

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Алтайского филиала

ТОО «НПЦ РХ»

Б.С. Аубакиров

2022 г.

РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
НА ОРГАНИЗАЦИЮ ОЗЕРНО-ТОВАРНОГО РЫБОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА НА
ВОДОХРАНИЛИЩЕ НА РЕКЕ ТАИНТЫ (ТАИНТИНСКОЕ) УЛАНСКОГО РАЙОНА
ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

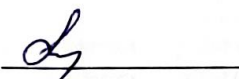
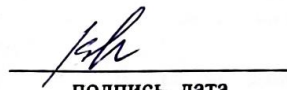

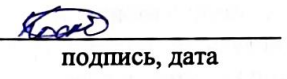
Младший научный сотрудник
Алтайского филиала ТОО «НПЦ РХ»


подпись, дата

Г.К. Куанышбекова

Усть-Каменогорск 2022

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Старший научный сотрудник Алт. Ф. ТОО «НПЦРХ»	 подпись, дата	И.В. Притькин (раздел 12)
Младший научный сотрудник Алт. Ф. ТОО «НПЦРХ»	 подпись, дата	Г.К. Куаньшбекова (разделы 2, 5-11, 13, реферат, введение, заключение)
Младший научный сотрудник Алт. Ф. ТОО «НПЦРХ»	 подпись, дата	Г.С. Крыкпаева (разделы 1, 3)
Младший научный сотрудник Алт. Ф. ТОО «НПЦРХ»	 подпись, дата	Г.Т. Надирбаева (раздел 4)
И.о. младшего научного сотрудника Алт. Ф. ТОО «НПЦРХ»	 подпись, дата	Д.А. Костюченко (раздел 4, 5)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Материал и методики.....	6
2 Физико-географическая характеристика района и морфометрическая характеристика водохранилища на реке Таинты (Таинтинское).....	7
3 Анализ гидрохимического режима водохранилища на р.Таинты и определение их влияния на формирование биоресурсов.....	8
4 Кормовая база и спектр питания рыб.....	9
5 Видовой состав и анализ структуры популяции рыб водохранилища на р. Таинты...	11
5.1 Основные биологические показатели рыб.....	11
5.2 Основные биологические показатели рыб как длина тела (размерная структура - минимальная, максимальная и средняя), масса тела (минимальная, максимальная и средняя).....	11
6 Оценка пригодности водоема для рыбохозяйственного использования.....	12
7 Биологическая характеристика рекомендуемых объектов аквакультуры	12
8 Рыбохозяйственная мелиорация водоема.....	14
9 Технология зарыбления водоема, кормление и вылов.....	15
10 Профилактика болезней рыб и меры борьбы с ними.....	19
11 Оценка технических рисков и форс-мажорных ситуаций	20
12 Расчет численности и ихтиомассы рыб в водохранилища на реке Таинты (Таинтинское).....	21
13 Рекомендации по переводу водоема в режим озерно-товарного рыбоводного хозяйства	22
14 Влияние ОТРХ на экологическую систему.....	24
15 Рекомендация установки садковых линий.....	25
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	28
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	29

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящем биологическом обосновании применяются следующие сокращения и обозначения:

РК	– Республика Казахстан
ЗРК	– Закон Республики Казахстан
ВКО	– Восточно-Казахстанская область
ТОО	–Товарищество с ограниченной ответственностью
ОТРХ	– озерно-товарное рыбоводное хозяйство
ГЭС	– гидроэлектростанция
вдхр.	– водохранилище
р.	– река
п	– количество
числ., Ч	– численность
б-са, Б	– биомасса
экз.	– экземпляры

ВВЕДЕНИЕ

Интенсивный промысел коммерчески ценных видов рыб, загрязнение и другие антропогенные факторы негативно сказались на ихтиофауне крупных промысловых водоемов Восточно-Казахстанской области. В этих условиях развитие рыбного хозяйства на малых водоемах имеет важное значение для повышения рыбопродуктивности и увеличения добычи рыбы, будет способствовать более полному обеспечению населения рыбными продуктами при этом снижая промысловую нагрузку на рыбные запасы крупных рыбохозяйственных водоемов области.

Цель биологического обоснования – дать гидрологическую, и гидрохимическую характеристику водоема, определить оптимальную возможность использования водоема, доказать биологическую и хозяйственную необходимость проведения рыбохозяйственных мероприятий и обеспечить безопасность для экосистемы.

Разработка биологического обоснования на создание озерно-товарного хозяйства на базе водохранилища на реке Таинты (Таинтинское) ИП «Достык» проведена на основании договора №11 от 17 февраля 2022 г. «Рыбоводно-биологическое обоснование на организацию озерно-товарного рыбоводного хозяйства на водохранилище на реке Таинты (Таинтинское) Уланского района Восточно-Казахстанской области».

Биологическое обоснование на создание озерно – товарного хозяйства на базе водохранилища на реке Таинты предусматривает переход водоема в статус озерно – товарного хозяйства (ОТРХ). ОТРХ – позволит улучшить рыбохозяйственное использование водоема, путем полной или частичной замены в нем ихтиофауны за счет отлова хозяйственно-малоценных видов рыб, что повысит рыбопродуктивность водоема.

Использование водоема позволит регулярно проводить весь комплекс рыбоводных мероприятий, направленных на повышение рыбопродуктивности, эксплуатировать рыбные запасы водоема на безлимитной основе.

При этом на ОТРХ не распространяются правила рыболовства, что значительно облегчает работу природопользователей, а выращивание рыбы производится по схеме «зарыбление - отлов», в экстенсивном режиме и/или с применением интенсификационных мероприятий [1].

1 Материал и методики

Настоящий отчет подготовлен по материалам научно-исследовательских работ, проведенных в 2022 году на водохранилище на реке Таинты, Уланского района ВКО.

В соответствии с техническим заданием отобраны гидрохимические, гидробиологические и ихтиологические пробы. Объем собранного материала приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Объем собранного и обработанного материала

Наименование работ	Количество материала
Измерение температуры воды	3
Гидрохимия (проб)	1
Зоопланктон (проб)	2
Макрозообентос (проб)	2
Биоанализ (экз.)	52
Сетепостановки	2

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

Гидрофизические и гидрохимические исследования и отбор проб воды производились по общепринятым методикам [2-4]. Пробы отбираются из поверхностного слоя воды. Определение содержания растворенного в воде кислорода производились на месте кислородомером МАРК – 302Э.

Гидрохимические анализы проведены в испытательной лаборатории ТОО «Лаборатория-Атмосфера». Определение класса воды по минерализации и содержанию основных ионов было проведено по О.А. Алекину [4]. Соответствие результатов анализов рыбохозяйственным ПДК проводили согласно Приказа Председателя Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от 9 ноября 2016 года № 151 «Об утверждении единой системы классификации качества воды в водных объектах» [7].

Количественные пробы зоопланктона и зообентоса отбирались и обрабатывались в соответствии с «Методическим пособием при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос)» [8].

Зоопланктон отбирали сетью Джели вертикальным протягиванием от дна до поверхности. Пробы обрабатывали в камере Богорова, просчитывали и измеряли все виды зоопланктёров.

Определение различных групп организмов вели по соответствующим определителям [8-16]. Для расчета биомассы использовали уравнения, приведенные в работе Е.В. Балускиной и Г.Г. Винберга [9]. Макрозообентос отбирали дночерпателем Петерсена. Определение организмов проводили по имеющимся определителям [8-16].

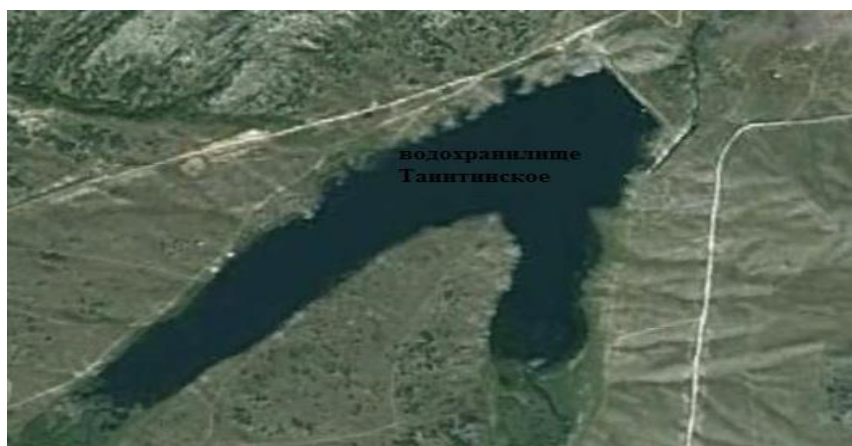
Сбор ихтиологического материала проводили по общепринятым методикам [17,18]. Сбор материала осуществляли из научно-исследовательских (сетных) уловов. При отборе проб из исследовательских (сетных) уловов фиксировали параметры результативности улова, видовой, размерный и весовой состав рыбы. Для определения возраста рыб отбирали чешую. Определение производили по методике И.Ф. Правдина [17] и Н.И. Чугуновой [18], а также использовались компьютерные программы «Excel» и «Fish».

Данное биологическое обоснование написано в соответствии с нормативными документами [20].

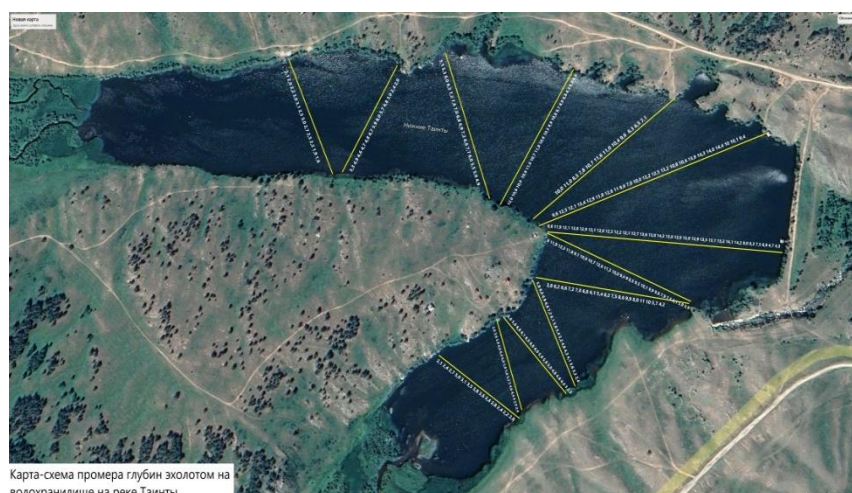
2 Физико-географическая и морфометрическая характеристика водохранилища на реке Таинты Уланского района Восточно-Казахстанской области

2.1 Физико-географическая и гидрологическая характеристика

Таинтинское водохранилище расположено в Таргынском сельском округе Уланского района Восточно-Казахстанской области, на высоте 837 м над уровнем моря, в среднем течении реки Таинты на расстоянии 85 км от областного центра г. Усть-Каменогорск, 3,5 км от села Верхние Таинты (рисунок 1).



А



Б

Рисунок 1 – Карта-схема водохранилища на реке Таинты (Таинтинское)

Река Таинты является притоком 1-го порядка р. Ертыс. Расстояние от устья реки до водоема - 20 км. Площадь водохранилища – 87,5 га. Водосборная площадь – 87,5 га. Длина водохранилища – 2,0 км. Средняя ширина – 0,3 км. Максимальная ширина – 0,5 км. Максимальная глубина 20 м, средняя – 3,5 м. Площадь мелководий (литорали) с глубиной до 2 метров – 4 га. Объем полный – 3,8 млн. м³. Объем полезный – 3,05 млн. м³. Протяженность береговой линии - 5,3 км. Месторасположение рыбохозяйственного водоема N 49°26'34,4" E 83°03'26,6". Тип водоема – искусственное, русловое. Гидроузел находится в ведении Уланского районного акимата. Вода водохранилища используется

для орошения сельскохозяйственных культур, любительское рыболовство, для рекреационных целей. Котловина имеет подковообразную форму, вытянутую с юга на север.

Грунт дна каменистый у берега, на открытой части – илистый. Зарастаемость водоема невысокая – 2-3%. Из жесткой надводной растительности встречаются рогоз, осока, из подводной – рдесты.

3 Анализ гидрохимического режима водохранилища на р.Таинты и определение их влияния на формирование биоресурсов

Гидрохимические исследования водохранилища на р. Таинты проводили в весенний период 2022 г. Температура воды в период отбора проб составляла 15,6 °С. Отобранные образцы воды были проанализированы на определение физико-химических параметров, газового режима, ионного и биогенного состава. Результаты гидрохимических исследований водохранилища на реке Таинты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Значения основных гидрохимических показателей водохранилища на реке Таинты

Название водоема	рН	Растворенные газы			Биогенные соединения, мг/дм ³				Органическое вещество, мгО/дм ³	Минерализация, мг/дм ³
		СО ₂ , мг/дм ³	О ₂		NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄		
			мг/дм ³	% насыщ.						
Вдхр. на р. Таинты	8,21	0,1	6,8	70,4	<0,1	<0,003	1,52	0,023	3,6	102

Кислородный режим водохранилища можно характеризовать как благоприятный для гидробионтов, так как концентрация растворенного кислорода составляла 6,8 мг/дм³, процент насыщения- 70,4% (см. таблицу 2). Содержание кислорода не выходило за нижние рамки допустимых значений.

Одним из важнейших показателей качества воды для определения ее стабильности, прогнозирования химических и биологических процессов, происходящих в природных водах, является рН. Значение водородного показателя исследуемого водоема составляло 8,21 ед., что соответствует категории –«вода слабощелочная».

Содержание органического вещества было определено по перманганатной окисляемости, величина которой равнялась 3,6 мгО/дм³. По классификации окисляемости водный объект характеризуется очень малой окисляемостью.

Анализ содержания главных ионов водохранилища показал следующие результаты. Из анионов с содержанием 103,7 мг/дм³ преобладали гидрокарбонат-ионы, концентрация сульфатов была чуть меньше – 95,1 мг/дм³. Содержание хлоридов было наименьшим среди анионов и составляло 10,5 мг/дм³. Из катионов доминировали ионы кальция, их концентрация равнялась 20,0 мг/дм³, на втором месте находились ионы натрия, содержание которых составило 11,0 мг/дм³. Концентрация катионов магния равнялась 4,2 мг/дм³, содержание ионов калия было ниже предела обнаружения. Содержание основных ионов не превышало установленные для рыбохозяйственных водоемов значения. Согласно классификации О.А. Алекина по преобладающим ионам водохранилище на р. Таинты принадлежит гидрокарбонатно-сульфатному классу группы кальция, первому типу. Воды этого типа являются мягкими и маломинерализованными, что согласуется с полученными значениями жесткости (2,7 мг-экв/дм³) и минерализации. По величине жесткости воды «мягкие», по значению минерализации воды классифицировались как пресные.

Концентрация органического вещества, которая была определена по перманганатной окисляемости, составляла 3,6 мгО/дм³, что позволило охарактеризовать образцы воды водохранилища как воды с «очень малой окисляемостью».

По биогенному составу пробы воды были проанализированы на содержание соединений азотной группы, фосфат-ионов и общего железа. Концентрации азота аммонийного и нитритов были ниже предела определения. Содержание нитрат-ионов составляло 1,52 мг/дм³, содержание фосфат-ионов было 0,023 мг/дм³, содержание общего железа равнялось 0,102 мг/дм³. По результатам анализов, концентрации биогенных веществ не превышали допустимые значения.

Таким образом, можно сделать вывод, что в водохранилище на реке Таинты сформировался благоприятный гидрохимический режим. Содержание растворенного кислорода было оптимальным, среда рН характеризовалась как слабощелочная. Воды водохранилища мягкие и пресные, содержание биогенных соединений находилось в пределах установленных нормативов. В целом, условия водоема приемлимы для обитания гидробионтов.

4 Кормовая база и спектр питания рыб водохранилища на реке Таинты

Зоопланктон. В составе зоопланктонного комплекса водохранилища на реке Таинты летом было обнаружено 11 таксонов: 5 Rotifera (коловратки), 3 Copepoda (веслоногие рачки) и 3 Cladocera (ветвистоусые рачки).

Таксономический состав зоопланктона приведен в таблице 3. Наиболее разнообразно представлены коловратки, на их долю приходилось 45% от общего числа видов (таблица 3).

Таблица 3 – Таксономический состав зоопланктона водохранилища на реке Таинты

Таксон	Водохранилище на реке Таинты
Rotifera	
<i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson	+
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott)	+
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	+
<i>Keratella quadrata</i> (Muller)	+
<i>Conochilus</i> sp.	+
Copepoda	
<i>Neurodiaptomus incongruens</i> (Poppe)	+
<i>Cyclops vicinus</i> (Uljanine)	+
<i>Harpacticoida</i> gen sp.	+
Cladocera	
<i>Bosmina longirostris</i> (Muller)	+
<i>Simocephalus vetulus</i> (Muller)	+
<i>Ceriodaphnia quadrangular</i> (Muller)	+
Всего количество видов	11

Средняя численность и биомасса зоопланктона водохранилища на реке Таинты в 2022 году составила 5,0 тыс. экз./м³, средняя биомасса – 141,4 мг/м³ (таблица 4), что соответствовало α-олиготрофному типу водоема с очень низким классом продуктивности по шкале трофности Китаева С.П. Основной вклад в количественные показатели вносили ветвистоусые и веслоногие рачки.

Таблица 4 – Численность (Ч, тыс. экз./м²) и биомасса (Б, г/м²) зоопланктона водохранилища на реке Таинты

Группа зоопланктона	Водохранилище на реке Таинты	
	Ч	Б
Коловратки	2,6	3,0
Веслоногие	1,6	120
Ветвистоусые	0,8	18,4
Всего	5,0	141,4

Макрозообентос. В составе макрозообентоса в водохранилище на реке Таинты было определено 6 таксонов, из них 4 таксона личинок хирономид и по 1 представителю – олигохет и моллюсков (таблица 5). По таксономическому богатству значительной разницы в литорали и пелагиали на реке не отмечено. Преобладающие грунты - ил с детритом.

Таблица 5 – Таксономический состав макрозообентоса в водохранилище на реке Таинты 2022 году

Таксон	Частота встречаемости, %
Oligochaeta	
<i>Oligochaeta gen.sp</i>	50
Mollusca	
<i>Euglesa.sp</i>	50
Chironomidae	
<i>Chironomus plumosus</i> Linne	100
<i>Tanypus vilipennis</i> Kieffier .	50
<i>Procladius sp</i>	50
Куколка <i>Chironomidae sp</i>	50
Всего таксонов	6

В литоральной зоне по численно и биомассе доминировали личинки хирономид, среди которых преобладали крупные *C. plumosus*. Наиболее кормной является пелагиальная часть реки, где значение биомассы составило 11,71 г/м² – что соответствует повышенному классу трофности, α – евтрофного типа. Здесь по численности и по биомассе значительно доминируют личинки хирономид, среди них личинки *T.Vilipennis* по биомассе (61%). Другие беспозвоночные в этой реке не отмечались.

Средняя численность макрозообентоса составила 865 экз./м², средняя биомасса 11,68 г/м² (таблица 6), что соответствует повышенному классу трофности, α – евтрофного типа по С.П. Китаева.

Таблица 6 – Численность (Ч, экз./м²) и биомасса (Б, г/м²) макрозообентоса в водохранилище на реке Таинты 2022 году

Группа бентоса	Литораль		Пелагиаль		В среднем	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Моллюски	-	-	200	1,6	100	0,8
Олигохеты	200	0,64	-	-	100	0,32
Личинки хирономиды	450	11,0	880	10,11	665	10,6
Всего	650	11,64	1080	11,71	865	11,68
Класс трофности	повышенный		повышенный		повышенный	
Преобладающий тип водоёма	α – евтрофного типа		α – евтрофного типа		α – евтрофного типа	

5 Видовой состав и анализ структуры популяции рыб водохранилища на реке Таинты

Состав ихтиофауны водохранилища на реке Таинты во время проведения научно-исследовательских работ характеризовался слабым разнообразием видов рыб. По материалам проведенных научно-исследовательских работ в водохранилище на реке Таинты в научно-исследовательских уловах присутствовал только 1 вид рыбы (таблица 7).

Таблица 7 - Видовой состав ихтиофауны водохранилища на реке Таинты

№	Название вида			Статус вида	
	латинское	казахское	русское	(промысловый, промысловый, редкий, исчезающий)	аборигенный, интродуцированный
1	<i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus)	кәдімгі алабұға	окунь обыкновенный	промысловый	аборигенный

5.1 Анализ структуры популяций

В 2022 году материалы собирались путем непосредственных наблюдений во время научно-исследовательских уловов ставными сетями. Уловы на водохранилище на реке Таинты варьировали в пределах 0,2-0,6 кг/сеть, в среднем 0,4 кг/сеть (таблица 8).

Таблица 8 – Улов на усилии исследовательских орудий лова

Водоем	Орудия лова	2022 год		
		кг/сеть в сутки		
		min	max	средн.
водохранилище на реке Таинты	сети ставные 20-80 мм, 25 м	0,2	0,6	0,4

В основном, в уловах преобладали младшевозрастные и средневозрастные группы, старшевозрастные особи не встречались. В научно-исследовательских уловах присутствовал только один вид рыбы – окунь.

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

Окунь – хозяйственно-ценный промысловый абориген, имеющий важное промысловое значение. В научно-исследовательских уловах присутствовали всего 52 экземпляра с максимальной длиной 22 см и с массой 210 г. в возрасте от 3 до 5 лет (таблица 9). Средние метрические показатели указаны в таблице 8.

Таблица 9 – Основные биологические показатели окуня водохранилища на реке Таинты

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3	14-17	15,5	50-107	78,5	4	7,7
4	16-21	18,5	64-134	97,5	30	57,7
5	19-22	20,5	99-210	154,5	18	34,6
Итого	14-22	18,2	50-210	110,2	52	100

По данным биологического анализа половозрелость окуня наступает в возрасте 3 лет на уровне 75%, неполовозрелых особей соответственно 25% (таблица 10).

Таблица 10 – Возраст наступления половой зрелости окуня водохранилища на р. Таинты, %

Показатели	Возрастные группы		
	3	4	5
Неполовозрелые	25	10	-
Половозрелые	75	90	100
Кол-во, экз.	4	30	18

Половая структура в популяции окуня характеризовалась преобладанием самок (78,8%), самцы составляют 19,2 % в улове, ювенальные – 2,0% (таблица 11).

Таблица 11 – Соотношение полов окуня водохранилища на реке Таинты в 2022 года

Пол	%
Самка	78,8
Самец	19,2
Ювенальные	2,0
Кол-во экз.	52

6 Оценка пригодности водоема для рыбохозяйственного использования

Источники антропогенного воздействия в зоне водохранилища на реке Таинты отсутствуют. Перерабатывающие предприятия отсутствуют. Как видно из вышеприведенных данных (гидрохимия и гидробиология) водохранилище на реке Таинты является пригодным для перевода его в режим интенсивного озерно-товарного рыбоводного хозяйства при условиях стабильного гидрологического режима. По организационной и технологической структуре рыбоводное хозяйство на водохранилище на реке Таинты может быть отнесено к группе озерно-рыбоводных хозяйств. Озерные рыбоводные хозяйства занимаются окультуриванием малопродуктивных озер, водохранилищ, искусственным разведением и товарным выращиванием в них ценных видов рыб. В водохранилище на реке Таинты рекомендуемыми для выращивания являются: сазан-каarp, белый амур, белый толстолобик, а также в садках радужную форель.

7 Биологическая характеристика рекомендуемых объектов аквакультуры

Озерно-товарное рыбоводное хозяйство на водохранилище на реке Таинты Уланского района, Восточно-Казахстанской области может специализироваться на товарном выращивании таких видов рыб как – сазан-каarp, белый амур, белый толстолобик.

Сазан-каarp - относится к группе теплолюбивых видов рыб. Предпочитает тихие, спокойные воды. В реках придерживается заливов с тихим течением и зарослями растительности, населяет озера, хорошо растет практически везде. Растет сазан-каarp быстро и к концу первого года жизни достигает длины около 10 см и более. Живет до 30 лет. Достигает эта рыба в длину до 1 м, а массы 16-32 кг. Половая зрелость наступает в 3-5 лет, при длине тела более 30 см, самцы созревают раньше самок и при более мелких размерах. В водоемах Восточного Казахстана нерест происходит с середины мая – и до начала июня при температуре воды 14-21⁰С. Нерест единовременный. Икра откладывается

на мягкую растительность, на глубине до 0,5 м. Плодовитость от 96 тысяч до 1,8 миллиона икринок. Основной корм сазана-карпа - это донные животные (моллюски, личинки насекомых) и растительность. Наиболее интенсивно он питается при температуре воды 25⁰С, а при температуре ниже 8-10⁰С питание прекращается. Еще с осени он залегает на зимовку в глубокие ямы и выходит из оцепенения только с ледоходом. Ценный промысловый вид. Сазан-карп быстро растет, легко переносит относительно низкое содержание кислорода в воде, не требователен к корму и поэтому очень перспективен для зарыбления в водоемах.

В результате многовековой селекционной работы были выведены разнообразные породы домашней формы сазана-карпа, адаптированные к различным условиям обитания и обладающие улучшенными потребительскими характеристиками (темп роста, оплата корма, вкусовые качества и др.).

Сазан и его домашняя раса (карп) являются одним из основных объектов озерного, прудового и индустриального рыбоводства. Выведение новых пород карпа позволило значительно увеличить ареал его товарного выращивания. Среди других пород, карп выгодно отличается высокой эффективностью использования искусственных и естественных кормов.

Белый амур - отличается быстрым ростом. Достигает длины 1,2 м при массе 32 кг, становится половозрелым в возрасте 9-10 лет и при длине 68-75 см. Плодовитость в среднем 800 тыс. шт. икринок. Размножается в июне-июле одновременно. Икру самки белого амура выметывают в верхние слои воды в периоды быстрых подъемов уровня воды во время ливневых паводков. Икринки перед выметом имеют диаметр 1,0 – 1,3 мм, после вымета набухают до 3,5-5,0 мм. Икра развивается, сносаясь вниз по течению (или толще воды). Инкубационный период – 32-40 часов при температуре воды 27-29⁰С. Питается белый амур преимущественно высшей водной растительностью, интенсивно поедая молодую осоку, хвощ, ряску, рдест, элодею, водяную гречиху и другие растения, которыми может зарастать водоем. Может питаться скошенной травой, которую бросают в водоем. Способность белого амура потреблять жесткую и мягкую водную растительность используется при биологической очистке водоемов для борьбы с зарастанием. Одна тысяча двухгодовиков массой около 200 г способна очистить канал площадью 3-5 га на протяжении 5-10 км.

При этом осенью получают ценную рыбную продукцию. Вообще считается, что при зарастаемости 50% водоема один двухлеток белого амура способен полностью очистить площадь водного зеркала в 10 м², при 20-30% зарастаемости – уже 30 м².

В сибирских условиях, несмотря на меньший темп роста, чем в южных регионах, белый амур является прекрасным мелиоратором, очищающим водоем от избытка водной растительности. Для получения 1 кг прироста ему требуется потребить 20-40 кг растений. Потомство белых амуров, как и остальных растительноядных рыб, получают искусственно, заводским методом.

Белый толстолобик - крупная рыба до 1 м длины и свыше 10 кг массы тела. Имеет высокую скорость роста. Толстолобики отличаются от других карповых рыб особым устройством жабер, которые образуют своеобразную сетку, что позволяет отфильтровывать мелкие водоросли. Кишечник у взрослых особей очень длинный, в 15 раз длиннее тела. Глоточные зубы однорядные, сильноуплощенные, приспособлены для спрессовывания планктонных водорослей, которыми эта рыба питается.

Половозрелыми становятся на в 3-5 году жизни. Нерестится в летнее время, обычно при температуре воды 20-28⁰С. Выметывает икру в толщу воды на течении, где она и развивается. Плодовитость до 500 тыс. икринок и более. Диаметр икры после набухания 3-5 мм. Оптимальная температура развития эмбрионов 21-25⁰С, при этом продолжительность инкубации 23-33 часа. Молодь после рассасывания желточного мешка питается зоопланктоном, затем при достижении длины тела 1,5 см переходит на питание фитопланктоном.

Важная промысловая рыба в водоемах естественного ареала обитания. Очень перспективен в прудовом рыбоводстве вместе с сазаном-каrpом, а также в тепловодном рыбоводстве. К настоящему времени разработана технология получения и инкубации икры белого толстолобика, выращивания сеголетков и более старших возрастных групп. Особенно перспективны для рыбоводных целей гибриды (в частности, между белым и пестрым толстолобиками), занимающие промежуточное положение по спектру питания и сохраняющие высокую скорость роста.

Является важным биологическим мелиоратором, очищающим водоем от низших водорослей. Мясо белого толстолобика отличается высокими вкусовыми качествами, однако сразу после вылова его необходимо выпотрошить, иначе мясо приобретает горький вкус и быстро портится.

8 Рыбохозяйственная мелиорация водоема

Удаление водных растений. Растительность является одним из атрибутов биоценоза, оказывающих воздействие на биологический режим водоема. Водные растения - это пищевой ресурс, субстрат для икрометания, среда для обитания молоди и развития естественной кормовой базы. Низшие водоросли обогащают воду кислородом, а высшие (камыш, тростник, рогоз) - предохраняют дамбы и плотину от размывания. Однако высшая растительность при определенных условиях имеет тенденцию к расширению акватории водоема, ухудшая гидрохимический режим и уменьшая площадь нагула рыб. Сильное зарастание водоемов плавающей, водной и надводной растительностью снижает проникновение солнечной энергии в толщу воды, ухудшает термальный режим воды, осложняет проведение контрольных уловов и осенних обловов рыбы, снижает эффективность интенсификационных мероприятий (удобрение прудов, кормление рыбы). Не следует допускать развития надводной и плавающей растительности. Наличие водной растительности желательно в пределах 30% площади водоема. Места с наличием этой растительности являются убежищем для зоопланктона в период ненастной погоды и развития бентосных организмов. Это основные пастбищные участки для молоди рыб.

Зарастаемость водоема невысокая – 2-3%. Поэтому проводить выкос растительности на первом этапе создания ОТПХ не требуется. При дальнейшей эксплуатации водоема для товарного выращивания рыбы по интенсивной технологии возможно увеличение степени зарастания озера. На следующем этапе необходимо проводить удаление водных растений на мелководных участках озера, где глубины до 1,5-2 м в летний период быстро развиваются водные растения, которые сильно мешают неводному лову. Для подготовки тоневого участка надводную (камыш, тростник, рогоз) и мягкую растительность скашивают плавающими механическими камышекосилками или на малых глубинах вручную косами. Растительность удаляют с помощью буксируемых граблей, тросов или бороны. Регулярное выкашивание растительности в сочетании с отловом рыбы неводами будет способствовать увеличению чистой зоны озера.

Химическая мелиорация. Мероприятия по повышению естественной рыбопродуктивности необходимо начать в первый год существования озерно-товарного рыбоводного хозяйства, с целью адаптации вселенных кормовых организмов к условиям водной среды и отработки биотехнических приемов использования зеленых удобрений как с учетом повышения рыбопродуктивности, так и влияния на экологическое состояние прилегающих водных объектов.

Для развития кормовой базы и повышения продуктивности водоема необходимо применять органические и минеральные удобрения. При увеличении содержания биогенных элементов в воде происходит рост численности и биомассы кормовых организмов и как следствие, увеличение кормности водоема. В данном случае сумма затрат на рыбоводно-мелиоративные мероприятия, дополнится стоимостью минеральных удобрений.

В качестве органического удобрения рекомендуется использовать компостные кучи из свежескошенных надводных и подводных растений (тростника, рогоза, мягкой растительности). На мелководной части водоема летом устраивают 4-5 куч размером 1,5x1,5x1,5 на 1 га.

Нормы внесения для вдхр. на реке Таинты: суперфосфат – 30 кг/га, аммиачная селитра – 50 кг/га (удобряемая площадь 50% водоема) [22].

При смещении активной реакции среды в кислотную сторону необходимо проводить известкование водоема. Известь вносят весной при прогреве воды до 14° С, вторую порцию через месяц или осенью. Известь необходимо вносить дробными порциями в течение 2-3 суток. Нормы внесения определяют по таблице 12 [23].

Таблица 12 – Нормы внесения извести в водоем, кг/га

рН воды до внесения извести	Грунты с большим содержанием органики		Грунты с заиленным песком	
	Негашеная	Гашеная	Негашеная	Гашеная
6,6 – 6,3	114-150	148-195	100-130	130-170
6,5 – 5,9	150-230	195-300	130-210	170-270
5,9 – 5,5	230-470	300-600	210-450	270-495

Минеральные удобрения рекомендуется вносить на расстоянии более 50-100 м от кромки прибрежных зарослей в 2-3 приема за сезон (май-июнь-июль). Строго соблюдать правило: одновременное внесение азотных и фосфорных удобрений, раздельное внесение с разницей в несколько дней не допустимо.

Необходимость и целесообразность биологической мелиорации будет определена при эксплуатации ОТРХ.

9 Технология зарыбления водоема, кормление и вылов

Зарыбление. При выращивании рыбы в малых водоемах с применением методов интенсификации желательнее зарыбление водоемов производить в весенний период.

Зарыбление (выпуск рыбопосадочного материала в водоем) является одним из основных моментов в рыбоводстве и во многом определяет эффективность всего цикла рыбоводных работ.

Зарыбление можно проводить различными размерно-возрастными группами посадочного материала и это определяется условиями водоема и поставленными задачами. Правильный выбор размерных характеристик посадочного материала может оказать решающее значение при оценке рентабельности работ.

При удовлетворительных условиях зимовки целесообразно проводить осеннее зарыбление сеголетками (они значительно дешевле годовичков). Однако исследования в зимний период не проводили, и в случае неудовлетворительных условий зимовки выживаемость сеголеток будет очень низкая. Прогноз ожидаемого результата зарыбления представлен при условии соблюдения рекомендуемых нормативных показателей среднего веса рыбопосадочного материала в таблице 13.

Транспортировку посадочного материала необходимо проводить в специальных животранспортных емкостях. При транспортировке рыбопосадочного материала к месту выпуска в водоем должны быть соблюдены соответствующие требования (плотность посадки рыбы в живорыбную емкость, средняя навеска рыбопосадочного материала, обогащение воды кислородом в пути следования и т.д.).

Выпуск рыбопосадочного материала в водоем осуществлять после соответствующего выравнивания температуры воды в транспортировочной емкости и в водоеме.

Таблица 13 – Прогноз ожидаемого результата зарыбления сазаном-карпом, белым амуром и белым толстолобиком

Виды рыб и возраст рыбопосадочного материала	Средний вес рыбопосадочного материала, гр.	Прогноз промыслового возврата, %
Сазан-каarp		
Сеголеток сазана-карпа	12	2,2
Сеголеток сазана-карпа	25	4,5
Годовик сазана-карпа	50	9
Двухлеток сазана-карпа	150	27
Белый амур		
Сеголеток белого амура	12	5,2
Сеголеток белого амура	25	7,5
Годовик белого амура	50	15
Двухлеток белого амура	150	45
Белый толстолобик		
Сеголеток белого толстолобика	12	2,2
Сеголеток белого толстолобика	25	4,5
Годовик белого толстолобика	50	9
Двухлеток белого толстолобика	150	27

Рыбу для зарыбления водоема допускается транспортировать только при наличии соответствующего разрешения санитарно-ветеринарной службы.

Кормление. Для получения прироста продукции до 80-140 кг/га. необходимо не только увеличить плотность, но и при интенсивном способе хозяйствования проводить кормление рыбы искусственными кормами.

О пищевой ценности того или иного корма судят по кормовому коэффициенту. Под кормовым коэффициентом понимают количество корма (в килограммах), которое необходимо скормить рыбе, чтобы получить прирост, равный 1 кг. При выборе корма в ОТРХ необходимо в первую очередь использовать более доступные и дешевые (зерно, зерноотходы, отходы пищевой промышленности). Картофель и другие корнеплоды варят. Морковь, свеклу, капусту хорошо измельчают и дают в смеси с другими кормами в количестве 20-30 % к сырой массе. Продукты животного происхождения - рыбную и мясокостную муку – лучше давать в смеси с растительными кормами и в виде тестообразной массы.

Подкармливание карповых искусственными кормами в водоемах проводится со специальных столиков-кормушек или на кормовых местах, расположенных в прибрежной части водоема, на участке с чистым твердым грунтом, в местах с глубиной не менее 0,6 м. Количество кормушек определяется или площадью озера (на 1 га при площади водоема до 25 га выставляют 1 кормушку, 25-50 га – 2 кормушки, 50-100 га – 3 кормушки) или количеством рыбы (при расчете на количество рыбы за основу берут норматив – одно кормовое место на 600-800 двухлеток). Соответственно для площади водохранилища на реке Таинты рекомендуется устроить 3 кормовых места при полуинтенсивном и интенсивном выращивании.

Необходимо следить за санитарным состоянием кормовых мест. Это связано с тем, что не съеденный корм и экскременты карпа (карп, собирается у кормового места, почти не уходит от него) при загнивании распространяет неприятный запах, из-за которого рыба будет избегать такие места. Поэтому, перед тем как кормить рыбу, специальным черпаком нужно проверить, вся ли предыдущая порция корма съедена. Если корм не съеден не полностью, то новой порции давать не следует. Если кормовые остатки испортились, загнили, их необходимо удалить или, если это невозможно кормовые места перенести на

3-5 метров в сторону. Начинать кормление карпа следует при температуре воды не ниже 12 °С (середина мая и заканчивать в середине сентября).

В процессе жизнедеятельности рыбы нуждаются в энергии, которую они получают из корма. К основным веществам кормов относятся белки, жиры, углеводы.

Белкам принадлежит ведущая роль в обмене веществ у рыб. Биологическая ценность белка для рыб определяется наличием незаменимых аминокислот. Дефицит или отсутствие этих аминокислот в рационе в течение первых двух недель вызывает у рыб потерю аппетита и снижение темпов роста, а в дальнейшем - заболевания. Потребность в аминокислотах меняется в зависимости от условий содержания рыб, и в первую очередь - от температуры воды.

Жиры необходимы рыбам в первую очередь как источник энергии. Мягкие жиры растительного и животного происхождения усваиваются рыбой на 90-95% и способствуют снижению затрат белка на энергетические цели, высвобождая его для построения тканей тела. Недостаток или отсутствие жира приводит к замедлению роста, расстройству физиологических функций, цирроидному перерождению печени, обводнению тканей, уменьшению количества белка и жира в теле рыб. Потребность в жире у разных видов рыб различна. При определении оптимальной жирности рациона необходимо учитывать соотношение содержания протеина и жира - чем больше протеина, тем больше должно быть и жира.

Углеводы (клетчатка) при содержании их в рационе не более 25% являются, как и жиры, эффективным источником энергии для многих видов рыб. При продолжительном потреблении богатой углеводами пищи развивается симптом перегрузки печени гликогеном.

Минеральные вещества рыбам необходимы для построения структурных частей тела и тканей организма. К ним относятся кальций, фосфор, магний, калий, сера, хлор, железо, медь, йод, марганец, кобальт, хром, олово. Кальций, фосфор, кобальт и хлор рыбы активно поглощают из воды. Симптомами минеральной недостаточности у рыб является увеличение щитовидной железы и замедление роста. Органические соединения фосфора в виде мягких животных тканей, а также растворимые фосфаты калия и натрия усваиваются лучше, чем фосфор костной и мясокостной муки (почти не усваивается рыбами).

Витамины в организме выполняют роль биологических катализаторов химических реакций, протекающих в живой клетке. Получают животные витамины только с пищей. Витамины подразделяются на жирорастворимые (А, D, E, К) и водорастворимые (витамины группы В, С, биотин и другие), отличающиеся по физико-химическим свойствам.

Витамин А (ретинол) регулирует обмен веществ в организме, оказывает влияние на регуляцию клеточного деления, участвует в образовании холестерина. Недостаток витамина снижает сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям.

Витамины группы D регулируют фосфорно-кальциевый обмен, способствуют образованию костей, улучшают усвоение магния, способствуют резорбции кальция и фосфора в кишечнике.

Витамин E профилактирует накопление в организме токсических продуктов жирового обмена, нарушающие сперматогенез у самцов и тормозящие развитие икры у самок.

Витамин B, (тиамин) играет большую роль в углеводном, белковом, липидном и минеральном обмене.

Самым распространенным видом авитаминоза считается дефицит *витамина B3 (пантотеновой кислоты)*, его потребность у карпа - 30-42 мг/кг корма.

Витамин B12 (цианкобаламин) влияет на кроветворение, способствует синтезу нуклеиновых кислот.

Биологически активные вещества представлены премиксами (смесью витаминов, микроэлементов, антибиотиков) и ферментными препаратами. В рыбоводстве можно

использовать премиксы, предназначенные для развития птицы: П-2-1; П-1-2; П-6-1 и др., их включают в корма рыб в количестве 1-2%. Включение ферментных препаратов способствует повышению усвояемости корма. В рыбоводстве используются и ферменты - аттрактанты, имеющие специфический запах и привлекающие рыб к искусственным кормам.

Сухие заводские корма обычно изготавливаются для различных видов и возрастных категорий рыб, они сбалансированы по основным питательным веществам и в значительной степени однотипны во всем мире. Основу их составляют компоненты животного происхождения (рыбная мука), обязательным для этих кормов является включение в их состав премиксов. Для того чтобы оптимально сбалансировать комбикорма по всем питательным веществам, в их состав кроме зерновых компонентов и отходов переработок вводят биологически активные вещества - витамины, аминокислоты, соли микроэлементов, антибиотики, ферменты и другие. О качестве того или иного корма можно судить по величине кормового коэффициента - числу, показывающему, сколько весовых единиц данного корма потребуется скормить для получения одной весовой единицы привеса мяса. Использование комбикормов позволяет в несколько раз увеличить плотность посадки рыб. Введение связующих добавок в комбикорма ведет к уменьшению вымываемости из них питательных веществ, повышению их эффективности. Наиболее эффективны гранулированные комбикорма. Размеры гранул комбикорма зависят от вида и средней массы рыб. Потребность рыб в питательных и минеральных веществах зависит от их массы. Кормление рыбы сухим кормом нормируется в зависимости от температуры воды, массы рыбы и других показателей. Расчет норм кормления проводят после каждой очередной бонитировки, согласно расчетных таблиц, от производителя кормов.

При выращивании рыбы, как правило, применяют комплексное кормление и по мере роста рыбы, меняют вид корма и его качественный состав. Эффективность использования корма зависит от частоты ее раздачи. Чем меньше рыба, тем чаще следует ее кормить. Раздачу дневной нормы корма необходимо проводить равными порциями в течение светлого времени суток. Зимой рыбу кормят, при этом прирост ее составляет 12-14 кг/м³. При низкой температуре воды (0,3-1,5°C) одноразовое кормление проводят через 2-3 дня.

Контроль параметров водной среды особенно необходим при внесении органических удобрений. Кроме того, постоянный мониторинг показателей воды в водоеме, позволит своевременно принять меры в случае загрязнения водной среды.

Контроль качества основных показателей (кислородного режима, активной реакции воды, щелочности, окисляемости, содержания биогенных элементов) может и должен проводиться силами озерно-товарного рыбоводного хозяйства. Для токсикологического мониторинга должны привлекаться сторонние организации.

Вылов рыбы. При отлове необходимо придерживаться показателя средней навески товарной рыбы, предъявляемого к каждому из промысловых видов рыб. Для карпа и растительноядных рыб рекомендуемая средняя навеска – 400 – 1000 г.

В условиях Восточного Казахстана оптимально использовать комбинированный лов пассивными и активными орудиями лова. Наилучшим вариантом является вылов рыбы из водоемов и ее реализация равномерно в течение всего года. Лов карпа в августе-сентябре лучше проводить ставными сетями и закидным неводом. Размер ячеи определяют после проведения контрольного лова. Желательный цвет сети при ловле карпа - светло-коричневый или светло-зеленый. Ставные сети в теплый период выставляются в прибрежной части водоема от берега в глубину или вдоль водной растительности в холодный период в более глубокой части водоема. В летний период карп не образует больших стай, поэтому при отлове неводом используют несколько тоневых участков, где карпа прикармливают зерноотходами.

Рыба, выловленная из водоема, должна быть доставлена потребителю в кратчайший срок. Наилучшим видом товарной продукции рыбоводства является живая рыба, на втором месте по качеству и спросу стоят рыба охлажденная и свежемороженая.

10 Профилактика болезней рыб и меры борьбы с ними

Болезни рыб могут наносить большой ущерб рыбоводству, поэтому для успешного разведения рыбы, получения высокой продуктивности водоемов важно знать и уметь диагностировать наиболее распространенные заболевания рыб, эффективно осуществлять профилактические мероприятия. В одних случаях болезнь вызывается возбудителем (паразитом), попадающим в организм рыбы, в других рыба заболевает при недостатке или, наоборот, избытке некоторых растворенных в воде веществ, резких колебаниях температуры воды, механических повреждениях, а также недостаточном или неполноценном питании.

Возникновение заболеваний тесно связано со многими факторами, влияющими на жизнь рыб в водоеме. Так, например, избыток сероводорода или недостаток кислорода в воде водоема, влияние сточных вод, попадающих в водоем, и другие отрицательные факторы понижают устойчивость рыб к заболеваниям, способствуют распространению болезней. Поэтому при постановке диагноза необходимо не только определить возбудителя, но и учитывать факторы, которые могли бы спровоцировать вспышку болезни или стать непосредственной причиной ее.

Для предотвращения заболеваний рыб обязательным является проведение лечебно-профилактических мероприятий. Большую роль в профилактике заболеваний играют выполнение рыбоводно-биотехнических мер, соблюдение технологии выращивания рыбы, использование доброкачественных кормов. Чрезмерная плотность посадки, резкие колебания температуры воды, недостаток кислорода и другие стресс-факторы вызывают снижение общей резистентности организма рыб.

Для профилактики заболеваний исключительно эффективно использование поликультуры, например, выращивание карпа с белым амуром, белым и пестрым толстолобиками. Эти рыбы не только более устойчивы к опасным для карпа заболеваниям, но и при их совместном выращивании значительно улучшают экологическое состояние водоемов. Одновременно снижается уровень паразитарных заболеваний, поскольку эти рыбы поедают зоопланктон и бентос, отдельные представители которого являются промежуточными хозяевами многих эндопаразитов.

Успешная борьба с болезнями рыб невозможна без своевременного выполнения комплекса общих лечебно-профилактических мероприятий, обязательных в технологическом процессе. Это антипаразитарные обработки рыбы весной и осенью непосредственно в водоемах органическими красителями, регулярное внесение извести по воде в водоемы при накоплении в них органических веществ и болезнетворных микроорганизмов.

Профилактика заболеваний рыб и борьба с ними в условиях озерно-товарных рыбоводных хозяйств сводится главным образом к зарыблению водоемов здоровым рыбопосадочным материалом. Для этого необходимо соблюдение следующих мероприятий:

- профилактическая обработка живорыбного транспорта перед осуществлением транспортировки рыбопосадочного материала;
- профилактическая обработка рыбопосадочного материала перед загрузкой в живорыбный транспорт;
- обеспечение надлежащих условий перевозки.

Наиболее характерными болезнями рыб в рыбоводных хозяйствах Казахстана являются инфекционные (протозойные и грибковые) заболевания, токсокозы, гельминтозы.

Одна из массовых болезней карпа, — бранхиомикоз (жаберная гниль). Возбудитель этого заболевания — гриб бранхиомицес сангвинис. Он имеет вид разветвленных, довольно толстых нитей, внутри которых развиваются споры; обитает в кровеносных сосудах жабр рыб. Бранхиомикоз – летнее заболевание, дающее вспышку в жаркое время года, когда температура воды превышает 20° С, Важным фактором, способствующим появлению и развитию бранхиомикоза, является высокая окисляемость (содержание в воде органических веществ).

Находясь внутри кровеносных сосудов жабр, нити гриба закупоривают просвет сосудов, вызывая неравномерное снабжение кровью различных участков жабр. В результате одни участки переполняются кровью, другие обескровливаются. Через некоторое время наступает омертвление побледневших участков жабр. Затем они загнивают и распадаются. На месте загнивших участков развиваются грибы сапролегния, ускоряющие разрушение жабр. Первые признаки заболевания отмечаются лишь за несколько дней до гибели рыб. Больные рыбы перестают брать корм, собираются у притока воды. Сильно пораженные особи не реагируют на раздражения.

При бранхиомикозе осуществляют в основном профилактические мероприятия. В жаркое время необходимо обеспечить максимум проточности воды в водоемах. При повышении окисляемости воды приостанавливают кормление рыбы и внесение удобрений. Для лечения болезни применяют медный купорос (из расчета 0,25 мг/л) при экспозиции 24 часа. Хороший эффект оказывает внесение раствора негашеной извести по воде из расчета 15-20 кг на 1000 м². Известь при этом необходимо вносить летом через каждые 2 недели.

При возникновении бранхиомикоза эксплуатация водоемов в режиме рыбоводно-утиных хозяйств нежелательна. Токсикозы рыб возникают вследствие повышенного содержания в воде фосфорорганических соединений (пестицидов), аммиака, сероводорода и других токсических соединений. При отравлении рыб аммиаком для его детоксикации вносят хлорную известь (1-3 г/м³) в течение трех дней. При отравлении пестицидами рекомендуется скормить премикс, добавляя его в корм в количестве 30 %. В состав премикса входят бентонитовая глина и активированный уголь. С этой целью применяют и цеолит.

Из гельминтозов наиболее распространенными заболеваниями в условиях озерно-товарных рыбоводных хозяйств являются лигулез и диплостомоз.

Лигулез – заболевание пресноводных рыб, вызываемое паразитирующими в полости тела плероцеркоидами (взрослыми особями) паразитических червей лигулы и диграммы. Промежуточным хозяином возбудителей болезни является циклоп, окончательным – рыбацкие птицы. Профилактика заключается в отлове больных рыб, отпугивании птиц.

Диплостомоз – паразитарная катаракта, вызываемая метацеркариями (личинками) дигенетического сосальщика диплостомы, паразитирующего в коже и подкожной клетчатке рыб. Наиболее подвержены заболеванию белый и пестрый толстолобики. Борьба с болезнью заключается в уничтожении промежуточных хозяев – моллюсков, а также цапель.

11 Оценка технических рисков и форс-мажорных ситуаций

Технические риски, встречающиеся при организации озерно-товарных хозяйств, связаны в основном с трудностями доставки товарной рыбы потребителю (там, где не налажена устойчивая поставка рыбы на рынок), загрузкой мощностей рыбоперерабатывающих предприятий, ситуацией конкретного года на рыбоводниках, форс-мажорными ситуациями во время перевозки рыбопосадочного материала к водоемам. Последнее часто оказывает определяющее влияние на результаты не только следующего года, но и на работу всего ОТПХ в целом. Поэтому реализацию проекта

следует проводить поэтапно, трудности, возникающие при создании ОТРХ на 1-м этапе становления, должны быть тщательно проанализированы и учтены при реализации следующего этапа. Форс-мажорные ситуации, встречаемые при создании озерно-товарных рыбоводных хозяйств, приведены в таблице 14.

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

Таблица 14 – Описание возможных форс-мажорных ситуаций

Наименование	Мероприятия по предупреждению и устранению
Несвоевременность юридической процедуры создания озерно-товарного рыбоводного предприятия	Применение мер административного и судебного порядка.
Отсутствие необходимого рыбопосадочного материала в планируемые сроки	Мониторинг рынка производителей рыбопосадочного материала. Список поставщиков формировать из хозяйств, расположенных как на территории РК, так и в ближнем зарубежье. Строительство собственных питомных мощностей.
Неудовлетворительный объем сбыта рыбной продукции в Восточно - Казахской области вследствие снижения платёжеспособности населения	Увеличение экспортных поставок товарной рыбы. Освоение рынков сбыта в соседние области РК и РФ. Применение гибкой системы маркетинга.
Сверхнормативный износ орудий лова и маломерного буксирного флота	Своевременное заключение договоров поставки с сетевязальными фабриками и малыми судоверфями РФ. Контроль выполнения договорных обязательств и обеспечения поставок.
Сверхнормативный износ и поломка единиц техники	Своевременное заключение договоров поставки с заводами и фирмами-поставщиками. Контроль выполнения договорных обязательств и обеспечения поставок. Надлежащая эксплуатация и хранение техники, своевременное проведение текущего и капитального ремонта.

12 Расчет численности и ихтиомассы рыб в водохранилища на реке Таинты (Таинтинское)

Имеются определенные категории водоемов, где не всегда эффективны традиционные подходы к определению запасов, не везде можно использовать методику определения численности с использованием активных орудий лова.

В водоемах где, активные орудия лова, становятся либо малоэффективными, либо применение их вообще невозможно, применяются ставные (жаберные) сети. Определение численности популяций рыб проводилось по методике А.Г. Мельниковой [19], согласно результатов уловов пассивными (ставными (жаберными) сетями) орудиями лова.

Для водохранилища на реке Таинты (Таинтинское) производилась оценка численности рыб. Ихтиомасса рассчитывалась перемножением численности рыб на среднюю массу одного экземпляра рыбы. Все необходимые данные для расчета численности и ихтиомассы рыб представлены в таблицах 15-17.

Таблица 15 – Материалы для расчета численности промысловых рыб в водохранилище на реке Таинты

Водоем	Учетная площадь, м ³	Вид рыбы, экз.
		Окунь
Водохранилище на реке Таинты	3062500	52

Таблица 16 – Средний улов на одну сетепостановку, экз.

Водоем	Вид рыбы, экз.
	Окунь
Водохранилище на реке Таинты	3,714

Для проведения биологической мелиорации в водохранилище на реке Таинты рекомендуется проведение тотального облова, в количестве, приведенном в таблице 17.

Таблица 17 – Ихтиомасса рыб для тотального отлова из водохранилища на реке Таинты

Виды рыб	Численность, экз.	Средняя масса, кг	Ихтиомасса, кг
Окунь	4830	0,110	531
Всего:	4830	-	531

Успех рыбоводства во многом зависит от качества мелиоративной подготовки озера. При подготовке ОТРХ первостепенной задачей является отлов из водоема пищевых конкурентов и хищников. Так как в водохранилище на реке Таинты обитает такой вид рыбы как окунь, являющиеся природным врагом - сазана-карпа, белого амура и толстолобика, необходимо провести тотальный отлов окуня в количестве 531 кг, направленный на увеличение рыбопродуктивности водоема ценными видами рыб.

Согласно 7 пункта «Порядок мелиоративного лова» Правил рыболовства «При тотальном отлове, осуществляемом в качестве мелиоративного лова по научной рекомендации, используются любые орудия лова, в том числе и не входящие в перечень», «Решение о мелиоративном лове оформляется приказом руководителя территориального подразделения или лицом его замещающим».

Мелиоративный лов проводится в присутствии представителей территориального подразделения, по результатам которого составляется акт (в произвольной форме) о мелиоративном лове и сведения о вылове заносятся в промысловый журнал.

Сроки проведения тотального мелиоративного лова не установлены Правилами рыболовства и определяются для каждого конкретного водоема. Рекомендуется провести тотальный отлов ихтиофауны водохранилища на реке Таинты перед проведением работ по зарыблению.

Зарыбление водоемов возможно проводить только после проведения тотального мелиоративного лова. Если зарыбление проводить годовиками, то наиболее благоприятен весенне-летний период. Зарыбление сеголетками необходимо проводить осенью (сентябрь, октябрь), для более успешной адаптации рыбы в зарыбленном водоеме.

13 Рекомендации по переводу водоема в режим озерно-товарного рыбоводного хозяйства

Согласно с пункта 3-1 статьи 39 Закона Республики Казахстан от 9 июля 2004 года «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира» [24] (далее – Закон) данный водоем может быть использован в целях рыбоводства, где необходима полная или

частичная замена ихтиофауны в соответствии с правилами ведения рыбного хозяйства [25].

При полной замене ихтиофауны необходимо выкупить всю ихтиомассу рыбы в количестве 531 кг (окунь) согласно с пунктом 2 статьи 28 Закона Республики Казахстан от 9 июля 2004 года «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира» (далее – Закон) и пункта 2 подпункта 5 приказа Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 27 февраля 2015 года № 18-04/148 «Об утверждении Правил рыболовства» общее пользование рыбными ресурсами и другими водными животными осуществляется бесплатно, а специальное пользование осуществляется на платной основе в соответствии со статьей 580 Кодекса Республики Казахстан от 25 декабря 2017 года «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс)».

На основе утвержденного плана ведения рыбного хозяйства, после проведения комплекса запланированных подготовительных работ, комиссией при областном исполнительном органе, который производил закрепление данного водоема за пользователем, составляется акт о завершении работ по переводу водоема на эксплуатацию в форме озерно-товарного рыбоводного хозяйства.

В состав комиссии входят представители территориального подразделения уполномоченного органа, областного исполнительного органа, научной организации, разработавшей биологическое обоснование, уполномоченного органа в области использования и охраны водного фонда, водоснабжения, водоотведения, других заинтересованных государственных органов.

По организационной и технологической структуре рыбоводное хозяйство водохранилища на реке Таинты может быть отнесено к группе озерных рыбоводных хозяйств комплексного использования.

Рыбоводные хозяйства занимаются окультуриванием малопродуктивных озер, искусственным разведением и товарным выращиванием в них ценных видов рыб. Для водохранилища на реке Таинты рекомендуемыми для выращивания являются: сазан-каarp, белый амур, белый толстолобик.

Рекомендации по функционированию водоема как ОТРХ:

1) Данный водоем искусственного происхождения и не является промысловым, учитывая размеры (84,5 га) водохранилища на реке Таинты, особенности гидролого-гидрохимического режима, состояние кормовой базы, наиболее рациональным технологическим решением является использование водоема в режиме ОТРХ для выращивания карповых;

2) Рекомендуется на первоначальном этапе провести тотальный отлов существующей ихтиофауны, заплатив предварительно за биоресурс. Зарыбление проводить только после тотального отлова существующей ихтиофауны;

3) Для эксплуатации водохранилища на реке Таинты в форме озерно-товарного рыбоводного хозяйства, необходимо соблюдать стабильный гидрологический режим поэтому рекомендуем исключить забор воды из водохранилища.

4) По классификации Восточно-Казахстанская область территориально относится ко IV рыбоводной зоне, которая занимается выращиванием карповых, ниже приведены рекомендуемые объемы зарыбления приведены исходя из того, что ОТРХ будет поликультурным и будет выращивать товарную рыбу из расчета посадки в водоем 50% сазан-карпа, 26% - белого амура, 24% - белого толстолобика (таблица 18).

Таблица 18 – Метод выращивания и возрастной объем зарыбления водохранилища на реке Таинты (Таинтинское)

Методы выращивания	Сеголетки (0,025 кг)		Годовики (0,05 кг)	
	Плотность посадки, экз./га	Объем зарыблени я, экз.	Плотность посадки, экз./га	Объем зарыбле ния, экз.
При поликультурном ОТРХ				
<i>сазан-кари</i>				
При экстенсивном выращивании (без кормления)	95	8313	48	4200
При интенсивном методе выращивания (с организацией подкормки)	190	16625	95	8313
При интенсивном методе выращивания (с организацией полноценного кормления с установкой кормушек или кормовых столиков)	285	24938	143	12513
<i>белый амур</i>				
При экстенсивном выращивании (без кормления)	50	4375	25	2187
При интенсивном методе выращивания (с организацией подкормки)	100	8750	50	4375
При интенсивном методе выращивания (с организацией полноценного кормления с установкой кормушек или кормовых столиков)	150	13125	75	6563
<i>белый толстолобик</i>				
При экстенсивном выращивании (без кормления)	45	3938	23	2012
При интенсивном методе выращивания (с организацией подкормки)	90	7875	45	3937
При интенсивном методе выращивания (с организацией полноценного кормления с установкой кормушек или кормовых столиков)	135	11812	68	5950
При монокультурном ОТРХ				
<i>Производится зарыбление одним из предложенных видов рыб (сазан-кари, белый амур, белый толстолобик)</i>				
При экстенсивном выращивании (без кормления)	190	16625	95	8312
При интенсивном методе выращивания (с организацией подкормки)	380	33250	190	16625
При интенсивном методе выращивания (с организацией полноценного кормления с установкой кормушек или кормовых столиков)	570	49875	285	24937

14 Влияние ОТРХ на экологическую систему

Создание ОТРХ на водоёмах проводится в соответствии с Постановлением правительства РК по организации озерно-товарных рыбоводных хозяйств № 566 от 14.06.2010 г.

Создание озёрно-товарного рыбоводного хозяйства на базе водохранилища на реке Таинты (Таинтинское) предусматривает переход водоема в статус озерно – товарного рыбоводного хозяйства (ОТРХ).

ОТРХ – позволит улучшить рыбохозяйственное использование водоема, путем полной или частичной замены в нем ихтиофауны за счет отлова хозяйственно-малоценной рыбы, что повысит рыбопродуктивность водоема.

Использование водоема позволит регулярно проводить весь комплекс рыбоводных мероприятий, направленных на повышение рыбопродуктивности, эксплуатировать рыбные запасы водоема на безлимитной основе.

Влияние озёрно-товарного рыбоводного хозяйства, создаваемого в водохранилище на реке Таинты (Таинтинское) на экологическую систему Уланского района Восточно-Казахстанской области будет зависеть от антропогенной нагрузки на водоем при эксплуатации водоема в режиме ОТРХ.

15 Рекомендация установки садковых линий

При площади водохранилища на реке Таинты (Таинтинское) равной 87,5 га рекомендуется установка не более 4 садковых линий, размерами садка 12 м² на глубине водоёма не менее 7 метров, и 3 садковых линий размерами садка 20 м² на глубине водоёма не менее 7 метров. Схема расположения садковых линий представлена на рисунке 2. Плотность посадки рыб представлена в таблице 19.

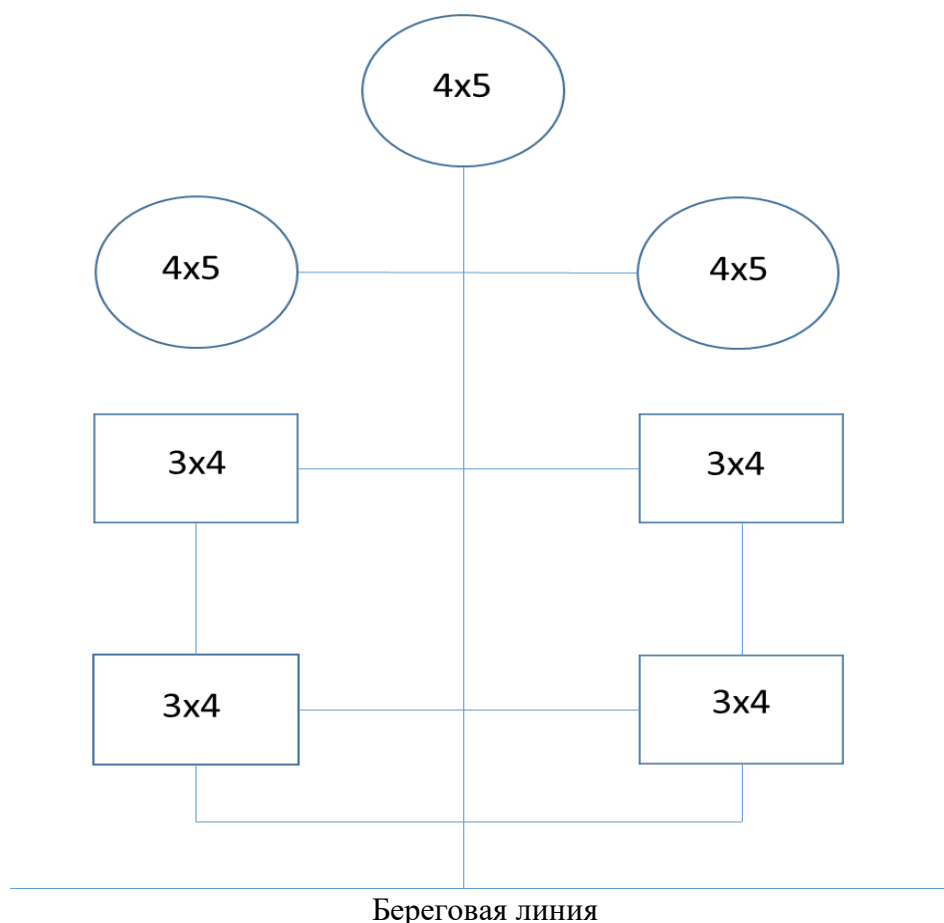


Рисунок 2 – Схема расположения садковых линий размерами 3x4 (12 м²) и 4x5 (20 м²)

Таблица 19 – Плотность посадки рыб в садки размерами 3x4 (12 м²) и 4x5 (20 м²)

Размер садка, м ²	Плотность посадки, кг/м ³	Количество садков	Объем выращиваемой рыбы, кг
12	900	4	3600
20	15000	3	45000
Итого:			48600

В водохранилище на реке Таинты (Таинтинское) проведена эхолотная съемка с помощью эхолота новой версии Humminbird Helix 7. Частота, луча сканирования 83/200 кГц. Эхолотная съемка проводилась для промеров глубин водохранилища. В общем проведено 13 эхолотных съемок (разрезов). Схематическая карта проведения эхолотной съемки показана на рисунке 3.

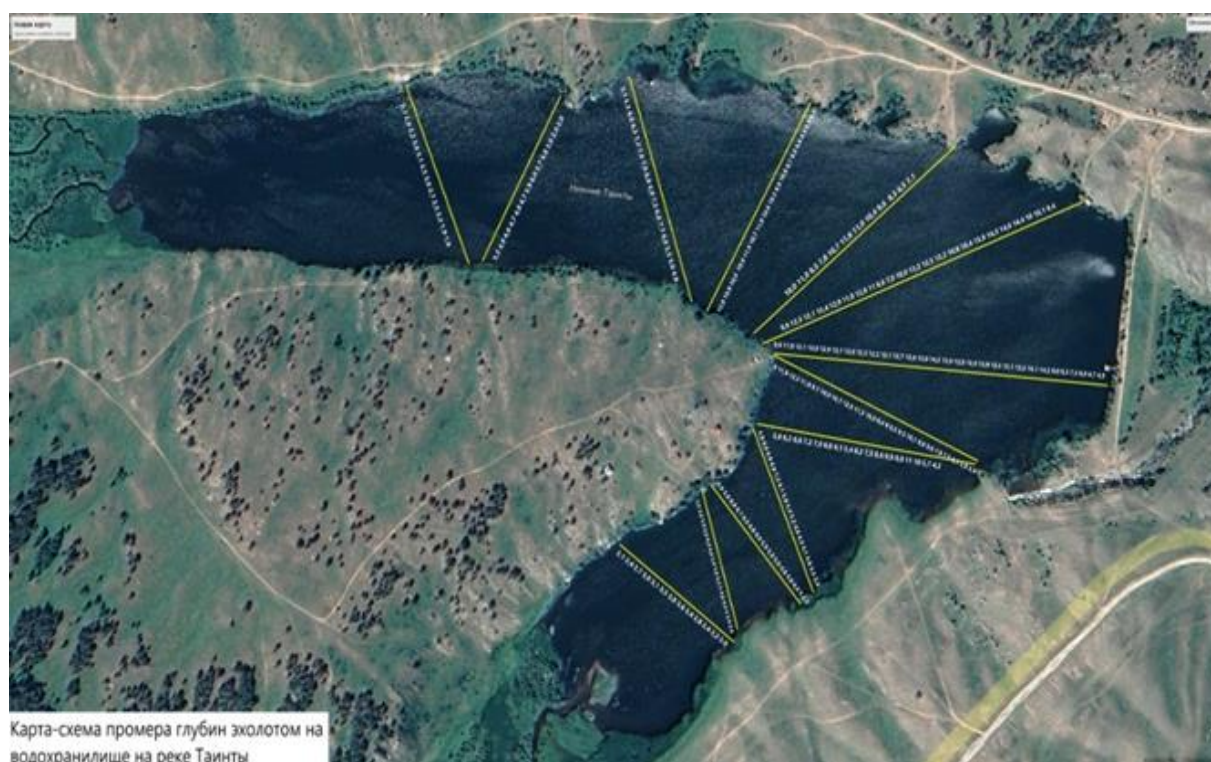


Рисунок 3 – Эхолотная съемка водохранилища на реке Таинты (Таинтинское)

Рекомендуемое место установки садковых линий, согласно проведенных и исследований, и выполненной эхолотной съемки указано на рисунке 4.



Рисунок 4 – Карта-схема места установки садковой линии в водохранилище на реке Таинты (Таинтинское)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее биологическое обоснование оформлено в соответствии с Приказом Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 4 апреля 2014 года № 104-Ө «Об утверждении Правил подготовки биологического обоснования на пользование животным миром», и подготовлено по результатам исследований 2022 года в рамках договора №11 от 17 февраля 2022 г. на тему «Рыбоводно-биологическое обоснование на организацию озерно-товарного рыбоводного хозяйства на водохранилище на реке Таинты (Таинтинское) Уланского района Восточно-Казахстанской области» между ИП «Достық» и Алтайским Филиалом ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства».

В настоящем рыбоводно-биологическом обосновании представлена информация о месторасположении, гидрохимическом, ихтиологическом гидробиологическом режимах, а также даны морфометрическая характеристика водохранилища на реке Таинты (Таинтинское). Приведены данные по газовому режиму, ионному составу, содержанию биогенных элементов, минерализации воды; качественные и количественные характеристики зоопланктона и макрозообентоса, определен тип их продуктивности. Выданы рекомендации по зарыблению водоема.

Представлена этапность подготовки хозяйства к переходу в режим ОТРХ, технологии выращивания в водоеме. Описаны основные заболевания карповых видов рыб. Приведено описание возможных форс-мажорных ситуаций, предложены меры по их предупреждению и устранению. По гидрохимическим и гидробиологическим параметрам условия на водоеме благоприятны для выращивания рыб.

Организация ОТРХ на водохранилище на реке Таинты (Таинтинское) будет способствовать насыщению местного рынка качественной рыбной продукцией и увеличению потребления населением ценного пищевого белка. Использование рекомендуемых рыбоводно-мелиоративных и биотехнических мероприятий, предложений по организации управления ОТРХ на практике позволит обеспечить достижение необходимого уровня развития вновь создаваемого рыбоводного предприятия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Постановление правительства РК по организации озерно-товарных рыбоводных хозяйств № 566 от 14.06.2010 г.
- 2 Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши /д-р хим. наук проф. А.Д. Семенов. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 542 с.
- 3 Унифицированные методы анализа вод /д-р хим. наук проф. Ю.Ю. Лурье. – М.: Химия, 1973. – 376 с.
- 4 Алёкин О.А. Методы исследования физических свойств и химического состава воды //Жизнь пресных вод СССР /акад. Е.Н. Павловский, проф. В.И. Жадин. – М.-Л., 1959. – Т. IV. ч.2. – 302 с.
- 5 ГОСТ 17.1.2.04 – 77 Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов. – М.: Издательство стандартов, 1977. – 18 с.
- 6 Алёкин О.А. Основы гидрохимии. – Л., 1970. – 444 с.
- 7 Обобщенный перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов: Утв. Нач. Главрыбвода Минрыбхоза СССР В.А. Измайловым 09.08.90. – М., 1990. – 46 с.
- 8 Шарапова Л.И., Фаломеева А.П. Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос). – Алматы, 2006. – 27 с.
- 9 Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР (Rotatoria). – Л., 1970. – 744 с.
- 10 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Ракообразные. /С.Я.Цалолихин. – С.-П.: Наука, 1995. – Т.2. – 628 с.
- 11 Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР /Отв. ред. Л.А. Кутикова и Я.И. Старобогатов. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.
- 12 Балущкина Е.В., Винберг Г.Г. Зависимость между массой и длиной тела у планктонных животных //Общие основы изучения водных экосистем. – Л.: Наука, 1979. – С.169-172.
- 13 Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. – М.- Л., 1952. – 376 с.
- 14 Черновский А.А. Определитель личинок комаров семейства Tendipedidae. – М.- Л., 1949. – 186 с.
- 15 Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Podonominae и Tanypodinae фауны СССР. – Л., 1977. – 154 с.
- 16 Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Chironominae фауны СССР. – Л., 1983. – 296 с.
- 17 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
- 18 Чугунова Н.И. Методика изучения возраста и роста рыб.-М.:Советская наука, 1952.
- 19 Мельникова А.Г. Оценка запасов рыб в водоеме по уловам набора ставных сетей //Материалы науч.-практ. конф. (5-6 ноября 2008). – Пермь, 2008. – 168 с.
- 20 Правила подготовки биологического обоснования на пользование животным миром: Утв. Мин. окружающей среды и вод. рес. РК 04.04.2014 г. № 104-ө – Астана, 2014.–80 с.
- 21 Справочник по климату Казахстана. Восточно-Казахстанская область. – Алматы, 2004. – Вып. 10, разд. 1. –512 с.
- 22 С.Ж. Асылбекова, К.Б. Искеков, Е.В. Куликов Рекомендации для природопользователей и фермеров по организации и технологическому циклу ОТРХ (озерно-товарного рыбоводного хозяйства). - Алматы, 2014.- С 16-17

23 А.А. Ростовцев, Е.В. Егоров, В.Ф. Зайцев «Методические рекомендации по зарыблению озер, выращиванию и вылову товарной рыбы в озерах» - Новосибирск 2011 г – С 25-55.

24 Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира: Закон РК 9.07.2004 г. № 593-ІІ (с изменениями по состоянию на 19.03.2010 г.) – Астана, 2004. – 14 с.

25 Приказ Министра сельского хозяйства РК «Об утверждении правила ведения рыбного хозяйства» от 05.05.2015 г. №10946

26 Скаткин П.И. «Биологические основы искусственного рыборазведения» Изд-во АН ССР М., 1962 г.

27 Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан «Правилами проведения работ по зарыблению водоемов, рыбохозяйственных мелиорации водных объектов» от 14 октября 2015 года № 18-05/928.