

Министерство науки и образования Республики Казахстан  
ТОО «Кызылординский Университет «Болашак»»  
ТОО «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ и БИОРЕСУРСОВ  
АРАЛО-СЫРДАРИНСКОГО БАССЕЙНА» (НИИЭБАСБ)  
АРАЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Аральского филиала  
ТОО «НИИЭБАСБ»  
\_\_\_\_\_ Ермаханов З.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

По организации озерно-товарного рыбоводного хозяйства на  
Капшагайском водохранилище Байдибекского района Туркестанской области

Руководитель темы:  
Директор Аральского филиала  
ТОО «НИИЭБАСБ»

\_\_\_\_\_ З.Ермаханов  
подпись, дата

Аральск 2021 г

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Директор Аральского  
филиала

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

З.Ермаханов

Науч. сотр.

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

К.Балымбетов

Мл.науч. сотр.

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Е.З.Ермаханов

Ст.лаборант

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

А.Ахметов

Ст.лаборант

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

М.С.Тажмаганбетов

## РЕФЕРАТ

Биологическое обоснование 49 с., 8 рис., 26 табл., 14 источника.

ОЗЕРНО-ТОВАРНОЕ РЫБОВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО, АБОРИГЕН, ВОДОХРАНИЛИЩЕ, ИХТИОФАУНА, КОРМОВАЯ БАЗА РЫБ, ПОКАЗАТЕЛИ, РЕКОМЕНДАЦИИ, РЫБНЫЕ РЕСУРСЫ, УРОВЕНЬ ВОДЫ

Объекты исследования – рыбные ресурсы и гидробионты Капшагайского водохранилища, расположенного в Туркестанской области.

Основные задачи в рамках НИР:

- Физико-географическая, гидрологическая и гидрохимическая характеристика озера;
  - Анализ состояния кормовой базы рыб озера
  - Видовой состав ихтиофауны и анализ структуры популяций рыб озера
  - Прогноз повышения рыбопродуктивности озера
  - Оценка экологической ситуации и водосбора
  - Оценка пригодности озера для рыбохозяйственного использования
  - Планируемая работа в режиме ОТРХ
  - Разработка стратегии управления эксплуатацией озера в режиме ОТРХ
  - Профилактика болезней рыб и меры борьбы с ними
- Определены гидрохимические и гидрофизические показатели озера.

В результате гидробиологического исследования выявлено биоразнообразие и уровень количественного развития кормовых гидробионтов данного озера.

Предложены различные биотехнические схемы эксплуатации озера в режиме ОТРХ, в том числе с применением методов интенсификации. Выданы рекомендации по зарыблению озер ценными видами рыб.

Представлена этапность формирования озерно-товарных рыбоводных хозяйств, описаны основные положения, касающиеся организации управления создаваемыми ОТРХ. Приведено описание возможных форс-мажорных ситуаций, предложены меры по их предупреждению и устранению.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Введение.....	5
1	Материал и методики.....	6
2	Физико-географическая, гидрологическая и гидрохимическая характеристика Капшагайского водохранилища .....	8
3	Анализ состояния кормовой базы рыб Капшагайского водохранилища.....	11
4	Видовой состав ихтиофауны и анализ структуры популяций рыб Капшагайского водохранилища .....	12
5	Прогноз повышения рыбопродуктивности Капшагайского водохранилища...	28
6	Оценка экологической ситуации и водосбора.....	30
7	Оценка пригодности водохранилища для рыбохозяйственного использования .....	30
8	Планируемая работа в режиме ОТРХ.....	30
9	Разработка стратегии управления эксплуатацией озера в режиме ОТРХ.....	39
10	Профилактика болезней рыб и меры борьбы с ними.....	44
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	47
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	48

## ВВЕДЕНИЕ

Зарегулирование стока рек, интенсивный промысел коммерчески ценных видов рыб, загрязнение и другие антропогенные факторы негативно сказались на ихтиофауне крупных промысловых водоемов Туркестанской 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.

В тоже время нельзя не отметить, что рыбопродуктивность местных водоемов относительно невысока. В промысловой ихтиофауне наблюдается дисбаланс в сторону увеличения доли малоценной и сорной рыбы. Учитывая небольшие размеры большинства местных водоемов, предпочтительным является развитие в них интенсивного рыбоводства. Причем это должны быть ценные виды, такие как сазан, судак, толстолобик, амур и другие.

Развитие рыбного хозяйства в водоемах Туркестанской области должно осуществляться с учетом экологии региона, социальной и экономической сферы.

Сокращение стока реки после зарегулирования плотинами, безвозвратное использование водных ресурсов привели к усыханию озер вплоть до полного исчезновения многих из них.

Осуществление реконструкции русла реки Сырдарья в условиях реализации проекта по восстановлению экологического равновесия региона несомненно окажет положительный эффект на гидролого-гидрохимический и биологический режимы водоемов Туркестанской области.

Восстановление рыбохозяйственного значения водоемов Туркестанской области возможно в первую очередь путем направленного формирования ихтиофауны, искусственного воспроизводства ценных видов рыб.

Биологическое обоснование на создание озерно-товарного хозяйства на базе Капшагайского водохранилища предусматривает переход водоема в статус озерно-товарного рыбоводного хозяйства, позволяющего регулярно проводить весь комплекс рыбоводно-мелиоративных мероприятий, направленных на повышение рыбопродуктивности, эксплуатировать рыбные запасы озер на безлимитной основе. Выбрана интенсивная технология рыбохозяйственного использования водоема. При выборе технологии учитывались показатели прибыли и уровня рентабельности производства товарной рыбы.

Внесения дополнений и изменений в Правила ведения рыбного хозяйства (Постановление Правительства РК от 14.06.2010 г. №566), позволяют осуществлять отведение водоема под ОТРХ по инициативе пользователя, за которым закреплен данный водоем при наличии биологического обоснования на проведение подготовительных работ.

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.

В настоящем отчете рассматриваются вопросы организации озерно-товарного рыбоводного хозяйства на базе Капшагайского водохранилища Байдибекского района Туркестанской области. Применение рекомендаций, изложенных в данном биологическом обосновании позволит создать ОТРХ с минимумом технических и технологических рисков и повысить рыбопродуктивность водоема.

## 1 Материал и методики

Научно-исследовательские работы по теме «Биологическое обоснование по организации озерно-товарного рыбоводного хозяйства (ОТРХ) на Капшагайском водохранилище по заказу ИП «Бердибеков Нуржан Абайулы» проводились на Капшагайском водохранилище в 2021 году.

Сбор материала, характеризующего гидрологический и гидрохимический режимы, состояние кормовой базы рыб и ихтиофауны, проводился в соответствии с типовыми методиками распределения сетки станций.

Анализ гидрологического режима водоемов проведен промерами средних и максимальных глубин, визуальным наблюдением. На каждой станции брались пробы воды для определения растворенных газов, рН воды, биогенных элементов, органических веществ, перманганатной окисляемости и ионно-солевого состава воды. Анализ химического состава воды производился по общепринятой методике [1].

Изучение гидробиологического режима водоемов проводилось по традиционным методикам.

Отбор проб зоопланктона на глубинах до 3 м велся процеживанием 100 л воды через планктонную сеть Апштейна, на глубинах свыше 3 м - тотальным обловом столба воды сетью Джеди. Пробы фиксировались четырехпроцентным раствором формалина и семидесятипроцентным раствором этилового спирта. Планктонные сети были изготовлены из капронового газа № 68.

Обработка и анализ проб зоопланктона и макрозообентоса соответствуют общепринятым методическим источникам и определителям [2.3]. Определение видовой принадлежности, численности и биомассы организмов осуществлялось при использовании микроскопа МБС-10 с применением данных по индивидуальным весам.

Вычислялись численность и биомасса в пробе каждого вида отдельно с пересчетом на один кубический метр воды и последующим суммированием по группам зоопланктона. Для определения продукции зоопланктона использована формула (1) Шушкиной Э.А. [4]

$$P = 2,34 * B^{1-62}, \text{ где} \quad (1)$$

P - продукция,

2,34 - общий коэффициент для всех групп зоопланктона,

B - биомасса зоопланктона.

Количественные пробы макрозообентоса отбирались ковшевым дночерпателем Петерсена с площадью захвата 1/40-ая часть квадратного метра. Грунт промывался через сито из газа № 24. В лаборатории делался подсчет бентических организмов в пробе с пересчетом на один квадратный метр; биомасса определялась с помощью торсионных весов (от 0 до 1000 мг).

Расчет прироста ихтиомассы производился по методике Лапицкого И.П., где берется использование зоопланктона рыбой - 60%, кормовой коэффициент - 6 ед. [5].

Сбор ихтиологического материала осуществлялся из контрольных уловов ставными сетями с размером ячей от 18 до 70 мм. Постановка ставных сетей производилась согласно сетке станций. Обработку ихтиологического материала проводили по общепринятым методикам [6-7]. Для оценки численности и биомассы рыб использованы данные сетепостановок. Оценка промысловой численности и биомассы рыб проведена по методике Кушнарченко А.И. и Лугарева Е.С. [8] для пассивных орудий лова (сети). Расчеты проводились по формуле (2).

$$N=QS/СКР \quad (2)$$

N - численность или биомасса, тыс. шт/тонны;  
Q - средняя численность или биомасса по данным улова, шт.;  
S - площадь водоема на период исследований, га;

C - площадь облова (га), определяющаяся с учетом всего количества применяемых сетей для учета промысловых запасов (площадь облова одной стандартной сети длиной 25 м и высотой 2 м составляет 1,15 га);

K - коэффициент уловистости применяемых нами сетей составил 0,5;

P - вероятность попадания рыбы в сеть из-за угла атаки.

Для расчетов численности использовались усредненные данные по орудиям лова.

Промысловые запасы рассчитывались по формуле 3:

$$M=N*m(3),$$

где N - численность популяции, m - средняя навеска особей в популяции.

Количество орудий лова было разным для различных видов рыб, так как мы рассчитывали не общую численность стада, а численность половозрелой части популяции.

Для этого, по данным экспериментальных уловов, устанавливалась длина особей, при которой 50 % особей в уловах были половозрелыми. Затем устанавливался размер ячеи, облавливающий особей такого размера.

Далее в расчетах принимали во внимание только уловы сетей, облавливающие половозрелую часть популяции.

Математическая и статистическая обработка полученных данных проводилась с применением электронных таблиц «Excel» и использованием фондовых материалов [ 9.10.11 ].

Рыбоводные расчеты проводились по методикам, принятым в озерном и прудовом рыбоводстве. При разработке биотехнических схем эксплуатации обозначенных водоемов в режиме ОТРХ также учитывались: фактор площади, удаленность от рыбопитомников, экономическая эффективность предлагаемых мероприятий [12,13,14].

## 2. Физико-географическая, гидрологическая и гидрохимическая характеристика Капшагайского водохранилища

Капшагайское водохранилище – расположено в Туркестанской области, подножья водохранилища расположен пос. Шаян. Особо охраняемый объект хранения питьевой воды. Статус: питьево-ирригационный водоем накопитель, построенный на выходе из ущелья, р. Капшагай (Шаян) перекрытого плотиной 3,5 км. Длина водоема при максимальном наполнения не более 4 км. Площадь водохранилища около 330 га. Максимальная глубина при НПГ составляет 32 м (таблица 1).

В 2021 г. глубина Капшагайского водохранилища варьировала от 2,5 до 4,4 м. Прозрачность воды в водохранилище – 1,8 м. Температура воды составила – 21,3 °С.

Кординаты расположение Капшагайского водохранилища:

N 43°6'42.85"C

E 69°31'10.08"В

Таблица 1– Кординаты расположение и физические параметры Капшагайского водохранилища в 2021 г.

Водоем	Кординаты		Площадь, га	Длина, км	Ширина км	Глубина, м
	широта	долгота				
Шукурой	N 43°6'42.85" С	E 69°31'10.08" В	330	4,0	1,8	2,5-4,0

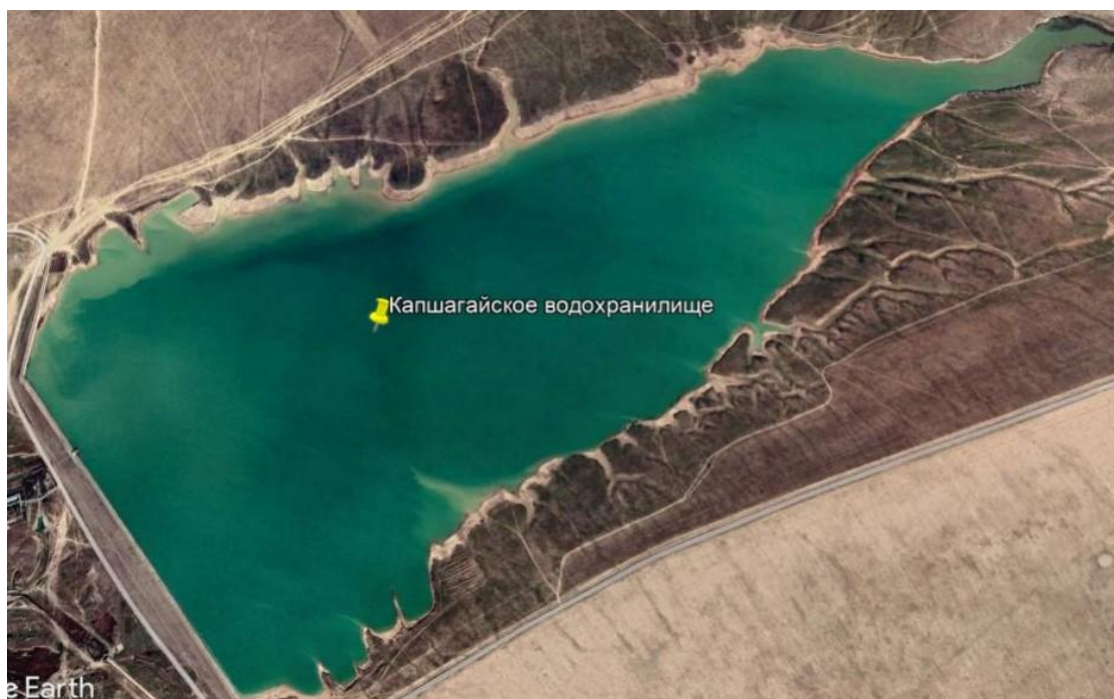


Рисунок 1- Спутниковая съемка расположения Капшагайского водохранилища, Байдибекского района Туркестанской области

В период исследований 2021 г водоем имел нейтральное значение активной реакции воды находилась в значениях 7,25 ед (таблица 2). Содержание кислорода было стабильным 7,50 мг/дм<sup>3</sup> и соответствовало нормам для рыбохозяйственным значениям. Перманганатная окисляемость составило 4,25 мгО/дм<sup>3</sup> и по сравнению с прошлым годом остается невысоким в сравнении с прошлым годом.

Минерализация зависит от водности, поступления речных вод с разной интенсификаций суммы ионов в целом формирующий ионный состав. В 2021 г минерализация в среднем составило 750 мг/дм<sup>3</sup>. Наличие биогенных соединений, наблюдается снижение нитратов в сравнении с прошлым годом, высокая концентрация по аммонийному азоту, в целом гидрохимический режим вполне соответствует нормативам ПДК.

Таблица 2 – Динамика основных гидрохимических показателей Капшагайского водохранилища, 2021г.

Год	O <sub>2</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	pH	Биогенные соединения				Перманганатная окисляемость мгО/л	Минерализация мг/дм <sup>3</sup>
			NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>		
2018	6,33	7,12	0,15	0,14	12,3	0,003	2,32	568
2019	7,52	7,15	0,39	0,19	3,01	0,005	7,36	1096
2020	7,89	7,25	0,21	0,22	4,12	0,007	5,33	1156
2021	7,50	7,25	0,38	0,21	4,50	0,020	4,25	750

В виду того, что главным и основным ресурсом водохранилища является – вода, имеющая статус – чистая питьевая вода I-категории, обеспечивающая ниже лежащие поселки питьевой водой, водоем запрещен к использованию в рыбохозяйственных целях.

В целом гидрохимический режим Капшагайского водохранилища находится удовлетворительном режиме, наличие биогенных соединений не превышает ПДК для рыбохозяйственных значений с исключением нитратных ионов, связанный с высокой активностью нитрифицирующих бактерий, когда при минимальном потреблении азота происходит разложение органических веществ и переход азота из органических форм в минеральные.

### 3. Анализ состояния кормовой базы рыб Капшагайского водохранилища

Капшагайское водохранилище. В составе весеннего зоопланктона донного водоема отмечено три группы беспозвоночных – коловратки (Rotifera), веслоногие ракообразные (Copepoda) и ветвистоусые ракообразные (Cladocera). Максимальным значением по частоте встречаемости и численности характеризовались следующие таксоны: *Synchaeta* sp, *K. quadrata*, *K. tropica*, *Th. taihokuensis*, *Ch. sphaericus*, *Bosmina longirostris*.

Общая численность зоопланктона составила 9,0 тыс. экз./м<sup>3</sup>, общая биомасса 27,96 мг/м<sup>3</sup> (таблица 3). Доминировала по численности группа Rotifera – 53,3% и по биомассе Copepoda – 57,9%. Уровень общей биомассы зоопланктона соответствовал низкой кормности для рыб.

Таблица 3 – Количественная характеристика (численность, биомасса) основных групп зоопланктона Капшагайского водохранилища, 2021 г.

Наименование группы	Численность, тыс. экз./м <sup>3</sup>	Биомасса, мг/м <sup>3</sup>
Rotifera	4,80	1,97
Copepoda	3,62	16,21
Cladocera	0,58	9,78
Всего	9,0	27,96

Уровень количественного развития планктонных организмов свидетельствовал об отношении озера к «самому низкому» классу биологических показателей, ультраолиготрофному типу (по шкале трофности С.П.Китаева).

Макрозообентос. В весенний период в составе макрозообентоса Капшагайского водохранилища были обнаружены лишь личинки Chironomidae. Общая численность составила – 720 экз/м<sup>2</sup>, биомасса – 8,2 г/м<sup>2</sup>. Кормность для рыб была средней. Уровень количественного развития зообентоса характеризовали озеро как водоем «среднего» класса, β - мезотрофного типа.

4 Видовой состав ихтиофауны и анализ структуры популяций рыб Капшагайского водохранилища

Промысловая ихтиофауна Капшагайского водохранилища представлена следующими видами– плотва, лещ, сазан, судак и жерех. Ниже приводится их краткая биологическая характеристика.

По данным экспериментальных уловов промысловая ихтиофауна Капшагайского водохранилища представлена следующими видами – плотва, лещ, сазан, судак, жерех

(таблица 4) Ниже приводится их краткая биологическая характеристика.

Таблица 4 - Видовой состав промысловой ихтиофауны Капшагайского водохранилища

Названия вида	Статус
Плотва <i>Rutilus rutilus aralensis</i> Berg	Промысловый, абориген
Лещ <i>Abramis brama orientalis</i> Berg	Промысловый, абориген
Сазан <i>Cuprinus caspio araiensis</i> Spitshakov	Промысловый, абориген
Судак <i>Stizostedion lucioperca</i> Line	Промысловый абориген
Жерех <i>Aspius aspius iblioides</i>	Промысловый, абориген

*Плотва.* В опытных уловах аральская плотва в Капшагайском водохранилище представлена особями длиной тела от 70 до 270 мм и общей массой тела от 7 до 525 г. Средняя длина в сетных уловах равнялась 196 мм, средняя масса тела – 213 г. Возрастной ряд представлен семью генерациями, доминирующими являлись четырехлетки (таблица 5).

Таблица 5 – Возрастной состав плотвы Капшагайского водохранилища, 2021 г.

Возрастной ряд	Длина рыб (мин.- макс.), мм	Средняя длина рыб, мм	Кол-во рыб, экз.	Доля рыб, %
1+	70-90	80	3	4,2
2+	120-160	145	3	4,2
3+	150-190	169	23	32,4
4+	190-210	200	12	16,9
5+	200-225	214	11	15,5
6+	220-250	233	11	15,5
7+	240-270	253	8	11,3
Итого	70-270	196	71	100,0

Длина тела двухлеток плотвы колебалась от 70 до 90 мм, в среднем 80 мм. Средняя длина тела трехлеток – 169 мм. Основу четырехлеток плотвы составили особи длиной 151-175 мм (таблица 6). Средний размер тела пятилеток плотвы – 200 мм, с колебаниями от 190 до 210 мм. Доминировали особи длиной 176-200 мм. Длина тела шестилеток колебалась от 200 до 225 мм, в среднем 241 мм. Основа шестилеток плотвы складывалась особями длиной 201-225 мм. Средняя длина семилеток – 233 мм с изменением от 220 до 250 мм. Преобладали рыбы длиной тела 220-250 мм. Размеры восьмилеток плотвы варьировали от 240 до 270 мм, в среднем 253 мм. Основу восьмилеток плотвы представляли особи длиной тела 226-250 мм.

Таблица 6 – Распределение плотвы разных возрастов в диапазоне размерного класса Капшагайского водохранилища, 2021 г.

Размерный класс		Возраст							Итого
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	
51-75	экз.	1	0	0	0	0	0	0	1
	%	100	0	0	0	0	0	0	100
76-100	экз.	2	0	0	0	0	0	0	2
	%	100	0	0	0	0	0	0	100
101-125	экз.	0	1	0	0	0	0	0	1
	%	0	100	0	0	0	0	0	100
126-150	экз.	0	0	3	0	0	0	0	3
	%	0	0	100	0	0	0	0	100
151-175	экз.	0	2	13	0	0	0	0	15
	%	0	13,3	86,7	0	0	0	0	100
176-200	экз.	0	0	7	10	1	0	0	18
	%	0	0	38,9	55,6	5,5	0	0	100
201-225	экз.	0	0	0	2	10	3	0	15
	%	0	0	0	13,3	66,7	20	0	100
226-250	экз.	0	0	0	0	0	8	5	13
	%	0	0	0	0	0	61,5	38,5	100
251-275	экз.	0	0	0	0	0	0	3	3
	%	0	0	0	0	0	0	100	100

В популяции плотвы Капшагайского водохранилища преобладали особи размером 176-200 мм и массой 101-150 г (таблица 7). Соотношение полов показало, что в стаде резко преобладали самки. Среди самок доминировали четырехлетки (таблица 8).

Таблица 7 – Размерно-весовой состав плотвы Капшагайского водохранилища, 2021 г.

Размерный класс	Доля, %
51-75	1,4
76-100	2,8
101-125	1,4
126-150	4,2
151-175	21,1
176-200	25,5
201-225	21,1
226-250	18,3
251-275	4,2
Итого	100,0
Весовой класс	Доля, %
1-50	5,6
51-100	8,5
101-150	26,8
151-200	15,5
201-250	8,5
251-300	18,3
301-350	4,2
351-400	4,2
401-450	2,8
451-500	2,8
501-550	2,8
Итого	100,0

Таблица 8 – Соотношение полов по возрастам и размерам в промысловом стаде  
плотвы Капшагайского водохранилища, 2021 г.

Возраст	самки	самцы	ювенальные
1+	0	0	3
2+	3	0	0
3+	20	3	0
4+	11	1	0
5+	11	0	0
6+	11	0	0
7+	8	0	0
Итого	64	4	3
Размерный класс	самки	самцы	ювенальные
51-75	0	0	1
76-100	0	0	2
101-125	1	0	0
126-150	2	1	0
151-175	13	2	0
176-200	17	1	0
201-225	15	0	0
226-250	13	0	0
251-275	3	0	0
Итого	64	4	3

*Лещ.* В опытных уловах в Капшагайском водохранилище длины леща колебалась от 160 до 300 мм, в среднем 227 мм. Масса леща варьировала от 100 до 520 г, в среднем 265 г. Возрастная структура представлена четырьмя генерациями, доминировали шестилетки (таблица 9).

Размеры четырехлеток леща колебались от 160 до 215 мм, в среднем 188 мм. Средняя длина тела пятилеток – 219 мм, с изменением от 185 до 230 мм. Основу

пятилеток составили особи длиной 181-210 мм. Длина тела шестилеток варьировала от 220 до 280 мм, в среднем составляя 241 мм. Доминировали рыбы длиной 211-240 мм. Длина тела семилеток леща – 300 мм (таблица 10).

Таблица 9 – Возрастной состав леща Капшагайского водохранилища, 2021 г.

Возрастной ряд	Длина рыб (мин.- макс.), мм	Средняя длина рыб, мм	Кол-во рыб, экз	Доля рыб, %
3+	160-215	188	3	4,1
4+	185-230	209	30	41,1
5+	220-280	241	39	53,4
6+	300	300	1	1,4
Итого	160-300	227	73	100,0

Таблица 10 – Распределение леща разных возрастов в диапазоне размерного класса Капшагайского водохранилища, 2021 г.

Размерный класс		Возраст				Итого
		3+	4+	5+	6+	
151-180	экз.	1	0	0	0	1
	%	100	0	0	0	100
181-210	экз.	1	20	0	0	21
	%	4,8	95,2	0	0	100
211-240	экз.	1	10	24	0	35
	%	2,8	28,6	68,6	0	100
241-270	экз.	0	0	14	0	14
	%	0	0	100	0	100
271-300	экз.	0	0	1	1	2
	%	0	0	50	50	100

В стаде леща Капшагайского водохранилища наибольшее значение по численности имели особи длиной 211-240 мм и массой 201-250 г (таблица 11). Соотношение полов в

стаде показало, что преобладали самки. Среди самок доминировали шестилетки, а среди самцов – пятилетки (таблица 12).

Таблица 11 -Размерно-весовой состав леща Капшагайского водохранилища, 2021 г.

Размерный класс	Доля, %
151-180	1,4
181-210	28,8
211-240	47,9
241-270	19,2
271-300	2,7
Итого	100,0
Весовой класс	Доля, %
51-100	1,4
101-150	0
151-200	11,0
201-250	38,4
251-300	31,4
301-350	9,5
351-400	4,1
401-450	1,4
451-500	4,1
501-550	1,4
Итого	100,0

Таблица 12 – Соотношение полов по возрастам и размерам в промысловом стаде  
 леца Капшагайского водохранилища, 2021 г.

Возраст	самки	самцы	ювенальные
3+	2	1	0
4+	21	9	0
5+	34	5	0
6+	1	0	0
Итого	58	15	0
Размерный класс	самки	самцы	ювенальные
151-180	0	1	0
181-210	14	7	0
211-240	30	6	0
241-270	12	1	0
271-300	2	0	0
Итого	58	15	0

*Сазан.* В Капшагайском водохранилище в экспериментальных уловах длина сазана варьировала от 250 до 510 мм, масса – от 520 до 1930 г, при средней длине 350 мм и массе 1555 г. Возрастная структура стада сазана за период исследования представлена пятью генерациями (таблица 13). Длина четырехлеток сазана колебалась от 275 до 290 мм, в среднем 287 мм.

Таблица 13 – Возрастной состав сазана Капшагайского водохранилища, 2021 г.

Возрастной ряд	Длина рыб (мин.-макс.), мм	Средняя длина рыб, мм	Кол-во рыб, экз	Доля рыб, %
3+	275-290	287	2	2,1
4+	250-380	313	48	49,5
5+	340-420	379	33	34
6+	315-510	395	12	12,3
7+	420-450	435	2	2,1
Итого	250-510	350	97	100,0

Средняя длина тела пятилеток сазана составила 313 мм, с колебаниями от 250 до 380 мм. Основу пятилеток сазана представили особи длиной 301-350 мм (таблица 14). Размеры шестилеток изменялись от 340 до 420 мм, в среднем 379 мм. Преобладали особи размером 351-400 мм. Средний размер тела семилеток сазана составил 395 мм, с колебаниями от 315 до 510 мм. Доминировали особи длиной 351-400 мм. Длина тела восьмилеток сазана составляла 435 мм.

Таблица 14 – Распределение сазана разных возрастов в диапазоне размерного класса Капшагайского водохранилища, 2021 г.

Размерный класс		Возраст					Итого
		3+	4+	5+	6+	7+	
201-250	экз.	0	1	0	0	0	1
	%	0	100	0	0	0	100
251-300	экз.	2	14	0	0	0	16
	%	12,5	87,5	0	0	0	100
301-350	экз.	0	25	5	1	0	31
	%	0	80,7	16,1	3,2	0	100
351-400	экз.	0	8	24	7	0	39
	%	0	20,5	61,6	17,9	0	100
401-450	экз.	0	0	4	3	2	9
	%	0	0	44,5	33,3	22,2	100
451-500	экз.	0	0	0	0	0	0
	%	0	0	0	0	0	0
501-550	экз.	0	0	0	1	0	1
	%	0	0	0	100	0	100

В популяции сазана Капшагайского водохранилища преобладали особи размером 351-400 мм и массой 1001-1200 г (таблица 15). Соотношение полов показало, что в стаде преобладали самки. Среди самок, а также среди самцов доминировали пятилетки (таблица 16).

Таблица 15-Размерно-весовой состав сазана Капшагайского водохранилища, 2021 г.

Размерный класс	Доля, %
201-250	1,0
251-300	15,5
301-350	32,0
351-400	40,2
401-450	10,3
451-500	0
501-550	1,0
Итого	100,0
Весовой класс	Доля, %
401-600	8,3
601-800	20,6
801-1000	11,3
1001-1200	25,8
1201-1400	18,6
1401-1600	11,3
1601-1800	3,1
1801-2000	1,0
Итого	100,0

Таблица 16– Соотношение полов по возрастам и размерам в промысловом стаде сазана Капшагайского водохранилища, 2021 г.

Возраст	самки	самцы	ювенальные
3+	2	0	0
4+	33	15	0
5+	31	2	0
6+	11	1	0
7+	2	0	0
Итого	79	18	0
Размерный класс	самки	самцы	ювенальные
201-250	0	1	0
251-300	11	5	0
301-350	21	9	0
351-400	37	3	0
401-450	9	0	0
451-500	0	0	0
501-550	1	0	0
Итого	79	18	0

*Судак.* В Капшагайском водохранилище в экспериментальных уловах длина судака варьировала от 195 до 440 мм, масса от 90 до 965 г. Средняя длина при этом составила 264,5мм и масса 251,4г. Возрастной состав представлен четырьмя генерациями, преобладают в улове трехлетки (таблица 17).

Таблица 17 – Возрастной состав судака Капшагайского водохранилища, 2021 г.

Возрастной ряд	Длина рыб (мин.-макс.), мм	Средняя длина рыб, мм	Кол-во рыб, экз.	Доля рыб, %
2+	195-270	219,6	14	63,6
3+	310-350	326	5	22,7
4+	330-345	337,5	2	9,1
5+	440	440	1	4,6
Итого	195-440	264,5	22	100

Длина тела трехлеток судака в Капшагайском водохранилище колебалась от 195 до 270 мм, в среднем составляя 219,6 мм. Основу трехлеток составляли особи размером 201-250 мм (таблица 18). Средняя длина четырехлеток судака составляла 326 мм, с колебаниями от 310 до 350 мм. Размеры пятилеток колебались от 330 до 345 мм, в среднем – 337,5 мм. Длина тела особи шестилеток составила 440 мм. Темп роста судака в Капшагайском водохранилище относительно высок.

Таблица 18 – Распределение судака разных возрастов в диапазоне размерного класса Капшагайского водохранилища, 2021 г.

Размерный класс		Возраст				Итого
		2+	3+	4+	5+	
151-200	экз.	1				1
	%	100				100
201-250	экз.	12				12
	%	100				100
251-300	экз.	1				1
	%	100				100
301-350	экз.		5	2		7
	%		71,4	28,6		100
401-450	экз.				1	1
	%				100	100

В популяции судака Капшагайского водохранилища доминируют особи длиной тела 201-250 мм и массой 1-200г( таблица 19).

Сравнение соотношения полов судака показывает, что в стаде доминируют самки , среди самок доминируют трехлетки (таблица 20).

Таблица 19 – Размерно-весовой состав судака Капшагайского водохранилища

Размерный класс	Доля, %
151-200	4,6
201-250	54,5
251-300	4,5
301-350	31,8
401-450	4,6
Итого	100
Весовой класс	доля, %
1-200	59,1
201-400	27,3
401-600	9,1
801-1000	4,5
Итого	100

Таблица 20 – Соотношение полов по возрастам и размерам в стаде судака Капшагайского водохранилища, 2021 г.

Возраст	Самки	Самцы
2+	9	5
3+	5	
4+	2	
5+	1	
Итого	17	5
Размерный класс	самки	самцы

Продолжение таблицы 20

151-200	1	
201-250	8	4
251-300		1
301-350	7	
401-450	1	
Итого	17	5

*Жерех.* В опытных уловах длина жереха колебалась от 200 до 490 мм, в среднем 343 мм. Масса жереха варьировала от 290 до 1780 г, в среднем 638 г. Возрастная структура представлена пятью генерациями (таблица 21).

Таблица 21 – Возрастной состав жереха Капшагайского водохранилища, 2021 г

Возрастной ряд	Длина рыб (мин.-макс.), мм	Средняя длина рыб, мм	Количество рыб, экз.	Доля рыб, %
2+	200-290	261	5	25
3+	280-350	327,5	8	40
4+	300-415	362	3	15
5+	430-445	437,5	2	10
6+	490-490	490	2	10
Итого	200-490	343	20	100

Длина тела трехлеток жереха колебалась от 200 до 290 мм, в среднем 261 мм. Средний размер тела четырехлеток 327,5 мм с колебаниями от 280 до 350 мм. Преобладали особи размером тела 301-350 мм (таблица 22). Пятилетки представлены особями размером 300-415 мм, в среднем составляя 362 мм. Средний размер шести леток составил 437,5 мм с колебаниями 430-445 мм. Семилетки представлены особями размером 490 мм.

В популяции жереха Капшагайского водохранилища доминировали особи длиной 251-300 мм и массой 251-300 г (таблица 23).

В стаде жерева преобладали самки. Среди самок доминировали четырехлетки (таблица 24).

Таблица 22 – Распределение жерева Капшагайского водохранилища в диапазоне размерного класса, 2021 г.

Размерный класс		Возраст						Итого
		2+	3+	4+	5+	6+		
151-200	экз.	1						1
	%	100						100
251-300	экз.	4	2	1				7
	%	57,1	28,6	14,3				100
301-350	экз.		6					6
	%		100					100
351-400	экз.			1				1
	%			100				100
401-450	экз.			1	2			3
	%			33,3	66,7			100
451-500	экз.					2		2
	%					100		100

Таблица 23 – Размерно-весовой состав жерева Капшагайского водохранилища

Размерный класс	Доля, %
151-200	5
251-300	35
301-350	30
351-400	5
401-450	15
451-500	10
1751-1800	5

Продолжение таблицы 23

Весовой класс	Доля, %
151-200	5
201-250	5
251-300	20
301-400	10
451-500	10
501-550	10
551-600	15
1051-1100	10
1201-1250	5
1551-1600	5
1751-1800	5

Таблица 24 – Соотношение полов по возрастам и размерам в стаде жереха Капшагайского водохранилища, 2021г.

Возраст	Самки	Самцы
2+	2	3
3+	8	
4+	3	
5+	2	
6+	2	
Итого	17	3
151-200		1
Размерный класс	самки	самцы
251-300	5	2
301-350	6	

Продолжение таблицы 24

351-400	1	
401-450	3	
451-500	2	
Итого	17	3

## 5. Прогноз повышения рыбопродуктивности Капшагайского водохранилища

Ввиду относительно средней площади водохранилища позволяет использовать его в качестве неспускного пруда, в том числе с применением интенсификационных мероприятий, а также эксплуатацию в режиме рыбоводно-утинового озера. В этом случае показатели рыбопродуктивности водохранилища будут выше (таблица 25).

Таблица 25 - Расчетный уровень рыбопродуктивности Капшагайского водохранилища после проведения интенсификационных мероприятий

Показатели	Значения			
	каarp	белый амур	белый толстолобик	пестрый толстолобик
Естественная рыбопродуктивность при эксплуатации озера по экстенсивной технологии, кг/га				
- по видам рыб	10	10	10	5
- общая	35			
Естественная рыбопродуктивность при эксплуатации озера как неспускного пруда с частичным применением органических (зеленых) удобрений, кг/га				
- по видам рыб	10	10	40	20
- общая	80			
Рыбопродуктивность при применении органических и минеральных удобрений, кг/га				
- по видам рыб	120	10	80	40
- общая	250			
Рыбопродуктивность при применении органических и минеральных удобрений и кормления рыбы отходами сельскохозяйственного производства, кг/га				
- по видам рыб	600	10	80	60
- общая	750			
Рыбопродуктивность при эксплуатации в режиме рыбоводно-утинового озера, кг/га				
- по видам рыб	300	10	80	40
- общая	430			

Как видно из приведенных данных, при применении интенсификационных мероприятий рыбопродуктивность значительно повышается (соответственно, в 2,3; 7,15; 21,5 и в 12,3 раза). Наибольшая рыбопродуктивность может быть получена в результате применения органических и минеральных удобрений, в сочетании с кормлением рыбы кормосмесями, изготовленными на основе отходов мукомольного (сметки, отруби) и маслобойного (жмыхи) производств. Кроме того, высокий уровень рыбопродуктивности достигается применением на водохранилище рыбоводно-утинового хозяйства, т.е., одновременного выращивания рыбы и выгула водоплавающей птицы.

Зарыбление водохранилища производится сеголетками карпа и белого амура, белого и пестрого толстолобиков. Рыбопосадочный материал карпа и растительноядных рыб для зарыбления Капшагайского водохранилища планируется из производственных мощностей рыбопитомников Туркестанской области.

При эксплуатации Капшагайского водохранилища как нииспускного пруда потребность в рыбопосадочном материале составит:

- при выращивании рыбы с частичным применением органических (зеленых) удобрений – 8,250 тыс. шт.сеголеток карпа, 8,250 тыс. шт.сеголеток белого амура, 33,0 тыс. шт.сеголеток белого толстолобика и 16,5 тыс. шт.сеголеток пестрого толстолобика.

- при выращивании рыбы за счет применения органических и минеральных удобрений – 99,0 тыс. шт. сеголеток карпа, 8,250 тыс. шт.сеголеток белого амура, 66,0 тыс. шт.сеголеток белого толстолобика и 33,0 тыс. шт.сеголеток пестрого толстолобика.

- при выращивании рыбы за счет применения органических и минеральных удобрений и кормления рыбы отходами сельскохозяйственного производства – 495,0 тыс. шт. сеголеток карпа, 8,250 тыс. шт.сеголеток белого амура, 66,0 тыс. шт.сеголеток белого толстолобика и 49,5 тыс. шт.сеголеток пестрого толстолобика.

- при эксплуатации озера в режиме рыбоводно-утиного водохранилища – 247,5 тыс. шт. сеголеток карпа, 8,250 тыс. шт.сеголеток белого амура, 66,0 тыс. шт.сеголеток белого толстолобика и 33,0 тыс. шт.сеголеток пестрого толстолобика.

Для выгула водоплавающей птицы необходимо 660 000 шт. утят в возрасте 5 суток, 33 тонн корма для уток.

Соответственно планируемый вылов товарной рыбы составит:

- при выращивании рыбы с частичным применением органических (зеленых) удобрений – 26,4 тонна, в том числе карп – 3,3 тонна, белого амура – 3,3 тонна, белого толстолобика – 13,2 тонна и пестрого толстолобика – 6,6 тонна.

- при выращивании рыбы за счет применения органических и минеральных удобрений – 75,9 тонна, в том числе карп – 39,6 тонна, белого амура – 3,3 тонна, белого толстолобика – 26,4 тонна и пестрого толстолобика – 13,2 тонна.

- при выращивании рыбы за счет применения органических и минеральных удобрений и кормления рыбы отходами сельскохозяйственного производства – 247,5 тонна, в том числе карп – 190,0 тонна, белого амура – 3,3 тонна, белого толстолобика – 26,4 тонна и пестрого толстолобика – 19,8 тонна.

- при эксплуатации озера в режиме рыбоводно-утиного водохранилища – 141,9 тонна, в том числе карп – 99,0 тонна, белого амура – 3,3 тонна, белого толстолобика – 26,4 тонна и пестрого толстолобика – 13,2 тонна. Выход мяса водоплавающей птицы составит 19,8 тонна.

## 6. Оценка экологической ситуации и водосбора

Источники антропогенного воздействия в Капшагайского водохранилища отсутствуют. Проходящая рядом с озером грунтовая дорога между поселками, ввиду неинтенсивности движений на экологическое состояние окружающей среды отрицательного влияния не оказывает. Перерабатывающие предприятия отсутствуют.

## 7. Оценка пригодности водохранилища для рыбохозяйственного использования

Как видно из вышеприведенных данных, по гидрохимическому режиму, состоянию естественной кормовой базы, отсутствию отрицательного антропогенного воздействия, по показателям освоения лимита организацией, осуществляющей промысел рыбы, Капшагайского водохранилища является пригодным для перевода его в режим озерно-товарного рыбоводного хозяйства.

Условия, в которых находится Капшагайского водохранилища на сегодняшний день (при усилении гидротехнических сооружений), удовлетворяют требованиям Критериев отнесения рыбохозяйственных озер и (или) их участков к озерам и (или) участкам для ведения промыслового рыболовства, любительского (спортивного) рыболовства, озерно-товарного рыбоводного хозяйства, садкового рыбоводного хозяйства (утв. Приказом и.о. Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 15 августа 2017 года №336. Зарегистрирован в Министерстве Юстиции Республики Казахстан 18 сентября 2017 года № 15697.).

## 8. Планируемая работа в режиме ОТРХ

Ввиду средней площади водного зеркала, наиболее рациональным технологическим решением является использование водохранилища как неспускного пруда, с широким применением интенсификационных мероприятий.

В целях недопущения ухода вселяемого рыбопосадочного материала из озера требуется установка шлюза-регулятора и рыбозащитного устройства на водоподающем канале.

Для повышения рыбопродуктивности водохранилища возможно применение следующих мероприятий:

- использование жесткой растительности как зеленого удобрения. Данное мероприятие требует проведения детальных исследований по изучению влияния внесенных макрофитов не только на продукционный потенциал, но и на экологическое состояние озера и прилегающих водных объектов;

- интродукция ценных кормовых организмов, в первую очередь дафнии магна и мизид. Вселение данных организмов не должно отрицательно повлиять на экологическое состояние озера, так как они не являются переносчиками заболеваний рыб. Необходимость проведения данного мероприятия вызвано преобладанием веслоногих

ракообразных в составе зоопланктона и, как следствие, низкой рыбопродуктивности водохранилище. Больших финансовых затрат при этом не потребуется;

- использование органических и минеральных удобрений для повышения естественной рыбопродуктивности. При увеличении содержания биогенных элементов в воде происходит рост численности и биомассы кормовых организмов и, как следствие, увеличение кормности водохранилища.

- использование органических и минеральных удобрений для повышения естественной рыбопродуктивности и дополнительное кормление рыбы отходами сельскохозяйственного производства. При увеличении содержания биогенных элементов в воде происходит рост численности и биомассы кормовых организмов и, как следствие, увеличение кормности водохранилища. Для кормления рыбы планируется использовать кормосмеси из отходов мукомольного и маслобойного производства (сметки, отруби, жмыхи).

Ввиду средней площади водного зеркала, наиболее рациональным технологическим решением является использование озера по полунтенсивному пути.

В целях недопущения ухода вселяемого рыбопосадочного материала из водохранилища требуется модернизация шлюза-регулятора и установка рыбозащитного устройства на коллекторском канале.

При текущем состоянии Капшагайского водохранилища работа в режиме озерно-товарного рыбоводного хозяйства планируется по схеме «зарыбление - облов».

#### *Выбор объектов выращивания, описание биотехнических процессов*

Из объектов выращивания на Капшагайском водохранилище при работе в режиме ОТРХ наиболее перспективными являются карп/сазан, белый толстолобик, пестрый толстолобик, белый амур, которой уже имеются в данном бассейне где расположено озеро.

Карп – одомашненная форма сазана (*Cyprinus carpio L.*). Начиная с 7 в., с зарождения традиционного прудового рыбоводства, были выведены сотни пород карпа.

Современные породы карпа представлены 4 типами чешуйчатого покрова - чешуйчатым, разбросанно-линейным, разбросанно-голым, голым (рисунки 2, 3, 4, 5). Встречается также карп с крупночешуйным покровом.



Рисунок 2 – Чешуйчатый карп



Рисунок 3 – Разбросанно-линейный карп



Рисунок 4 – Разбросанно-голый (зеркальный) карп



Рисунок 5 – Голый карп

В Казахстане усилиями ученых казахского научно-исследовательского института рыбного хозяйства выведена казахстанская породная группа карпа, при скрещивании с которой производители местного (беспородного) карпа давали потомство, отличающееся высокой выживаемостью и продуктивностью.

*Содержание производителей и ремонтного молодняка.* Важнейшим условием стабильного производства посадочного материала и товарной рыбы является правильное выращивание и содержание ремонтного молодняка и производителей.

В хозяйстве должно быть достаточное количество прудов для отдельного содержания самцов и самок, а также различных возрастных групп ремонтного молодняка. Пруды должны иметь хорошо развитую естественную кормовую базу. Кроме того, их следует мелиорировать и при нехватке биогенных элементов удобрять. Для кормления производителей используют комбикорма, содержащие в основном компоненты растительного происхождения.

На зиму производителей и ремонтное стадо размещают отдельно в зимовальные пруды. Плотность посадки производителей в зимовальные пруды не должна превышать 10 т/га.

В каждом рыбноводном хозяйстве должно быть определенное количество производителей, которое рассчитывают, исходя из потребности в посадочном материале и соответствующей продуктивности самок, под которой понимают количество и общую массу потомства в определенном возрасте от одной самки. Запас производителей должен составлять 100%.

Предельный срок эксплуатации производителей принимают равным для самок 7 лет, для самцов - 5 лет. Для получения половых продуктов рекомендуется использовать производителей среднего возраста: 6-8-годовалых самок и 5-7-годовалых самцов.

Общую численность ремонтного молодняка определяют, исходя из количества производителей, подлежащих ежегодной замене. Обычно ежегодное пополнение стада составляет 25%.

*Получение потомства карпа.* Для получения потомства карпа в настоящее время используют заводской метод воспроизводства.

Подготовка производителей к размножению начинается весной, с момента облова зимовальных прудов. В ходе облова производят инвентаризацию производителей. При разведении рыб половые продукты следует брать только от здоровых и не травмированных производителей. Во время инвентаризации на основании внешнего

осмотра и взвешивания производителей относят к разным классам. Самок обычно разделяют на 3 класса.

К первому классу относят лучших по массе и экстерьеру рыб среднего возраста (6-8-годовалых) с хорошо выраженными половыми признаками. Их используют в нерестовой кампании в первую очередь.

Остальных самок относят ко второму классу и используют во вторую очередь. Самок, внешне не отличающихся от самцов, относят к третьему классу, отбраковывают и при работах по получению потомства в текущем году не используют.

Самцов подразделяют на 2 класса.

В первый класс входят рыбы среднего возраста (5-7-годовалые) с текучей густой спермой и хорошим экстерьером. Остальных самцов относят ко второму классу и оставляют в резерве.

Определить пол у карпа трудно, а у молодых и неполовозрелых особей вообще невозможно. Только с наступлением нерестового сезона можно установить пол. У самок половое отверстие больше, чем у самцов, немного припухлое, красноватое, а брюшная полость увеличена. У самцов половое отверстие представляют собой узкую бледно окрашенную щель. На голове и жаберных крышках появляются жёсткие бородавки – своеобразный брачный наряд. Для определения пола рыб в другое время года их необходимо метить.

Заводской метод воспроизводства включает в себя ряд биотехнических процессов и состоит из следующих этапов:

- преднерестовое содержание производителей;
- гормональная стимуляция созревания производителей;
- выдерживание производителей после инъекции;
- получение зрелых кормовых продуктов;
- осеменение и обесклеивание икры;
- инкубация икры;
- вылупление личинок;
- выдерживание личинок до перехода на внешнее питание.

Для преднерестового содержания производителей используют небольшие по площади (0,1-0,2 га) пруды глубиной до 2 м или зимовальные пруды, освободившиеся после отлова рыбопосадочного материала. Пруды предварительно дезинфицируют негашеной или хлорной известью. Норма посадки самок в преднерестовые пруды составляет 300 шт./га, самцов – до 500шт./га.

Важным условием, обеспечивающим успешное проведение нерестовой кампании, получение высококачественного потомства, является кормление производителей. Производителей следует начинать кормить сразу после прогрева воды до 8-10°C.

Работа по воспроизводству проводится в инкубационных цехах, оснащённых бассейнами для выдерживания производителей, инкубационными аппаратами и емкостями для подращивания личинок. Для выдерживания производителей используют специальные бассейны вместимостью 0,5 м<sup>3</sup> (1,5×0,5×0,7) и лотки. Уровень воды в бассейнах поддерживают с помощью вращающегося колена трубы. В качестве источника лучше использовать артезианскую воду. Для стабилизации режима работы инкубационного цеха необходим искусственный подогрев воды, что позволяет начать

работу по заводскому воспроизводству на 2-3 недели раньше сроков естественного нереста.

В первую очередь рекомендуется использовать самок старшего возраста, а затем - более молодых. Впервые нерестящихся самок лучше помещать на нерест в пруды.

Важным этапом заводского производства карпа является преднерестовое содержание производителей. Продолжительность резервирования производителей в преднерестовых прудах завершают по достижении температуры воды 14-16°C. Следует учитывать, что температура воды в преднерестовый период может подняться за 1-2 суток до более 18°C. В этих условиях самки карпа даже при отсутствии самцов могут выметать икру. Это может произойти и при снижении содержания кислорода в воде до 2 мг/л и ниже. Поэтому нерестовую кампанию следует вести оперативно, чтобы закончить её до прогрева воды свыше 23°C, когда происходит быстрое перезревание икры и снижение её рыбоводно-биологических показателей.

Производителей пересаживают из прудов в бассейны преднерестового содержания. Облов и пересадку их нужно проводить осторожно, используя специальные сачки-рукава, полотнища из мешковины и носилки, обтянутые мешковиной.

Температуру воды в бассейнах постепенно, в течение суток доводят до оптимальной (18-20°C) и выдерживают производителей в течение 3-5 сут, после чего проводят гипофизарную инъекцию и получают икру. В каждом бассейне при расходе воды 10-15 л/мин содержат 7-8 самок средней массой 5-8 кг или 12 самцов карпа. С повышением температуры воды в прудах преднерестового содержания до 14-16°C срок выдерживания самок и самцов сокращают до 2-3 суток. Во второй половине нерестового сезона производителей инъецируют без предварительного выдерживания в инкубационном цехе, так как в это время температура воды в прудах обычно повышается до 18°C и выше. Для гормональной стимуляции производителей используют гипофизы карпа и сазана. Применяют двукратную инъекцию с интервалом в 12-14 часов. Наилучшие результаты получают при инъекции из расчёта 3-5 мг гипофизов на 1 кг массы тела самки. Доза предварительной инъекции составляет 1/10 общего количества. Самцов инъецируют один раз (1-2 мг/кг) в период введения самкам второй дозы гипофиза.

После проведения разрешающей (второй) инъекции у самок по мере созревания половых продуктов повышается двигательная активность. Беспокорство самок служит сигналом к отбору икры. Во время выдерживания производителей гидрохимические параметры водной среды должны соответствовать нормативным: содержание кислорода – не ниже 6 мг/л, рН – не ниже 7, температура в пределах 19-21°C.

Зрелую икру и молоки получают методом отцеживания. Посуда для сбора молок икры должна быть тщательно вымыта и высушена. Отцеживание прекращают, когда начинают появляться комья икры и сгустки крови. При получении икры следят, чтобы вместе с ней в посуду не попала вода. Учёт икры ведут объёмным или массовым способом.

Количество спермы, получаемой за одно отцеживание у отдельных особей, может сильно различаться. Самцы продуцируют в среднем 1,2-2,0 см<sup>3</sup> спермы. Гипофизарная инъекция способствует увеличению объёма спермы до 12-15 см<sup>3</sup>.

Самцов со спермой хорошего качества можно использовать вторично через 10 суток.

Отцеженная икра способна к осеменению в течение 30-45 мин, а сперматозоиды – в течение 60-90 мин. На 1 кг икры используют 3-4 г спермы, полученной от трёх и более самцов. В смесь икры со спермой после тщательного перемешивания в течение 10-20 с добавляют 100-150 мл на 1 кг икры прудовой воды. Икру продолжают перемешивать в течение 40-60 с. Добавление воды способствует активизации сперматозоидов и повышению оплодотворяемости икры.

Обесклеивание икры проводят в тазах или аппаратах Вейса, с применением водного раствора молока 1:10. Инкубацию икры проводят в аппаратах Вейса, норма загрузки – до 500 г икры на 1 аппарат.

Продолжительность инкубации составляет 3-4 сут. в зависимости от температуры воды. Доинкубация икры, выклев эмбрионов и выдерживание предличинок до перехода на внешнее питание происходит в аппаратах «Амур». После перехода на внешнее питание производят их подращивание.

*Подращивание личинок карпа в прудах.* Для этого необходимы специальные мальковые пруды площадью 0,5-1,0 га. Главное требование к прудам – тщательная планировка ложа, обеспечивающая свободный спуск воды со всех участков пруда. Важным условием успешного подращивания личинок является хорошее развитие зоопланктона, что обеспечивается внесением удобрений.

Количество минеральных удобрений рассчитывают таким образом, чтобы не допустить обильного развития фитопланктона, в противном случае подавляется развитие зоопланктона. Оно определяется содержанием в воде азота и фосфора.

Плотность посадки личинок карпа на подращивание колеблется от 2 до 3 млн.шт./га. Облов мальковых прудов проводят с помощью рыбоуловителя, установленного за донным водоспуском.

*Выращивание и сеголеток карпа.* Выростные пруды зарыбляют подрощенной молодью карпа после их залития водой не менее чем на 50 см. Перед выпуском молоди необходимо уравнивать температуру воды в транспортной ёмкости с температурой воды в прудах.

Технология выращивания сеголеток в выростных прудах включает следующие процессы: подготовку и залитие прудов водой, посадку подрощенной молоди и выращивание сеголетков, спуск выростных прудов и вылов сеголетков.

В процессе выращивания посадочного материала большое значение имеет подготовка выростных прудов, которую начинают осенью. После облова расчищают рыбосборные каналы, известкуют заболоченные участки. Весной расчищают и углубляют осушительную сеть, удаляют сухую растительность. За 15-20 сут до залития прудов вносят негашеную известь.

Важным условием является проведение комплекса интенсификационных мероприятий: удобрения прудов и кормления рыбы. За ростом молоди в течение вегетационного периода наблюдают, проводя контрольный лов каждые 10-15 сут. Необходимо вести постоянные наблюдения за гидрохимическими параметрами водной среды и состоянием естественной кормовой базы. При выращивании сеголетков необходимо добиться, чтобы рыба имела не только стандартную массу, но и хорошую упитанность. Согласно рыбоводным нормативам, средняя масса сеголетков карпа принимается равной 25-30 г, а коэффициент упитанности – 2,7-2,9.

Облов выростных прудов проводят осенью, в конце сентября – начале октября.

Из растительноядных рыб в Казахстане выращивают белого амура, белого и пестрого толстолобиков. Маточные стада этих рыб созданы в рыбоводных хозяйствах Южного региона республики (Кызылординской, Туркестанской, Жамбылской, Алматинской областей).

Белый амур (рисунок 6) – ценная промысловая рыба. Основной корм белого амура – высшая водная растительность, благодаря чему он является биологическим мелиоратором озера. Товарными являются двухлетки, достигшие массы 1,0 кг. Биотехника выращивания товарного белого амура принципиально не отличается от таковой карпа, но есть несколько особенностей продукционного потенциала и пищевого поведения этой рыбы.

Белый толстолобик (рисунок 7) является ценным объектом выращивания в прудах и озерах совместно с карпом, белым амуром и пестрым толстолобиком. Питается преимущественно фитопланктоном (мельчайшими планктонными водорослями), при совместном выращивании с карпом с использованием интенсификационных мероприятий способен поедать мельчайшую (пылевую) фракцию кормосмесей и комбикормов.

Товарной массы (2,0 – 3,0 кг) достигает в трехлетнем возрасте.

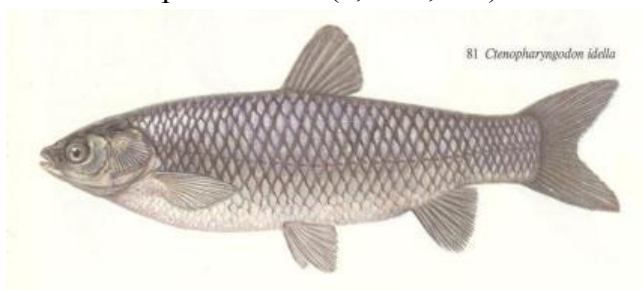


Рисунок 6 – Белый амур

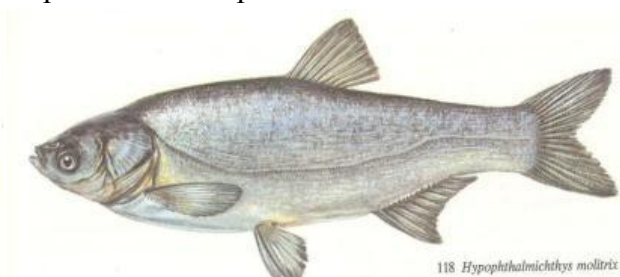


Рисунок 7 – Белый толстолобик

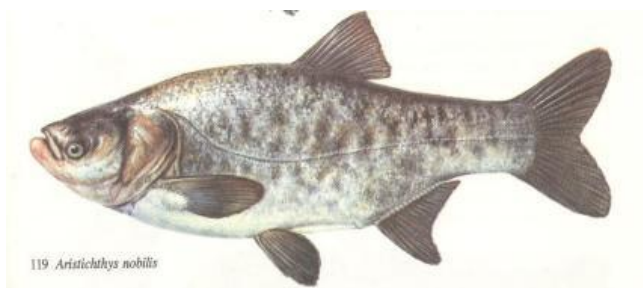


Рисунок 8 - Пестрый толстолобик

Высокими вкусовыми качествами и малой травмируемостью обладает также гибрид «белый толстолобик x пестрый толстолобик» (рисунок 8).

При наступлении нерестовых температур (20<sup>0</sup>С и выше) самок отлавливают из преднерестовых прудов. У рыб определяют массу и обхват тела, что позволяет определить точное количество гипофиза для инъекцирования рыб. Самкам проводят предварительную и решающую инъекции с интервалом 12-24 ч.

Обесклеивание икры растительноядных рыб производится водой, инкубация икры – в инкубационных аппаратах «Амур». Процессы, выдерживания личинок до перехода на внешнее питание проводятся в аппаратах «Амур» так же, как и карпа.

*Подращивание молоди.* Подращивание обычно проводят в мальковых прудах площадью до 1 га и глубиной 1 м. Плотность посадки в мальковые пруды зависит от кормовых условий и колеблется от 3-4 млн. шт./га. Молодь подращивают в течение 10-12

сут до достижения массы 15-20 мг и длины 11-12 мм. Биотехника подращивания не отличается от таковой карпа.

*Выращивание сеголеток.* Для выращивания сеголетков используют выростные пруды площадью до 10-15 га, имеющие очень хорошо спланированное ложе и оборудованные на водоподаче сороуловителями из сетки с ячейей диаметром не более 1 мм.

Молодь растительоядных рыб размещают в выростные пруды в поликультуре с карпом.

Вылов сеголетков из выростных прудов проводят при снижении температуры воды до 14-12<sup>0</sup>С. При отлове белого толстолобика неводами нужно собирать осторожно: он пугается шума, выпрыгивает из воды и может попасть на осушенные участки. При спуске воды в первую очередь скатывается белый толстолобик, а затем пестрый. Белый амур скатывается вместе с карпом. Отловленных сеголетков сортируют по видам и размерам, подсчитывают, пропускают через антипаразитарные ванны и направляют в зимовальные пруды.

Рыбоводство в естественных озерах, в отличие от прудового и индустриального, требует меньше капитальных затрат для строительства зданий и сооружений, оплаты расхода кормов, минеральных удобрений и других производственных затрат.

Известно, что зарыбление озера неразрывно связаны с вопросами управления рыбными ресурсами в озерах. В малых по площади озерах хозяйственный эффект от рыбоводных работ можно получить достаточно быстро, если зарыбление производить согласно нормативам и с параллельной организацией мелиоративных работ (обловом конкурентов и врагов интродуцентов, улучшением условий внешней среды – нерестилищ, газового режима, и т.д.).

Следует учитывать, что при зарыблении совместно с плановыми вселенцами в озера в значительном количестве попадают и внеплановые. Большинство внеплановых вселенцев являются нежелательными акклиматизантами в озерах. Создавая значительную численность, они, как правило, не осваиваются промыслом и создают конкуренцию по потреблению кормовых ресурсов озера промысловым видам. Поэтому, эти работы должны проводиться с учетом продукции естественной кормовой базы и только на местном посадочном материале в целях сохранения генофонда местных популяций, а также недопущения случайного завоза новых чуждых для озера видов рыб.

*Для повышения рыбопродуктивности водохранилище возможно применение следующих мероприятий:*

- использование жесткой растительности как зеленого удобрения. Данное мероприятие требует проведения детальных исследований по изучению влияния внесенных макрофитов не только на продукционный потенциал, но и на экологическое состояние озера и прилегающих водных объектов;

- интродукция ценных кормовых организмов, в первую очередь дафнии магна и мизид. Вселение данных организмов не должно отрицательно повлиять на экологическое состояние озера, так как они не являются переносчиками заболеваний рыб. Необходимость проведения данного мероприятия вызвано преобладанием веслоногих ракообразных в составе зоопланктона и, как следствие, низкой рыбопродуктивности водохранилище. Больших финансовых затрат при этом не потребуется.

- использование органических и минеральных удобрений для повышения естественной рыбопродуктивности. При увеличении содержания биогенных элементов в воде происходит рост численности и биомассы кормовых организмов и, как следствие, увеличение кормности водохранилище.

Для определения наиболее рациональной технологии ведения хозяйства необходимо провести расчеты экономической эффективности той или иной биотехнической схемы выращивания рыбы.

## 9. Разработка стратегии управления эксплуатацией водохранилище в режиме ОТРХ

Отведение водохранилище под ОТРХ осуществляется по инициативе пользователя, за которым закреплен данный озеро, при наличии биологического обоснования на проведение подготовительных работ.

На основе утвержденного плана ведения рыбного хозяйства, после проведения комплекса запланированных подготовительных работ, комиссией при областном исполнительном органе, который производил закрепление данного озера за пользователем, составляется акт о завершении работ по переводу озера 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.

Для разработки стратегии управления процессом перевода водохранилище из водохранилище природопользователя в озерно-товарное рыбоводное хозяйство необходимо определение этапности создания ОТРХ.

- этап 1 - тотальный облов аборигенной ихтиофауны, ее вытеснением ценными видами рыб;

- этап 2 - выращивание ценных видов рыб по цикличному или поточному методу с применением интенсификационных мероприятий [14].

При тотальном облове значительная часть рыбы аборигенных видов в уловах не будет достигать необходимых товарных размеров и будет являться лишь сырцом для изготовления рыбной муки, имеющим низкую коммерческую и потребительскую ценность. Учитывая отсутствие производственных мощностей по производству рыбной муки, основным источником денежных поступлений на 1-м этапе будет товарная рыбная продукция, реализуемая населению в свежем, охлажденном и свежемороженом виде.

Первоначальные объемы зарыбления растительноядными рыбами, не конкурирующими или слабо конкурирующими в питании с аборигенными, должны соответствовать расчетным.

На 1-м этапе формирования озерно-товарного рыбоводного хозяйства на базе Капшагайского водохранилища управление производственными процессами включает в себя:

1) управление биотехническими мероприятиями. При выращивании рыбы в озерах с применением методов интенсификации желательнее осуществлять тотальный облов озера в конце июля - начале августа, в связи с необходимостью стабилизации гидрохимического режима при подготовке к осеннему зарыблению и содержанию рыбы в зимних условиях. В противном случае зарыбление озер производится в весенний период. Предусматривается интродукция кормовых организмов, внесение зеленого удобрения и другие рыбоводно-мелиоративные мероприятия. 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.

2) управление зарыблением. Необходимо придерживаться данных, представленных в биообосновании.

При транспортировке рыбопосадочного материала к месту выпуска в озера 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.

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

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, в первую очередь Аральский филиал ТОО «Научно-исследовательский институт экологии и биоресурсов Арало-Сырдарьинского бассейна». Основное требование в данном случае - регулярность отбора и обработки гидрохимических и гидробиологических проб, их своевременная обработка в лабораторных условиях и выдача результатов.

4) управление численностью аборигенных и хищных видов рыб. Численность аборигенной ихтиофауны учитывается по данным промыслового и экспериментального лова. Последний проводится Аральским филиалом ТОО «Научно-исследовательский институт экологии и биоресурсов Арало-Сырдарьинского бассейна», о чем ОТПХ должен быть заключен соответствующий договор.

На 1-м этапе существования ОТПХ необходимо соблюдать рекомендуемые лимиты вылова аборигенных видов рыб и объемы зарыбления ценными видами (каarp, растительноядные рыбы), представленные в настоящем биообосновании.

5) управление выловом 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 - 2,0 кг, для аборигенных видов - исходя из рыночной конъюнктуры. Соответственно, должен быть определен способ вылова и используемые орудия лова.

Наилучшим вариантом является вылов рыбы из озер и ее реализация равномерно в течение всего года.

6) 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 рыба охлажденная и свежемороженая. Ни в коем случае нельзя допускать потери рыбной продукцией пищевой ценности, а также хранение товарной рыбы в ненадлежащих условиях. Наилучшим решением при управлении сбытом будет создание сети торговых точек по распространению продукции,

производимой ОТРХ в ассортименте, постоянное изучение спроса населения на рыбную продукцию конкретного хозяйства, в том числе и в течение всего календарного года.

7) управление движением денежных средств. Для данного 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.

8) 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, ее аккумуляции и погашения банковской задолженности возможно проведение работ по повышению технической оснащенности хозяйства, на основании чего составляется соответствующий финансовый план.

На 2-м этапе формирования озерно-товарного рыбоводного хозяйства на базе Капшагайского водохранилища управление производственными процессами включает в себя следующие положения:

1) управление основными средствами. На ОТРХ должен быть налажен учет технического состояния, морального и физического износа, остаточной стоимости основных средств производства.

2) управления интенсификационными мероприятиями. Необходимо придерживаться данных, представленных в разделах Капшагайского водохранилища где эксплуатация в естественном режиме является нерентабельной, с первых лет существования ОТРХ необходимо применять биотехнические приемы интенсивного выращивания товарной рыбы, в первую очередь использовать органические и минеральные удобрения. Экономически эффективным является также эксплуатация озера в режиме рыбоводно-утинового озера. Выращивание рыбы с применением искусственных кормов, как показали приведенные расчеты, малорентабельно.

Недопустимо зарыбление водохранилища ОТРХ молодью малоценных видов рыб, отловленной в оросительных системах, зачастую плохо переносящей транспортировку до зарыбляемых озер.

3) контроль параметров водной среды и управление их оптимизацией.

Контроль параметров водной среды особенно необходим при внесении зеленых удобрений. Кроме того, постоянный мониторинг показателей воды, поступающей в озера, позволит своевременно принять меры в случае загрязнения водной среды стоками различного происхождения.

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, в первую очередь Аральский филиал ТОО «Научно-исследовательский институт экологии и биоресурсов Арало-Сырдарьинского бассейна». Основное требование в данном случае - регулярность отбора и обработки гидрохимических и гидробиологических проб, их своевременная обработка в лабораторных условиях и выдача результатов.

4) управления выловом рыбы. При отлове необходимо придерживаться требований средней навески товарной рыбы, предъявляемых к каждому из выращиваемых видов рыб. Соответственно должен быть определен способ вылова и используемые орудия лова.

5) управления сбытом рыбной продукции. Рыба, выловленная из озера, должна быть в кратчайший срок доставлена потребителю. 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 в ненадлежащих условиях. Наилучшим решением при управлении сбытом будет создание сети торговых точек по распространению продукции, производимой ОТРХ в ассортименте, постоянное изучение спроса населения на рыбную продукцию конкретного хозяйства, в том числе и в течение календарного года.

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, ее аккумуляции и погашения банковской задолженности возможно проведение работ по повышению технической оснащенности хозяйства, на основании чего составляется соответствующий финансовый план.

*Оценка технических рисков и форс-мажорных ситуаций.* Технические риски, встречающиеся при организации озерно-товарных хозяйств, связаны в основном с трудностями доставки товарной рыбы потреби гелю (там, где не налажена устойчивая поставка рыбы на рынок), загрузкой мощностей рыбоперерабатывающих предприятий, ситуацией конкретного года на рыбоводниках, форс-мажорными ситуациями во время перевозки рыболовного материала к озерам. Последнее часто оказывает определяющее влияние на результаты не только следующего года, но и на работу всего ОТРХ 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 26.

Таблица 26 - 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	Надлежащее содержание маточного поголовья на рыбопитомниках Туркестанской области, формирование маточных стад ценных рыб с полным набором поликультуры. Временный завоз личинок и сеголеток из других рыбоводных хозяйств РК. Строительство собственных питомных мощностей.
Отсутствие необходимого рыбопосадочного материала в планируемые сроки	Риск гибели рыбопосадочного материала при перевозке к озеру позволит снизить реализация проекта международного транзитного коридора «Западная Европа - Западный Китай» и проекта «Дорожная карта бизнеса РК».
Неудовлетворительный объем сбыта рыбной продукции в Туркестанской области вследствие снижения платежеспособности населения	Увеличение экспортных поставок товарной рыбы и нерыбных объектов. Освоение рынков сбыта в Туркестанской, Жамбульской, Актюбинской и Карагандинской областях. Применение гибкой системы маркетинга.
Сверхнормативный износ орудий лова и маломерного буксирного флота	Своевременное заключение договоров поставки с сетевязальными фабриками и малыми судоверфями России. 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.

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

## 10. Профилактика болезней рыб и меры борьбы с ними

Болезни рыб могут наносить большой ущерб рыбоводству, поэтому для успешного разведения рыбы, получения высокой продуктивности озеро 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 повреждений, а также недостаточном или неполноценном питании.

Возникновение заболеваний тесно связано со многими факторами, влияющими на жизнь рыб в озере. Так, например, избыток сероводорода или недостаток кислорода в прудовой воде, влияние сточных вод, попадающих в пруды, 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 озера. 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 прудах органическими красителями, регулярное внесение извести по воде в пруды 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 озер 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, токсикозы, 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 озерах. 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 ч. Хороший эффект оказывает внесение раствора негашеной извести по воде из расчета 15—20 кг на 1000 м<sup>3</sup>. Известь при этом необходимо вносить летом через каждые 2 нед.

При возникновении бранхиомикоза эксплуатация озер 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/м<sup>3</sup>) 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-рыбоядные 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.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящем Биологическом обосновании представлена информация о месторасположении, гидрохимическом и гидробиологическом режимах, состоянии промысловой ихтиофауны Капшагайского водохранилища Туркестанской области. Приведены данные по газовому режиму, ионному составу, содержанию биогенных элементов, минерализации воды; качественные и количественные характеристики зоопланктона и макрозообентоса озера, определен тип их кормности.

Представлены расчеты по определению рыбопродуктивности водохранилище по бентосоядным, планктоноядным и растительноядным рыбам.

Предложены различные биотехнические схемы эксплуатации водохранилище в режиме ОТРХ, в том числе с применением методов интенсификации. Выданы рекомендации по зарыблению озера ценными видами рыб, произведен расчет необходимого количества рыбопосадочного материала ценных видов рыб.

Представлена этапность формирования озерно-товарного рыбоводного хозяйства на базе Капшагайского водохранилища, описаны основные положения, касающиеся организации управления создаваемого ОТРХ. Приведено описание возможных форс-мажорных ситуаций, предложены меры по их предупреждению и устранению.

Организация озерно-товарного рыбоводного хозяйства на базе Капшагайского водохранилища позволит увеличить уловы, качественно улучшить видовой состав и ассортимент вылавливаемой рыбы, поднять экономическую эффективность использования данного озера. Эксплуатация озера в режиме ОТРХ 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 озерно-товарным рыбоводным хозяйством на практике позволит обеспечить достижение необходимого уровня развития вновь создаваемого рыбоводного предприятия, рентабельности производства. Создание ОТРХ на базе Капшагайского водохранилища позволит существенно увеличить занятость и поднять уровень благосостояния местного населения.

Практический опыт, накопленный при организации озерно-товарного рыбоводного хозяйства на базе Капшагайского водохранилища может быть использован при создании ОТРХ в Туркестанской области.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. - Л.: Гидрометеиздат, 1977. - 541 с.
- 2 Китаев СП. О соотношении разных трофических уровней и «шкалах трофности» озер разных природных зон. - Тез. докладов V съезда ВГБО. - 4.2. Куйбышев, 1986. - с.254 - 255.
- 3 Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных озерах. Зоопланктон и его продукция.-Л.. 1984.-33 с.
- 4 [Пушкина Э.А. Соотношение продукции и биомассы зоопланктона озер // Гидробиологический журнал. 1966. Вып.1. - С. 27 - 34.
- 5 Лапицкий И.И. Направленное формирование ихтиофауны и управление численностью популяций рыб в Цимлянском озере./ Труды Волгоградского отд. ГосНИОРХ - Волгоград. 1970 - С. 61-73.
- 6 Правдин Н.Ф. Руководство по изучению рыб. - М.: Пищепромиздат, 1965. - 376 с.
- 7 Чугунова Н.Н. Руководство по изучению возраста и роста рыб. - М.: Пищепромиздат, 1950. - 163 с.
- 8 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.
- 9 Оценка состояния запасов промысловых стад рыб и определение общих допустимых уловов на озерах областного значения. Раздел: Озера Кызылординской области (Камышлыбашская, Акшатауская, Аксайская, Куандарьинская системы озер)/ Биологическое обоснование. Аральск. 2008. - 86 с.
- 10 Оценка состояния запасов промысловых стад рыб и определение общих допустимых уловов на озерах областного значения. Раздел: Озера Кызылординской области (Камышлыбашская, Акшатауская, Аксайская, Куандарьинская системы озер)/ Биологическое обоснование. Аральск, 2010. - 89 с.
- II Завершение работы по разработке программы и технико-экономических обоснований развития рыбного хозяйства Кызылординской области и проведение государственной экспертизы. Раздел: Техничко-экономическое обоснование на создание озерно-товарных хозяйств в Кызылординской области. Техничко-экономический раздел. Алматы, 2010. - 97 с.
- 12 Богерук А.К. Биотехнологии в аквакультуре: теория и практика. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. - 232 с.
- 13 Мухачев И.С. Озерное рыбоводство.- М. Агропромиздат. 1989.-161 с.
- 14 Титова Г.Д. Экономическая оценка интенсификации рыбного хозяйства на малых и средних озерах.-М.: Легкая и пищевая промышленность. 1984. - 101с.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



Аккредиттеу туралы

# КУӘЛІК

Нұр-Сұлтан қаласы

20 20 ж. « 28 »

тамыз

«Ғылым туралы» Қазақстан Республикасы Заңының 23-бабына сәйкес

«Қызылорда «Болашақ» Университеті»

(заңды тұлғаның атауы / жеке тұлғаның Т.А.Ә.)  
жауапкершілігі шектеулі серіктестігі

ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет субъектісі ретінде аккредиттеледі. Куәлік Қазақстан Республикасының мемлекеттік бюджет қаражаты есебінен ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызметі конкурсына қатысу үшін беріледі

Уәкілетті органның  
басшысы

М.О.

Ж. Курмангалиева

Аккредиттеу туралы куәліктің жарамдылық мерзімі 2025 жылғы 28 тамызға дейін

Сериясы МК

№ 006253