

Северо-Казахстанская область

«УТВЕРЖДАЮ»

Индивидуальный предприниматель

Ильина В.А.



» \_\_\_\_\_ 2022 г.

## БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

СОЗДАНИЕ ОЗЕРНО-ТОВАРНОГО РЫБОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
НА БАЗЕ ОЗЕРА ПЬЯНКОВО  
ЖАМБЫЛСКОГО РАЙОНА  
СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Проект разработан

ТОО «Казахстанский Институт

Содействия Промышленности»

Директор \_\_\_\_\_ Беимбетов Н.А.



г.Петропавловск, 2022 г.

Проект разработан ТОО «Казахстанский Институт Содействия Промышленности» совместно с ИП «Сладкова Т.А.», свидетельство об аккредитации в качестве субъекта научной и (или) научно-технической деятельности серия МК № 006173 от 18 июня 2020 года, в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами, действующими на территории Республики Казахстан.

РК, г. Караганда, ул.Алалыкина 12

тел. 8 (7212) 922 622

8 (7212) 903 074

эл. адрес: kazinsop@mail.ru

Директор ТОО «Казахстанский Институт  
Содействия Промышленности»

Беимбетов Н.А.



РК, г. Петропавловск, ул. Парковая 57А, каб. 12

тел. 8-(7152)-39-96-21

моб. 8-777-299-59-61

эл. адрес: ekoekspert1@mail.ru

ИП «Сладкова Т.А.»

Сладкова Т.А.



## **АННОТАЦИЯ**

Объектом исследований являлось озеро Пьянково Жамбылского района Северо-Казахстанской области с населяющими его растительными и животными сообществами.

Цель биологического обоснования - создание озерно-товарного рыбоводного хозяйства на базе озера Пьянково (озерно-товарное рыбоводство).

В ходе работы дана оценка текущего состояния популяций ихтиофауны, дана характеристика объектов товарного выращивания, даны рекомендации по повышению эффективности эксплуатации водоема.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. Методики сбора материала и способы учета	7
2. Характеристика и анализ состояния гидробиоценозов водоема	9
2.1. Физико-географическая характеристика водоема	9
2.2. Гидрологический режим водоема	12
2.3. Анализ гидрохимических параметров	12
2.4. Видовой состав флоры и фауны озера. Состояние кормовой базы	19
2.5. Анализ состояния популяций ихтиофауны	23
3. Современное состояние промысла	28
4. Обоснование эксплуатации озера в режиме ОТРХ	30
4.1. Определение промысловых запасов рыбных ресурсов	30
4.2. Прогноз взаимных влияний интродуцируемых видов и оценка их воздействия на биоценозы. Охрана окружающей среды	32
4.3. Сведения о болезнях объектов товарного выращивания и их профилактике	33
4.4. Товарное выращивание ценных видов рыб	40
4.5. Стратегия управления эксплуатацией озера в режиме ОТРХ	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	52
ПРИЛОЖЕНИЕ	
Приложение 1. Проектная мощность водоема	55

## ВВЕДЕНИЕ

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.

Для обеспечения продовольственной безопасности РК одной из основных задач является развитие товарного рыбоводства. Одним из направлений аквакультуры (товарного выращивания рыб и других водных животных и растений) является выращивание рыбы в озерно-товарных рыбоводных хозяйствах (ОТРХ). Организация ОТРХ позволяет более рационально использовать озера по сравнению с традиционной эксплуатацией в режиме использования природных ресурсов водоемов.

Статус озера Пьянково позволяет использовать его для товарного выращивания рыбы. Создание ОТРХ на базе этого водоема позволит повысить эффективность его эксплуатации и соответственно увеличить объемы производства, качество и ассортимент выращиваемой рыбной продукции.

Водный объект, водоем и (или) участок, в пределах которого предполагается осуществление деятельности – озеро Пьянково Жамбылского района Северо-Казахстанской области.

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

Биологическое обоснование подготовлено по заказу ИП «Ильина В.А.».

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

**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 № 593;
- 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;
- Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 31 января 2020 года № 27 «Об утверждении Правил перевода рыбохозяйственных водоемов и (или) участков, закрепленных для ведения промыслового рыболовства, в рыбохозяйственные водоемы и (или) участки для ведения рыбоводства (аквакультуры)». Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 31 января 2020 года № 19957.
- Приказ и.о. Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 9 августа 2017 года № 324 «Об утверждении Правил рыбоводства на рыбохозяйственных водоемах». Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 12 сентября 2017 года № 15665.

## 1. Методики сбора материала и способы учёта

В биологическом обосновании использованы материалы обследования озера за период 2021-2022 года. За период исследований был изучен гидрологический режим озера, отобраны пробы на гидрохимический и гидробиологический анализ, собран материал для оценки состояния ихтиофауны. Определение количества и места расположения станций по отбору проб проводилось согласно методическим рекомендациям по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях [2,3,4]. Координаты станций определялись с помощью навигационной системы GPS.

На станциях отбора проб осуществлялись промеры глубин, определялся характер донных отложений, отбирались пробы на гидрохимический анализ, на определение количественного и качественного состава планктонных и бентосных организмов (зоопланктон и зообентос). Помимо указанных станций промеры глубин осуществлялись в разрезе по наибольшей ширине и длине водоема с интервалом в 50 метров.

Гидрохимические пробы отбирались по сетке станций с последующей фиксацией и обработкой в лабораторных условиях по существующим методикам [5]. Химический анализ проводился по основным показателям: окисляемость, минерализация, жесткость общая, хлориды, сульфаты, фосфаты, рН, железо общее, азот нитритов, азот нитратов, аммиак.

Материал по зоопланктону собирался отцеживанием 100 л воды через планктонную сеть Апштейна, с последующей фиксацией формалином и идентификацией организмов в лабораторных условиях по известным определителям [6]. Количественная обработка проб зоопланктона осуществлялась 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 [7].

Сбор бентоса осуществлялся дночерпателем Петерсена ( $S = 1/40 \text{ м}^2$ ). Обработка проб проводилась по общепринятым методикам [4]. При определении видового состава бентосных организмов использованы известные определители [6,7,8,9].

Для изучения ихтиофауны проводился отлов рыбы жаберными сетями. Обработка материала проводилась как на месте, так и в лабораторных условиях. Согласно руководствам [10, 11, 12] определялась видовая принадлежность рыб, подсчитывалась численность (по видам), измерялась длина без хвостового плавника и масса тела ( $Q$  и  $q$ ), пол и стадия зрелости. Для работы в лабораторных условиях пробы были этикетированы и зафиксированы 10 % раствором формалина. Возраст рыб определялся по чешуе и жаберным крышкам

согласно руководствам. Названия таксономических единиц рыб приводятся по сводке «Рыбы Казахстана» [13 – 15].

Количество собранных и обработанных проб указано в таблице 1.

**Таблица 1.**  
**Количество собранного и обработанного материала**

Наименование водоема	Отобрано проб			
	гидрохимических	гидробиологических	рыб на биологический анализ	рыб на массовые промеры
Пьянково	1,5 л	5 фитопланктон, 5 зоопланктон, 5 зообентос	8	13

Оценка промысловой численности и биомассы рыб, определение промысловых запасов рыбных ресурсов проведены в зависимости от гидрологических и других характеристик водоема в соответствии с постановлениями, правилами. Расчет велся по формуле:

$$N=Q*S/ k$$

где:

Q – количество рыб в контрольных уловах, шт.;

S – учетная площадь водоема, га;

k – поправочный коэффициент, получаемый перемножением трех основных коэффициентов для каждой размерной группы(сети):

$$k=P*K*C$$

где:

P – коэффициент вероятности встречи рыбы с орудием лова -0,24;

K - коэффициент уловистости сетей - 0,5;

C – площадь облова контрольного орудия лова.

Площадь облова рассчитывалась по формуле

$$C=V*t*g*(2*b+3.14*V*t)$$

где:

V- радиальная скорость рыскания, индивидуальная для вида (м\мин.);

t- время сетепостановки в минутах;

g-количество поставленных сетей;

b- длина сети при стандартной высоте в 25 м.

Все расчеты проводились на ПК с применением программы «MicrosoftWord, MicrosoftExcel».

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

## 2. Характеристика и анализ состояния гидробиоценозов водоема.

### 2.1. Физико - географическая характеристика водоема.

В настоящее время озеро Пьянково не находится на особо охраняемой природной территории и на основании Постановления акимата Северо-Казахстанской области № 227 от 27.10.2021 года закреплено за ИП «Ильина В.А.».

Озеро Пьянково расположено в Северо-Казахстанской области в Жамбылском районе севернее села Кабань 4 км.



Рисунок 1. Расположение водоема

В таблице 2 отражены координаты и месторасположение озера Пьянково.

**Таблица 2. Координаты и месторасположение озера Пьянково.**

Водоем	Район	Место расположения	Координаты
Пьянково	Жамбылский	северо-западнее села Кабань 4 км.	54°42'23.96"С 66°27'6.54"В

Станции отбора проб на озере Пьянково находились с западной, восточной, южной стороны водоема, у берега и в открытой части. (рисунок 2).



**Рисунок 2. Станции отбора проб.**

**Координаты станций отбора проб**

№ станции отбора проб	Широта	Долгота
1	54°42'27.04"С	66°27'2.22"В
2	54°42'12.88"С	66°26'28.40"В
3	54°42'18.93"С	66°27'52.49"В
4	54°41'59.13"С	66°27'13.53"В
5	54°41'49.62"С	66°27'40.04"В

На станциях отбора проб осуществлялись промеры глубин, определялся характер донных отложений, отбирались пробы на гидрохимический анализ, на определение количественного и качественного состава планктонных и бентосных организмов (зоопланктон и зообентос).

Водоем расположен на абсолютной высоте 139 метров над уровнем моря.

Площадь водоема составляет 454 га, наибольшая длина и ширина – 2,65 и 2,3 км соответственно. Максимальная глубина не превышает 2,0 м, средняя глубина 1,2 м.

**Таблица 3. Характеристика исследованного водоема**

Водоем	Высота над уровнем моря, м	Площадь водоема, га	Длина, км	Наибольшая ширина, км	Глубина макс, м	Глубина сред, м
Пьянково	139	454	2,65	2,3	2,0	1,2

Озеро Пьянково относится к водоемам равнинного типа, для которых характерны незначительные глубины с плавным нарастанием к центру водоема, а так же блюдцеобразная овальная форма.

Водосборная площадь значительно распахана, не осваиваемая часть водосбора покрыта степным разнотравьем.

Уровневый режим озера определяется в основном притоком талых снеговых вод по понижениям рельефа, а также осадками, выпадающими на акваторию водоема. Летние осадки, выпадающие на водосбор, заметного влияния на уровень озера не оказывают. Характерно почти непрерывное падение уровня от весны к осени.

Озеро округлой формы. Берега озера преимущественно пологие с небольшим уклоном к урезу воды, дно углубляется плавно. Донные отложения представлены черным и серым илом с остатками водной растительности.

По периметру озера полоса жесткой надводной растительности, которая представлена тростниковыми ценозами. Из погруженных растений наиболее широко распространены различные виды рдестов.

Степень зарастаемости жесткой надводной растительностью - 25%.

Аборигенная ихтиофауна представлена карасем.

Данный водоем является перспективным для ведения озерно-товарного рыболовного хозяйства, рекомендуется использовать как водоем для товарного выращивания сиговых.

## **2.2. Гидрологический режим водоема.**

Гидрологический режим озера Пьянково характеризуется неустойчивостью как внутри года, так и по годам.

Основное и резкое пополнение водой в году происходит весной за счет талых вод. К осени обычно уровень снижается за счет испарения, частично компенсируемый летними осадками. В зимнюю межень – уровень воды низкий, толщина льда в суровые зимы может достигать в среднем 60-70 см, максимум - до 110. Поэтому объем подледной воды сильно сокращается, концентрация содержащихся включений возрастает, растворенный в воде кислород затрачивается частично на дыхание гидробионтов, частично на окисление отмершей органики .

**Для улучшения гидрологического режима водоема 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<sup>3</sup> необходимо проводить мелиоративные работы с помощью насосов, pomp и других технологий, улучшающих циркуляцию воды в водоёме с целью насыщения ее кислородом;

- в течение всего года необходимо следить за санитарным состоянием береговой зоны.

## **2.3. Анализ гидрохимических параметров**

Согласно комплексной классификации, вода в озере Пьянково соответствует «Умеренно загрязненным» водам.

**Гидрохимические анализы проб воды озера Пьянково** проводились в испытательной лаборатории ТОО «Казахстанский Институт Содействия Промышленности» и отражены в таблицах 4 и 5.

## Гидрохимические показатели озера Пьянково (в целом по водоему)

Наименование показателей	Обнаруженная концентрация
Водородный показатель, ед. рН	8,38
Общая жесткость, мг-экв/дм <sup>3</sup>	10,2
Общая минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	1430
Кальций, мг/дм <sup>3</sup>	94,0
Магний, мг/дм <sup>3</sup>	89,2
Гидрокарбонаты, мг/дм <sup>3</sup>	1089
Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	112,6
Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	245,8
Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	0,096
Нитриты, мг/дм <sup>3</sup>	0,025
Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	5,91
Железо (общее), мг/дм <sup>3</sup>	0,32
Фосфаты, мг/дм <sup>3</sup>	0,005
Калий, мг/дм <sup>3</sup>	0,987
Натрий, мг/дм <sup>3</sup>	104,274
Окисляемость перманганатная, мг/дм <sup>3</sup>	1,86

**Таблица 4. Общая минерализация  
и содержание основных ионов в озере**

Озеро	Гидрокарбонаты, мг/дм <sup>3</sup>	Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	Кальций, мг/дм <sup>3</sup>	Магний, мг/дм <sup>3</sup>	Калий, мг/дм <sup>3</sup>	Натрий, мг/дм <sup>3</sup>	Общая минерализация, мг/дм <sup>3</sup>
Пьянково	1089	254,8	112,6	94,0	89,2	0,987	104,274	1430

**Таблица 5. Содержание органического вещества и биогенных соединений в озере**

Озеро	рН	Перманганатная окисляемость, мг/дм <sup>3</sup>	Аммонийный азот, мг/дм <sup>3</sup>	Нитриты, мг/дм <sup>3</sup>	Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфаты, мг/дм <sup>3</sup>
Пьянково	8,38	1,86	0,096	0,025	5,91	0,005

Химический состав воды зависит от состава воды притоков и питающих озеро грунтовых вод. Он также тесно связан с физико-химическими и биологическими процессами, происходящими в водоеме, и с комплексом физико-географических условий, характеризующих водосборную площадь. Особое

значение в процессах формирования химического состава озерной воды имеют наличие или отсутствие стока, размер озера, его глубина и ряд других морфометрических характеристик.

Газовый режим водоема влияет на жизнедеятельность рыб больше, чем температура воды. Кислород, углекислота, сероводород, метан могут оказывать влияние не только на продуктивность, но и на отравление всех жизненных функций. Соотношение растворенных в воде газов оказывает непосредственное влияние на жизнь рыб и других гидробионтов, в одних случаях вызывая их гибель, в других снижая их общую резистентность, обуславливая их зараженность возбудителями заразных болезней. При неблагоприятном газовом режиме водоемов довольно часто наблюдается массовая гибель рыб и наиболее часто возникают заразные болезни, которые протекают в тяжелой форме, сопровождаясь массовой гибелью рыб.

Газовый режим озера Пьянково 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.

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 10 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.

*Влияние солей*, растворенных в воде, чрезвычайно велико в жизни рыб, беспозвоночных животных и растительных водных организмов. От количества минеральных солей и микроэлементов в воде зависит развитие одноклеточных водорослей — пищи для беспозвоночных животных, которые являются пищей для рыб. Растворенные в воде соли оказывают непосредственное влияние на рыб, воздействуя на их резистентность.

При нарушении оптимального соотношения этих веществ в воде рыбы могут испытывать дискомфорт, а иногда происходит их отравление и гибель.

Общая направленность развития гидрохимических свойств водоемов Северо-Казахстанской области - это постепенное повышение *минерализации*, так как практически все исследованные водоемы являются бессточными, и, как следствие, становятся конечными приемниками солей, приносимых поверхностным стоком, подземными водами и ветром.

**Минерализация водоемов** меняется по сезонам года в зависимости от уровня наполнения озерных котловин: весной она понижается за счет притока пресных талых вод, а летом и особенно зимой она повышается за счет испарения и образования льда. Достаточная минерализация способствует забуферности водной среды, снижает токсическое влияние многих вредных веществ. Диапазон минерализации рыбохозяйственных озер области весьма широкий. Все озера можно разделить на четыре группы: пресные - с минерализацией до 1 г/л; солоноватые - с соленостью от 1 г/л до 10 г/л; соленые – с минерализацией от 10 г/л до 50 г/л; рассолы – с минерализацией от 50 г/л до 400 г/л. Воды, которые имеют соленость до 1 г/л, используют для бытовых нужд и орошения, воду соленостью до 2 г/л можно использовать в случае нужды для питья, а до 3,5 г/л – для водопоя скота.

По величине минерализации (1430 мг/дм<sup>3</sup>) вода озера Пьянково относится к сульфатно-хлоридным солоноватым водам (согласно классификации вод по солёности А.М. Овчинникова) [48].

**Жесткость воды** определяется в основном количеством растворенных в ней солей кальция и магния. Жесткость имеет определенное санитарно-гигиеническое значение, создавая щелочную среду и предотвращая закисание воды и ложа прудов. Наряду с этим жесткая вода оказывает опосредованное влияние на рыб и других гидробионтов путем снижения токсического действия многих солей щелочных, щелочноземельных и тяжелых металлов. Слишком мягкая вода нежелательна для рыбоводных целей. Слишком мягкая, мало забуференная вода имеет неустойчивую активную реакцию. Она слабо противостоит и вредному действию кислых и щелочных промышленных стоков.

Жесткость воды в озере Пьянково - 10,2 мг-экв/дм<sup>3</sup>, что соответствует группе жестких вод.

**Окисляемость воды** — показатель содержания в воде органических и минеральных веществ.

Источники окисляемости воды делятся на два типа: природные и антропогенные. К первому типу относятся различные процессы внутри водоемов и

поступления извне, выпадения осадков и состав прилегающей почвы. Ко второму типу можно отнести бытовые и промышленные отходы, которые сливаются в водоемы.

Окисляемость поверхностных вод обычно подвержена значительным и довольно закономерным сезонным колебаниям. Их характер определяется гидрологическим и гидробиологическим режимом. Чем выше окисляемость воды, тем больше в ней находится продуктов разложения живой и неживой природы. Небольшая окисляемость воды не ухудшает кислородного режима, а при большой окисляемости содержание кислорода в воде снижается.

Окисляемость воды озера Пьянково очень низкая – 1,86 мг/дм<sup>3</sup>.

***pH воды*** - один из важнейших показателей качества вод. Величина концентрации ионов водорода имеет большое значение для биологических процессов, происходящих в водоемах. Пресноводные рыбы могут выживать в определенных пределах pH — примерно от 4,5—5,0 до 9,5—10,5, оптимальными условиями для них является нейтральная, слабокислая или слабощелочная среда. Низкая концентрация водородных ионов (pH ниже 6,4) способствует возникновению хиподонеллеза и гидроактилеза, при более низком pH наблюдается некроз жаберных лепестков, на отмерших участках которых поселяются различные сапрофитные микроорганизмы, что обуславливает гибель рыб.

Активная реакция среды (pH), характеризующая кислотно-щелочное состояние воды отличается относительной стабильностью. Активная реакция среды ***pH*** озера Пьянково находилась в пределах 8,38, характеризуя воду водоема, как слабощелочную, ПДК<sub>В.Р.</sub>(7,5—8,5) [39].

***Ионы аммония и аммиака*** часто присутствуют в воде рыбоводных водоемов, особенно при внесении азотных удобрений в виде аммиачной селитры, попадают с грунтовыми водами (как результат жизнедеятельности микроорганизмов) и, в небольших количествах, в период вегетации в результате разложения белковых веществ. Присутствие в воде аммиака и аммонийных солей обычно указывает на загрязнение ее разлагающимися органическими веществами животного происхождения, содержащими азот, поступление в водоем бытовых сточных или промышленных вод, содержащих значительное количество аммиака или солей аммония. Обнаруженная концентрация аммония в озере Пьянково – 0,096 мг/дм<sup>3</sup>, что соответствует норме.

***Нитриты*** — промежуточные продукты биохимического окисления аммиака, а также продукты разложения азотсодержащих органических веществ. Присутствие их в воде свидетельствует о загрязнении водоемов фекальными

сточными водами, а также о наличии в прудах большого количества органических веществ и интенсивном процессе их разложения. Нитриты токсичны для рыб. В результате исследования образцов воды нитритов в озере было обнаружено 0,025 мг/дм<sup>3</sup>, что соответствует норме.

**Нитраты** образуются из нитритов в результате процесса нитрификации, либо попадают в водоемы в результате смыва удобрений с полей, с атмосферными осадками, различными стоками. Повышенный уровень нитратов свидетельствует о том, что в водоеме имело место в недалеком прошлом органическое загрязнение.

Увеличение содержания нитратов в воде отрицательно сказывается на состоянии рыб — понижается резистентность организма. Нитраты значительно менее токсичны, чем нитриты.

Обнаруженная концентрация нитратов в озере – 5,91 мг/дм<sup>3</sup>, что соответствует норме.

**Сульфаты** в водоемах могут быть минерального происхождения (за счет вымывания сернокислых соединений и выветривания разных горных пород) и органического (за счет биохимических процессов в водоносных слоях и поступления в водоемы различных животных отбросов). В нормальных условиях солевая форма не опасна. В бескислородной среде восстанавливаются до сульфитов. Следствие - ухудшение зоогигиенических условий в водоеме, у рыб снижается резистентность как к неблагоприятным условиям среды, так и к возбудителям различных заболеваний.

Обнаруженная концентрация сульфатов в озере – 112,6 мг/дм<sup>3</sup>, что превышает ПДК.

**Хлориды** являются важным элементом, определяющим зоогигиенический фон в рыбоводных водоемах, они могут быть минерального (выщелачивание гипса, хлористого магния) или органического происхождения (животные отбросы, моча, сточные воды). При загрязнении водоема хлоридами возможны токсикоз, паралич нервно-мышечного аппарата, разрушение жаберного эпителия. При высоком содержании хлоридов резко снижено или практически отсутствует воспроизводство рыбных запасов водоема.

Обнаруженная концентрация хлоридов в озере – 254,8 мг/дм<sup>3</sup>, что соответствует норме.

**Фосфаты** - важнейшие биогенные элементы. Повышенное содержание фосфатов признак органического загрязнения водоема. Фосфаты лимитируют развитие фитопланктона.

Обнаруженная концентрация фосфатов в озере – 0,005 мг/дм<sup>3</sup>, что

соответствует норме.

**Кальций и магний** важны для протекания ряда биологических процессов в организме рыб (формирование костей и чешуи, свертывании крови и других метаболических реакциях). Рыбы способны абсорбировать кальций и магний непосредственно из воды или с кормом.

Присутствие кальция в воде помогает снизить потери других солей из внутренних жидкостей рыб (крови). При недостатке кальция возможны резкие колебания pH.

Высокое содержание магния может быть причиной паралича.

Обнаруженная концентрация кальция в озере – 94,0 мг/дм<sup>3</sup>, что соответствует норме.

Обнаруженная концентрация магния в озере – 89,2 мг/дм<sup>3</sup>, что превышает ПДК.

**Железо** - Железо относится к микроэлементам, участвующим в процессе фотосинтеза. Влияет на интенсивность развития фитопланктона и качественный состав микрофлоры. Его недостаток или избыток в воде негативно влияет на условия роста и развития флоры и фауны. Железо присутствует в воде в двух формах: закисной и окисной. Закисное железо опасно для молоди рыб, так как при его наличии в воде на жабрах рыб развиваются железобактерии. Высокая концентрация железа вызывает резкое снижение газообмена у рыб и замедление их роста.

Обнаруженная концентрация железа в озере – 0,32 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание в воде суммарного железа, влияющего на интенсивность развития фитопланктона и качественный состав микрофлоры, превышает ПДК для рыбохозяйственных водоемов.

Превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов по указанным выше показателям носит относительный характер и в таких концентрациях не является лимитирующим для обитающих в водоеме рыб.

В целом гидрохимический режим озера Пьянково является благоприятным для товарного выращивания сиговых.

## 2.4. Видовой состав флоры и фауны озера.

### Флора озера.

**Фитопланктон** представлен многочисленными видами водорослей – зеленых, сине – зеленых, диатомовых, пиррофитовых, эвгленовых. *Koliellaplanctonica*Hind. преобладают представители рода *Pediastrum* (зеленые водоросли) и рода *Microcystis* (сине-зеленые водоросли).

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.

Прослеживается увеличение биомассы в прибрежных частях водоема. Это увеличение зависит, в первую очередь, от сконцентрированности основной массы подводной и надводной растительности вдоль берегов, а также в следствии волновой активности.

Мягкая растительность представлена сообществами рдестов. Жесткая надводная растительность представлена тростниковыми ценозами.

Площадь зарастания озера в целом составляет 25%.

### Фауна озера

#### **Зоопланктон.**

Зоопланктон озера разнообразен и включает широко распространенные виды. Его можно разделить на 3 группы: коловратки, ветвистоусые ракообразные и веслоногие ракообразные.

Из коловраток наиболее широко распространенными видами являются *Keratella quadrata*. Из веслоногих ракообразных широко распространен вид - *Mesocyclops leuckarti* (Claus). Из ветвистоусых самыми распространенными видами являются *Daphnia pulex* и *longispina*, которые входят в состав зоопланктонного сообщества всех исследованных биотопов.

В таблице 6 отражен таксономический состав зоопланктона.

**Таблица 6. Таксономический состав зоопланктона**

Таксон	Частота встречаемости, %
	2021 год
Rotifera (коловратки)	10
Copepoda (Веслоногие ракообразные)	39
Cladocera (Ветвистоусые ракообразные)	51

В таблице 7 отражена численность и биомасса зоопланктона количественное развитие кормовых организмов.

**Таблица 7. Численность и биомасса зоопланктона водоема**

Группы зоопланкто- ров	Станция 1		Станция 2		Станция 3	
	Численность, тысяч экз./м <sup>3</sup>	Биомасса, г/м <sup>3</sup>	Численность, тысяч экз./м <sup>3</sup>	Биомасса, г/м <sup>3</sup>	Численность, тысяч экз./м <sup>3</sup>	Биомасса, г/м <sup>3</sup>
Rotifera (коловратки)	38		53		70	
Soropoda (веслоногие ракообразные)	149		208		273	
Cladocera (ветвистоусые ракообраз.)	194		272		356	
<b>Всего</b>	<b>381</b>	<b>13,8</b>	<b>533</b>	<b>17,0</b>	<b>699</b>	<b>21,0</b>

Продолжение таблицы 7. Численность и биомасса зоопланктона водоема

Группы зоопланкте- ров	Станция 4		Станция 5	
	Численность, тысяч экз./м <sup>3</sup>	Биомасса, г/м <sup>3</sup>	Численность, тысяч экз./м <sup>3</sup>	Биомасса, г/м <sup>3</sup>
Rotifera (коловратки)	47		58	
Soropoda (веслоногие ракообразные)	184		226	
Cladocera (ветвистоусые ракообраз.)	242		295	
<b>Всего</b>	<b>473</b>	<b>15,5</b>	<b>579</b>	<b>18,2</b>

**Таблица 8. Характеристика сообщества кормовых для рыб организмов**

Основные группы	Численность, тыс.экз./м <sup>3</sup>	Биомасса, г/м <sup>3</sup>
Rotifera	53	
Soropoda	208	
Cladocera	272	
<b>Всего</b>	<b>533</b>	<b>17,1</b>

В среднем по водоему численность планктонных организмов составляла 533 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Доминирующей группой по численности являются ветвистоусые ракообразные, на долю этих организмов приходится 51 %.

В среднем по водоему биомасса организмов зоопланктона составляет 17,1 г/м<sup>3</sup>. Согласно средней величине биомассы зоопланктона озеро относится к политрофным водоемам с очень высоким уровнем кормности (Китаев С.П.).

### **Зообентос.**

Зообентос был представлен представителями групп Oligochaeta, Hirudinea, Crustacea, Insecta, Gastropoda.

Наиболее часто встречаемыми представителями бентосного сообщества были *S. plumosus*, *T. Meigen* и *T. tibifex*, которые были отмечены во всех пробах на озере.

Численность и биомасса зообентоса по акватории озера распределена не равномерно.

В таблицах 9 отражен таксономический состав зообентоса, 10- отражена численность и биомасса основных групп организмов зообентоса в исследованном водоёме.

**Таблица 9. Таксономический состав зообентоса**

Таксон	Частота встречаемости, %
	2021 г.
Oligochaeta	19
Hirudinea	4
Insecta	72
Gastropoda	2
Crustacea	3
<b>Всего</b>	<b>100</b>

**Таблица 10. Численность и биомасса зообентоса**

Группы б/п	Станция 1		Станция 2		Станция 3	
	Численность, экз./м <sup>2</sup>	Биомасса, г/м <sup>2</sup>	Численность, экз./м <sup>2</sup>	Биомасса, г/м <sup>2</sup>	Численность, экз./м <sup>2</sup>	Биомасса, г/м <sup>2</sup>
Oligochaeta	120		160		80	
Hirudinea	40		40		0	
Insecta	640		520		440	
Gastropoda	40		0		0	
Crustacea	40		0		0	
<b>Всего</b>	<b>880</b>	<b>25,5</b>	<b>720</b>	<b>23,0</b>	<b>520</b>	<b>17,3</b>

Продолжение таблицы 10. Численность и биомасса зообентоса

Группы б/п	Станция 4		Станция 5	
	Численность, экз./м <sup>2</sup>	Биомасса, г/м <sup>2</sup>	Численность, экз./м <sup>2</sup>	Биомасса, г/м <sup>2</sup>
Oligochaeta	160		200	
Hirudinea	40		40	
Insecta	480		720	
Gastropoda	0		40	

Crustacea	40		40	
<b>Всего</b>	<b>720</b>	<b>23,1</b>	<b>1040</b>	<b>27,1</b>

**Таблица 11. Характеристика сообщества кормовых для рыб организмов**

Основные группы	Численность, экз./м <sup>2</sup>	Биомасса, г/м <sup>2</sup>
Oligochaeta	144	
Hirudinea	32	
Insecta	560	
Gastropoda	16	
Crustacea	24	
<b>Всего</b>	<b>776</b>	<b>23,2</b>

В среднем по водоему общая численность зообентоса составляла 776 экз./м<sup>2</sup>. По численности доминировали Insecta, составляя в среднем 72 % от общей численности.

В среднем по водоему биомасса организмов зообентоса составляет 23,2 г/м<sup>2</sup>. Согласно средней величине биомассы зообентоса озеро относится к β - евтрофным водоемам, что соответствует высокому уровню кормности.

### Состояние кормовой базы

В таблице 12 отражено количественное развитие кормовых организмов в исследованном водоеме.

**Таблица 12. Кормовая база исследованного водоема**

Пьянково	Зоопланктон		Зообентос	
	численность тыс. экз./м <sup>3</sup>	биомасса, г/м <sup>3</sup>	численность экз./м <sup>2</sup>	биомасса, г/м <sup>2</sup>
Средние показатели	533	17,1	776	23,2

**Таблица 13. Рекомендации по кормовой базе водоема**

Водоем	Кормность по зоопланктону	Кормность по бентосу	Экологическое состояние по гидробионтам	Необходимость в акклиматизации кормовых беспозвоночных	Необходимость в зарыблении и	Предложения по орудиям лова рыб
Пьянково	очень высокая	высокая	умеренное загрязнение	нет	сиговые	ставные невода

Данные 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:  $R_{\text{раст}}=0,006P_1$ ;  $R_{\text{планктофагов}}=0,10P_{\text{зоопл}}$ ;  $R_{\text{бентофагов}}=0,2P_{\text{бентос}}$ ;  $R_{\text{ракообр}}=0,04P_{\text{ракообр}}$ , где  $P$  – годовая продукция рыб,  $P_1$  – продукция водной растительности,  $P_{\text{зоопл}}$  – продукция зоопланктона,  $P_{\text{бентос}}$  – продукция бентоса [44,45].

Следовательно, на озере Пьянково:

$R_{\text{раст}} = 1634,4$  кг,  $R_{\text{планктофагов}} = 9316,08$  кг,  $R_{\text{бентофагов}} = 21065,6$  кг.

По состоянию кормовой базы озера Пьянково способно обеспечить прирост ихтиомассы до 32016,08 кг (или 70,52 кг/га).

## **2.5. Анализ состояния популяций 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 аборигенными видами рыб, устойчивыми к дефициту кислорода - золотым и серебряным карасями, гольяном, в незаморных озерах - обычны плотва, окунь, щука. Кроме рыб-аборигенов значительное число видов появилось в водоемах области в результате акклиматизационных работ.

В озере Пьянково отсутствуют редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, а также виды животных, численность которых подлежит регулированию в целях охраны здоровья населения, предохранения от заболеваний сельскохозяйственных и других домашних животных, предотвращения ущерба окружающей среде, предупреждения опасности нанесения существенного ущерба сельскохозяйственной деятельности, рыбному хозяйству.

В таблице 14 представлен видовой состав ихтиофауны озера Пьянково.

**Таблица 14. Видовой состав ихтиофауны водоема**

№	Название вида			Статус вида	
	латинское	казахское	русское	(промысловый, непромысловый, редкий, исчезающий)	Аборигенный, интродуцированный
1	Carassius	Мөңке	Карась	Промысловый	Аборигенный

### **Ихтиофауна:**

#### **Карась (лат. Carassius, каз. Мөңке)**

*Систематическое положение.*

Карась относится к роду лучепёрых рыб семейства карповых.

*Ареал обитания.* Ареал обитания серебряного карася невероятно обширен. Он встречается в бассейнах Волги, Днепра, Дуная, Прута, Амударьи, Сырдарьи. Значительные популяции этой рыбы обитают в пойменных озерах рек Сибири, в том числе Колымы, в Сахалинских озерах, бассейне Амура, водоемах Приморья, а также в Китае, Корее, Западной Европе, Северной Америке, Индии, Таиланде, Казахстане. Ученые считают, что карась первоначальным ареалом обитания этой рыбы был северо-восток. Отсюда он распространялся на юг и запад, как естественным путем, так и с помощью человека.



Карась - наиболее распространенный вид в водоемах Северо-Казахстанской области. Из-за низкой требовательности к кислородному режиму

заселяет большую часть водоемов области.

*Биологическая и экологическая характеристика.* Форма тела карася продолговатая или слегка округлая, туловище рыбы умеренно сплюснутое с боков и покрытое крупной, гладкой на ощупь чешуей. Цвет карася в зависимости от видовой принадлежности может принимать различные оттенки серебристого или золотистого. Спина рыбы довольно толстая, с высоким спинным плавником. Длина карася может достигать 50-60 см, а вес рыбы составлять более 5 килограммов. Голова рыбы небольшого размера с маленькими глазами и ртом, в котором глоточные зубы расположены в один ряд. Примечательной особенностью является наличие в спинном и анальных плавниках колючих зазубренных лучей. Продолжительность жизни зависит от вида рыбы. Обыкновенный карась живет более 12 лет. Серебряный карась живет 8-9 лет, но существуют особи, которые доживают и до 12 лет. В местах с суровым климатом караси впадают в зимнюю спячку, при этом выдерживают полное промерзание водоёма до дна, однако для этого должен быть достаточно мощный слой ила, зарывшись в который они переживают неблагоприятные условия. Питаются караси растительностью, мелкими беспозвоночными, зоопланктоном, зообентосом и детритом. Обитают исключительно в болотистых и низменных озёрах и реках. В горных озёрах и вообще в горных местностях карась является довольно редким явлением. Карась — очень живучая рыба, поэтому мелкого карасика часто используют при ловле щуки в качестве живца. Половой зрелости карась достигает на 3—4-м году. Нерестятся весной, икра (до 300 тыс.) откладывается на растительность.

В озере Пьянково в контрольных уловах преобладали особи карася в возрасте 3+ лет при длине от 12 до 16 см и массе от 81 до 109 грамм.

Также присутствовали особи длиной от 15 до 19 см, массой от 155 до 247 грамм в возрасте 4+ лет.

Основные биологические показатели карася отображены в таблице 15

**Таблица 15. Основные биологические показатели карася**

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3+	12-16	14	81-109	95	9	69
4+	15-19	17	155-247	201	4	31
<b>Итого</b>		15,5		148	13	100

Расчетный возрастной состав по данным массовых промеров карася отражен в таблице 16

**Таблица 16. Расчетный возрастной состав  
по данным массовых промеров карася**

Возраст	Распределение рыб разных возрастов по размерным классам, см																			
	10,1-12		12,1-14		14,1-16		16,1-18		18,1-20		20,1-22		22,1-24		24,1-26		26,1-28		28,1-30	
	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%
3+	1	11	3	33	5	56														
4+					1	25	2	50	1	25										
<b>Итого</b>	1	8	3	23	6	46	2	15	1	8										

**Таблица 17  
Динамика биологических показателей карася**

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, кг	Упитанность по Фультону	Средняя индивидуально абсолютная плодовитость (ИАП)	Средний возраст	Количество экз.
2021	15,5	0,148	4		3,9	13

**Таблица 18  
Количественное соотношение рыб в различных орудиях лова**

Дата	Место	Характеристика орудий лова	Ячея 1	Ячея 2	Ячея 3	Итого	
			30мм	40мм	50мм	%	экз.
2021 год	озеро Пьянково	Жаберные сети	8	69	23	100	13

Для выяснения особенностей питания карася проведен анализ пищевых комков. С этой целью просмотрено содержимое желудков 8 особей. Полученные данные отражены в таблице 19.

**Таблица 19. Виды кормов**

№	Виды кормов	Карась
	<b>Зоопланктон</b>	
1	Дафния	+
2	Цериодафния	+
3	Циклоп	+
4	личинки циклопа	+
5	Бокоплавы	+
	<b>Зообентос</b>	
6	малощетинковые черви	+
7	личинки комара	+
8	личинки мошки	+
9	куколка комара	+
10	Поденки	+
	<b>Водоросли</b>	
11	сине-зеленые	+
12	Диатомовые	+

Рыбы могут быть источником заболеваний человека и теплокровных животных. Помимо таких распространенных гельминтозов, как описторхоз и дифиллоботриоз, рыба иногда становится причиной пищевых токсикозов и токсикоинфекций человека. Болезни рыб в зависимости от причин, их вызывающих (этиологии), подразделяют на незаразные, инфекционные и инвазионные. Инфекционные болезни рыб вызываются вирусами, бактериями, водорослями и грибами. Из инфекционных болезней рыб наиболее опасны для рыбоводных хозяйств вирусные, бактериальные и болезни, вызываемые грибами. Инвазионные болезни вызываются паразитическими организмами: гельминтами, простейшими, ракообразными. Существует большое число незаразных болезней рыб, которые возникают как результат нарушения среды обитания. К таким можно отнести алиментарные болезни, вызванные неполноценными или токсичными кормами, токсикозы, нарушения гидрохимического режима водоема, температурные перепады, избыточное содержание газов, травмы и др. Следует отметить, что многие болезни возникают вследствие снижения иммунитета рыб из-за разнообразных стрессов. Незаразные и инвазионные болезни рыб часто осложняются развитием патогенной микрофлоры. Болезни рыб вызываются многими био- и абиотическими факторами внешней среды. К ним относятся вирусы, бактерии, водоросли, грибы, гельминты, ракообразные, токсические вещества, нарушения гидрохимического режима и другие составляющие внешней среды.

В период отбора проб ихтиофауны на озере Пьянково заболеваний рыб отмечено не было.

### 3. Современное состояние промысла.

В настоящее время в целях ведения озерно-товарного рыбоводного хозяйства на основании Постановления акимата Северо-Казахстанской области № 227 от 27.10.2021 года озеро Пьянково Жамбылского района Северо-Казахстанской области закреплено за ИП «Ильина В.А.».

ИП «Ильина В.А.» провёл ряд подготовительных работ по созданию озерно-товарного рыбоводного хозяйства на базе озера Пьянково. Подготовлено все необходимое для проведения работ по охране, добыче и транспортировке рыбы.

На озере установлены аншлаги, информирующие о статусе водоема и арендаторе, подготовлены подъездные пути к водоему.

На озере постоянно осуществляются мелиоративные работы по расчистке береговой полосы от мусора, удалению излишней растительности, а в зимнее время проводятся работы по снегозадержанию, в целях улучшения гидрологического режима.

Осуществляется постоянная охрана водоема силами егерской службы. Для охраны у егерской службы имеются легковые автомобили, лодки ПВХ, специальная форма и удостоверение егеря.

Подготовлено необходимое оборудование, транспорт, плавательные средства, орудия лова.

Количество единиц техники и орудий лова, задействованных при проведении работ по охране, добыче и транспортировке рыбы отражено в таблице 20.

**Таблица 20. Материально техническое оборудование**

Наименование	Количество, ед.	Собственное или арендованное
Автомобиль для перевозки рыбы	1	собственное
Емкости для транспортировки рыбы	150	собственное
Лодки	3	собственное
Вентеря	20	собственное
Ставные сети	30	собственное
Ставные невода	10	собственное
Садки	5	собственное
Помпа	1	собственное
Ледобур	1	собственное

Камышекосилка	1	собственное
Бытовой вагон (жилой)	2	собственное

ИП «Ильина В.А.» обладает необходимой материально-технической базой и работниками для развития рыбного хозяйства и осуществления деятельности в режиме ОТРХ.

## 4. Обоснование эксплуатации озера в режиме ОТРХ

Согласно Правилам рыбоводства на рыбохозяйственных водоемах (Приказ и.о. Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 9 августа 2017 года № 324), озерно-товарное рыбоводное хозяйство – вид хозяйственной деятельности по выращиванию рыб и других водных животных в полувольных контролируемых условиях путем полной или частичной замены ихтиофауны в естественных и искусственных водоемах.

### 4.1. Определение промысловых запасов рыбных ресурсов.

Для определения промысловых запасов рыбных ресурсов использовались методики, в зависимости от гидрологических и других характеристик водоема в соответствии с постановлениями, правилами.

Расчет велся по формуле:

$$N=Q*S/ k$$

где:

N - промысловая численность, шт;

Q – количество рыб в контрольных уловах, шт.;

S – учетная площадь водоема, га/м<sup>2</sup>;

k – поправочный коэффициент, получаемый перемножением трех основных коэффициентов для каждой размерной группы(сети):

$$k=P*K*C$$

где:

P – коэффициент вероятности встречи рыбы с орудием лова -0,24;

K - коэффициент уловистости сетей - 0,5;

C – площадь облова контрольного орудия лова.

Площадь облова рассчитывалась по формуле

$$C=V*t*g*(2*b+3.14*V*t)$$

где:

V- радиальная скорость рыскания, 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 3 штук на 718 минут получается:

$$S \text{ облова (карась)} = 0,04*718*3*(2*25+3,14*0,04*718) = 12077 \text{ м}^2$$

## 1. Оценка промысловой численности и биомассы карася

$$N = \frac{4540000 \text{ м}^2 * 13 \text{ шт}}{12077 \text{ м}^2 * 0,5 * 0,24}$$

Следовательно, промысловая численность карася в озере Пьянково составляет 40724 шт, а учитывая среднюю массу карася, промысловый запас составляет: 40724 шт \* 148 гр = 6,0 тонн.

**Таблица 21**

### **Промысловые запасы рыбных ресурсов в озере Пьянково**

Показатель	Карась
Площадь ареала обитания, га	454
Длина сети, м	25
Количество сетей, шт.	3
Время сетепостановки, мин	718
Площадь облова, м <sup>3</sup>	12077
Коэффициент уловистости	0,5
Вероятность попадания	0,24
Средняя навеска, кг	0,148
Промысловая численность, тыс. штук	40,724
<b>Промысловый запас, тонн</b>	<b>6,0</b>

В целях увеличения объема выращивания товарной рыбы в данном водоеме необходимо сократить численность хозяйственно-малоценной рыбы (карась), которая создает дополнительную нагрузку на кормовую базу водоема и мешает отлову ценного вида.

**Общий рекомендуемый к изъятию карася вылов составляет 6,0 тонн.**

## **4.2. Прогноз взаимных влияний интродуцируемых видов и оценка их воздействия на биоценозы.**

### **Охрана окружающей среды.**

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 целях увеличения эффективности использования организмов зоопланктона и повышения качества рыбной продукции предлагается зарыбление сиговых.

Соблюдение нормативов зарыбления позволит выращивать большие объемы товарной рыбы и сохранить высокие темпы роста.

Таким образом, при соблюдении всех технологических процессов и объемов вселения влияние на биоценоз от товарного выращивания сиговых 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.

Объект товарного выращивания входят в состав ихтиофауны Есильского бассейна в целом и Северо-Казахстанской области в частности. В связи с этим генетического загрязнения фаунистического комплекса при их выращивании не произойдет.

Водоохранная зона водоема не загрязняется. Отходы, образующиеся в результате деятельности, собираются в специальные емкости и вывозятся. Организованная хозяйственная деятельность на окружающую среду негативного влияния не оказывает.

### 4.3. Сведения о болезнях объектов товарного выращивания и их профилактике

Болезни рыб в зависимости от причин, их вызывающих (этиологии), подразделяют на незаразные, инфекционные и инвазионные.

Незаразными называют болезни, вызываемые механическими, физическими и химическими факторами внешней среды. Инфекционными – болезни, возбудителями которых являются паразиты растительного происхождения: бактерии (бактериозы), грибы (микозы), вирусы (вирусозы), риккетсии (риккетсиозы) и одноклеточные водоросли (альгеозы). Инвазионными – болезни, возбудителями которых являются паразиты животного происхождения: одноклеточные или простейшие организмы (протозойные), паразитические черви (гельминтозы), паразитические рачки типа членистоногих (крустапеозы) и моллюски (моллюскозы).

#### ***Незаразные болезни:***

Гиповитаминозы - группа болезней, характеризующаяся различными физиологическими расстройствами и патологоанатомическими изменениями, возникающими в результате дефицита в организме рыб различных витаминов. Этот дефицит создается вследствие недостаточного их поступления рыбам с кормом или нарушения их синтеза в органах и тканях рыб. Регистрируют гиповитаминозы чаще при индустриальных методах разведения рыб в лососевых хозяйствах и при содержании их в садках, бетонных бассейнах, где почти полностью отсутствуют в рационе естественные корма. Гиповитаминозы свойственны в основном молодым и культивируемым видам рыб, содержащимся на искусственных кормах. Многим гиповитаминозам присущи некоторые общие клинические признаки: потеря аппетита, вялые движения и малая подвижность, уменьшение или повышение потребления кислорода, замедление роста и развития, снижение устойчивости к различным заразным заболеваниям, повышенные, а иногда массовые отходы рыб. Так, при гиповитаминозах отмечено повышенное поражение рыб сапролегниевыми грибами, проявление так называемой сонной (авитаминозной) болезни у карпов во время зимовки, возникновение краснухи и других заболеваний.

**Механические повреждения рыб.** В условиях индустриального рыбоводства многие технологические процессы связаны с механическим воздействием на рыб. Наиболее часты механические травмы, реже контузии, пролежни и т. д. При этом гибель рыб может происходить как от механических повреждений непосредственно, так и от вторично возникающих причин, чаще инфекционной этиологии.

Механическими факторами повреждения считаются также хищные рыбы, личинки насекомых, птицы, млекопитающие и другие враги рыб, жесткая водная растительность, взрывные работы в естественных водоемах, проход рыбы через гидросооружения и т. д.

При травмировании рыб об орудия лова, рыбоводный инвентарь, транспортную тару происходит сбой чешуи, обламываются лучи плавников, наносятся царапины и даже раны на поверхности тела, ушибы и сдавливание глубоких слоев мышечной ткани и внутренних органов, что вызывает ссадины, кровоподтеки и кровоизлияния. Необходимо иметь в виду, что даже небольшие травмы сильно ослабляют организм и тем самым снижают устойчивость рыбы к инфекционным и инвазионным болезням. Повреждения целостности кожных покровов служат местом проникновения в организм рыбы инфекционного начала - вирусов, бактерий и грибов. Диагноз ставят на основании клинического осмотра рыбы и обнаружения травматических повреждений (ран, язв, царапин, разрушений плавников, кровоподтеков, кровоизлияний и т. д.). При этом дифференцируют травмы от повреждений, возникающих при некоторых инфекционных и инвазионных заболеваниях.

Профилактика. Прежде всего, устраняют причину возникновения травм с последующей подготовкой орудий лова, рыбоводного инвентаря, транспортных емкостей, а также такой организации технологических процессов и культуры производства, которая исключала бы травмирование рыб.

**Отравления рыб.** Изучением влияния токсических веществ, загрязняющих водоемы, на гидробионтов занимается водная токсикология. Она изучает также химические и физические свойства вредных веществ, находящихся в сточных водах, их действие на организм гидробионтов и "жизнь" водоемов, разрабатывает методы диагностики и профилактики отравления рыб и охраны рыбохозяйственных водоемов от загрязнений.

Характер отравления рыб зависит от сочетания следующих факторов:

- а) вида источника загрязнения и токсических компонентов в сточных водах;
- б) концентрации (дозы) и продолжительности воздействия ядовитых веществ;
- в) вида, возраста и физиологического состояния рыб;
- г) состояния среды обитания, ее гидрологического, гидрохимического режима и других факторов.

По длительности течения различают острые, подострые и хронические отравления (токсикозы). Острые отравления возникают при одновременном поступлении в организм больших количеств ядовитых веществ, сопровождаются бурным развитием признаков заболевания и завершаются массовой гибелью рыб в течение 3- 10 сут или выздоровлением. Подострые отравления протекают

замедленно, вызывая умеренно выраженную клиническую картину и постепенную гибель рыб в течение 10- 30 дней. Хронические отравления развиваются при многократном поступлении в организм ядовитого вещества, вызывают медленную гибель рыб в течение длительного времени (месяцы) со стертыми клиническими признаками. В периоды стрессовых состояний хронические токсикозы нередко обостряются и сопровождаются массовой гибелью рыб.

Отравления рыб в естественных водоемах разделяет на три группы.

– Природные токсикозы возникают в районах водораздела пресных и соленых водоемов, когда происходит засоление пресной воды при падении ее уровня и переливе морской воды.

– Токсикозы рыб от сине-зеленых водорослей при обильном развитии выделяют токсины, а при массовом отмирании поглощают кислород и разлагаются с образованием ядовитых продуктов.

– Токсикозы рыб от химических веществ антропогенного происхождения (наиболее массовые) проявляются в результате "залповых" сбросов сточных вод или систематического загрязнения водоемов небольшими количествами токсических веществ.

При подозрении на отравление необходимо решить ряд вопросов: произошла ли гибель рыб от токсикоза или от заразного заболевания, действия неблагоприятных факторов среды, недоброкачественного кормления и т. п.; от чего и когда наступила смерть животных; каким отравляющим веществом вызвана гибель рыб; каким путем оно попало в водоем и организм; какие факторы способствовали отравлению рыб; известны ли подобные случаи из практики или специальной литературы... Ввиду разнообразия обстоятельств отравления круг вопросов может быть расширен. Чтобы получить максимально полные сведения, диагностику отравлений осуществляют комплексно по следующей схеме:

общее обследование водоема и выявление источника загрязнения;

изучение и оценка клинической картины отравления;

патологоанатомическое вскрытие рыб;

биологические и органолептические исследования;

лабораторные исследования;

оценка результатов комплексных исследований и заключение.

### ***Инфекционные болезни:***

Из инфекционных болезней рыб наиболее опасны для рыбоводных хозяйств вирусные, бактериальные и болезни, вызываемые грибами.

**Чума сиговых** - инфекционное заболевание, характеризующееся острым воспалением мышечной ткани. Болеет и ряпушка. Впервые болезнь наблюдали в водоемах Восточной Пруссии.

Этиология не выяснена, но эпизоотологические данные и клинические признаки указывают на инфекционную природу чумы сиговых.

У болезни ясно выражен сезонный характер. Первые вспышки наблюдают зимой в нерестовый период. Максимального развития чума достигает в середине - конце зимы. Весной эпизоотия ослабевает. Так как переболевшие рыбы приобретают относительный иммунитет к повторному заражению, течение эпизоотии при отсутствии вселения в неблагополучный водоем новых рыб прекращается через 2-3 года. Молодь рыб более устойчива к заболеванию.

Вначале поражается мышечная ткань на боковых участках туловища, а затем в патологический процесс вовлекаются подкожная соединительная ткань и кожа. Пораженные участки мышечной ткани темно-красного цвета, а покрывающие эти участки неповрежденные кожные покровы темного цвета. Повреждение мышц идет в виде ленты в прямом направлении. При поражении кожи разрушается и выпадает чешуя. На поверхности тела рыбы по бокам образуются узкие и продолговатые открытые раны, расположенные под углом или перпендикулярно боковой линии. Очень редко они идут вдоль боковой линии. При тяжелом течении заболевания раны покрывают рыбу с обеих сторон на нескольких участках, у больных рыб отмечаются дегенеративные изменения мышечных волокон и перерождение жировой ткани.

Диагноз ставят на основании эпизоотологических, клинических и патологоанатомических данных. Чуму сиговых необходимо дифференцировать от пятнистой болезни, которой характерно отмирание подкожной соединительной ткани по краям раны, не имеющей четких границ. При чуме сиговых здоровые чешуйки доходят до самых краев раны, у раны четко выражены границы.

Меры борьбы. Эпизоотию прекращают методом создания иммунного стада, уменьшением численности сиговых в водоеме на время эпизоотии и недопущения завоза в водоем здоровых неиммунных сигов и ряпушки. При санитарном отлове больных рыб выбраковывают и закапывают в землю.

**Диплостомоз** - широко распространенное инвазионное заболевание рыб, возбудителем которого являются личинки (метацеркарии) дигенетического сосальщика из сем. Diplostomatidae. Выявлено четыре вида патогенных диплостом: *D. spathaceum*, *D. megri*, *D. baeri*, *D. indistinctum*, относящихся к роду *Diplostomum*. Поселяются они в глазах рыб: хрусталике, в донной части глазного яблока, между склерой и ретиной, вызывая при этом помутнение хрусталика и нарушение зрительной функции. В сибирских водоемах глаза рыб поражают

метацеркарии *D. parascavidum*, поселяющиеся в хрусталике. Это заболевание называют паразитической катарактой.

Возбудитель. *D. spathaceum* имеет плоское овальное тело длиной 0,4-0,5 мм, шириной 0,2-0,3 мм.

Диспlostомоз распространен повсеместно, в самых различных водоемах: озерах, реках, прудах, водохранилищах. К заболеванию восприимчивы карп, лещ, плотва, окунь, судак, налим, щука, густера, форель, карась, пелядь, белый амур, толстолобик и многие другие (более 100 видов рыб). Заражаются все возрастные группы рыб, но особенно молодь. Источником инвазии являются инвазированные метацеркариями рыбы и зараженные личинками моллюски, которые перезимовывают в водоемах. В распространении диспlostомоза главную роль отводят рыбоядным птицам-дефинитивным хозяевам возбудителя, которые, перелетая с одного водоема на другой, вместе с пометом рассеивают яйца гельминта. Зараженные моллюски и церкарии, вышедшие из моллюсков, течением воды могут переноситься в ближайшие водоемы, что также способствует распространению инвазии. Заболевание чаще проявляется в весенне-летний период. Заражение начинается с 5-6-го дня после выклева личинок из икры.

**Аргулез** - инвазионная болезнь рыб, вызываемая паразитическими рачками из отряда жаброхвостых (*Branchiura*). *Argulus foliaceus* (рыбья вошь) паразитирует у разных пресноводных рыб, преимущественно карповых; *A. coregoni* паразитирует у лососевых и сиговых рыб; *A. japonicus* обнаружен у карпа и других видов рыб. Все эти три вида относятся к сем. *Argilidae*. Рачки паразитируют на коже и высасывают кровь, доводя рыбу до истощения, а нередко и гибели.

Аргулюсы - теплолюбивые рачки. Паразитируют у рыб всех возрастов, но наиболее чувствительны к ним сеголетки карпов, форели, белых и черных амуров, буффало, сазанов, судаков, лещей и др. Рыбы старших возрастных групп чаще являются носителями инвазии. Резервентами аргулюсов в природе могут являться дикие сорные рыбы: окуни, трехиглая колюшка, караси, ерши, обитающие в источниках водоснабжения и нагульных прудах. Максимальная зараженность рыб наблюдается летом в июле - августе, к осени и зимой зараженность снижается. Рачки перезимовывают на рыбах, а весной становятся источником распространения инвазии. Личиночные стадии рачков с током воды могут переноситься в благополучные водоемы и заражать рыб.

Меры борьбы и профилактика. При появлении заболевания водоем или хозяйство объявляется неблагополучным. Вывоз рыбы из него в другие хозяйства для рыборазведения не допускается. Хозяйство переводится на выращивание рыбы только для товарных целей. В случае возникновения филометроидоза в рыбопитомнике, не имеющем нагульных прудов для

выращивания товарной рыбы, вывоз неблагополучных годовиков карпа допускается только в аналогичные хозяйства или закрытые пруды. Выращенная в таких прудах рыба осенью реализуется только как товарная продукция. Для оздоровления маточного стада от филометраидоза и предотвращения реинвазии применяют биологический метод, заключающийся в трех- или четырехкратной смене воды в прудах в весенний период. Разработан метод групповой дегельминтизации карпов лечебным гранулированным кормом с нилвермом.

Неотъемлемая часть технологического процесса в современном рыбоводстве – тщательное и своевременное выполнение комплекса санитарно-профилактических мероприятий. Важнейшими условиями профилактики болезней является соблюдение общих рыбоводных и санитарных требований: выполнение установленных норм плотности посадки рыбы на выращивание, а также контроль над санитарным состоянием и гидрохимическим режимом водоемов. В целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней рыб руководители и специалисты рыбоводных хозяйств обязаны обеспечить проведение комплекса общих рыбоводно-мелиоративных и ветеринарно-санитарных мероприятий, а также выполнение ветеринарно-санитарных требований, касающихся строительства, оборудования, эксплуатации рыбоводных хозяйств, и соблюдение в них санитарного режима.

Завоз в водоемы рыбы, икры и беспозвоночных водных организмов для целей рыборазведения и акклиматизации разрешается только из хозяйств и водоемов, благополучных по инфекционным и инвазионным болезням рыб.

Возникновению любого заболевания предшествуют три основных фактора:

- условия среды, благоприятные для появления и протекания той или иной болезни;

- ослабление иммунитета рыб вследствие несоответствия условий среды их требованиям и повышенная восприимчивость к заболеваниям;

- наличие возбудителя.

Чтобы предотвратить болезни, требуется исключить три этих фактора риска. Необходимо во все периоды роста и развития рыб создавать им благоприятные, оптимальные условия содержания. Для этого нужно соблюдать рыбоводно-биологические нормативы качества воды и плотности посадки. Нужно выполнять технологические мероприятия, применять соответствующие виду, возрасту, массе рыб рецепты комбикормов (при кормлении), подходящие для тех или иных форм выращивания. Использовать наиболее рациональные методы кормления. Выполняя все эти нехитрые требования, отсекается первый и второй факторы возникновения болезней. Если полностью избавиться от незаразных заболеваний, то существенно снижается риск возникновения

заразных, поскольку в хороших условиях содержания иммунитет выращиваемых рыб будет достаточно высоким, чтобы противостоять многим болезням.

Чтобы ликвидировать третий фактор риска, необходимо уничтожить или максимально ослабить всех возможных возбудителей заболеваний в хозяйстве и не допускать их появления из других. Один из основных путей возникновения массовых заболеваний на хозяйстве — это завоз носителей (условно здоровых) или распространителей (больных рыб) инфекции или инвазии.

Возникновение некоторых болезней зависит от возраста рыб. Появлению тех или иных заболеваний, особенно инвазионных, способствует состав естественной пищи. Наличие в ней значительного количества промежуточных хозяев способствует увеличению численности возбудителей. Вероятность возникновения эпизоотии увеличивается с ростом плотности посадки, так как повышается вероятность контакта рыб и перехода возбудителей на нового хозяина.

Многие болезни возникают при определенной температуре воды. Некоторые болезни развиваются при низких температурах. Зная факторы возникновения болезней, можно рационально организовать профилактические мероприятия в хозяйстве и не допускать вспышек заболеваний.

#### 4.4. Товарное выращивание ценных видов рыб.

Озерно-товарное рыбоводное хозяйство на базе озера Пьянково Жамбылского района Северо-Казахстанской области будет производиться по схеме «зарыбление-отлов», в экстенсивном режиме, с частичным применением интенсификационных мероприятий (кормление рыбы, внесение минеральных и органических удобрений).

В таблице 22 приведены наименования и статус рыб, предлагаемых для товарного выращивания.

**Таблица 22. Название видов рыб, рекомендуемых для товарного выращивания.**

№	Название вида			Статус вида	
	латинское	казахское	русское	(промысловый, непромысловый, редкий, исчезающий)	Аборигенный, интродуцированный
1	<i>Coregonuspeled</i>	Пайдабалық	Пелядь	Товарный	Интродуцированный

#### **Пелядь (лат- *Coregonuspeled*, каз - Пайдабалық)**

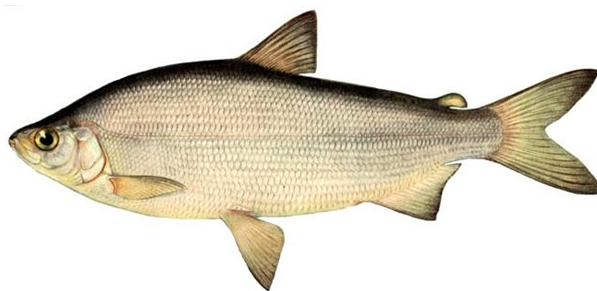
*Систематическое положение.*

Пелядь относится к семейству Сиговые отряда Лососеобразные класса Лучепёрые рыбы.

*Ареал обитания.* Ее родина – реки и некоторые глубокие озера Сибири.

Данный вид обитает в бассейнах рек Северного Ледовитого океана от Межени до Колымы, а также в бассейне реки Амур. Благодаря высокой пластичности и быстрому темпу роста пелядь широко акклиматизирована в озёрах и водохранилищах Центральной России. Во многих странах мира (в том числе и в Казахстане) является объектом товарного выращивания. Таким образом, Северо-Казахстанская область не является естественным ареалом обитания пеляди.

*Биологическая и экологическая характеристика.* Различают озерную и речную формы пеляди. Озерная пелядь более высокотелая по сравнению с речной и отличается более высоким темпом роста. Речная пелядь нерестится в октябре-ноябре на песчано-каменистых грунтах; озерная - позднее – в конце ноября - начале декабря. Питается организмами зоопланктона, но при их недостатке легко переходят на питание бентосом. Она выдерживает повышение



температуры до 25 – 30 °С, но наиболее оптимальный режим нагула происходит при температуре воды 15-20 °С. При нормальной плотности посадки сеголетки пеляди достигают в октябре-ноябре навески 120 - 130 г, двухлетки – 250 - 300 г. Максимальная длина пеляди в озерах Северного Казахстана достигает 50 см при массе 3 кг. Половой зрелости достигает на втором - третьем году жизни. Плодовитость пеляди составляет в среднем 44 тыс. икринок (колеблется от 30 - 100 тыс. штук). Инкубационный период длится 170-180 суток. Выклев личинок в апреле - мае. Желточный мешок рассасывается на 3-5сутки, и после этого личинки переходят на активное питание.

*Значение.* В силу своих биологических и экологических особенностей пелядь в водоемах Северо-Казахстанской области практически не способна к естественному воспроизводству (известны лишь единичные случаи). Численность этого вида поддерживается за счет ежегодного вселения в водоемы. В связи с этим, а также учитывая, что Северный Казахстан не является естественным ареалом обитания этого вида, пелядь не имеет биологической и экологической ценности для биоразнообразия ихтиофауны водоемов нашего региона. Данный вид обладает высокой хозяйственной, экономической и промысловой ценностью. Пелядь является наиболее перспективным объектом товарного выращивания для водоемов Северного Казахстана, обладающим высокими гастрономическими достоинствами.

Вид рыб, предлагаемый для товарного выращивания, способствует:

1. повышению продуктивности водоема;
2. улучшению качественного состава ихтиофауны за счет замены малоценных видов рыб на более ценные;
3. увеличению эффективности использования кормовых ресурсов водоема;
4. увеличению объема добычи рыбных ресурсов;
5. повышению экономической эффективности эксплуатации водоема.

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.

Исходя из того, что озеро Пьянково расположено вне границ естественного ареала обитания сига, данный вид является лишь объектом товарного выращивания и его численность в водоеме будет поддерживаться за счет ежегодного зарыбления.

В таблице 23 отражены нормативы зарыбления и расчетный объем товарного выращивания сига.

**Таблица 23. Нормативы зарыбления  
и расчетный объем товарного выращивания сига в озере Пьянково**

<b>Показатель</b>	<b>сига</b>
Площадь водоема, га	454
Возрастной состав зарыбления	личинка
Норматив посадки, экз./га	2202
Всего объем зарыбления, тыс. экз.	1000,0
Выживаемость, %	25
Товарная навеска, гр	128
Продуктивность, кг/га	70,49
Объем товарной рыбы, тонн	32,0

**Таблица 24.  
Проектная мощность водоема**

<b>Показатель</b>	<b>сига</b>
Площадь водоема, га	454
Продуктивность, кг/га	70,49
Проектная мощность водоема, тонн	32,0

Таким образом, в результате создания на базе озера Пьянково озерно-товарного рыболовного хозяйства общая рыбопродуктивность, без учета хозяйственно-малоценной рыбы (карась), составит 70,49 кг/га, что позволит ежегодно выращивать на озере до 32,0 тонн товарной рыбы (сига).

Создание ОТРХ целесообразно с биологической и хозяйственной стороны. Это позволит более эффективно эксплуатировать биологические ресурсы, повысит хозяйственное значение водоема и обеспечит население высококачественной рыбной продукцией.

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.

Рынок сбыта рыбной продукции может быть как местного, так и областного значения.

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

- транспортировка посадочного материала;
- зарыбление водоема;
- отлов товарной рыбы;
- транспортировка товарной рыбы.

Неотъемлемая часть технологического процесса в современном рыбоводстве – тщательное и своевременное выполнение комплекса санитарно-профилактических мероприятий. Важнейшими условиями профилактики болезней является соблюдение общих рыбоводных и санитарных требований: выполнение установленных норм плотности посадки рыбы на выращивание, а также контроль над санитарным состоянием и гидрохимическим режимом водоема.

Все вышеуказанные работы должны осуществляться строго в соответствии с технологическими нормативами, так как даже незначительное отступление от последних может свести все усилия рыбоводов на нет.

Помимо осуществления рыбоводных работ рекомендуется выполнять и *мелиоративные работы*, которые будут способствовать улучшению среды обитания и как следствие повышению продуктивности водоемов.

**Аэрация** – насыщение воды кислородом. При работе аэраторов в водоемах, кроме насыщения воды кислородом, проявляются одновременно эффекты изменения теплового баланса водной среды и перераспределение температуры в слоях мелководных озер. Аэрация озер в процессе выращивания

рыбы позволяет: снизить или устранить полностью температурные, кислородные и химические различия воды в зоне аэрации; усилить теплообмен воды с атмосферой и верхним слоем донных отложений; ускорить разложение (деструкцию) органического вещества в воде и иле; обеспечить преобладание комплекса зеленых водорослей над сине-зелеными; обеспечить увеличение интенсивности потребления корма рыбами и, следовательно, скорости их роста; повысить самоочистительную способность эксплуатируемых рыбоводных водоемов.

**Удаление растительности.** Оптимальное развитие водной растительности (макрофитов) является положительным фактором в жизни рыбохозяйственного водоема. Среди растительности развивается обильная рыбная пища. Кроме того, растительность используется фитофильными рыбами для откладки икры. В то же время избыточное развитие макрофитов нежелательно, так как приводит к зарастанию водоема, постепенному превращению его в болото. При сильном развитии водной растительности условия обитания рыб резко ухудшаются: водоем затеняется, слабо прогревается, сокращается площадь нагула рыб, зимой растительная масса, разлагаясь, может привести к дефициту кислорода и замору. Удаление растительности применяется для улучшения обитания выращиваемых рыб. В данном случае удаляется избыточная надводная и подводная растительность.

Жесткую растительность выкашивают либо вручную, либо с помощью камышекосилки. Мягкую водную растительность удаляют специальными буксируемыми граблями или тросами. Грабли представляют собой прямоугольную раму, на нижней части которой расположены в 2-3 ряда зубья длиной 0,2 - 0,5 м для отрыва от грунта и сбора растительности.

Положительно зарекомендовал себя способ удаления мягкой растительности тросом. На крупных водоемах трос забрасывают аналогично закидному неводу, а затем лебедками или мощными тракторами подтягивают к берегу; на небольших водоемах трос могут тянуть два мощных трактора, идущие по противоположным берегам. Подрезанная растительность ветром прибивается к берегу, где ее выволакивают вручную или механизированным способом.

**Дноуглубительные работы** – проводятся на мелководных участках водоема, с целью увеличения максимальных глубин и как следствие снижения риска зимних заморов. Осуществляются они экскаватором в прибрежной зоне, простым удалением иловых отложений и грунта.

Для поддержания рыбохозяйственного водоема в состоянии соответствующем санитарно-гигиеническим и экологическим требованиям, для предотвращения от загрязнения и засорения, а также охраны нерестилищ и

нагул рыбных ресурсов **устанавливаются водоохранные зоны и полосы с особыми условиями пользования.**

Помимо текущей мелиорации в целях повышения эффективности эксплуатации озера необходимо провести **мелиоративный отлов малоценной ихтиофауны (карась).**

По результатам научных исследований было установлено, что в озере Пьянково обитает карась. Данный вид не отличается высоким темпом роста, высокой рыночной стоимостью, высоким качеством продукции. Обитая в озере Пьянково, данный вид будет частично потреблять кормовую базу пригодную для питания объектов товарного выращивания (сиговые). В связи с этим для повышения экономической эффективности использования озера рекомендуем изъять карася из озера путем мелиоративного отлова.

Коэффициент изъятия рекомендуем установить на уровне 100 %, это позволит максимально снизить численность карася, что значительно снизит его влияние на кормовую базу водоёма. Из таблицы 21 видно, что для полного изъятия популяций карася из озера **необходимо произвести мелиоративный отлов в объёме 6,0 тонн** в течение двух – трех лет.

Отлов должен осуществляться всеми разрешёнными к использованию на территории Республики Казахстан орудиями лова, без ограничений ячи и сроков изъятия. Это позволит максимально снизить численность хозяйственно-малоценной рыбы в данном озере.

Помимо выполнения рыбоводных и мелиоративных работ, в связи с увеличивающимися объемами производства необходимо обновление материально-технической базы и усиление охраны водоема, в целях предотвращения ущерба от незаконного лова рыбы и других посягательств со стороны злоумышленников.

Одним из основных условий эффективного использования рыбохозяйственных водоемов является своевременное выполнение всего комплекса необходимых рыбоводно-мелиоративных и рыбоохранных работ.

## 4.5. 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. В таблице 25 отражены основные технологические операции товарного выращивания рыбы.

**Таблица 25. Основные технологические операции товарного выращивания**

Технологическая операция	Сроки
Приобретение личинок сиговых и зарыбление водоема	апрель-май
Отлов хозяйственно-малоценной 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 рыбопосадочный материал должен на рыбоводных предприятиях, соответствующих санитарным нормам. На рыбопосадочный материал должны выдаваться документы о соответствии санитарно-ветеринарным нормам. Помимо этого необходима гарантия рыбоводного

предприятия об отсутствии в рыбопосадочном материале не предусмотренных видов и чистоте партии объектов вселения. При транспортировке рыбопосадочного материала к месту выпуска должны быть соблюдены соответствующие требования (плотность посадки рыбы в живорыбную емкость, средняя навеска рыбопосадочного 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. 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.

Форс-мажорные ситуации, встречаемые при создании ОТРХ, приведены в таблице 26.

**Таблица 26**  
**Описание возможных форс-мажорных ситуаций**

Наименование	Мероприятия по предупреждению и устранению
Отсутствие необходимого рыбопосадочного материала в планируемые сроки	Необходимо своевременно заключать договора с рыбоводными предприятиями на поставку рыбопосадочного материала.
Гибель рыбопосадочного 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

Биологическое обоснование подготовлено по заказу ИП «Ильина В.А.».

В настоящем биологическом обосновании представлена информация о месторасположении, гидрохимическом и гидробиологическом режиме озера Пьянково Жамбылского района Северо-Казахстанской области. Приведены данные по содержанию биогенных элементов, минерализации; качественные и количественные характеристики зоопланктона и зообентоса. Сделана оценка текущего состояния популяций ихтиофауны, дана характеристика объектов товарного выращивания. Даны рекомендации по повышению эффективности эксплуатации озера. Отражены основные технологические операции с указанием сроков их проведения, расчеты увеличения производства и основные моменты по разработке стратегии управления ОТПХ. Приведено описание возможных форс-мажорных ситуаций, предложены меры по их предупреждению и устранению.

Водоем является перспективным для ведения озерно-товарного рыбоводного хозяйства. Эксплуатация озера в режиме ОТПХ предполагается в экстенсивном режиме, с частичным применением интенсификационных мероприятий (кормление рыбы, внесение минеральных и органических удобрений).

Озерно-товарное рыбоводное хозяйство на базе озера Пьянково Жамбылского района Северо-Казахстанской области будет специализироваться на товарном выращивании сиговых.

На момент исследований основу ихтиофауны озера Пьянково составлял карась. Карась не отличается высоким темпом роста, высокой рыночной стоимостью, высоким качеством продукции. Обитая в озере Пьянково, данный вид будет частично потреблять кормовую базу пригодную для питания объектов товарного выращивания. В связи с этим для повышения экономической эффективности использования озера рекомендуем изъять карася из озера путем мелиоративного отлова в объёме 6,0 тонн.

Исходя из того, что озеро Пьянково расположено вне границ естественного ареала обитания сиговых, данный вид является лишь объектом товарного выращивания и его численность в водоеме будет поддерживаться за счет ежегодного зарыбления. По гидрохимическим и гидробиологическим характеристикам данный водоем благоприятен для зарыбления сиговыми на однолетний нагул.

## **Нормативы зарыбления и расчетный объем товарного выращивания сиговых в озере Пьянково**

<b>Показатель</b>	<b>сиговые</b>
Площадь водоема, га	454
Возрастной состав зарыбления	личинка
Норматив посадки, экз./га	2202
Всего объем зарыбления, тыс. экз.	1000,0
Выживаемость, %	25
Товарная навеска, гр	128
Продуктивность, кг/га	70,49
Объем товарной рыбы, тонн	32,0

### **Проектная мощность водоема**

<b>Показатель</b>	<b>сиговые</b>
Площадь водоема, га	454
Продуктивность, кг/га	70,49
Проектная мощность водоема, тонн	32,0

Таким образом, в результате создания на базе озера Пьянково озерно-товарного рыбоводного хозяйства общая рыбопродуктивность, без учета хозяйственно-малоценной рыбы (карась), составит 70,49 кг/га, что позволит ежегодно выращивать на озере до 32,0 тонн товарной рыбы (сиговых).

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.

ИП «Ильина В.А.» выполнил ряд подготовительных работ по созданию ОТРХ на базе озера Пьянково Жамбылского района Северо-Казахстанской области:

1. Водоем находится в пользовании в соответствии с постановлением акимата Северо-Казахстанской области;
2. Подготовлено биологическое обоснование на создание ОТРХ;

3. Проведены санитарно-ветеринарные исследования по безопасности воды и рыбных ресурсов из данного водоема;
4. Создана егерская служба;
5. Подготовлено оборудование для транспортировки и хранения рыбы;
6. Заключены договора на приобретение рыбопосадочного материала.

В результате создания ОТРХ на базе озера Пьянково Жамбылского района Северо-Казахстанской области эффективность эксплуатации водоема возрастет, что дает возможность использовать его не только для товарного выращивания, но и позволит увеличить объём выращиваемой продукции, что повысит обеспеченность населения качественной рыбной продукцией и занятость населения сельских территорий.

## 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., Сеницын 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. Кушнаренко 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.:

- Гидрометеиздат, 1977. - 510 с.
23. Приказ Председателя Комитета рыбного хозяйства Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от 8 ноября 2004 года N 106-п Обутверждении Правил подготовки биологического обоснования на пользованиерыбными 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 Казахстан: 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. озероведения 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 Aquaculturedevelopmentstrategyunderconditionsof XXI century: материалы междунар. науч.-практ. конф. 23-27 августа 2004 г. - Минск: Тонпик, 2004. - С. 209-213.
52. Дексбах Н.К. Мормыш (*Gammaruslacustris*) 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 *Gammaruslacustris*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 *Gammaruslacustris*: методические указания / А.И. Литвиненко, Л.И. Литвиненко, О.В. Козлов и др. – Тюмень: Госрыбцентр, 2004. – 17 с.
55. Д. В. Радаков, В. Р. Протасов Скорости движения и некоторые особенности зрения рыб. Москва : Наука, 1964. С. 48.
56. Радаков Д. В. Изучение поведения рыб во время лова. - "Вопросы ихтиологии", 1956, вып. 6, с. 37-46.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**(Проектная мощность водоема)**

### Проектная мощность озера Пьянково

<b>Показатель</b>	<b>цифровые</b>
Площадь водоема, га	454
Продуктивность, кг/га	70,49
Проектная мощность водоема, тонн	32,0