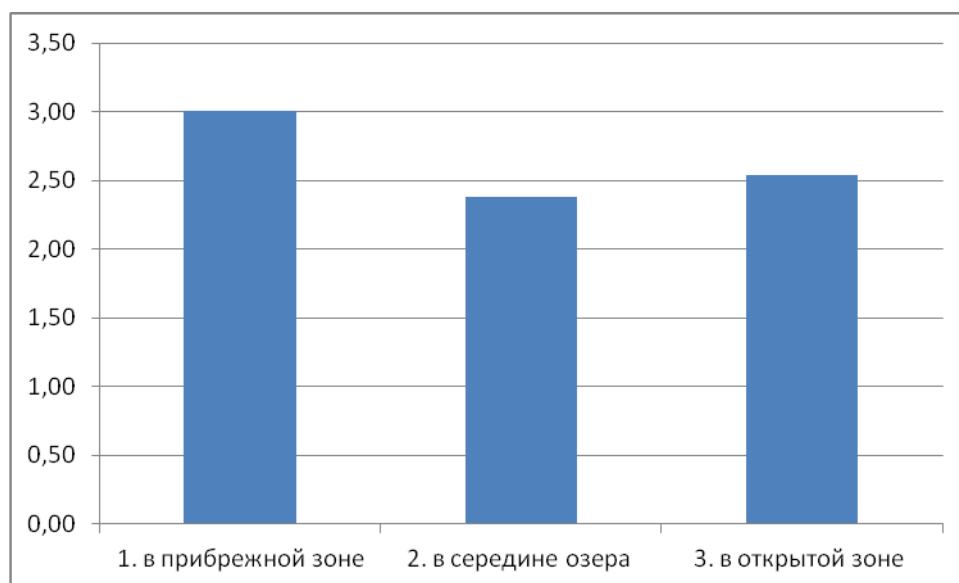


Рисунок 4. Распределение биомассы зоопланктона в середине озера, прибрежной и открытой зонах.

Зообентос. В состав бентоса водоема входят животные, относящиеся к различным классам беспозвоночных. Среди них отмечены Малощетинковые черви (*лат. Oligochaeta*, *каз. Аз Түксию құрттар*), Брюхоногие (*лат. Gastropoda*, *каз. Құрсақаяқты ұлулар*) моллюски, личинки хирономид - *Polypedilum (Tripodura) bicrenatum*, *Procladius sp* (*каз. Дөрнәсіл масалар*).

Из кольчатых червей в озере широко распространены *Olygochaeta* и *Hirudinea*, однако их относительная биомасса в пробах бентоса не велика. Среди моллюсков наибольшее распространение в водоеме получают *Valvata*, *Pisidium*, *Limnaea* и *Planorbis*. Ракообразные в

водоемах, главным образом, представлены ракушковыми рачками. В водоеме наиболее широко представлен класс Насекомых. В пробах зообентоса отмечены следующие группы, относящиеся к этому классу: личинки двукрылых, стрекоз, поденок, ручейников, перепончатокрылых, гусеницы бабочек, личинки и имаго жесткокрылых. Основу биомассы и общей численности бентоса водоема составляют личинки двукрылых (*лат. Diptera, каз. Қос қанаттылар*). Так личинки комаров в озере составляют 49,17% от общей биомассы зообентоса.

В таблице 9 отражен таксономический состав зообентоса водоема Горьковские плотины.

Таблица 9. Таксономический состав зообентоса водоема Горьковские плотины

Таксон	Частота встречаемости, %
	2022 г.
Oligochaeta	15,83
Chironomidae	49,17
Nematoda	29,58
Mollusca	5,42

В таблице 10 показана численность и биомасса зообентоса водоема Горьковские плотины.

Таблица 10. Численность и биомасса зообентоса водоема

Группы б/п	Прибрежная зона		Середина озера		Открытая зона	
	Численность, экз/м ²	Биомасса, г/м ²	Численность, экз/м ²	Биомасса, г/м ²	Численность, экз/м ²	Биомасса, г/м ²
Олигохеты	83	0,17	99	0,20	91	0,18
Моллюски	333	0,67	230	0,46	302	0,60
Хирономиды	233	0,47	178	0,36	112	0,22
Прочие б/п	17	0,03	20	0,04	56	0,11
Всего	667	1,33	527	1,05	562	1,12

В прибрежной зоне показатели численности и биомассы зообентоса составили – 667 экз./м³, 1,33 г/м². В середине 527 экз./м³, 1,05 г/м², а в открытой части озера 562 экз./м³, 1,12 г/м².

В состав зообентоса обследованного водоема входили нематоды, олигохеты, личинки хирономид, мокрецов, стрекоз и другие. Наиболее многочисленной была группа личинок хирономид.

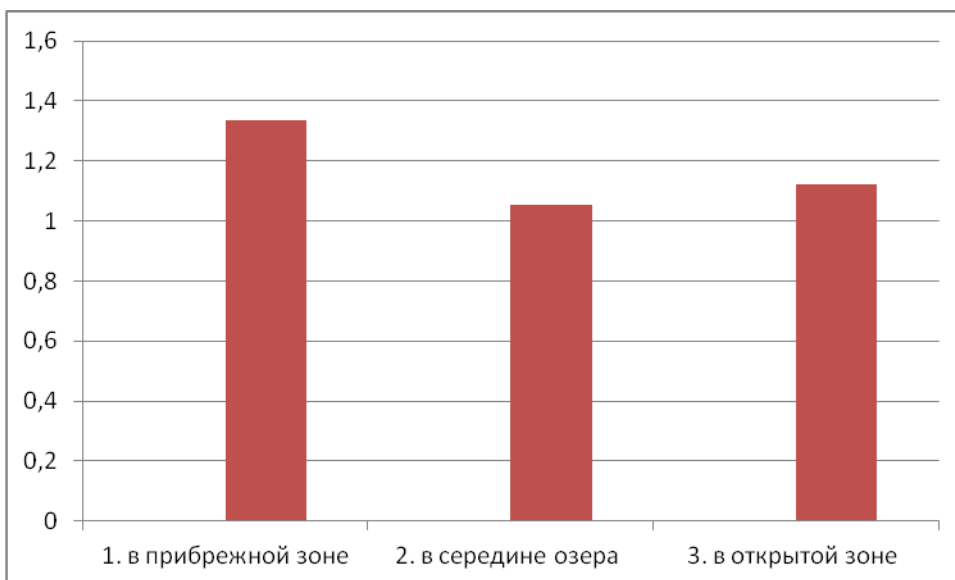


Рисунок 5. Распределение биомассы зообентоса в середине озера, прибрежной и открытой зонах.

Из диаграмм (рис.4, рис.5) явно прослеживается увеличение биомассы в прибрежных частях водоема, как по зоопланктону так и по зообентосу. Вероятнее всего это происходит в следствии того, что прибрежная зона наиболее лучше прогревается и как следствием является более предпочтительным для биологических организмов. Также это увеличение в случае с зообентосом может быть следствием волновой активности.

2.5 Состояние кормовой базы

Зоопланктон в водоеме Горьковские плотины разнообразен и включает широко распространенные виды. Зоопланктон озера можно разделить на 3 группы: коловратки, ветвистоусые ракообразные и веслоногие ракообразные. Причем доминируют коловратки и мелкие формы ракообразных.

На исследованных водоемах в составе зоопланктона отмечено 22 таксона организмов, из которых 9 видов - коловраток, 7 - ветвистоусые рачки и 6 - веслоногие ракообразные. Качественный состав зоопланктона в озере насчитывает более 10 видов.

Коловратки в исследованном водоеме являются наиболее стойкой группой и самой многочисленной по количеству видов. Из встреченных коловраток наибольшее распространение имеют: *Asplanchna herricki* Guerne, *Brachionus angularis* Gosse, *Keratella quadrata quadrata* Muller. Ветвистоусые ракообразные представлены в количественном отношении таким же разнообразием, как и коловратки. Среди этой группы организмов наиболее распространены: *Chydorus sphaericus* (Muller), *Daphnia pulex* Leydig, *Daphnia longispina*, *Diaphanosoma brachyumm*. Веслоногие ракообразные представлены значительно меньшим количеством видов. Среди этой группы организмов наибольшего распространения достигают *Diaptomus* sp.

В состав бентоса водоема входят животные, относящиеся к различным классам беспозвоночных. Среди них отмечены Малощетинковые черви (лат. *Oligochaeta*, каз. *Аз туксию кұрттар*), Пиявки (лат. *Hiradinea*, каз. *Сүліктер*) и Брюхоногие (лат. *Gastropoda*, каз. *Құрсақаяқты ұлулар*) моллюски, Ракообразные (лат. *Crustacea*, каз. *Шаянтәрізділер*) и Насекомые (лат. *Insecta*, каз. *Жәндіктер*).

В таблице 11 отражено количественное развитие кормовых организмов в исследованном водоеме.

Таблица 11. Кормовая база исследованного водоема

Горьковские плотины	Фитопланктон		Зоопланктон		Зообентос	
	численность, млн. экз./м ³	биомасса, мг/м ³	численность тыс. экз./м ³	биомасса, г/м ³	численность экз./м ²	биомасса, г/м ²
Прибрежная зона	1 202,7	2,41	50,2	3,01	666,9	1,33
Середина озера	949,5	1,90	39,6	2,38	526,5	1,05
Открытая зона	1 012,8	2,03	42,2	2,53	561,6	1,12
Средние показатели	1 055,0	2,11	44,0	2,64	585,0	1,17

Гидробиологические исследования водоема Горьковские плотины проводились научными сотрудниками ОО «Экосфера» и СКГУ им. М.Козыбаева.

По количественному развитию зоопланктона водоема Горьковские плотины является средnekормным и характеризуется как мезосапробный. Также по количественному развитию зообентоса исследованный водоем относится к мезотрофным.

Таблица 12. Рекомендации по кормовой базе водоемов

Водоем	Кормность по зоопланктону	Кормность по бентосу	Экологическое состояние по гидробионтам	Необходимость в акклиматизации кормовых беспозвоночных	Необходимость в зарыблении	Предложения по орудиям лова рыб
Горьковские плотины	средnekормный	средnekормный	мезосапробный	нет	нет	-

Для определения возможной рыбопродукции водоема приведены в работе Н.М.Бессонова, Ю.А.Привязенцева (1987) и «Методических рекомендациях ...» (1984). Формулы расчета годовой продукции растительноядных рыб, планктофагов, бентофагов и ракообразных: $R_{раст}=0,006P_1$; $R_{планктофагов}=0,10P_{зоопл}$; $R_{бентофагов}=0,2P_{бентос}$; $R_{ракообр}=0,04P_{ракообр}$, $R_{хищ}=0,3P_{мирных\ рыб}$, где P – годовая продукция рыб, P_1 – продукция водной растительности, $R_{зоопл}$ - продукция зоопланктона, $R_{бентос}$ – продукция бентоса [44,45].

Расчет кормности водоема брался из фактических показателей площади и глубин. Следовательно, на водоеме Горьковские плотины : $R_{раст} = 141$ кг, $R_{планктофагов} = 223$ кг, $R_{бентофагов} = 220$ кг.

По состоянию кормовой базы Горьковские плотины способно обеспечить ежегодный прирост ихтиомассы до 584 кг (или 6,2 кг/га).

2.6 Состояние ихтиофауны

В настоящее время в Северо-Казахстанской области обитает 15 видов и подвидов аборигенных рыб. Аборигенные рыбы представлены озерно-речными видами, характерными для Обь-Иртышского бассейна. Большинство видов рыб населяют пойменно-речную систему Ишима; в глубоких не пойменных озерах видовой состав сокращается из-за отсутствия в них типично речных видов, таких, как колюшка, щиповка, голец. В мелководных заморных озерах ихтиофауна обычно представлена рыбами, устойчивыми к дефициту кислорода - золотым и серебряным карасями, гольяном. В водоемах области наиболее обычными промысловыми видами в заморных озерах из числа аборигенных видов

являются золотой и серебряный караси; в незаморных - обычны плотва, окунь, щука. Численность налима, линя, ельца, язя незначительна, однако, поскольку на них не ведется специализированный промысел, популяции этих видов рыб находятся в относительно устойчивом состоянии. Кроме рыб-аборигенов значительное число видов появилось в водоемах Северо-Казахстанской области в результате акклиматизационных работ.

Акклиматизация рыб в водоемы Северо-Казахстанской области началась в конце 30-х годов прошлого столетия. За время проведения акклиматизационных работ всего в водоемы области вселялось 15 видов рыб из четырех семейств; семь видов из семейства карповых, шесть - сиговых и по одному виду - из семейства окуневых и элеотровых. Как правило, акклиматизационные работы носили бессистемный характер, и за их проведением не было должного контроля. Одним из последствий этого, является вселение в водоемы области сорных рыб: ротан-головешка, амурский чебачок, лжепескарь. Другим примером непродуманной акклиматизации было вселение в водоемы Северо-Казахстанской области растительноядных рыб (белого амура, белого и пестрого толстолобиков) с юга Республики. Это теплолюбивые виды. Учитывая климатические особенности области и особенности биологии этих акклиматизантов, получается, что, более чем 8 месяцев они вынуждены голодать. Естественно, при этом наблюдается большой отход, и целесообразность в их вселении отсутствует.

Разные виды рыб используют на прирост единицы массы неодинаковое количество корма (кормовой коэффициент). К примеру, ерш и карп, поедая одинаковое количество кормов дают несоизмеримую биомассу. Отсюда, численность видов может существенно влиять на показатели продуктивности, или к примеру, если не все имеющиеся кормовые ресурсы используются рыбой. Возраст полового созревания и кульминация ихтиомассы. Чтобы перейти к дальнейшему пониманию процессов происходящих в водоеме, рассмотрим ихтиоценоз на структурном уровне. Всю массу рыб в водоеме (естественный запас) условно можно разделить на две части: пополнение и остаток. Пополнение - это та часть рыбного стада, которая отродилась и набирает массу до периода полового созревания. Остаток - это та часть рыбного стада, которая участвует в воспроизводстве и остается в живых после нереста. Таким образом, рубежом для перехода рыбы из пополнения в остаток является возраст полового созревания, По существующим в настоящее время взглядам эксплуатации (вылова) подлежит та часть популяции рыб, которая достигла половой зрелости и участвовала в размножении. Следовательно, без знания возраста полового созревания невозможно рационально эксплуатировать рыбные ресурсы. Вторым важным показателем, определяющим характеристику популяции рыб, является кульминация ихтиомассы возрастных групп. Под кульминацией ихтиомассы подразумевают максимальную величину ихтиомассы возрастных групп в пределах одного поколения или одной популяции. Л.А.Кудерский (1983) выделяет три типа популяций рыб: 1. Кульминация ихтиомассы совпадает с возрастом полового созревания (короткоциклические виды - ряпушка, снеток, дальневосточные лососи). 2. Возраст, в котором наступает кульминация ихтиомассы больше возраста полового созревания (длинноциклические виды рыб - крупные хищники, осетровые). 3. Кульминация ихтиомассы возрастных групп предшествует возрасту полового созревания (рыбы со средней продолжительностью жизни). Исходя из этого, для каждого типа популяций рыб требуется своя стратегия эксплуатации, направленная на разумное использование продукционного потенциала видов и водоемов.

В таблице 13 представлен видовой состав ихтиофауны озера Горьковские плотины.

Таблица 13. Видовой состав ихтиофауны водоема

№	Название вида			Статус вида	
	латинское	казахское	русское	(промысловый, промысловый, редкий, исчезающий)	Аборигенный, интродуцированный
1	Carassius gibelio	Мөңке күміс	Серебряный карась	непромысловый	аборигенный

Аборигенная ихтиофауна:

Серебряный карась (лат. *Carassius gibelio*, каз. *Мөңке күміс*) - наиболее распространенный вид в водоемах области. Из-за низкой требовательности к кислородному режиму заселяет большую часть водоемов Северо-Казахстанской области. Может зимовать, в промерзающих до дна водоемах, однако для этого должен быть достаточно мощный слой ила, зарывшись в который они переживают неблагоприятные условия. Особенностью серебряного карася Северо-Казахстанской области является практически полное отсутствие в его популяциях самцов. Икра оплодотворяется золотым карасем или другими карповыми видами, в результате чего из нее развиваются только самки серебряного карася.

В озере Горьковские плотины суммарный вылов составил 16 штук, средним весом 110 грамм.

Таблица 14. Размерная структура популяции серебряного карася в исследованном водоеме (в процентах)

Водоем	Длина, см										Кол-во
	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24	24-26	26-28	28-30	
Горьковские плотины	-	-	-	10	6					-	16

Как видно из таблицы 14, в водоеме Горьковские плотины в уловах преобладают особи от 16 до 18 см.

Таблица 15. Возрастная структура стада серебряного карася в исследованном водоеме

Водоем	Возраст, лет							Кол-во
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	
Горьковские плотины	-	10	6	-	-	-	-	16

Как видно из таблицы 15, в водоеме Горьковские плотины в уловах преобладают особи 2+ лет. Линейно-весовой рост серебряного карася в исследованном озере отражен в таблице 16.

Таблица 16. Линейно-весовой рост серебряного карася в исследованном водоеме

Водоем	Показатели	Возраст, лет							Кол-во
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	
Горьковские плотины	длина, мм	-	160	200	-	-	-	-	16
	масса, г	-	100	120	-	-	-	-	

Таблица 17. Динамика биологических показателей вида

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, кг	Упитанность по Фультону	Средняя индивидуально абсолютная плодовитость (ИАП)	Средний возраст	Количество экз.
2022	18,0	0,110	1,9		2,5	16

Таблица 18. Количественное соотношение рыб в различных орудиях лова

Дата	Место	Характеристика орудий лова	Ячея 1	Ячея 2	Ячея 3	Ячея 4	Ячея 5	Итого	
			30 см	35 см	40 см	45 см	50 см	экз.	%
2022			45%	55%	-	-	-	16	100

По литературным данным (Агапова, 1979) для серебряного карася известно 40 видов паразитов. Основными местами локализации паразитов являются органы дыхания, наружные покровы и внутренние органы.

В исследуемом карасе ни одного из видов не обнаружено.

Для выяснения особенностей питания карася проведен анализ пищевых комков. С этой целью просмотрено содержимое желудков 10 карасей. Полученные данные, приведенные в табл. 19, и свидетельствуют о том, что в озере Придворное в состав корма обоих видов входит зоопланктон, зообентос, а также детрит и сине-зеленые водоросли. В желудках серебряного карася растительные корма в 90% проб.

Таблица 19. Виды кормов серебряного карася

№	Виды кормов	Серебряный карась
	Зоопланктон	
1	Дафния	+
2	Цериодафния	+
3	Алона	+
4	Циклоп	+
5	личинки циклопа	+
6	Клопы	+
7	Бокоплавцы	+
	Зообентос	
8	малощетинковые черви	+
9	личинки комара	+
10	личинки мошки	+
11	куколка комара	+
12	Поденки	+
13	личинки стрекоз	+
	Водоросли	
14	сине-зеленые	+
15	Диатомовые	+

В целях искусственного воспроизводства, озеро следует зарыблять ценными породами рыб, а именно карпом и сиговыми. Однако ввиду неблагоприятной гидрологической ситуации в последние годы, а именно снижение уровня воды практически на 1 метр, зарыбление ценными породами рыб считается не целесообразным.

2.7 Возможность хозяйственного использования озерных ресурсов.

В зависимости от происхождения, истории развития и современных природных факторов, водоемы территории содержат тот или иной комплекс ресурсов, полезных человеку. Выделяется три типа ресурсов: минеральные, органические и смешанные. Вода – основной ресурс озер, особенно пресных.

Как уже говорилось, повышение продуктивности водоема за счет биогенных элементов, поступающих в него с водосбора, приводит к интенсивному зарастанию акватории надводной и мягкой полупогруженной растительностью. Степень зарастания озера Горьковские плотины примерно 25%. Биомасса водных растений может использоваться в качестве корма домашних и диких животных, удобрения, строительного материала. В Голландии создаются временные тростниковые заросли на землях, отвоеванных у моря, которые потом запахиваются, что повышает плодородие этих земель [14,17].

Наибольшее кормовое значение в озере имеют рдесты, молодые побеги тростника. Тростник является прекрасным кормом для крупного рогатого скота, лошадей, овец. Для этого используют молодые побеги до выбрасывания листьев. На ранней стадии роста в нем много сахара. За лето тростник дают 2-3 урожая и с 1 га можно получить до 400-500 центнеров отличного свежего корма.

Тростник также используется как исходный материал для изготовления «камышитовых» плит. К примеру, в 1962г. по данным ЦСУ Казахстана, в области было заготовлено 215,8 тыс. м³ этого строительного материала, а в 1964г. – 89,0 тыс. м³. В настоящее время промышленных заготовок тростника не проводится, и все его запасы не используются.

Богато озеро и донными отложениями, в т. ч. с содержанием илов. По использованию человеком донные осадки можно разделить на две группы – сельскохозяйственного и лечебного назначения. Донные накопления также можно использовать в качестве удобрения. Также озеро Горьковские плотины интенсивно используется в хозяйственной деятельности.

Применение экосистемного подхода к комплексному управлению рыбным хозяйством является важным направлением текущей политики рационального использования природных ресурсов и экологически устойчивого развития аквакультуры.

Аквакультура - вид деятельности по разведению, содержанию и выращиванию рыб, моллюсков, ракообразных, иглокожих и других водных животных, растений и водорослей, осуществляемый под полным или частичным контролем человека с целью получения товарной продукции, пополнения промысловых запасов водных биоресурсов, сохранения их биоразнообразия и рекреации.

Основными приоритетами развития аквакультуры, обеспечивающими достижение намеченной цели, являются:

- эффективное использование естественных кормовых ресурсов водоемов за счет вселения и культивирования высокопродуктивных видов гидробионтов, в том числе на поликультурной основе;

- снижение удельных затрат на производство продукции аквакультуры за счет применения ресурсосберегающих технологий и оборудования, сокращения потерь при вылове, транспортировке, переработке и реализации продукции;

- улучшение менеджмента производства продукции аквакультуры путем совершенствования структуры производства, применения современного маркетинга и повышения квалификации производственного персонала.

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОЗЕРА В РЕЖИМЕ ОТРХ

3.1. Характеристика объектов товарного выращивания.

Озерно-товарное рыбоводное хозяйство на базе озера Горьковские плотины Акжарского района Северо-Казахстанской области будет специализироваться на экстенсивном товарном выращивании карпа и сиговых.

При экстенсивном методе рыбу не кормят. Она растет только за счет употребления естественной пищи. Это, по существу, пастбищное рыбоводство. Оно позволяет при минимальных затратах получать рыбную продукцию. Перспективно это направление в крупных водоемах и при небольших плотностях посадки рыбы.

В целях искусственного воспроизводства, озеро следует зарыблять ценными породами рыб, а именно карпом и сиговыми.

В таблице 20 приведены наименования и статус рыб, предлагаемых для товарного выращивания.

Таблица 20. Название видов рыб, рекомендуемых для товарного выращивания

№	Название вида			Статус вида	
	латинское	казахское	русское	(промысловый, непромысловый, редкий, исчезающий)	Аборигенный, интродуцированный
1	<i>Cyprinus carpio</i> (L.)	Тұқы	Карп	промысловый,	интродуцированный
2	<i>Coregonus peled</i>	Пайдабалық	Пелядь	промысловый	интродуцированный

Карп (каз. *Тұқы*, лат. *Cyprinus Carpio*). Один из наиболее ценных видов, среди объектов выращивания. Акклиматизированный в свое время во многие водоемы области сазан постепенно был замещен его «домашней» формой – карпом. Численность карпа кроме естественного воспроизводства поддерживается периодическим вселением в озера молоди, получаемой на Петропавловском рыбопитомнике. Карп - крупная рыба.

В некоторых озерах не редкость особи длиной 50 - 60 см и массой 4-5 кг. Вылавливаются экземпляры до 7-8 кг и выше. Растет он очень хорошо и в продуктивных озерах за лето прибавляет в весе до 1 кг.

Нерестится летом в тихую, теплую погоду при температуре воды 18-20°C. Икру откладывает на небольшой глубине, на свежезалитую растительность, при этом шумно плещется, выпрыгивает из воды. Плодовитость в зависимости от размеров от 100 тыс. до 1.5 млн. икринок.

Молодь питается организмами зоопланктона, взрослые рыбы - моллюсками, личинками насекомых, растительностью. При выращивании карпа в небольших водоемах можно производить его кормление. Карп обладает многими хозяйственно-ценными достоинствами: относительной неприхотливостью к условиям обитания, всеядностью, быстрым темпом роста, высокими гастрономическими качествами.

Пелядь (лат. *Coregonus peled*, каз. *Пайдабалық*) - стайная рыба. Предпочитает озера, в реках - затишные участки. Держится в толще воды. Пелядь избегает мест с обильно развитой водной растительностью. В озерах и водохранилищах половозрелые рыбы в летнее время

предпочитают держаться разрозненно на глубоких местах. Молодь чаще можно встретить в прибрежной зоне со слабо развитой растительностью.

Пелядь питается в основном планктонными организмами. В осенне-зимний период значительное место в рационе занимают личинки хирономид, моллюски и донные виды ветвистоусых и веслоногих рачков. В желудках крупных рыб иногда встречается икра и молодь других видов (карася, окуня, плотвы).

Возраст наступления половой зрелости пеляди зависит от гидрологических и кормовых условий водоема. Нерест в реках наблюдается в октябре, в озерах - в ноябре-декабре после установления ледового покрытия, на глубине 2-3 м, при температуре воды около 1°C. Самка откладывает икру желтоватого цвета, диаметром 1,3-1,5 мм, в один прием обычно на галечные или песчаные грунты. Плодовитость пеляди колеблется от 9 до 183 тыс. икринок.

Нерестует пелядь в течение жизни несколько раз, но не ежегодно. Плодовитость пеляди колеблется от 9 до 183 тыс. икринок. Инкубационный период икры длится около 6-8 месяцев. Личинки выклеваются весной, после распаления льда. Питание их первоначально проходит за счет большого запаса питательных веществ в желточном мешке, затем по мере его рассасывания переходят на мельчайшие организмы зоопланктона.

Однако ввиду неблагоприятной гидрологической ситуации в последние годы, а именно снижение уровня воды практически на 1 метр, зарыбление ценными породами рыб считается не целесообразным.

3.2. Прогноз взаимных влияний интродуцируемых видов и оценка их воздействия на биоценозы

Влияние объектов вселения на экосистему водоемов может быть прямым и опосредованным. К прямому воздействию можно отнести потребления кормовых объектов экосистемы (растительность, зоопланктон, зообентос и ихтиофауна). К опосредованному воздействию можно отнести влияние на экосистему в результате снижения численности отдельных организмов (пищевая конкуренция, улучшение или ухудшение среды обитания и т.д.).

В нашем случае в целях увеличения эффективности использования организмов зоопланктона и повышения качества рыбной продукции предлагается вселение в озеро карпа и сиговых. Карп, при соблюдении нормативов зарыбления, позволят сохранить высокую численность и темпы роста. Таким образом, при соблюдении нормативов зарыбления, влияние на биоценозы от вселения карпа будет минимальным, а экономический и хозяйственный эффект по использованию водоема будет значительно увеличен.

Помимо этого увеличение производства рыбной продукции за счет естественной кормовой базы приведет к снижению содержания органических веществ в водоеме (они будут изыматься в виде рыбы, потребляющей зоопланктон, зообентос и растительность, которые в результате естественной гибели увеличивали содержание органики), что приведет к улучшению среды обитания.

Исходя, из вышеизложенного следует, что при соблюдении всех технологических процессов и объемов вселения влияние на биоценоз от товарного выращивания карпа будет минимальным. Помимо этого увеличение производства рыбной продукции за счет естественной кормовой базы приведет к снижению содержания органических веществ в водоеме (они будут изыматься в виде рыбы, потребляющей зоопланктон, зообентос и растительность, которые в результате естественной гибели увеличивали содержание органики), что приведет к улучшению среды обитания.

Однако ввиду не благоприятной гидрологической ситуации в последние годы, а именно снижение уровня воды практически на 1 метр, зарыбление ценными породами рыб считается не целесообразным.

3.3. Современное состояние промысла.

В настоящее время озеро Горьковские плотины Акжарского района Северо-Казахстанской области закреплено за ТОО «BaiMurza-KZ»Кутубаев Кайрат Умирзакович ИИН 220240030013, на основании договора на ведении рыбного хозяйства (при ведении озерно-товарного рыбного хозяйства) №751 от 17.02.22. При закреплении водоема перед арендатором была поставлена цель создание озерно-товарного рыбоводного хозяйства на данном озере.

ТОО «BaiMurza-KZ»Кутубаев Кайрат Умирзакович провёл ряд подготовительных работ по созданию озерно-товарного рыбоводного хозяйства на базе озера Горьковские плотины. В частности подготовлены подъездные пути к водоему, создана егерская служба, произведена текущая мелиорация, заключены договора на поставку рыбопосадочного материала, подготовлено озеро для вселения ценного вида рыб, подготовлено биологическое обоснование.

На озере осуществляется постоянная охрана силами егерской службы. Установлены аншлаги, информирующие о статусе водоема и арендаторе. На озере осуществляются мелиоративные работы по расчистке береговой полосы от мусора, расчистке русел ручьев, удалению излишней растительности, а в зимнее время проводятся работы по снегозадержанию, в целях улучшения гидрологического режима. Для осуществления мониторинга за экологическим состоянием озер и популяциями рыб заключаются договора с научными организациями.

4. РАСЧЕТЫ ПРОМЫСЛОВЫХ ЗАПАСОВ ВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩИХ ДОПУСТИМЫХ УЛОВОВ

Определение промысловых запасов водных животных и определение общих допустимых уловов для озера Горьковские плотины, на котором в 2022 году проводились научно-исследовательские работы, использовались следующие методики:

Оценка промысловой численности и биомассы рыб, определение общих допустимых уловов проведены по методике для пассивных орудий лова [18,24]. Расчет велся по формуле:

$$N = \frac{S_{облова} \cdot Q}{S_{общая} \cdot K \cdot P}, \text{ где}$$

N – общая биомасса, S – площадь водоема, га; Q – суммарный вылов; S – суммарная обловленная акватория, га; K – коэффициент уловистости сетей равен 0,5; P – вероятность попадания рыбы в сеть, из-за угла атаки, для карпа, карася, язя, щуки – 0,24 [47].

Лимиты вылова рыбы для водоема определялись согласно статистическим данным многолетнего мониторинга вылова рыбных ресурсов, полученных в Северо-Казахстанском областном территориальном управлении рыбного хозяйства. Для достоверной экспертной оценки ОДУ большое значение имели сведения об уровне промысловой нагрузки на рыбохозяйственный водоем, его площадь, данные предыдущих лет и другие показатели.

Определение суммарной площади облова акватории сетями для карася. Обловленной считается площадь, которую способна охватить орудие лова. Площадь облова закидным неводом, который выметывается по окружности, и клячовки крыльев сходятся в конце замета (в га):

$$S_{облова} = V \cdot t \cdot g \cdot (2 \cdot b + 3,14 \cdot V \cdot t)$$

В этом случае: V – радиальная скорость рыскания (0,04), индивидуальная для вида (м\мин.), t – время сетепостановки в минутах, g – количество поставленных сетей, b – длина сети при стандартной высоте в 25 м.

При длине сетей в 25 м и количестве 1 штуки на 2160 минут получается:

$$S_{облова} = 0,04 \cdot 2160 \cdot 1 \cdot (2 \cdot 25 + 3,14 \cdot 0,04 \cdot 2160)$$

Площадь облова составляет 27 760 м².

1. Оценка промысловой численности и биомассы карася

$$N = \frac{50000 \text{ м}^2 \cdot 16 \text{ шт.}}{27760 \text{ м}^2 \cdot 0,5 \cdot 0,24}$$

Следовательно, промысловая численность карася в озере Горьковские плотины составляет 4515 шт., а учитывая среднюю массу карася (из таблицы 14) промысловый запас составляет: 4515 шт. * 110 грамм = 0,5 тонн.

Таблица 21. Промысловые запасы рыбных ресурсов в озере Горьковские плотины:

Показатель		га	Длина 1 сети, м	Колич. сетей, шт.	Кэф. уловистости сети	Пром. числ., шт.	Пром. запас, т
Водоем	вид						
оз. Горьковские плотины	карась	94,0	25	1	0,5	4515	0,5

Приводим нормативы товарного выращивания двухлетков карпа в замороопасных озерах (табл.22).

Таблица 22. Выращивание товарных двухлетков карпа в замороопасных водоемах (Коломин Ю.М. Рыбы Северного Казахстана. – Петропавловск, 2006. С. 48-50.)

Биомасса зообентоса, г/м ²	Плотность посадки годовиков, шт./га	Средний вес посадочного материала, г	Промысловый возврат, %	Масса товарной рыбы, г	Вылов, кг/га
5-10	300	25	25	300	22,5
2-5	250	25	20	200	10
1-2	200	25	15	150	4,5

Оценка промыслового возврата карпа

Рекомендуемое зарыбление годовиков карпа составляет 200 шт/га (исходя из данных Коломина Ю.М.). В озере Горьковские плотины на площадь 160 га приходится 32000 штук.

При 15% промысловом возврате составляет 4800 шт. Следовательно, на навеску двухлеток 150г промысловый возврат карпа составит около 720 кг.

Рекомендации по зарыблению личинкой карповых пород рыб:

Таблица 23. Биологические нормативы выращивания карповых рыб в естественных водоемах (Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоемах. М.: Агропромиздат, 1988.)

Биомасса зоопланктона, г/м ³	Посадка личинок, тыс. шт/га	Средний вес посадочного материала, г	Промысловый возврат, %	Средняя масса сеголетков, г	Рыбопродуктивность, кг/га
5-10	12,5	-	5	25	15,63
2-5	10	-	4	20	8,00
1-2	8	-	3	15	3,60

Рекомендуемое зарыбление личинкой карпа составляет 10000 шт/га (исходя из данных Иванова А.П.). Следовательно, для озера Горьковские плотины на площадь 160 га необходимо 1600000 штук личинки карпа.

Таблица 24. Биологические нормативы выращивания личинки сиговых рыб в естественных водоемах (Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоемах. М.: Агропромиздат, 1988.)

Биомасса зоопланктона, г/м ³	Посадка личинок, шт/га	Промысловый возврат, %	Средняя масса сеголетков, г	Рыбопродуктивность, кг/га
11-и более	5000	Более 20	150	от 100
9-11	4000	15-20	120	от 72,0
7-9	3500	10-15	100	от 35,0
5-7	3000	5-10	90	от 13,5
2-5	2500	3-5	85	от 6,38
1-2	2000	2-3	80	от 3,2

В соответствии с нашими показателями кормности получается, что посадка личинок при биомассе зоопланктона 2,64 г/м³ составляет 2500 шт/га, а рыбопродуктивность 6,38 кг/га. Соответственно рекомендуемое зарыбление сиговых рыб составляет 400 000 шт. (160 га x 2500 шт), а планируемая величина изъятия 1,0 тонны. Следовательно, общий допустимый улов пеляди равен 1,0 тонна.

Таблица 25. Рекомендованный расчет зарыбления по годам в тысячах штук

Вид	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Карп годовик		32		32		32		32		32
Карп личинка			1600		1600		1600		1600	
Пелядь личинка		400		400		400		400		400

В результате плохой гидрологической ситуации, а именно отсутствие необходимого уровня воды, зарыбление ценными породами рыб проводить не целесообразно

Также, зарыбление ценными породами рыб проводить не целесообразно в случае ухудшения гидрохимических и гидробиологических показателей.

В целях увеличения объема выращивания товарной рыбы в данном водоеме необходимо произвести полный отлов малоценной аборигенной рыбы карася, который создает дополнительную нагрузку на кормовую базу водоема и мешает отлову ценных видов. Тотальный отлов карася необходимо произвести в течении первых двух лет разрешенными промысловыми орудиями лова.

Общий рекомендуемый к изъятию карася вылов составляет 0,5 тонн. Следовательно, при изъятии сорных пород рыб высвобождается значительная доля кормовой базы, затрачиваемая на прирост их ихтиомассы, которая далее будет затрачена для обеспечения прироста и продуктивности ценных пород рыб.

Товарное выращивание ценных видов рыб

Данный водоем является перспективным для ведения озерно-товарного рыбоводного хозяйства и рекомендуется использовать для содержания карпа. Однако, только в случае пополнение уровня воды до средних глубин не ниже 1,5м. На данном этапе фактические средние глубины не превышают 1 м. Выращивание карпа в замороопасных водоемах Северо-Казахстанской области возможно при глубине не менее 1,5 м. В более мелких водоемах из-за высокой прогреваемости воды летом рост рыбы будет замедленным, а в зимний период возможен замор.

Минерализация воды может достигать 3-5 г/л, зарастаемость – до 40-50% всей акватории. Промысел при высокой зарастаемости должен вестись ставными неводами, сетями. В менее заросших водоемах можно использовать закидные невода. Плотность посадки личинок зависит от величины кормовой базы.

Величина вылова товарной рыбы зависит от многих факторов:

- качества посадочного материала (личинка, получаемая в рыбопитомнике, должна быть выдержанной);
- тщательного подсчета приобретаемого материала;
- соблюдения требований его транспортировки и выпуска в водоем;
- соблюдения норм посадки;
- максимального изъятия товарной рыбы из водоема;

По гидрохимическим и гидробиологическим характеристикам данный водоем благоприятен для зарыбления карповыми породами рыб на однолетний нагул.

В таблице 26 отражены нормативы зарыбления в озеро Горьковские плотины.

Показатель	Сиговые	Карп
Площадь водоема, га	160	160,0
Возрастной состав зарыбления	Личинка	Разновозрастной
Норматив посадки, экз./га	2500	200
Всего объем зарыбления, тыс. экз.	400	32
Выживаемость, %	5	15
Навеска, г	85	150
Продуктивность, кг/га	6,38	4,5

Таблица 27. Расчет проектной мощности

Показатель	Сиговые	Карп
Площадь водоема, га	160	160,0
Товарная навеска выращиваемой рыбы	85	150
Продуктивность, кг/га	6,38	4,5
Проектная мощность, кг	1000	720

Из таблицы 26 и 27 видно, что в результате товарного выращивания на основе экстенсивного пути можно получить рыбопродуктивность до 10,88 кг/га. Таким образом, в результате создания на базе озера Горьковские плотины озерно-товарного рыболовного хозяйства общая рыбопродуктивность без учета аборигенного карася составит 10,88 кг/га, что позволит ежегодно выращивать на озере до 1720 кг. товарной рыбы.

При эксплуатации озера в режиме ОТРХ основной целью является получение товарной продукции, в связи с этим рекомендаций по ограничениям и запретам на лов, как по срокам, так и по видам нет. Рыба будет отлавливаться при достижении товарной навески и в сроки, когда она наиболее востребована на рынке.

В результате организации ОТРХ потребуются выполнение *ряда рыболовных работ*, от качества которых будет зависеть эффективность эксплуатации хозяйства:

- транспортировка посадочного материала;
- зарыбление водоемов;
- отлов товарной рыбы;
- транспортировка товарной рыбы;
- профилактика болезней рыб.

Все вышеуказанные работы должны осуществляться строго в соответствии с технологическими нормативами, так как даже незначительное отступление от последних может свести все усилия рыболовдов на нет. Помимо осуществления рыболовных работ рекомендуется выполнять и мелиоративные работы. Которые будут способствовать улучшению среды обитания и как следствие повышению продуктивности водоемов.

Необходимые виды мелиоративных работ:

- обустройство подъездных путей;
- подготовка тоневого участка;
- удаление излишней растительности;
- снегозадержание и расчистка русел ручьев;
- сокращение численности малоценных видов рыб;
- аэрация.

Выполнение мелиоративных работ, как и рыболовных работ, требует соблюдения всех технологических процессов.

Помимо выполнения рыболовных и мелиоративных работ, необходимо приобретение дополнительного оборудования.

Планируемые показатели экономической деятельности, создаваемого ОТПХ на базе озера Горьковские плотины Акжарского района Северо-Казахстанской области приведены в таблице 28. При расчетах использованы минимальные значения эффекта от проведения мероприятий по повышению эффективности эксплуатации озера.

Таким образом, произведенный расчет производственно-экономической деятельности основан на нижнем значении продуктивности озера при эксплуатации его в режиме ОТПХ.

Таблица 28. Наличие материально технического оборудования.

Наименование	Стоимость, млн. тенге
Автомобиль для перевозки рыбы	Есть
Лодки ПВХ	Есть
Ставные невода	Есть
Ставные сети	Есть
Ящики для транспортировки рыбы	Есть

Таблица 29. Ожидаемые показатели производственно–экономической деятельности создаваемого ОТПХ

Показатели	Ед.изм	Значения
Затраты (издержки производства)		
Приобретение и транспортировка посадочного материала	тыс.тенге	800,0
Износ оборудования	тыс.тенге	5,0
Техническое перевооружение добывающей базы	тыс.тенге	5,0
Мелиоративные работы	тыс.тенге	10,0
Содержание и функционирование егерской службы и охраны водоема	тыс.тенге	20,0
Затраты ГСМ	тыс.тенге	10,0
Услуги научных организаций	тыс.тенге	30,0
Налоги	тыс.тенге	5,0
Итого	тыс.тенге	885,0
Доход от реализации продукции		
Реализация рыбной продукции		
Пелядь	тыс.тенге	1 224,0
Карп	тыс.тенге	1 088,0
Итого	тыс.тенге	2 312,0
Прибыль	тыс.тенге	1 427,0
Рентабельность	%	61,7

Экономические расчеты функционирования ОТПХ предварительные и не учитывают дополнительных доходов и расходов.

Рынок сбыта рыбной продукции может быть, как местного (близлежащие села), областного значения (г. Петропавловск и Северо-Казахстанская область).

Исходя из вышеизложенного, создание ОТПХ целесообразно с биологической и хозяйственной стороны. Это позволит более эффективно эксплуатировать биологические ресурсы, повысит хозяйственное значение озера и обеспечит население высококачественной рыбной продукцией.

Стратегия управления эксплуатацией озера в режиме ОТРХ

Стратегия управления эксплуатацией озера в режиме ОТРХ должна обеспечивать выполнение основных технологических операций, позволяющих повысить эффективность использования водоема.

Таблица 30. Основные технологические операции товарного выращивания рыбы.

Технологическая операция	Сроки
Приобретение разновозрастного карпа и зарыбление озер	апрель-октябрь
Отлов аборигенной ихтиофауны	круглый год
Отлов и реализация товарной рыбы	круглый год
Далее технологические операции аналогичны предыдущему году	

Выполнение всех необходимых технологических процессов позволит увеличить объемы производства уже в первый год эксплуатации озера в режиме ОТРХ.

Для обеспечения сроков выполнения и обеспечения качества технологических операций должна быть разработана эффективная стратегия управления производственными процессами ОТРХ.

Стратегия управления должна включать в себя:

1. *Управление биотехническими мероприятиями.* Из мероприятий предусматривается зарыбление озера и другие рыбоводно-мелиоративные мероприятия. Указанные мероприятия по повышению рыбопродуктивности необходимо начать в первый год существования озерно-товарного рыбоводного хозяйства, с целью отработки биотехнических приемов, как с учетом повышения продуктивности, так и влияния на экологическое состояние водного объекта.

2. *Управление зарыблением.* Зарыбление водоема должно осуществляться своевременно. Приобретаться рыбовосадочный материал должен на рыбоводных предприятиях, соответствующих санитарным нормам. На рыбовосадочный материал должны выдаваться документы о соответствии санитарно- ветеринарным нормам. Помимо этого необходима гарантия рыбоводного предприятия об отсутствии в рыбовосадочном материале не предусмотренных видов и чистоте партии объектов вселения. При транспортировке рыбовосадочного материала к месту выпуска должны быть соблюдены соответствующие требования (плотность посадки рыбы в живорыбную емкость, средняя навеска рыбовосадочного материала, обогащение воды кислородом в пути следования и т.д.).

3. *Контроль параметров водной среды и управление их оптимизацией.* Постоянный мониторинг показателя воды, поступающей в озеро, позволит своевременно принять меры в случае загрязнения водной среды стоками различного происхождения. Контроль качества основных показателей (кислородного режима, активной реакции среды, окисляемости, содержания биогенных элементов) может и должен проводиться силами озерно-товарного рыбоводного хозяйства. Основное требование в данном случае – регулярность отбора и обработки гидрохимических проб.

4. *Управление выловом рыбы.* При отлове необходимо придерживаться показателя средней навески товарной рыбы, предъявляемого к каждому из промысловых видов рыб. Соответственно должен быть определен способ вылова и используемые орудия лова.

5. *Управление сбытом рыбной продукции.* Рыба, выловленная из озера, должна быть доставлена потребителю в кратчайший срок. Наилучшим видом товарной продукции рыбоводства является живая рыба, на втором месте по качеству и спросу стоят охлажденная и свежемороженая рыба. Ни в коем случае нельзя допускать потери рыбной продукцией пищевой ценности, а также хранение товарной рыбы в ненадлежащих условиях.

6. *Управление движением денежных средств.* Для конкретного ОТРХ должен быть разработан план движения денежных средств, с учетом текущих вложений в производство, сбыта рыбной продукции, потребности в долгосрочных закупках, уплаты налогов и т.д.

7. *Управление снабжением создаваемого ОТРХ.* При разработке плана снабжения необходимо в первую очередь учитывать потребности хозяйства в основных материалах и оборотных средствах (износ орудий лова, ремонт техники, наличие ГСМ, выплата заработной платы и т.д.). После получения прибыли возможно проведение работ по повышению технической оснащенности хозяйства, на основании чего составляется соответствующий финансовый план. От эффективности разработанной стратегии управления будет зависеть достижение расчетных показателей по объемам производства и рентабельность функционирования ОТРХ. Помимо этого верная стратегия позволит снизить возможные риски и убытки в результате форс-мажорных ситуаций.

Таблица 31. Форс-мажорные ситуации, встречаемые при создании ОТРХ

Наименование	Мероприятия по предупреждению и устранению
Отсутствие необходимого рыболовочного материала в планируемые сроки	Необходимо своевременно заключать договора с рыболовными предприятиями на поставку рыболовочного материала
Гибель рыболовочного материала в процессе транспортировки к месту зарыбления	Необходимо соблюдать все требования к технологической операции.
Неудовлетворительный объем сбыта рыбной продукции	Необходимо предусмотреть возможность длительного хранения рыбной продукции. Своевременно заключать договора с торговыми организациями. Применять гибкую систему маркетинга.
Сверхнормативный износ оборудования и техники	Своевременное заключение договоров поставки с фирмами-поставщиками. Надлежащая эксплуатация и хранение оборудования и техники, своевременное проведение текущего и капитального ремонта
Стихийные бедствия	Отслеживание ситуации и своевременное реагирование. Тотальный отлов рыбных ресурсов.

Соблюдение рекомендуемых технологических регламентов, слаженная работа всех служб ОТРХ позволит свести негативное влияние технических рисков и форс-мажорных ситуаций к минимуму.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Гидрологический режим озера Горьковские плотины Акжарского района, Северо-Казахстанской области характеризуется неустойчивостью как внутри года, так и по годам. Основное и резкое пополнение водой в году происходит весной за счет талых вод.

Для улучшения гидрологического режима озера Горьковские плотины рекомендуется:

- в летний период требуется изъятие излишней растительности (подводной, надводной);
- в зимний период необходимо следить за состоянием растворенного в воде кислорода и при его снижении до 4 мг/дм³ необходимо проводить исследовательские мелиоративные работы с помощью насосов, pomp и других технологий, улучшающих циркуляцию воды в водоёме с целью насыщения ее кислородом;
- для нормализации экологической обстановки в водоёме и оптимизации темпов самоочищения рекомендуется зарыбление сеголетками и двухлетками белого толстолобика - как естественного биологического мелиоратора. Во избежании «цветения» водоёма и уменьшения вероятности массового замора рыбы рекомендуется высаживание полезных водорослей и макрофитов (рогоз, кувшинка) ограничивающих рост сине-зелёных водорослей. Существует и менее затратный метод очистки водоёма, в течение одного сезона запускающий естественные механизмы самоочистки водоёма: «Способ реабилитации и очистки водоёмов концентрированной суспензией хлореллы» (Инновационный патент № 2019/0623.2, ТОО «Научно-технологический центр воды», тел. 8 777 896 04 96, 8 777 553 21 62). Метод запускает процессы, которые направлены на улучшение качества воды, увеличение в ней растворенного кислорода и уничтожение патогенных бактерий.
- в течении всего года необходимо следить за санитарным состоянием береговой зоны.
- с целью увеличению гидрологического режима и пополнения уровня воды, следует проводить мероприятия по снегозадержанию в зимний период и укреплению плотин (если такие имеются).

Химизм и газовый режим озера Горьковские плотины. Озеро имеет минерализацию 820,0 мг/дм³ (воду соленостью до 2 г/л можно использовать в случае нужды для питья, а до 3,5 г/л – для водопоя скота). Реакция среды была слабокислой, pH составил 6,5.

Газовый режим озера благоприятен для организмов водной среды в летнее время. За счет активных процессов фотосинтеза часто бывает повышенное содержание в воде кислорода. В зимнее время, когда преобладающими становятся процессы разложения органического вещества, содержание кислорода резко сокращается, нередко до 5 мг/л. В случае падения этого показателя до 2 мг/л, происходит массовая гибель даже аборигенных видов рыб.

Исследованный водоем подвержен зарастанию водной растительностью. В озере обнаружены виды **водной и прибрежно-водной растительности**.

Погруженная растительность представлена сообществами рдестов (*лат. Potamogeton perfoliatus*, *P. pectinatus*, *P. lucens*, *P. crispus*, *каз. Балдыр*) и тростником южным (*лат. Phragmites australis*, *каз. Оңтүстік қамыс*). Основной ценозообразователь – тростник южный (*лат. Phragmites australis*, *каз. Оңтүстік қамыс*), вдоль тростниковых зарослей со стороны воды отдельные пятна образует горец земноводный (*лат. Persicaria amphibia* (L.) S.F. Gray, *каз. Таулық*) и шелковник (*лат. Batrachium circinatum* (Sibth.), *каз. Жібек иөң*). Площадь зарастания озера в целом составляет 25%.

Таблица 32. Освоение лимитов на озере Горьковские плотины за период с 2019 по 2021 годы (тонн).

Наименование	2019 год		2020 год		2021 год	
	План	Факт	План	Факт	План	Факт
карась	-	-	-	-	-	-

В целях увеличения объема выращивания товарной рыбы в данном водоеме необходимо произвести полный отлов малоценной аборигенной рыбы карася, который создает дополнительную нагрузку на кормовую базу водоема и мешает отлову ценных видов.

Тотальный отлов карася необходимо произвести в течении первых трех лет разрешенными промысловыми орудиями лова.

Общий рекомендуемый к изъятию карася вылов составляет 0,5 тонны.

По гидрохимическим и гидробиологическим характеристикам данный водоем благоприятен для зарыбления карпом и сеговыми. Однако ввиду неблагоприятной гидрологической ситуации в последние годы, а именно снижение уровня воды практически на 1 метр, зарыбление ценными породами рыб временно считается не целесообразным.

Зарыбление ценными породами рыб следует вести только в случае улучшения гидрологического режима.

При эксплуатации озера в режиме ОТРХ основной целью является получение товарной продукции, в связи с этим рекомендаций по ограничениям и запретам на лов, как по срокам, так и по видам нет. Зарыбление ценными породами рыб рекомендуется проводить при достижении уровня средней глубины не менее 1,5 метров.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – М.: Издательство АН СССР, 1948. – 185 с.
2. Биоиндикация наземных экосистем. Под ред. Р. Шуберта. – М.: Мысль, 1988. – 345 с.
3. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. Под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 288 с.
4. Биологическое обоснование. Ежегодная оценка состояния рыбных ресурсов и других водных животных, биологическое обоснование общих допустимых уловов на рыбохозяйственных водоемах Северо-Казахстанской, Костанайской и Акмолинской области на 2008 год. Кокшетау. 2007. – 53 с.
5. Богословский Б. Б. Озероведение. – М.: Наука, 1960. – 335 с.
6. Богословский Б. Б., Самохин А. А., Иванов К. Е., Соколов Д.П. Общая гидрология. – Л.: Издательство ЛГУ, 1984. – 356 с.
7. Веселов Е. А. Определитель пресноводных рыб фауны СССР. – М.: Издательство «Просвещение», 1977. – 315 с.
8. Викулина З. А. Водный баланс озер и водохранилищ Советского Союза. – Л.: Издательство ЛГУ, 1979. – 176 с.
9. География Северо-Казахстанской области// Ред. Профессора В.И. Дробовцева. – Петропавловск: СКГУ им. М. Козыбаева, 2009. – 125 с.
10. Горюнова А.И. Разработка биологического обоснования для организации озерно-товарных хозяйств в Казахстане. Отчет. Фонды КазНИИРХ. А-Ата. 1976. 239 с.
11. Даирбаев М. Рыбохозяйственная бонитировка водоемов Северо-Казахстанской и Кокчетавской областей. Казахский женПИ. А-Ата. 1964.326 с.
12. Даришева Л.В. Рыбохозяйственная бонитировка водоемов Северо-Казахстанской области. Казахский женПИ. А-Ата. 1966.270 с.
13. Дробовцев В. И., Верховин В. Д., Куликов А. Д., Кабанова О. А., Синицын В. В. Ихтиофауна и рыбное хозяйство Северо-Казахстанской области. – Петропавловск, 1994. – 24 с.
14. Дробовцев В. И., Кожевникова Л. Н., Денисова Г. В. Ресурсы озер Северо-Казахстанской области и их использование. // Вестник науки. КГУ. Выпуск 4. Костанай, 2002. – С. 145 - 148
15. Дробовцев В.И. Типологические классификации озер Северного Казахстана и юга Западной Сибири. // Вопросы региональной географии Казахстана. Алма-Ата, 1979. – С. 73-81
16. Иванова И.Е. Морфолого-экологическое исследование семейства Рясковых. Автореф. дис. к.б.н., 1971. – 25 с.
17. Инженерная защита окружающей среды. Под общей редакцией Ю.А. Бирмана, Н.Г. Вурдовой. – М.: изд-во АСВ, 2002. – 296 с.
18. Кушнарченко А.И., Лугарев Е.С. Оценка численности рыб по уловам пассивными орудиями лова// Вопросы ихтиологии. - М., 1989. - Т. 23. -Вып. 6. - С. 921-926.
19. Михайлов В. Н., Добровольский А. Д. Общая гидрология: Учебник для географических специальностей вузов. – М.: Высшая школа, 1991. – 368 с.
20. Муравейский С. Д. Реки и озера. Гидробиология. Сток. – М.: Высшая школа, 1960. – 388с.
21. Озера Северного Казахстана. Изд. АН КазССР, 1960. 212 с.
22. Определитель пресноводных беспозвоночных в Европейской части СССР. - Л.: Гидрометеоздат, 1977. - 510 с.
23. Приказ Председателя Комитета рыбного хозяйства Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от 8 ноября 2004 года N 106-п Об утверждении Правил подготовки биологического обоснования на пользование рыбными ресурсами и

- другими видами водных животных.
24. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. - М.: Пищевая промышленность, 1966.- 376 с.
 25. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. -Л.: Гидрометеиздат, 1983 .-239 с.
 26. Рыбы Казахстана: в 5 томах. - Алма-Ата: Наука, 1987.
 27. Северо-Казахстанская область. Общая характеристика// Ред. Н.П. Белецкая, Петропавловск: ДГП Вычислит. центр по статистике, 2001.- 69 с.
 28. Сметанин В.И. Восстановление и очистка водных объектов. – М.: Колос, 2003. – 157 с.
 29. Тахтаджян А.Л. Жизнь растений. Семейство рясковые (Lemnaceae). Т.6. – М.: Просвещение, 1982. – 500 с.
 30. Тычино Я.Р. О внутривековых колебаниях уровня некоторых бессточных озер Ишимо-Иртышья// Вопр. геогр. Казахстана, 1959, вып. 5. С. 7-17.
 31. Унифицированные методы анализа вод / под ред. Ю.Ю.Лурье. - М.: Химия, 1973. -376 с.
 32. Филонец П.П. Омаров Т.Р. Озера Северного, Западного и Восточного Казахстана (справочник). - М.: Гидрометеиздат, 1974. - 78 с.
 33. Франк С. Т. Иллюстрированная энциклопедия рыб. – Прага: Издательство «Артия», 1989. – 506 с.
 34. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. - М., 1959.-165 с.
 35. Шнитников Г.В. Внутривековые колебания уровня степных озер Западной Сибири и Северного Казахстана в зависимости от климата// Тр. лабор. озераведения АН СССР, 1960.Т.1.С. 22-30.
 36. Щербинина Е.Ю. Биоиндикационные методы исследования: учебно-методическое пособие для студентов специальности 050608 «Экология». Петропавловск: СКГУ им. М.Козыбаева, 2008. – 161 с.
 37. Кириллов В.В., Зарубина Е.Ю., Белецкая Н.П., и др. / Водные экосистемы Северного Казахстана: СКГУ, - 2011, 138 с.
 38. Коломин Ю.М. Озера Северо-Казахстанской области. //Петропавловск, 2004. -106 с.
 39. Правила охраны поверхностных вод (типовые положения). М. Госкомприрода СССР. 1991. – 38 с.
 40. Алекин О.А. Методы исследования физических свойств и химического состава воды//Жизнь пресных вод СССР. Т. IV. Ч. 2. /Под ред. Е.Н. Павловского и В.И. Жадина. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 1959. С. 213-300.
 41. Кононов В. А. и Макина З.А. Выращивание товарных сеголетков щуки в нагульных карповых прудах. Тр. науч. исслед. ин-та прудового и озорно-речного рыбного хозяйства, № 8, Киев., 1952.
 42. Суховерхов Ф.М. Биологические основы и эффективность поликультуры в прудовом рыбоводстве. М., Изд. МОИП., т. 4., 1966.
 43. Черномашенцев А.И., Мильштейн В.В. Рыбоводство. - М., 1983.
 44. Бессонов Н.М., Привязенцев Ю.А. Рыбохозяйственная гидрохимия. - М. 1987. – 159с.
 45. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях. Задачи и методы изучения и использования кормовой базы рыб. (Сост.: Салазкин, Огородникова). – Л. 1984. – 19с.
 46. Абросов В.Н. Определение ихтиомассы озер и ее годового прироста // Элементы водных экосистем. –М., 1972. С. 225-237.
 47. Мельников К.А. Оценка коэффициента уловистости орудий лова как относительной меры промыслового усилия // Вестник Астраханского Государственного Технического Университета. Серия: Рыбное Хозяйство. 2011.
 48. Овчинников А.М. Гидрогеохимия. М.: Недра, 1970. 265 с.
 49. Коломин Ю.М. Рыбы Северного Казахстана. – Петропавловск, 2006. С. 48-50.

50. Маркосян А.Я. Биология гаммарусов озера Севан. // Тр. Севан. Гидробиол. Станции. Ереван: Изд-во АН Армянской ССР, 1948. - Т. X. - С.40-72.
51. Литвиненко Л.И. Современное состояние запасов промысловых водных беспозвоночных в озерах Западной Сибири и перспективы их использования / Л.И. Литвиненко, А.И. Литвиненко // Стратегия развития аквакультуры в условиях XXI века Aquaculture development strategy under conditions of XXI century: материалы междунар. науч.-практ. конф. 23-27 августа 2004 г. - Минск: Тонпик, 2004. - С. 209-213.
52. Дексбах Н.К. Мормыш (*Gammarus lacustris*) в водоемах Среднего Урала и Зауралья (распространение, экология, использование)// Труды ВГБО.- 1952.-Т.4.- С.187-198.
53. Дексбах Н.К., Соколова Г.А. Биология *Gammarus lacustris* Sars в некоторых озерах Среднего Урала (питание)// Труды Свердловского с.-х.института.-1965.- Т. 12.- С.475-480.
54. Литвиненко А.И. Определение общих допустимых уловов (ОДУ) амфиподы *Gammarus lacustris*: методические указания / А.И. Литвиненко, Л.И. Литвиненко, О.В. Козлов и др. – Тюмень: Госрыбцентр, 2004. – 17 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

**Протокол исследования образцов проб воды изучаемого водоема
(усредненные показатели)**

Дата и время отбора проб: 22.04.2022г.

Место отбора проб: СКО, Акжарский район, озеро Горьковские плотины

Объем: 3 пробы по 5л

Условия хранения: без хранения

Условия транспортировки: автотранспорт

НД на метод отбора: ГОСТ 31861-2012

Көрсеткіштердің атауы Наименование показателей	Анықталған концентрация Обнаруженная концентрация	Нормативтік көрсеткіштер Нормативные показатели	Тексеру әдісіне қолданылған НҚ НД на методы исследования	
Лайлығы, мутность мг/л	2,8	-	МЕМСТ/ ГОСТ 3351-74	
Тотығуы, окисляемость, мгО ₂ /л	8,5	-	МЕМСТ/ ГОСТ 26449.1-85	
Общая минерализация, мг/л	820	1000	МЕМСТ/ ГОСТ 18164-72	
Жалпы кермектігі, жесткость общая, мгэкв/л	2,6	-	МЕМСТ/ ГОСТ 4151-72	
Хлоридтер, хлориды мг/л	68	300	МЕМСТ/ ГОСТ 4245-72	
Сульфаттар, сульфаты мг/л	213	100	МЕМСТ/ ГОСТ 31940-2012	
рН	6,5	6,5-8,5	МЕМСТ/ ГОСТ 26449.1-85	
Фосфаты, мг/л	0,01	0,25	МЕМСТ/ ГОСТ 18309-2014	
Кальций, мг/л	24	180	МЕМСТ/ ГОСТ 26449.1-85	
Магний, мг/л	17	50	МЕМСТ/ ГОСТ 26449.1-85	
Гидрокарбонаты, мг/л	286	-	МЕМСТ/ ГОСТ 23268.5-78	
К+Na, мг/л	212	-	МЕМСТ/ ГОСТ 23268.3-78	
Жалпы темір, железо общее мг/л	0,12	0,1	МЕМСТ/ ГОСТ 4011-72	
азот	Нитриттердің, нитритов мг/л	0,01	0,08	МЕМСТ/ ГОСТ 33045-2014
	Нитраттердің, нитратов мг/л	0,3	40	МЕМСТ/ ГОСТ 18826-73
	Аммиак и аммоний- ион, мг/л	1,5	0,5	МЕМСТ/ ГОСТ 33045-2014

Гидрохимические анализы проб воды озера Горьковские плотины проводились магистром химических наук СКУ им. М.Козыбаева

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



СВИДЕТЕЛЬСТВО

об аккредитации

г. Астана

« 24 » мая 20 19 г.

В соответствии со статьей 23 Закона Республики Казахстан « О науке »

Товарищество с ограниченной ответственностью

(наименование юридического лица / Ф.И.О. физического лица)

«Научно-технологический центр воды»

аккредитуется в качестве субъекта научной и (или) научно-технической деятельности. Свидетельство предоставляется для принятия участия в конкурсе научной и (или) научно-технической деятельности за счет средств государственного бюджета Республики Казахстан

Руководитель
Уполномоченного органа

М.П.



А. Абулкасова

Серия МК

№005541

