



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра водных биоресурсов, аквакультуры и гидрохимии

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

(Бакалаврская работа)

**На тему «Выращивание карпа *Cyprinus carpio*, Linnaeus, 1758, белого амура
Stenopharyngodon idella, Valenciennes, 1844, и толстолобика
Hypophthalmichthys molitrix, Valenciennes, 1844»**

Исполнитель

Зырянова Валерия Владимировна

Руководитель

Шошин А.В., к.т.н.

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой _____  _____ Королькова
С.В., к.т.н.

(подпись)(фамилия, имя, отчество)

«__22__» _____ июня _____ 2023 г.

Санкт-Петербург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ3

1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ4

1.1 Климат...5

1.2 Рельеф...5

1.3 Гидрография...5

1.4 Местоположение хозяйства.5

1.5 Планировка хозяйства.6

2. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАРПА, БЕЛОГО АМУРА, ГИБРИДНОГО ТОЛСТОЛОБИКА16

2.1 Биологическая характеристика карпа, ареал его обитания, морфология и образ жизни.16

2.2. Биологическая характеристика белого амура, ареал его обитания, морфология и образ жизни...18

2.3. Биологическая характеристика гибридного толстолобика, ареал обитания, морфология и образ жизни...22

3 ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ25

3.1 Основные этапы выращивания карпа, белого амура и гибридного толстолобика.26

3.2. Гидротехническое сооружение, применяемое в рыбоводном хозяйстве.36

4 РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСЧЕТЫ39

4.1 Расчет числа производителей.39

4.2 Расчет инкубационного цеха.45

5. ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПЛАН47

5.1 План по персоналу49

5.2 Транспортные расходы52

5.3 Общепроизводственные расходы52

5.4 Общехозяйственные расходы54

5.5 Калькуляция себестоимости продукции55

6. ПЛАН ПО ПРИБЫЛИ57

ЗАКЛЮЧЕНИЕ62

Список использованной литературы63

ВВЕДЕНИЕ

Прудовая аквакультура традиционно является ведущей отраслью отечественного рыбоводства, интенсивно развивающейся с 30-х годов прошлого столетия. В России особенно хорошо распространена поликультура карпа и рыб дальневосточного комплекса. Основными объектами выращивания дальневосточного комплекса являются толстолобики белый и пестрый, амуры. Биологические особенности карповых рыб, тесно связанные с температурой среды обитания, определили территориальность размещения прудовых хозяйств южнее 60° с. ш.

В связи с тем, что получение товарной продукции в прудовой аквакультуре приурочено к осеннему периоду, для более полного использования этого направления аквакультуры необходимо: предусмотреть создание условий для передержки рыбоводной продукции в живом виде, после окончания нагульного сезона и наступления низких температур.

Для полного использования естественных кормовых ресурсов и повышения продуктивности водоемов в рыбоводстве применяют один из самых практичных способов выращивания рыбы, это совместное выращивание различных видов или возрастных групп рыб, зачастую не конкурирующих между собой по характеру питания, или разделяющих между собой большое количество естественной пищи (поликультура).

Основой для биологически правильного подхода к подбору состава поликультуры является изучение питания и пищевых взаимоотношений культивируемых рыб с целью наиболее полного и рационального использования кормовых ресурсов прудов, озер и других водоемов.

Кормовая база карпа, белого амура и гибридного толстолобика схожа по многим пунктам, но выращивание этих видов в обильно заросшем нитчаткой пруду и жесткими харовыми водорослями, ряской, роголистником, камышом, в области с высокой степенью прогрева рельефа,

сможет повысить активность в росте и стабилизировать питание без дополнительной подкормки выращиваемых рыб, исключая карпа, которому в любых условиях необходима подкормка небольшими количествами.

В настоящее время, выращиванию растительноядных рыб (толстолобика, амура, карпа и т.д.) уделяют особое внимание в России, Китае, странах СНГ и многих европейских странах. Разведение таких рыб в поликультуре, дает ценную рыбопродукцию и улучшает состояние водоемов.

Размещение прудовых хозяйств вблизи крупных населенных пунктов и промышленных центров имеет свои преимущества перед озерным, речным и морским рыбным хозяйством.

Целью работы является: Проектирование поликультурного хозяйства.

Задачи:

1. Дать рыбоводно-биологическое обоснование объектам исследования;
2. Рассмотреть основные методы технологии выращивания карпа, белого амура и гибридного толстолобика в VI зоне рыбоводства;
3. Дать экономическое обоснование проекту.

Объектом исследования являются: карп, белый амур и гибридный толстолобик. Предметом исследования является – выращивание карповых в поликультуре в IV зоне рыбоводства. Объем работы составляет 65 страниц, которые включают в себя титульный лист, содержание, введение, заключение, 6 глав и список литературы.

1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Краснодарский край относится к 6 зоне прудового рыбоводства и известен своими богатыми водными ресурсами. Благодаря этому, здесь созданы все условия для широкого развития поликультуры.

Краснодарский край располагается в северо-западной части Северного Кавказа и входит в состав Южного федерального округа. На северо-востоке край соседствует с Ростовской областью, на востоке — со Ставропольским

краем, на юго-востоке — с Карачаево-Черкесской Республикой, на западе — с Крымским полуостровом, на юге — с Абхазией. Внутри региона находится Республика Адыгея. Территория края омывается водами Азовского на северо-западе и Чёрного на юго-западе морей.

1.1 Климат. Климат на большей части местности умеренно континентальный, на черноморском побережье — полусухой, южнее — влажный субтропический. В течение всего года типичны резкие изменения погоды — значительны месячные, сезонные и многолетние колебания температур. Средняя температура января на равнине $-3... -5^{\circ}\text{C}$, на Черноморском побережье $0...+6^{\circ}\text{C}$, в Сочи $+6^{\circ}\text{C}$. Средняя температура июля $+22...+24^{\circ}\text{C}$. Для территории свойственны очень жаркое лето и мягкая зима.

1.2 Рельеф Краснодарского края представлен сплошными равнинами, (Кубано-Приазовской, Прикубанской равниной и дельтой реки Кубань).

1.3 Гидрография. Основная река Краснодарского края — река Кубань с большим количеством притоков, для регулирования ее стока было сооружено крупнейшее Краснодарское водохранилище. Реки Черноморского побережья небольшие, самая крупная из них река Мзымта. На территории Краснодарского края располагается много мелких карстовых озер и озер-лиманов.

1.4 Местоположение хозяйства. Для реализации проекта выбрана площадка, расположенная в Краснодарском крае, посёлок Новый, река Пшеха. Площадка полностью отвечает требованиям, предъявленным к карповым прудовым хозяйствам, как по качеству воды, так и по температурному режиму водоисточника. Земельный участок для размещения прудового хозяйства на реке свободен от застройки и экологически чист. Поселок Новый, находится в восточной части Белореченского района.

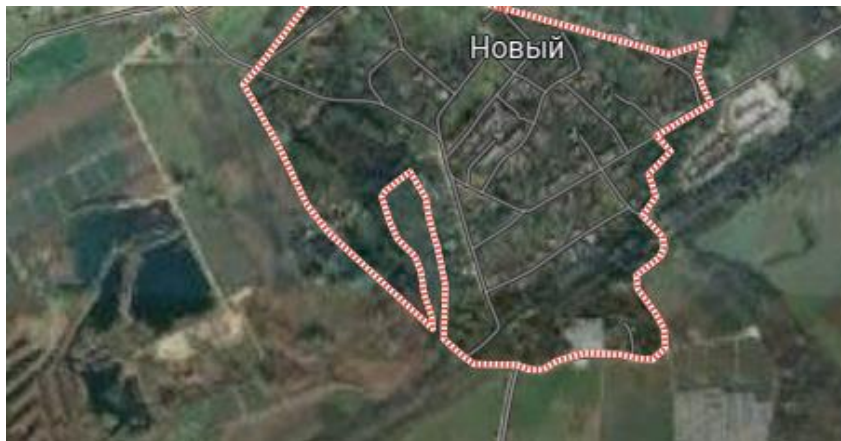


Рис. 1. - Поселок Новый [32]

1.5 Планировка хозяйства. Прудовое хозяйство предназначено для разведения быстрорастущих видов. Их выращивают в прудах, каждый из которых предназначен для определенного процесса: нагула, зимовки и т.д. Хозяйства подразделяются на холодноводные и тепловодные. В 6 зоне выращивают теплолюбивых, карповых рыб и вместе с ними нередко используют добавочные виды. Например: карпа выращивают совместно с толстолобиком и амуром, это одна из самых популярных схем выращивания.

Карповодческие хозяйства могут быть полносистемными, неполносистемными и однолетними нагульными хозяйствами. В полносистемном хозяйстве производственный цикл начинается весной, когда в нерестовые пруды сажают необходимое количество карпов-производителей. До осени 6-7 дневных личинок пересаживают и содержат в мальковых прудах. Перед началом первых неблагоприятных для рыбы температур уже сеголеток отлавливают и пересаживают в зимовалы.^[21]

Прудовые хозяйства, в зависимости от зоны рыбоводства в которых они реализуются, ведут с различными оборотами. В России преимущество отдается хозяйствам с двухлетним оборотом, когда для выращивания рыбы от икринки до взрослой особи требуется промежуток времени ограниченный 16-17 месяцами. В северных районах хозяйства ведутся с трехлетним оборотом, а в южных не только с двухлетним, но и однолетним.

Однолетние хозяйства изначально приобретают рыбу в питомниках, после чего выращивают из годовиков, рыбу товарной массы. По классификации прудовых хозяйств, так же различают экстенсивные и интенсивные. Экстенсивные хозяйства состоят из большого количества прудовых площадей, так как выращивают рыбу на естественной кормовой базе. Соответственно от количества площадей в таких хозяйствах зависит количество выхода готовой продукции для реализации ее в дальнейшем.

Интенсивные прудовые хозяйства во много раз экономически выгоднее экстенсивных. Выход продукции в таких хозяйствах повышается с помощью мелиорации и удобрения водоемов, кормления карпа специальными кормами и смесями. Для лучшего использования естественных кормовых запасов, к карпу подсаживают других, схожих по питанию растительноядных рыб.

Существует еще одна классификация прудовых хозяйств, которая делит их на полносистемные и неполносистемные. Полносистемные хозяйства осуществляют полный цикл выращивания рыбы от икринки до товарной массы. Неполносистемные, соответственно закупают уже готовые объемы, например икры, личинок или сеголеток, выращивая их до определенной хозяйством кондиции, впоследствии чего перепродают.

Полносистемное прудовое хозяйство намного сложнее в реализации и предусматривает под собой множество связанных друг с другом процессов. Например, качественное содержание маточного стада, подкормка их специализированными кормами, дезинфекционные мероприятия, проведение этапа инъектирования, подразумевает под собой получение качественной икры и впоследствии жизнестойкой и активной молоди.

В состав таких хозяйств входит целая система специализированных прудов, разделенных по категориям и размерам, а так же различных в обслуживании. В зависимости от самого хозяйства, одни и те же пруды могут выполнять разные функции, но самые основные, например, нагульные, зимовальные, карантинные и маточные всегда остаются в приоритете.^[6]

Карантинные пруды размещаются ниже других рыбоводных прудов и включают в себя автономную приточную и спускную системы, для того чтобы сбрасываемая из них вода не попадала в само хозяйство. Карантинные пруды всегда устанавливают в количестве 4 штук, два из них являются летними и два зимними. Размер прудов должен составлять не менее 0,1—0,2 га, летних—не менее 0,3—0,5 га. Ложе карантинных прудов должно быть абсолютно плоским, точно спланированным и хорошо осушаемым.

Во время карантина рыбу необходимо систематически обследовать. При выявлении инфекционных заболеваний, по указанию ветврача рыбу вылавливают и направляют для использования в пищу, на корм животным или уничтожают. Воду в карантинных прудах дезинфицируют хлорной или негашеной известью и только после этого спускают. Здоровую рыбу по окончании срока карантина размещают по другим водоемам.

Мальковые пруды применяются для выращивания малька, по истечении 1 месяца их переводят на длительное содержание в выростные.

Расположение мальковых прудов организуют на пологих участках, которые будут обеспечивать равномерную глубину всей площади водоема и ровного ложа. Средняя глубина таких прудов колеблется от 0,6-0,8 м. Такая глубина обеспечивает хороший прогрев воды, что дает условия для развития фито и зоопланктонных организмов, которые являются для малька наиболее важным кормом, обеспечивающим быстрый прирост массы. После спуска мальковых прудов, ложе вспахивается, удобряется и засеивается.

Маточные пруды служат для содержания взрослых, готовых к размножению особей. Производителей содержат отдельно от молоди, так как первые могут являться переносчиками различных паразитов, которые вызывают наружные заболевания. Маточных прудов в хозяйстве должно быть не менее 2-х. Их, возможно, использовать как для летнего, так и для зимнего содержания, в зависимости от зоны воспроизводства рыбы.

Желательно устройство еще двух прудов для содержания взрослой рыбы (один для двухлетнего, другой для трехлетнего возраста). Это ремонтное стадо, из которого отбирают экземпляры для пополнения стада производителей. Норму посадки устанавливает хозяйство, в среднем сажают 200 производителей на 1 га. Ремонтную рыбу сажают из расчета 300 на 1 га.

Маточные пруды всегда располагают ближе всего к источнику водоснабжения и на участках с обилием естественной кормовой базы, так как эта группа особей считается наиболее ценной для хозяйства.

Выростные пруды используют для выращивания молоди. Такие пруды для удобства эксплуатации делают мелководными, средняя глубина которых обычно составляет не более 0,6 м. Такие условия предполагают развитие низших ракообразных, главным образом личинок хирономид, которые являются главным источником питания для подрастающих сеголеток.

Зимовальные пруды используются для зимнего содержания всех групп рыб оставленных в хозяйстве, главным образом сеголеток и взрослых, половозрелых особей. В зимовальные пруды рыбу переводят после осеннего облова. Самая восприимчивая группа, которая терпит необратимые потери во время зимовки – сеголетки. Нормой потерь сеголеток считается 15-20% от зимующих особей. Нередко потери могут превышать заданную норму.

Категорически не рекомендуется передержка рыбы в зимовальных прудах, поэтому после наступления комфортных температур происходит облов и пересадка в предназначенные для дальнейшего содержания пруды.

Температура воды. Некоторые специалисты считают, что температура воды ниже 4°C вредит рыбам.

Некоторые специалисты предполагают, что температура ниже 4°C вредит рыбе, а другие напротив, считают, что температура 1°C является самой благоприятной для зимовки, так как при такой температуре замедляются жизненные процессы. В любом случае, температуру выше 4°C во время зимовки поддерживать практически невозможно, так как в

большинстве спланированных зимовалов присутствуют притоки. Даже если попытаться какими либо способами воссоздать подобную температуру, в результате теплообмена температура воды все равно опустится ниже 4°C.

В хозяйствах не в последнюю очередь следят за чистотой воды, так как от этого зависит качество жизни выращиваемой рыбы. Плотины зимовальных прудов в первую очередь освобождают от растительности, так как опадающая листва и ветки в водоем впоследствии будет загнивать. Насыщенную органическими веществами воду использовать для зимовальных прудов категорически запрещено, так как органические примеси являются удобрением для появляющихся в последствии водорослей.

Дезинфекция. Зимовальные пруды должны ежегодно перед зарыблением подвергаться обработке дезинфицирующими препаратами, так как в зимний период, когда рыба менее активна и ослаблена, возникает наибольшая опасность ее заражения. Для этого во влажную почву пруда вносят 2 т негашеной извести на гектар. После проведения дезинфицирующих мероприятий возбудители болезней и паразиты уничтожаются на некоторый срок. Нужно помнить о том, что при ослаблении и прекращении действия дезинфектора, вновь появляется риск заражения новыми опасными микроорганизмами.

Плотность посадки в зимовальные пруды, прежде всего зависит от насыщения воды кислородом и от количества поступления свежей проточной воды. Значения средней плотности посадки на квадратный метр для двухлетков растительоядных рыб – 3-5 штук, для сеголетков – 8-10 штук.

Аэрация. Если поступление свежей воды становится невозможным из-за замерзания водоисточника, то в пруды начинают подавать воздух. Для этого используют воздушные насосы с навешенными на них распылителями.

Обычно для процедуры аэрации достаточно самых простых и слабых насосов, которые используют минимальное количество электроэнергии.

Подготовка карпов к зимовке. Подкормка. Перед пересадкой в зимовальные пруды сеголетков с середины августа начинают подкармливать гранулами, после пересадки их продолжают подкармливать в зимовалах до наступления низких температур. Это делают для того, чтобы избежать негативных последствий во время недокорма. Однако в зимовальных прудах рыбу запрещено перекармливать, следует установить строгий контроль и немедленно устранять недоеденный корм во избежание его загнивания.

Зимующих рыб так же считают и взвешивают. В течение периода зимовки бывают небольшие периоды поднятия температур, рыба в это время становится активной и теряет набранный вес. Это довольно опасный временной период, который впоследствии может привести к гибели большого числа особей. Опасность можно предотвратить, если начать прикармливать рыбу гранулами, содержащими животный белок.

Уничтожение паразитов. Перед переселением рыб в зимовальный пруд, в первую очередь их начинают освобождать от паразитов. В осенний период времени, рыб начинают беспокоить пиявки и карпоеды, которые появляются вследствие затяжных обловов. Это происходит при спуске большего количества воды, из-за этого рыба начинает забиваться в ил и цеплять на себя паразитов. Паразиты способны садиться на рыбу, которая находится в движении, это свидетельствует о слабости организма зараженной особи. Таких рыб, как правило, отбраковывают.

По характеру нанесенной раны, возможно, определить время заражения особи. На первых стадиях заражения пиявками или карпоедом на рыбе отсутствуют или находятся мало различимые раны. Если заражение пиявками более позднее, то на теле можно обнаружить красные, хорошо различимые точки. При заражении карпоедом, под каждым сидящим паразитом на коже образуются вмятины. Если вовремя не провести мероприятия по удалению, они будут наносить вред рыбе весь зимовальный период. При дезинфекции паразиты погибают практически сразу.

Изучение болезней. Перед переводом рыбы в зимовалы, прежде всего, проводят исследования выявляющие заболевания, которые могут достаточно быстро распространиться между зимующих рыб, так как рыба во время зимовки находится очень близко друг к другу. Поэтому, достаточно всего нескольких переносчиков паразита, для того, чтобы болезнь распространилась среди всего стада. Учитывая это, осенью начинают проводить исследования для проведения профилактических мероприятий.

По возможности рыб делят на определенные группы и помещают в отдельные зимовальные пруды. Это делается по той причине, что начало инфекционного заболевания часто может протекать бессимптомно.

Инкубационный цех. Воспроизводство карпа, белого амура и гибридного толстолобика проводят в специально оборудованных инкубационных цехах. На сегодняшнее время нерестовые пруды практически нигде не используются, так как это требует больших вложений и подразумевает под собой неоправданное количество рисков. Инкубационный цех оборудуется бассейнами для выдерживания производителей, инкубационными аппаратами и аппаратами для выдерживания личинок.

Для безопасного процесса инкубации икры в цехе устанавливают электроподогрев воды. Для этого используют распределительный бак, в котором расположены электронагревательные элементы. Вода подается из основной трубы, расположенной на среднем горизонте. Данная труба имеет два ответвления, одно из которых направляет воду к инкубационным аппаратам, а второе к бассейнам для содержания производителей и личинок. Чтобы не допустить неравномерного нагревания воды в баке, реализуют специальную систему перемешивания воды. Для процесса перемешивания достаточно использовать струю воздуха, который подается через насаженный распылитель от компрессора, или небольшую струю воды от насоса.

Регулировка температуры подаваемой воды в инкубационный цех зависит от расхода воды и изменений мощности нагревателей, это обеспечивает следующий температурный режим:

- инкубационные аппараты - 20-25°C;
- бассейны для производителей - 18-20°C;
- бассейны для выдерживания предличинок - 16-25°C.

Для содержания производителей растительноядных рыб используют небольшие бассейны и лотки, в которых уровень воды регулируется с помощью вращающегося колена трубы. Бассейны наполняются водой сверху, а сброс отработанной воды осуществляется с придонного горизонта.

Икру карпа, амура и толстолобика инкубируют во взвешенном состоянии, для этих целей используют, прежде всего, вместительные аппараты ВНИИПРХ и аппараты ИВЛ-2. Для небольших хозяйств допустимо использовать аппараты Вейса, «Амур» и аппарат «Днепр-1».

Аппарат Вейса представлен цилиндрическим сосудом, выполненным из стекла или пластикового материала, нижняя часть которого сужается в виде конуса и закрывается пробкой. Предпочтительней использовать стеклянные аппараты, так как через стекло легче наблюдать за состоянием икры, в то время как пластик способен мутнеть и со временем затираться. Через пробку проводится специальная металлическая трубка, через которую подается воздух под напором, которого ток воды поднимается, вверх увлекая за собой икру. Таким образом, икра с помощью токов воды всегда находится в подвешенном состоянии, все время, опускаясь вниз и поднимаясь вверх.

Сброс отработанной воды из аппарата осуществляется через сливной носик обранный обручем, который обтягивает верхнюю часть сосуда. [24] Емкость аппарата может быть разной, выбор размера зависит от количества инкубируемой в нем икры. Средний размер составляет 8 литров, а загруженность такого аппарата может варьировать от 50 до 80 тыс. икринок. Если количество подобных аппаратов в цеху достигает 10 штук и более, их

монтируют на специальные стойки для удобства обслуживания. При этом каждый аппарат должен иметь независимое водоснабжение. Перед выклевом личинки, что устанавливается постоянным наблюдением за икрой, проточность воды следует увеличивать до 10 л/мин.

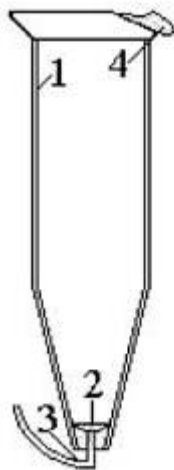


Рис. 2. Аппарат Вейса: 1 - стеклянная колба; 2 -распылитель; 3 - трубка подачи воды (воздуха); 4 -водосливной желоб [31]

Аппарат «Амур» предназначен для инкубации и выдерживания личинок после выклева. Этот аппарат является более усовершенствованной копией аппаратов ИВЛ-2 и «Днепр-1». Он состоит из нескольких частей: рабочей емкости, водораспределительного узла и водосливного узла.

Водораспределительный узел конусообразной формы с смонтированным в него завихрителем. Водосливной узел состоит из водосбора, водосливных и уровневых трубок и фильтрационной сетки.

По сравнению с другими инкубационными аппаратами, «Амур» достаточно прост в обслуживании, не требует много времени и внимания. Стоит отметить, что исходя из наблюдений, в аппарате «Амур» потери личинок на много ниже, меньше расход воды и намного выше мощность.

Эти аппараты хороши и в содержании предличинок, так как они позволяют отказаться от садкового содержания, что позволяет упростить обслуживание, уменьшить расход воды и площадь инкубационного цеха.

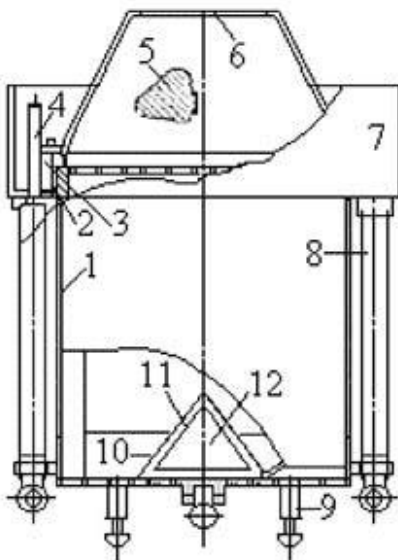


Рис. 3. Аппарат 'Амур': 1 - емкость цилиндрической формы; 2 - резиновая прокладка; 3 - шпилька с барашком; 4 - уровневая трубка; 5 - сетка; 6 - распорный каркас; 7 - водосливной желоб; 8 - водосливные трубы; 9 - регулируемая по высоте стойка; 10 - сопловой завихритель; 11 - конус; 12 - водораспределительный узел [31]

Нагульные пруды предназначены для выращивания товарной рыбы, имеют достаточно крупные размеры - до 1000 м² и глубину до 3 метров. Для предотвращения ухода рыбы их огораживают. При проектировании нагульных прудов и выборе их размеров, стоит учитывать то, что чем меньше пруд, тем дороже его строительство. Мелководность таких прудов требует дополнительных площадей для дамб, большего количества водоспусков и других гидротехнических сооружений. Нагульные пруды следует планировать, таким образом, чтоб при их осушении на ложе не оставалось углублений и крупных ям, в которых могла бы скапливаться вода.

Запрещено допускать зарастание прудов, так как разросшаяся растительность притемняет воду, тем самым препятствуя ее нагреванию.

Нагульные пруды можно использовать в качестве зимовальных, поэтому их необязательно ежегодно спускать и заниматься обловом для пересадки рыбы в зимовальные пруды. Однако этот вариант следует использовать, в крайнем случае, так как для этой категории прудов, так же как и для других требуется промерзание в целях профилактики болезней.

Водоподающие каналы и водосбросы служат для бесперебойной подачи воды от источника водоснабжения до водохозяйственного объекта. Эти сооружения состоят из каналов, трубопроводов, лотков и регуляторов.

Воду в пруды подают по магистральному водоканалу, при этом обеспечивая постоянную и своевременную подачу рассчитанных объемов воды для каждой категории рыбохозяйственных прудов. Каналы для водоснабжения представляют собой земляное русло поперечного сечения.

Вода из головного пруда подается по трубам или земляным каналам в пойменные пруды, последнее является самым дешевым и распространенным способом водоподачи. Магистральный канал является самым главным элементом водоподводящей системы прудового рыбоводного хозяйства. Он всегда располагается выше уровня воды во всех прудах хозяйства.

Если пруды расположены с двух сторон реки, всегда устраивают два магистральных канала. Самым лучшим грунтом для строительства магистральных каналов является суглинок. При этом коэффициент заложения откоса каналов всегда зависит от характера грунта, поэтому при проектировании это важно учитывать во избежание разрушения канала.

Для глинистых и суглинистых почв коэффициент равняется 1,5, а для песчаных – 2,0-2,5. Если канал располагают в выемке, вынутый грунт идет на строительство плотины и дамб. При расположении в полувыемке - полунасыпи объем вынутого грунта должен быть равен объему насыпанного, чтобы удешевить и упростить строительство.

2. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАРПА, БЕЛОГО АМУРА, ГИБРИДНОГО ТОЛСТОЛОБИКА

2.1 Биологическая характеристика карпа, ареал его обитания, морфология и образ жизни. Карп – это одна из основных растительноядных рыб разводимых в прудовых хозяйствах. Его популярность связана с рядом ценных биологических особенностей и хозяйственно полезных качеств. Карп превосходит многих растительноядных

рыб по скорости роста и набору массы. Его разведение так же характеризуется достаточной дешевизной в использовании кормов, так как эта рыба способна на 80% своего рациона питаться подножным кормом при этом используя естественную кормовую базу водоема. Основу питания карпа могут составлять молодые побеги прибрежных растений, икра сорной рыбы и лягушек. Карп достаточно неприхотлив к условиям содержания, что дает непосредственный плюс к его разведению. Он легко приспосабливается к изменениям параметров воды и неплохо переносит небольшие колебания температур.

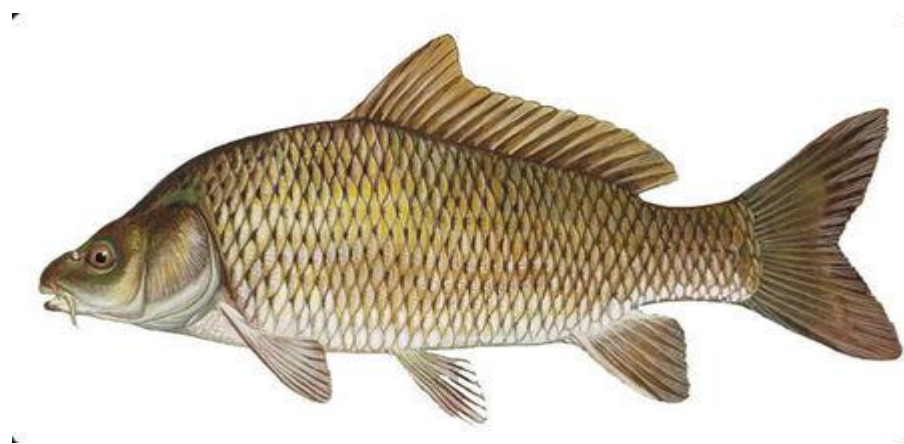


Рис. 4. – Карп [28]

Тело карпа покрыто крупной, коричневой или темно-золотистой чешуей, расположение которой зависит от принадлежности к выведенной породе. Рот карпа имеет выдвижную форму, что позволяет ему питаться по мимо растительной пищи бентосными организмами. Выискивать их среди ила помогает пара чувствительных коротких усиков. Глаза небольшие, рыло слегка притупленное. Спинной плавник длинный с зазубренным лучом.

Половой зрелости карп достигает в возрасте от 3 до 5 лет, в зависимости от гидрохимических показателей и температурного режима водоема. В северных и центральных районах России самки карпа созревают на пятом году жизни, а на южных территориях на несколько лет раньше. Самцы всегда достигают половой зрелости на год раньше самок. Однако, в

условиях постоянных высоких температур можно добиться созревания особей в возрасте одного года. Плодовитость карпа, как и других рыб тесно связана с условиями его содержания, температурой воды, питанием и другими характеристиками. В естественных условиях нерест карпа происходит на быстро прогреваемых прибрежных участках при температуре от 19-20°C. Субстратом для икры служит прибрежная растительность.

2.2. Биологическая характеристика белого амура, ареал его обитания, морфология и образ жизни. Белый амур по образу жизни и пищевым привычкам сходный с толстолобиком, не прихотлив в содержании и выращивании. Это ценная, промысловая, растительноядная рыба, получившая большую популярность не только в зарыблении этим видом городских водоемов, но и распространении в рыбоводных хозяйствах России в связи с быстрым темпом роста и отличными вкусовыми качествами.

В рыбных хозяйствах, располагающихся на территории южных зон, способен существовать на природной кормовой базе. Не редко, из природных водоемов, заплывает в охлаждающие технические водоемы электростанций и в оросительные каналы.^[10] Является объектом для выращивания в поликультуре. Так как амур питается высшей водной растительностью, он является биологическим мелиоратором при борьбе с активной зарастаемостью водоемов, поэтому его достаточно часто запускают в озера, ирригационные каналы, а так же в водоемы-охладители ТЭС и ГРЭС.

Питаясь, белый амур занимается очисткой водоема от излишней водной растительности, при этом давая высокий прирост собственной массы. Потребление неиспользуемой никем растительности позитивно влияет не только на гидрологический режим водоема, но и способствует активному росту и развитию естественной кормовой базы.^[9]

Белый амур способен достигать, длины 1 м, массы до 30 кг и живет в среднем около 15 лет. Растет достаточно быстро, около 10 см в год, т.к. ежедневно на 1 кг веса, съедает до 2 кг водной растительности.

Малотребователен к содержанию кислорода, устойчив к инфекционным заболеваниям и легко переносит небольшие перепады температур.



Рис. 5. - Белый амур [29]

Имеет слегка вытянутое в длину, овальное тело, по бокам чуть заметно сжатое с боков. По отношению к телу, голова имеет небольшие размеры, довольно широкая, с полунижним ртом. Чешуя плотная, средних размеров.

Белый амур обладает питательным, плотным мясом с хорошими вкусовыми качествами. Оно довольно жирное (до 2%), а так же содержит высокую концентрацию белка (до 20%). Так же амур имеет большую жирную печень, которую наравне с мясом, активно используют в кулинарии.

Распространение и места обитания. Белый амур относится к китайскому равнинному ихтио-фаунистическому комплексу. Естественный ареал обитания белого амура находится в теплых, речных водах Восточной Азии: в среднем и нижнем течении реки Амур, Уссури, Сунгари, Сицзян, оз. Ханка, в равнинных реках Китая. Кроме того, на территории Китая, он активно разводится в прудах, а на территории России, амур является широко известным объектом акклиматизации.^[4] Белый амур стал обычным обитателем в таких реках как: Дон, Волга, Енисей, Днепр, Кубань, Амударья, Сырдарья, Урал, Иль. Так же, во многих комплексах рек, сформировались его самовоспроизводящиеся популяции.

Специалистами было установлено, что наибольший промысловый эффект от разведения белого амура достигается преимущественно в южных

водоемах, расположенных ближе к югу от 45 градуса северной широты.^[5] Это связано с тем, что белый амур не переносит низкой температуры воды и перестает размножаться. Однако, в теплых водоемах АЭС, ГРЭС и ТЭЦ, возможно, его выращивание и в наиболее удаленных от юга районах.

Белый амур чувствует себя комфортно в местах, заросших водной растительностью (роголистник, ряска, камыш и т. д.), составляющими основной рацион питания этой рыбы.^[7] Однако в некоторых случаях, из-за нехватки растительной пищи, белый амур способен поедать молодь других рыб. Из искусственных водоемов белый амур неизбежно проникает в естественные водоемы, повышая численность природных популяций.

Белый амур выращивается практически во всех прудовых хозяйствах, даже если ни как основная рыба, то, как добавочная используемая в качестве естественного мелиоратора для борьбы с зарастанием водоема.

Основу питания молоди изначально составляет только зоопланктон. При достижении рыбой длины 6 см, длина кишечника начинает увеличиваться, после чего амур переходит на питание растительной пищей. Белый амур является растительноядной рыбой, но при нехватке основной пищи способен поедать икру и молодь других рыб.^[11] В питании амур непривередлив и охотно поедает предназначенные карпу корма. Из растительной пищи предпочитает как мягкую низшую растительность, так и жесткие листья харовых водорослей, роголистника, ряски и камыша.

Оптимальная температура для активного питания и набора массы – 28-30° С. При такой температуре амур способен съедать 100-120% пищи от своего веса, зависит это от быстрого переваривания. Часть питательных веществ не успевает усваиваться, и выходит наружу с экскрементами, которые впоследствии служат удобрением и частично пищей для карпа.

Нерест и размножение. Нерест белого амура может быть единовременный и порционный. Особенностью белого амура являются

повышенные требования к преднерестовым условиям. Характер нереста зависит от условий нагула и гидрологического режима водоема.

Амур достаточно плодовитая рыба, как и другие представители семейства карповых. Среднее количество икры в теле взрослой самки составляет порядка 0,8 – 1,5 млн. штук.

Пелагическая икра, как известно, выметывается в верхних слоях воды. Этот процесс происходит, когда уровень воды поднимается в результате ливневых дождей. В это время вода становится мутной и насыщенной взмученным илом. Стоит отметить, что нерест не происходит там, где достаточно сильная скорость течения, или во время паводков, а также в период резкого спада воды ниже среднего уровня. Если же самки не выметали икру или выметали ее частично из-за неблагоприятных гидрологических условий, то наблюдается разрушение икринок. Из-за этого самка может потерять способность к участию в следующем нересте. Процесс резорбции икры является длительным, и если он не закончится до осенне-зимнего периода, то он прекращается из-за низких температур. При возвращении более теплых температур этот процесс возобновляется.

После процесса нереста, оплодотворенная икра начинает развиваться в течении процесса ската. Вышедшая из икры личинка после рассасывания желточного мешка начинает питаться в прибрежной зоне водоема, где условия подходят для развития фито и зоопланктона в большом количестве. Основу белковой пищи составляют, прежде всего, личинки хирономид и мелкие ракообразные. Зимую, амур прекращает питаться и держится крупными скоплениями в наиболее глубоких участках водоема. Во время процесса зимовки кожные железы рыбы начинают активно выделять большое количество слизи, как бы образуя своеобразный кокон.

Белый амур, размножение которого в прудах очень выгодно, быстро может вырастать до 1,2 м в длину и веса в 32 кг. Для продажи отлавливают рыб в возрасте от 2-х до 3-х лет, когда их масса находится в пределах от 300

до 800 грамм. Рыбопродуктивность белого амура равна 1ц/га. От того какой будет температура воды и какими будут корма, рыбы становятся половозрелыми с различной скоростью. Зимует рыба на глубине в ямах.

2.3. Биологическая характеристика гибридного толстолобика, ареал обитания, морфология и образ жизни. Гибридный толстолобик был выведен путем скрещивания видов обитающих в естественных условиях. Прорадителями гибридного, стали белый и пестрый толстолобик. Задачей при скрещивании, являлось получение гибрида, который сочетает в себе лучшие качества родительских видов.^[5] От белого толстолобика гибридный взял схожий светлый окрас и небольшую голову, а от пестрого скорость роста благодаря схожему рациону питания. Уникальной особенностью полученного гибрида, является стойкость к низким температурам.

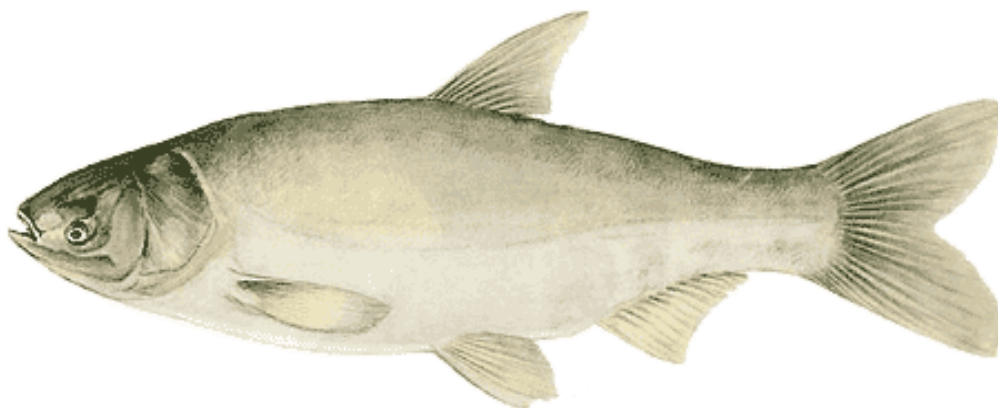


Рис. 6. - Гибридный толстолобик [30]

Толстолобик единственная пресноводная рыба, которая содержит схожий по составу с морскими рыбами жир. Жирность мяса увеличивается по мере активного роста и набора массы рыбы, в среднем мясо толстолобиков содержит около 15-20% жира.

Все виды толстолобиков нуждаются в специфических условиях для проведения нереста. Эти рыбы не способны размножаться естественным образом в искусственных водоемах со стоячей водой, так как их икре требуется значительный поток воды для успешного ее развития, который в естественных условиях обеспечивает река с сильным течением. Более того,

температура воды в значительной части водоемов нашей страны не позволяет полноценно созреть большей части икры толстолобика, что уменьшает результат выклева в несколько десятков раз. А выклюнувшиеся личинки в основном достаточно слабые, нежизнеспособные и быстро погибают.

Введение толстолобика в экосистему водоемов часто происходит с целью использования его как естественного мелиоратора. Но некоторые ученые считают, что его роль в этом отношении значительно преувеличена и зарыбление водоемов толстолобиком не может привести к победе цветения воды. Тем не менее, это не мешает активно зарыблять толстолобиком водоемы, поскольку он находится в самом начале пищевой цепочки и потребляет минимальное количество корма. Поэтому использование толстолобика в аквакультуре имеет большой потенциал, что с точки зрения использования корма, может быть очень выгодным.

Достигает длины тела до 1 м, а массы 20 – 40 кг. Наличие толстолобика в водоемах способно повысить рыбопродуктивность хозяйств практически в 2 раза. Этот вид рыбы один из основных объектов прудового промышленного выращивания и разведения рыбы. В естественных водоемах в случае зарыбления является промысловой рыбой.

Гибридный толстолобик не имеет природного ареала обитания. Его получают искусственным путем, но образование гибридов довольно редко наблюдается в естественных условиях. Гибрид характеризуется повышенной жизнестойкостью, лучшими показателями весового и линейного роста, как следствие и продуктивностью.^[22] В последние годы рыбоводные хозяйства Алтайского края завозят рыбопосадочный материал толстолобика с южных регионов в виде не подрощенной личинки гибрида. Так же разведение гибридного толстолобика успешно осуществляется в центре Европы.

Питается растительной пищей, фитопланктоном, зоопланктоном, рачками, сине-зелеными водорослями которые с приходом жары начинают захватывать все пресные водоемы. Поедая их, рыба очищает пруды от

источников болезней. Активно поедает гранулированный корм, предназначенный для карпа, что дает еще больший прирост его массы.

Нерест и размножение. После достижения 3-5 лет в среднем, толстолобик полностью созревает и готов к нересту. Длина его тела к этому возрасту достигает полуметра. Половозрелую особь можно определить по голубоватому отливу чешуи, что так же является характерным признаком белого толстолобика. Способ размножения схож с белым амуром, что позволяет использовать это преимущество при совместном разведении обоих видов и экономии площадей хозяйства и времени.^[8]

Нерест, так же как у карпа и амура происходит при одинаковых температурах. Икра пелагическая, в естественных условиях выметывается на подложку прибрежной растительности, в основном после периода сильных дождей.^[7] Гибридный толстолобик отличается высокой плодовитостью, к примеру, одна среднего размера самка способна выметать около полумиллиона икринок. Если вода достаточно хорошо прогрета, то уже через сутки из икринок выйдут первые мальки. Их длина при рождении редко превышает 5,5 мм. Малек толстолобика начинает питаться зоопланктоном, связано это с тем, что жаберный фильтровальный аппарат, который характерен взрослой рыбе развит еще не в достаточной степени.

По мере взросления, молодые особи сначала переходят на смешанное питание, а затем и вовсе начинают питаться исключительно растительной пищей. Поиск пищи рыба осуществляет в течении целых суток, но особенно сильная активность замечается с наступлением рассвета и не прекращается до наступления глубокой ночи.

3 ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ

Производителей растительноядных рыб выращивают в специализированных прудовых хозяйствах. ^[25] Рекомендуется избегать совместного содержания рыбы одного и того же вида и разного возраста, так как это провоцирует ухудшение роста у взрослых особей из-за более требовательных условий к питанию. Ремонт производителей толстолобика допустимо выращивать вместе с племенным материалом белого амура.

В состав прудового хозяйства в обязательном порядке входят не только специализированные пруды, но и оборудованный аппаратами, садками и прудами для преднерестового содержания инкубационный цех. ^[26] Для более крупных хозяйств используют такие аппараты как ВНИИПРХ вместимостью около 200 литров и аппараты ИВЛ-2 которые главным образом специализируются на выдерживании личинок. В течение всего нерестового периода в цех обеспечивают подачу воды по температуре не ниже 19-20°C. Для более безопасной работы цеха и во избежание резкого перепада температур, цех оборудуют дополнительным подогревом, так как нежная икра и личинки могут пострадать даже от изменения температуры на 1 градус. Для большей части икры или личинки такой перепад может оказаться критичным, что впоследствии вызовет большие потери.

Самки гибридного толстолобика созревают не намного раньше самок белого амура, обычно у обоих видов созревание происходит к 3-4 годам. Самцы двух разных видов, таким же образом созревают одновременно, но на год раньше самок. Для разведения не рекомендуется брать самок созревших впервые, так как это не дает получения большого количества икры от одной особи, икра и личинки подвержены большому отходу, поэтому для разведения берут самок достигших пятилетнего возраста. В маточном стаде рекомендуется держать производителей не старше 10 лет, так как у особей более старшего поколения так же падает уровень продуктивности.

В период нехватки растительности в водоемах, рыб начинают активно подкармливать наземной растительностью, например клевером, люцерной и разнотравьем. При этом прирост массы тела у толстолобика и амура становится стабильно одинаковый при достаточном и равном обеспечении обоих видов пищей. При хорошей и разнообразной подкормке может быть увеличен коэффициент продуктивности у всех видов одновременно.

Зимовку рыбы соответственно производят в зимовальных прудах, для этого при осеннем облове записывают количество выловленной и пересаженной рыбы в специальный журнал, параллельно отбраковывая нежизнеспособных, травмированных, больных и слабых особей. При отсутствии зимовальных прудов или нехватки их площадей, допускается использовать для зимовки, заранее подготовленные пруды других категорий.

Плотность посадки племенной растительной рыбы в зимовалы может разниться в зависимости от количества имеющихся возрастных или других групп особей. По оценкам, для сеголетков, количество посадки может достигать до 200-300 тыс. шт./г. Для двухлеток это число уменьшается до 200 шт./г, для старших возрастов племенного материала - до 150 шт./г., а для производителей - до 100 шт./г. Эти данные могут быть полезны при планировании зимовок рыб на различных стадиях их развития.

Таблица 1. Оптимальные нормы для воды.

Соленость воды, г/л	Температура активного роста, °С	рН	Содержание железа в воде, мг/л	Концентрация кислорода в воде, мг/л
До 4-6	25-30	7-7,5	0,1-3,0	4-5

3.1 Основные этапы выращивания карпа, белого амурского и гибридного толстолобика.

1. Формирование маточного стада. При создании маточного стада белого амурского и гибридного толстолобика, важно учитывать генетические характеристики потенциальных производителей. Один из наиболее эффективных методов - двухлинейное разведение, аналогичное тому, что

используется при разведении карпов.^[2] Суть метода заключается в разделении рыб на две группы, которые не связаны по родству, это помогает избежать близкородственных скрещиваний и получения большого количества уродств в потомстве. Скрещивание разных линий рыб позволяет получать потомство с наиболее лучшими генетическими качествами, способных к дальнейшему развитию, выращиванию и размножению.

В производители всегда отбирают наибольшее количество самок и небольшую часть самцов в соотношении 8/2. При формировании маточного стада следует помнить о том, что наличие резерва самок всегда остро необходимо, так как по некоторым причинам часть остается не готовой к нересту или дает некачественную икру. Резерв самцов, как правило, не обязателен, так как при искусственном оплодотворении их требуется в разы меньше, даже с учетом выявления некачественных производителей. В дальнейшем их отбраковывают и повторно не допускают к разведению.

Весной при облове зимовальных прудов в обязательном порядке проводят осмотр каждой особи. Для этого их взвешивают, осуществляют необходимые измерения и оставляют в зимовальных прудах до начала нереста. Проведение бонитировки маточного стада раньше времени бессмысленно, так как до наступления нерестовых температур разнополые особи практически не имеют различий между друг другом. Для облова зимовальных прудов, как правило, используют невод, после чего пойманных производителей высаживают в заранее подготовленные матерчатые рукава. После данной процедуры рыб переносят в носилки с водой для взвешивания и дальнейшей транспортировки в места проведения нерестовых процедур.

Главным признаком, который свидетельствует о готовности половозрелой особи к нересту, является выделение половых продуктов при легком надавливании на брюшко рыбы.^[13] При этом у самок визуально можно отметить ярко выраженное обвислое брюшко, а у самцов появление брачных признаков, роговых зубчиков которые появляются на лучах грудных

плавников. Крупные зубчики ярко выражены у гибридного толстолобика, а у самцов белого амура напротив – мелкие и на ощупь внутренняя сторона грудных плавников имеет грубую и шероховатую поверхность.

Подобные признаки у самцов толстолобика можно увидеть в течение всего года, а у самцов белого амура только в период нереста. Однако стоит отметить, что данный признак не является основным в определении пола и готовности особи к нересту, так как у старых самок толстолобика, на грудных плавниках так же могут быть выражены подобные зубчики.

Во время бонитировки самок делят несколько основных групп:

1-я группа — эту группу наиболее зрелых самок используют в первую очередь, для них характерно мягкое и сильно обвислое брюшко сопровождающееся припухлостью в области генитального отверстия.

2-я группа — это группа зрелых самок с аналогичными, но менее выраженными признаками (недостаточно мягкое и обвислое брюшко). Их используют в следующем порядке после работы с самками 1-й группы.

3-я группа — это группа самок практически не имеет никаких отличий от самцов, поэтому их не используют для получения половых продуктов и сразу же выбраковывают или высаживают на летний нагул.

Во время бонитировки самцов делят на две группы:

1-я группа — это группа самцов имеет хорошо выраженные брачные признаки, у которых при надавливании на брюшко легко выделяются молоки. Таких самцов используют в первую очередь.

2-я группа — эта группа самцов объединяет в себе рыб малотекущих или вообще не отдающих молоки, таких особей в нересте не используют.

Отобранных рыб делят на несколько групп по полу или степени зрелости, делается это для удобства дальнейшей работы с ними. После чего рыбу высаживают в пруды для преднерестового содержания до момента получения половых продуктов и дальнейших манипуляций.

Для преднерестового содержания групп рыб, используют небольшие, имеющие глубину не более двух метров пруды. Они должны быть спланированы таким образом, чтоб могли легко осушаться и быстро заполняться водой, в то же время для таких прудов должны быть предусмотрены условия для легкого облова. В связи с тем, что такие пруды способны быстро и чрезмерно прогреваться из-за их небольшой глубины, должен быть предусмотрен постоянный водообмен. Обязательным условием для таких прудов должен являться хороший кислородный режим.

Содержание отобранных производителей при нерестовых температурах без условий нерестовой обстановки может приводить к перезреванию.

Из этого следует то, что работы по воспроизводству следует проводить как можно в более краткие сроки. При промышленном воспроизводстве очень часто наблюдается посленерестовая гибель, в особенности гибридного толстолобика. Причиной этого может являться много факторов – получение травм во время облова, использование самок 3-й группы, не имеющих нерестовых признаков и отцеживание у них половых продуктов.

Недостаточная дозировка гипофиза может вызвать неполную овуляцию, однако после такой инъекции, ухудшение состояния у самок не наблюдается. Поэтому, таких особей не следует использовать для получения половых продуктов во избежание травматизации и их дальнейшей гибели.

При отходе рыбы после воспроизводственных работ следует провести анализ и выявить причины их гибели. Например, во избежание травматизации во время облова следует использовать специальные рукава и наркотизацию производителей. Работа по воспроизводству в сжатые сроки, предотвращение передержки производителей, отбраковка не созревающих самок, позволяет значительно предотвратить их гибель во время нереста.

2. *Получение половых продуктов* в заводских условиях достаточно трудно осуществимый процесс, так как половозрелые особи всегда очень крупные и подвижные. При получении икры и молок, производителей

роняют на пол, а при сильном удержании повреждают чешуйчатый покров, вследствие чего происходит неизбежное травмирование. После подобных, неосторожных манипуляций особи, как правило, рано или поздно погибают, и для того, чтобы избежать их гибели в период отбора рекомендуется применять успокоительные средства описанные далее.

Трихлорбутиловый спирт. При определении производителей по группам на половую зрелость применяется доза: 15 г на 100 л воды температурой 20°C. При инъектировании гипофизом и получении половых продуктов применяется двойная доза трихлорбутилового спирта. Рыбу держат в растворе не более 15 минут, после чего помещают в насыщенную кислородом воду. Через 15-20 минут действие спирта останавливается.

Препарат *хинальдин* применяется при гипофизарном инъектировании производителей, в особенности при большом количестве самок, когда часть их дожидается в очереди в носилках. Изначально необходимое количество хинальдина растворяют в спирте, а затем выливают в воду из расчета 100 мг на одно ведро воды. После чего тщательно размешивают и дают отстояться до исчезновения мути. Готовый раствор заливают в носилки, после чего туда помещают производителей. Действие раствора начинает проявляться вялостью рыбы через 5-7 минут. Особь прекращает активно двигаться, не реагирует на прикосновения и инъектирование. После процедуры, рыбу помещают в чистую и в насыщенную кислородом воду, и действие препарата прекращается через несколько минут. Заводские исследования показывают, что непродолжительное действие наркоза хинальдина, не оказывает негативного влияния на взрослую рыбу и полученные половые продукты.

Для просмотра производителей на созревание так же используют раствор хинальдина. Для этого из пруда спускают воду до объема в 1м³, после чего туда с помощью ведра разбрызгивают заранее подготовленный раствор. Просмотр производителей осуществляется через 10 минут пребывания их в растворе, когда присутствуют признаки успокоения, рыба

не бьется и не реагирует на внешние раздражители. Прямо в воде ее легко переворачивают и осуществляют все необходимые манипуляции. После чего, созревших особей изымают из пруда и отцеживают половые продукты.

Применение пенициллина эффективно и широко используется для снятия воспалительных процессов после проведения гипофизарной инъекции. Перед применением, пенициллин растворяют в воде, которую применяют для приготовления суспензий гипофиза. Введение пенициллина в дальнейшем не оказывает никакого негативного влияния на сроки созревания производителей и на качество будущего потомства.

Пенициллин имеет достаточно большое значение в рыбоводном хозяйстве. Его применение заключается в снижающем эффекте воспалительных процессов у производителей после инъекций. Пенициллин растворяют в воде. Самцам вводят однократные инъекции в расчете 50 тыс. МЕ однократно, а самкам дробные двукратные инъекции в расчете 100 тыс. МЕ пенициллина. Пенициллин не оказывает негативного влияния на созревание производителей, качество половых продуктов и потомства.

3. Гипофизарная инъекция. При завершении четвертой стадии зрелости самкам делают предварительную гипофизарную инъекцию. Рассчитывают дозу инъекции на каждую самку по 30 мг сухого вещества гипофиза при массе тела от 5 до 7 кг, и по 5—6 мг из расчета на каждый килограмм массы для более крупных особей. Через сутки после предварительной инъекции делают разрешающую инъекцию. Дозировка зависит от размеров гонад и составляет 3—6 мг сухого вещества гипофиза на 1 кг массы самки. Самцам с массой тела от 5 до 7 кг дают по 4—6 мг. Более крупным, весящим от 10 до 12 кг, вводят до 10—12 мг сухого вещества гипофиза на особь. ^[12] Готовят водную суспензию гипофиза непосредственно перед инъекцией. Для этого отвешивают нужное количество гипофиза, растирают его пестиком, добавляют воду и еще раз растирают до получения густой тестообразной

массы. Затем добавляют физиологический раствор и перемешивают полученную смесь в соответствии с расчетом.

Современные методы повышения выживаемости самок в рыбоводстве являются весьма эффективными. Одним из таких методов является добавление в суспензию пенициллина в определенном количестве на одну самку, а также применение хориогонического гонадотропина и синтетических гонадотропных гормонов. Инъекции такой суспензии делают в мышцы спины первой трети тела, с помощью шприца «Рекорд» с тонкой длинной иглой. Игла вводится под чешую, а производители находятся в это время в брезентовых носилках. После извлечения иглы место укола зажимают пальцем, чтобы предотвратить вытекание суспензии, и слегка массируют. Время инъектирования выбирается таким образом, чтобы получение и осеменение икры происходили в светлое время суток, с учетом температуры воды и скорости созревания самок.

Для проведения инъекции используются различные протоколы. Как правило, предварительная инъекция проводится в 18 – 19 часов, а разрешающая – немного позднее этого времени. Однако если ночью происходят резкие перепады температур, инъекции могут быть перенесены на утренние часы. Если среднесуточная температура падает ниже 20° С, то работы приостанавливаются до наступления ее повышения. После инъектирования самцов и самок, их высаживают отдельно в небольшие садки размером примерно 25 м², оснащенными донным водоспуском и водоподающей трубой. В локациях, где находятся садки, необходим постоянный водообмен, а выпуск и заполнение садков должны происходить не реже, чем раз в пол часа. В каждый садок высаживают не более 10 производителей. Эти производители могут быть размещены и в контейнерах из других материалов, таких как стеклопластик, обеспечивая при этом постоянный водообмен. В течение всего периода проведения работ по

воспроизводству, температура воды в садках и контейнерах должна тщательно контролироваться и не иметь резких колебаний.

4. *Дозревание производителей в инкубационном цехе.* Скорость созревания самок зависит от температуры воды, в которой они находятся, после того, как получили разрешающую инъекцию. При температуре воды от 20 до 22°C, время созревания самок составляет от 10 до 12 часов. Если температура воды составляет от 23 до 25°C, то время созревания уменьшается до 9-11 часов. При еще более высокой температуре воды, от 26 до 28°C, время созревания самок составляет от 7 до 10 часов.

После инъекции начинают контролировать степень зрелости. Интервал между проверками определяется в зависимости от температуры воды, возраста и общего состояния рыбы. Интервал не должен превышать 2 ч, так как это связано с опасностью перезревания и потерей качественной икры. Для удобства работы, самок сортируют по группам разного размера. При разнородности, самок пересаживают в свободные садки и подвергают осмотру, так как они могут созревать в разное время. Определение точного времени созревания очень важно и требует большой практики специалиста.

5. *Заготовка молок и икры.* Заготовку молок производят в отдельные пробирки, предназначенные для каждого отдельного самца, за полчаса до начала работ по отбору икры. В некоторых случаях молоки не заготавливают, а сразу сцеживают на подготовленную икру. Этот вариант считается более удобным и требует меньше временных затрат. Перед сцеживанием молок, брюшко самца насухо вытирают во избежание попадания воды в сцеженные половые продукты. Если молоки заготавливают заранее, их рекомендуется хранить в термосе на льду не более 12 часов. Молоки могут быть разного качества, хорошими считаются белого цвета и густоты сметаны.

Для получения икры, самок отлавливают с помощью рукава, переворачивают на спину и зажимают пальцем половое отверстие, для того, чтобы икра не смогла вытечь раньше времени. Самок, так же как и самцов,

насухо вытирают марлевой тканью и начинают сцеживать икру аккуратными движениями. Делают это для того, чтобы икра стекала по стенке тары, а не билась сильной струей. Тарой для сцеживания может служить чистый и сухой эмалированный таз. Учет икры производят с помощью взвешивания.

Для расчетов полученной икры следует знать, что в 1 г неоплодотворенной икры белого амура содержится от 600 – 800 икринок в среднем, гибридного толстолобика – 900-1200. Плодовитость может колебаться в широких пределах, поэтому для рыбоводных расчетов рабочую плодовитость самки массой 6 кг принимают в среднем 500 тыс. икринок.

6. Осеменение и закладка икры на инкубацию. Осеменение икры начинают производить сразу после определения ее количества, с расчетом того, что на 1 литр икры, требуется 5 мл спермы. Сперму берут от 2-3 самцов в среднем для получения большего количества оплодотворенной икры. Молоки начинают аккуратно распределять по икре с помощью гусиного пера, после чего добавляют небольшое количество воды и круговыми движениями осторожно перемешивают икру. В этот момент осуществляется оплодотворение. Перемешивание осуществляют 1-2 раза каждые 1-2 минуты с добавлением более свежей воды. В течение нескольких минут допускается очистка икры от слизи и крови с помощью помещенного шланга в тару, со слабо текущей водой, для того, чтобы избежать выноса икры. Не позже 5-10 минут после оплодотворения, икру размещают в инкубационные аппараты.

Рекомендуется икру каждой отдельной самки размещать в свой аппарат. После оплодотворения, икра начинает сильно набухать, диаметр увеличивается до 5 мм, в то время как неоплодотворенная икра составляет 1-1,2 мм. Для инкубации икры применяют аппараты ВНИИПРХ вместимостью от 50 до 200 л. Применение аппаратов Вейса малоэффективно, так как в стандартный аппарат емкостью 8 л, помещается около 50 тыс. икринок.

При подаче в аппараты воды с повышенной минерализацией икра набухает меньше, вследствие чего в аппарат можно поместить большее

количество икры. Подачу воды регулируют таким образом, чтобы икра могла находиться в подвешенном состоянии и слабом движении. Воду в аппараты подают из пруда-отстойника предварительно проходящую через фильтр.

Через несколько часов после оплодотворения, начиная с 4 стадии бластомеров, начинают определять процент оплодотворения. У качественной икры он должен составлять не менее 90%. Для определения икру просматривают под микроскопом. За время инкубации происходит отход икры, при поддержании 19-20°C он будет составлять минимальную часть, а при колебании температур и их понижении (менее 17°C) он увеличивается.

На качество икры и результаты инкубации оказывают большое влияние условия содержания производителей перед нерестом. После окончания инкубации определяют количество уродств и выхода эмбрионов.^[1] В дальнейшем эти показатели используют при реализации личинок для определения их количества в аппаратах. При благоприятных условиях инкубации и хорошем качестве отобранных половых продуктов выход эмбрионов, как правило, составляет не менее 70% от количества икры.

7. Выклев личинок. Массовый выклев личинки начинается и проходит в течении нескольких часов. Если он затягивается, то выклев начинают искусственно стимулировать. Для этого начинают уменьшать подачу воды на некоторое время, после чего восстанавливают во избежание замора уже вышедшей личинки. После выклева свободные эмбрионы поднимаются в верхние слои воды и вместе с ней через трубки выносятся в аппараты для содержания. Для выдерживания, как правило, применяются аппараты ИВЛ-2. В аппаратах их выдерживают до перехода на смешанное питание.

Таблица 2. Продуктивность самок растительноядных рыб.

Показатель	Гибридный толстолобик	Белый амур
Рабочая плодовитость молодых вторично созревающих самок, тыс. шт. икринок.	350	300
Личинки, перешедшие на смешанное питание.	180	150

Сеголетки (выход – 40%).	70 - 75	60
Годовики (выход – 80%).	56	48
Двухлетки (выход – 75%).	42	36
Средняя масса двухлетков, г.	350 - 380	350
Общая масса товарной рыбы, получаемой от самок за сезон, ц.	169	126

3.2. Гидротехническое сооружение, применяемое в рыбоводном хозяйстве.

1. Гидротехнические сооружения. Прудовое хозяйство оборудовано системой гидротехнических сооружений. Обеспечение водой хозяйства можно осуществлять из ближайших водоемов с качественной и отвечающей всем требованиям для содержания рыбы водой, например из рек или озер.^[18]

Для обеспечения водоподачи, источник водоснабжения должен обязательно находиться выше всех рыбоводных прудов. Это один из самых главных и основополагающих моментов при строительстве и проектировке хозяйства, который следует учитывать в первую очередь.

Для хозяйства всегда более полезно иметь независимую систему водоснабжения, так как при этом появляется возможность производить спуск и набор воды каждого отдельного пруда независимо от других. Это дает возможность проводить дополнительные мероприятия для каждого водоема, если подобные требуются. Так же это снижает риск разноса инфекционных заболеваний между содержащимися в разных прудах особями, что неосуществимо в хозяйствах с зависимой системой водоснабжения. Когда каждый пруд связан системой водоснабжения с предыдущим и следующим.

К основным гидротехническим сооружениям рыбоводного прудового хозяйства можно отнести следующие: плотины, дамбы, водоподающие и водоспускные сооружения, а так же рыбоуловители и аэраторы.

2. Уход за ГТС. Для своевременного выявления нарушений в работе сооружений, требуется регулярное наблюдение за их состоянием.

С помощью *визуальных наблюдений*, под которыми понимают осмотр сооружений с помощью измерительных приборов, можно установить их

состояние, которое впоследствии записывается в специальные полевые журналы. В журналы заносятся не только заключения о состоянии сооружений, но и эскизные зарисовки деформированных участков с указанием размеров, фотографирование. Обращают внимание, прежде всего на размывы, трещины, подвижки грунтовых масс и другие деформации. Независимо от общих плановых осмотров, гидротехнические сооружения и прилегающие к ним участки осматривают во время и после неблагоприятных погодных условий: сильных дождей, продолжительных ливней, бурь.

Инструментальные наблюдения за гидротехническими сооружениями осуществляются с помощью измерительной аппаратуры.^[27]

Аварийный ремонт поврежденного гидротехнического сооружения является внеплановым. Его проводят в срочном порядке после того, как было обнаружено разрушение, которое может в дальнейшем дать распространение на другие участки, в результате чего может быть нарушена устойчивость.

Профилактический ремонт сооружений проводят в целях защитных мероприятий, которые исключают возможности появления деформаций и разрушений. А так же, их проведение заключается в отдалении срока наступления текущего или капитального ремонта сооружений.

Текущий ремонт, это ремонт, производящийся планово, который выполняется по заранее спланированному календарному графику. Необходимость подобных работ выявляют с помощью описанных выше визуальных и инструментальных наблюдений за ГТС. К текущему ремонту относятся такие работы как: устранение оползней откосов, подсыпка гребня плотины, расчистка каналов и другие мелкие выявленные нарушения.

Капитальный ремонт сооружений производят в тех случаях, когда повреждения сильно критичны и любым другим ремонтом их устранение не представляется возможным. При этом они могут сильно нарушить качество эксплуатации сооружения, что может повлечь за собой их полное разрушение. Поэтому во время капитального ремонта в первую очередь

уделяется внимание наиболее крупным повреждениям. Все работы связанные с капитальным ремонтом, должна осуществлять специализирующаяся на этом строительная организация для их качественного осуществления. После их проведения организация сдает работу для оценки комиссии. Капитальный ремонт должен проводиться в регулярном порядке каждые 5-10 лет.

Уход за земляными плотинами и дамбами. Земляные плотины и дамбы подвергаются разрушению от воздействия волн, неблагоприятных погодных условий, а также деформациям вследствие оползней.^[23]

Самыми опасными повреждениями являются повреждения верхового откоса плотины. Для предупреждения подобного разрушения следует немедленно укреплять плотину подручными материалами, восстанавливая и усиливая крепление до начала проведения работ по ее восстановлению.

При появлении фильтрации через тело плотины или в основании ее, а также в местах сопряжения плотины с берегами и сооружениями на этих участках устанавливают надзор и при усилении фильтрации, особенно с выносом частиц грунта, принимают меры к ее ликвидации. Места фильтрации в плотинах и дамбах определяют по излишней увлажненности низового откоса. Для устранения возможного разрушения или оползня откоса в местах выхода фильтрационных вод необходимо с верховой стороны усилить профиль дамбы или плотины отсыпкой суглинистого грунта.

Перед заполнением прудов плотины и дамбы тщательно осматривают, обнаруженные в них норы землероев заливают жидким раствором глины, небольшие трещины, образовавшиеся зимой от морозов, также заливают, а крупные отрывают на всю глубину и заделывают глинистым грунтом.

При проезде по дамбам, а также при проходе скота, особенно в непогоду, на них образуются глубокие колеи, выбоины, уменьшается сухой запас над н. п. г., и пруды не могут, быть заполнены до проектных, горизонтов. Поэтому на плотинах и дамбах следует устанавливать шлагбаумы с надписями о запрещении проезда и прогон» скота по ним.

4 РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСЧЕТЫ

4.1 Расчет числа производителей.

100 т товарного карпа (двухлетка) весом 0,5 кг в поликультуре с гибридным толстолобиком и белым амуром составит:

В общей доле товарной рыбы в поликультуре: 100

т.

Карп составляет: 80% 80

т.

Гибридный толстолобик составляет: 16% 16

т.

Белый амур составляет 4% 4

т.

По карпу: $80\,000 / 0,5 = 160\,000$ шт.

4.1.1 Расчет по нормативам на ежегодное получение 80 т. товарного карпа штучного, весом 500 г., в количестве: 160 000 шт.

1. Для получения 160 000 шт. товарного двухлетка весом 500 г. с учетом выхода из нагульных прудов. 90 % потребуется:

$$160\,000 \times 100 / 90 = 177\,778 \text{ шт. годовиков.}$$

$$100 \times 160\,000 / 90 = 177\,778 \text{ шт.}$$

2. Для получения 177 778 годовиков при выходе из зимовальных прудов 75% следует посадить на зимовку:

$$177\,778 \times 100 / 75 = 237\,037 \text{ шт. сеголетков.}$$

$$100 \times 177\,778 / 75 = 237\,037 \text{ шт.}$$

3. Для получения 237 037 шт. сеголетков весом 25 г., с учетом выхода из нагульных прудов. 70% потребуется:

$$237\,037 \times 100 / 70 = 338\,624 \text{ шт. 5-8 дневных мальков.}$$

$$100 \times 237\,037 / 70 = 338\,624 \text{ шт.}$$

4. При выживаемости 3 дневных личинок. 70% для получения 338 624 шт. 5-8 дневных мальков, необходимо:

$$338\,624 \times 100 / 70 = 483\,749 \text{ шт. 3-х дневных личинок.}$$

$$100 \times 338\,624 / 70 = 483\,749 \text{ шт.}$$

Выход 3-суточных личинок от одной самки 150-250 тыс. шт. (во 2-й зоне 170 тыс. шт.). Загрузка в один аппарат Вейса 35 000 - 50 000 икринок. Потребуется 14 аппаратов Вейса. $483\,749 / 35\,000 = 14$

80 т. карпа при средней рыбопродуктивности в VI зоне рыбоводства 800 кг/га по карпу, 160 кг/га по гибриднему толстолобику и 40 кг/га по белому амуру, потребует 100 га площадей пруда.

$$80\,000 / 800 = 100 \text{ га - карп}$$

Этих же площадей достаточно для совместного выращивания:

$$16\,000 / 160 = 100 \text{ га - гибридный толстолобик}$$

$$4\,000 / 40 = 100 \text{ га - белый амур}$$

Рассчитываем, какое количество самок потребуется для получения необходимого количества личинок:

$$483\,749 / 170\,000 = 3 \text{ самки}$$

$$483\,749 / 170\,000 = 3$$

При соотношении 1:2 общее количество производителей, участвующих в нересте составит $3 + 6 = 9$ штук

С учетом резервов 50% общее количество производителей, участвующих в нересте составит $5 + 9 = 14$ штук, в том числе самок 5, самцов 9.

При выбраковке 25% стада производителей в хозяйстве ежегодно будет заменяться 4 штуки. Ремонтное поголовье составит в этом случае:

Производителей: 4 штуки (1 комплект)

Двухлетков $1 \times 90 = 90$ штук; трехлетков $1 \times 8 = 8$ штук.

Всего ремонтного стада 110 штук.

4.1.2 Необходимое количество гибридного толстолобика по нормативам:

1. Количество двухлетков составляет 160 т. товарной продукции;
 $160\ 000 / 0,4 = 400\ 000$ двухлетков.

2. Для получения 400 000 шт. товарного двухлетка весом 400 г. с учетом выхода из нагульных прудов, 90% потребуется:
 $400\ 000 \times 100 / 90 = 444\ 444$ годовиков гибридного толстолобика.

3. Для получения 444 444 шт. годовиков при выходе из зимовальных прудов, 75% следует посадить на зимовку
 $444\ 444 \times 100 / 75 = 592\ 592$ шт. сеголетков.

4. Для получения 592 592 шт. сеголетков (весом 35 г.) с учетом выхода из нагульных прудов, 70% потребуется:
 $592\ 592 \times 100 / 70 = 846\ 560$ штук 5-8 дневных мальков.

5. При выживаемости 3 дневных личинок, 70% необходимо:
 $846\ 560 \times 100 / 70 = 1\ 209\ 371$ штук 3 дневных личинок.

6. Выход трехдневных личинок от одной самки, по расчетам, 210 000 тыс. шт. Загрузка в один аппарат Вейса 35 000 - 50 000 икринок. Плодовитость - белый амур - 400 - 500 тыс.; г. толстолобик - 600 тыс.

7. Рассчитаем, какое количество самок потребуется для получения необходимого количества личинок: $302\ 343 / 100\ 000 = 3$ шт. самок.

При соотношении 2:5, необходимо 8 самцов. Общее количество производителей, участвующих в нересте составит $8 + 3 = 11$ штук. С учетом резервов 50% общее количество производителей составит $12 + 5 = 17$ штук, в том числе самок - 5, самцов - 12.

При выбраковке 25% стада производителей в хозяйстве ежегодно заменяются 4 шт.

Так как нормативы ремонтного стада такие же, как и на карпа, оно составит в этом случае 8 штук. Ремонтное поголовье составит при этом:

двухлетков $2 \times 90 = 180$ штук; трехлетков $2 \times 8 = 16$ штук; четырехлетков $2 \times 8 = 16$ штук. Всего ремонтного стада 12 штук.

Площадь карантинно-изоляторных прудов принимается 2 га в 6 прудах ($4 \times 0,25$ га и $2 \times 0,5$ га) прудах.

Необходимо рассчитать площадь летних и зимних прудов для ремонтного молодняка и производителей.

1. Зимние маточные пруды. Для зимнего содержания производителей предусматриваются пруды, площадь которых, при норме содержания производителей 5000 шт./га составит:

Для карпа:

$$10\,000 \times 14 / 5000 = 28 \text{ м.кв.}$$

Для гибридного толстолобика:

$$10\,000 \times 14 / 5000 = 28 \text{ м.кв.}$$

Для белого амура:

$$10\,000 \times 17 / 5000 = 34 \text{ м.кв.}$$

Всего 90 м.кв. в трех прудах.

2. Зимние ремонтные пруды. Общая площадь прудов при норме посадки 8000 шт./га составит:

Для карпа:

$$10\,000 \times 106 / 8000 = 133 \text{ м.кв.}$$

Для гибридного толстолобика:

$$10\,000 \times 106 / 8000 = 133 \text{ м.кв.}$$

Для белого амура:

$$10\,000 \times 212 / 8000 = 265 \text{ м.кв.}$$

Всего 530 м.кв. зимних ремонтных прудов.

3. Зимовальные пруды для сеголетков. При норме посадки сеголетков 500 000 шт./га, для зимовки сеголетков потребуется:

Для карпа:

$$1 \times 237\,037 / 500\,000 = 0,5 \text{ га.}$$

Для гибридного толстолобика:

$$1 \times 592\,592 / 500\,000 = 1,2 \text{ га.}$$

Для белого амура:

$$1 \times 148\,148 / 500\,000 = 0,3 \text{ га.}$$

В хозяйстве необходимо иметь 2 га зимовальных прудов, всего в 6 прудах (не менее 2-х прудов на каждую группу).

4. Летние маточные пруды. При штучном приросте за вегетационный период в один кг и рыбопродуктивностью с подкормкой в 400 кг/га норма посадки производителей составляет 400 шт/га. При раздельном содержании самок и самцов, площадь прудов составит:

Для карпа:

$$\text{для самок} - 10\,000 \times 9 / 400 = 225 \text{ м. кв.};$$

$$\text{для самцов} - 10\,000 \times 5 / 400 = 125 \text{ м. кв.};$$

Всего: 350 м. кв.

Для гибридного толстолобика:

$$\text{для самок} - 10\,000 \times 9 / 400 = 225 \text{ м. кв.};$$

$$\text{для самцов} - 10\,000 \times 5 / 400 = 125 \text{ м. кв.};$$

Всего: 350 м. кв.

Для белого амура:

$$\text{для самок} - 10\,000 \times 5 / 400 = 125 \text{ м. кв.};$$

$$\text{для самцов} - 10\,000 \times 12 / 400 = 300 \text{ м. кв.};$$

Всего: 425 м. кв.

В хозяйстве необходимо иметь 1 125 м.кв. летних маточных прудов.

5. Летние ремонтные пруды. При тех же нормах прироста и рыбопродуктивности площадь прудов составит:

$$\text{Для карпа:} \quad 10\,000 \times 110 / 400 = 2\,750 \text{ м.кв.}$$

$$\text{Для гибридного толстолобика:} \quad 10\,000 \times 106 / 400 = 2\,650 \text{ м.кв.}$$

Для белого амура:

$$10\,000 \times 212 / 400 = 5\,300 \text{ м.кв.}$$

Всего: 10 700 м.кв. или 1,07 га.

6. Выростные пруды. Рыбопродуктивность выростных прудов при совместном выращивании с кормлением составляет 1200 кг/га, в том числе 960 кг/га по карпу, 192 кг/га по гибриднему толстолобику и 48 кг/га по белому амуру. При штучном весе стандартного сеголетка 30 г и принятой рыбопродуктивности прудов с кормлением в 960 кг/га для выращивания 592 592 сеголетков карпа, потребуется: $593 \times 0,03 / 960 = 18,53$ га.

7. Нагульные пруды. Рыбопродуктивность нагульных прудов составляет 1000 кг/га, в том числе 800 кг/га по карпу, 160 кг/га по гибриднему толстолобику и 40 кг/га по белому амуру, при штучном весе товарного двухлетка 500 г и принятой рыбопродуктивности с кормлением по карпу 800 кг/га потребуется $160\,000 \times 0,47 / 800 = 94$ га. Таким образом, в хозяйстве необходимо иметь следующие площади прудов: Нерестовые пруды по нормативам принимаем 3 пруда $\times 0,2$ га.

Нерестовые 0,60;

Летние:

Маточные 0,11;

Ремонтные 1,07;

Зимовальные для:

Сеголетков 2,00;

Производителей 0,01;

Ремонта 0,05;

Карантинные 2,00;

Выростные 18,53;

Нагульные 94,00;

Всего: 118,37.

4.2 Расчет инкубационного цеха.

Таблица 3. Нормативы заводского воспроизводства карпа и растительноядных рыб.

Показатель	Карп	Растительноядные
1	2	3
Содержание производителей в преднерестовых прудах.		
Площадь пруда, га.	до 0,1	0,05-0,5
Средняя глубина, м	1,5-2,0	1,5-2,0
Водообмен, сут.	5	5
Плотность посадки самок/самцов, шт/га	300/500	1000/1000
Температура воды при выдерживании, °С	до 18	18-20
Содержание производителей в рыбоводных емкостях		
Соотношение самок/самцов	01:00,6	01:00,5
Размеры рыбоводных емкостей, м	4x0,6x0,6	4x2,5x1
Плотность посадки, шт/м ³	03.май	1
Расход воды на 100 кг рыбы, л/с	3	6
Температура воды, °С	18-20	20-25
Содержание кислорода, мг/л	не менее 6	не менее 5
Дозировка гипофизов (самки/самцы), мг/кг	03.04.2002	15/11
Инкубация икры		
Температура воды, °С	20-22	20-25
Содержание кислорода, мг/л	не менее 6	не менее 5
Загрузка икры в 1 аппарат, тыс. шт.	1600	500-1000
Расход воды, л/с	0,05-0,08	0,09-0,16
Оплодотворение икры, %	180	180
Выживаемость эмбрионов за время инкубации, %	55	65
Выдерживание личинок до перехода на внешнее питание.		
Объем лотка, м ³	1,2	-
Глубина, м	0,6	-
Плотность посадки тыс.шт./м ³	500	500
Расход воды на 1 млн личинок, л/мин.	15	11
Выход личинок после выдерживания, %	85	75
Аппарат ИВЛ-2 емкостью, л	200	200
Плотность посадки, тыс.шт./л	5	6,5
Расход воды на аппарат, л/с	0,23	0,23
Выход личинок после выдерживания, %	85	75
Продолжительность выдерживания личинок, сут.	01.фев	02.мар
Количество личинок на 1 самку, тыс.шт.	150-250	250

1. Плотность посадки в лотки площадью 2,5 м² и глубиной 0,4 м. составляет 200 тыс. шт./м³, значит в 1 лоток объемом 1 м³ (2,5 м² × 0,4 м) можно посадить 200 тыс. не подрошенных личинок.

Следовательно, для размещения всех личинок потребуется лотков:

Для карпа: 484 тыс. шт. личинок / 200 тыс. шт. = 3 лотка;

Для толстолобика: 1 210 тыс. шт. / 200 тыс. шт. = 6 лотков;

Для белого амура: 212 тыс. шт. / 200 тыс. шт. = 1 лоток;

2. Для подращивания этого количества личинок потребуется 1 аппарат ИВЛ-2. Принимаем площадь инкубационного цеха в 150 м.кв.

3. Для получения 160 000 шт. товарного карпа, при учете выхода товарного карпа, при учете выхода из нагульных прудов 90% потребуется закупить: $? * 160\,000 / 90 = ?$ шт. годовиков.

4. Расчет прудов. При штучном весе стандартного годовика 30 г. и принятой рыбопродуктивностью для VI зоны рыбоводства 1000 кг/га площадь нагульных прудов составит: $S_{наг.} = K(2л) * M(2л) / P = ? * 0,5 / 1000 = ?$

5. ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПЛАН

Процесс вложения капитала в любой его форме в объекты предпринимательской деятельности с целью получения прибыли или социального эффекта называется инвестированием. Средства, инвестированные в основной капитал, называются капитальными вложениями. Капитальные вложения могут направляться на новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, приобретение машин и оборудования, проектно-изыскательские работы. Объектом инвестирования в данном случае является вновь создаваемое предприятие по выращиванию прудовой рыбы.

Планирование инвестиций относится к наиболее сложной области принятия управленческих решений, так как в данном случае необходимо учесть целый ряд факторов: возможность освоения рынка, цену товара, объем продаж, финансовое состояние предприятия и др.

Величина инвестиций определяется стоимостной оценкой ресурсов, направляемых в предпринимательскую деятельность. При формировании плана инвестиций могут использоваться следующие удельные показатели:

- капитальные вложения на единицу выпускаемой продукции;
- капитальные вложения на единицу производственной мощности;
- капитальные вложения на единицу площади.

В данной работе инвестиционные затраты на строительство предприятия определяются на основе укрупненных норм капитальных вложений на единицу (га) площади проектируемого хозяйства. Расчет величины капитальных вложений производится по формуле:

$$K_{\text{общ}} = K_1 + K_2 + K_3;$$

$$K_{\text{общ}} = 21\,020$$

$$13\,160 + 3\,656 + 4\,204 = 21\,020$$

где $S_{наг}$ – стоимость строительства нагульных прудов, тыс. руб.; $K2$ – стоимость строительства остальных категорий прудов, тыс. руб.; $K3$ – стоимость строительства хоз. центра, приобретение машин и оборудования тыс. руб.

$$K1 = N_{басс.} \times C1;$$

$$94 \times 140 = 13\,160$$

где $S_{наг}$ – площадь нагульных прудов, га; $C1$ – стоимость строительства 1 гектара нагульной площади, тыс. руб.

$$K2 = S_{ост} \times C2; 1 \times 300=300;$$

$$24 \times 150 = 3\,656$$

где $S_{ост}$ – площадь остальных категорий прудов, га; $C2$ – стоимость строительства 1 гектара площади всех остальных категорий прудов, тыс. руб.

$$S_{ост} = S_{общ} - S_{наг};$$

$$61 - 60 = 1$$

где $S_{общ}$ – общая площадь хозяйства, га.

Затраты на строительство хозяйственного центра, приобретение машин и оборудования ($K3$) составляют 25% от стоимости строительства всех категорий прудов, т.е.

$$K3 = 25 \times (K1 + K2) / 100;$$

$$25 \times 16\,816 / 100 = 4\,204$$

Из них: затраты на приобретение машин и оборудования ($K3,1$) составляют - 30%, а затраты на строительство хозяйственного центра ($K3,2$) - 70%.Тогда:

$$K3,1 = 30 \times K3 / 100;$$

$$30 \times 4\,204 / 100 = 1\,261;$$

$$K3,2 = 70 \times K3 / 100;$$

$$70 \times 4\,204 / 100 = 2\,943;$$

Количество товарной рыбы приравнивается к величине производственной мощности предприятия, т.е. $TP = M$.

Количество закупаемого посадочного материала (годовика) установлено заданием на проектирование предприятия и рассчитано в разделе.

Таблица 4. Производственная программа предприятия.

Наименование продукции	Ед. измерения	Усл. обозначения	Величина
1. Товарная рыба	ц	ТР	1000
2. Посадочный материал (мальки)	тыс. шт.	ПМобщ	1 397

5.1 План по персоналу

1. Плановая численность персонала, занятого обслуживанием посадочного материала определяется:

Численность основного персонала:

$$Ч_{осн} (пм) = ПМ_{общ} \times T_{техн} (пм) / ПФ;$$

$$1\,397 \times 4,6 / 1700 = 3,78;$$

$$1\,397 \times 4,60 / 1\,700,00 = 1,89;$$

Численность вспомогательного персонала:

$$Ч_{всп} (пм) = ПМ_{общ} \times T_{обсл} (пм) / ПФ;$$

$$1\,397 \times 8,3 / 1700 = 6,82;$$

$$1\,397 \times 8,30 / 1\,700,00 = 3,41;$$

Численность руководителей и специалистов:

$$Ч_{рук} (пм) = ПМ_{общ} \times T_{упр} (пм) / ПФ;$$

$$1\,397 \times 8,3 / 1700 = 6,57;$$

$$1\,397 \times 8,0 / 1\,700,00 = 3,29;$$

2. Плановая численность персонала, занятого выращиванием товарной рыбы определяется по формулам:

Численность основного персонала:

$$\text{Чосн (тр)} = \text{ТР} \times \text{Ттехн (тр)} / \text{ПФ};$$

$$1000 \times 4,6 / 850 = 1;$$

Численность вспомогательного персонала:

$$\text{Чвсп (пм)} = \text{ТР} \times \text{Тобсл (пм)} / \text{ПФ};$$

$$1000 \times 8,3 / 850 = 2,44;$$

Численность руководителей и специалистов:

$$\text{Чрук (пм)} = \text{ТР} \times \text{Тупр (пм)} / \text{ПФ};$$

$$1000 \times 8,0 / 850 = 2,71;$$

Таблица 5. Плановая численность персонала предприятия, чел.

Наименование продукции	Численность промышленно-производственного персонала			
	Основные рабочие	Вспомогательные рабочие	Руководители и специалисты	Итого
Посадочный материал	1,89	3,41	3,29	8,59
Товарная рыба	1	2,44	2,71	7
Итого	3,24	5,85	6,00	15,09

Таблица 6. Расчет фонда заработной платы основных и вспомогательных рабочих.

Категория рабочих.	Кол-во человек ..	Часовая тарифна я ставка, руб.	Полезны й фонд рабочего времени, час.	Основной фонд зарботно й платы, руб.	Дополнительн ый фонд зарботной платы, руб.	Общий фонд зарботно й платы, руб.	Страхов ые взносы, руб.
1	2	3	4	$5 = 2 \times 3 \times 4$	$6 = 5 \times \text{Кдоп}(10\%)$	$7 = 5 + 6$	$8 = 7 \times \text{СВ}(30\%)$
Основные рабочие по выращиванию:							
Посадочно го материала	1,89	150	1 700	481 904	48 190	530 095	159 028
Товарной рыбы	1,35	150	1 700	345 000	34 500	379 500	113 850

Вспомогательные рабочие по выращиванию:							
Посадочного материала	3,41	130	1 700	753 587	75 359	828 946	248 684
Товарной рыбы	2,44	130	1 700	539 500	53 950	593 450	178 035

Таблица 7. Расчет фонда заработной платы руководителей и специалистов.

Должность	Кол-во чел.	Месячный должностной оклад, руб.	Общий фонд заработной платы, руб.	Страховые взносы, руб.
1	2	3	$4 = 2 \times 3 \times 6$	$5 = 4 \times \text{СВ}$
Директор	1	40 000	240 000	72 000
Главный рыбовод	1	38 000	228 000	68 400
Зам.гл. рыбовода	1	38 000	228 000	68 400
Главный бухгалтер	1	38 000	228 000	68 400
Ихтиолог	1	35 000	210 000	63 000
Мастер рыбовод	1	30 000	180 000	54 000
Итого	6	-	1 314 000	394 200

Таблица 8. Расчет потребности и стоимости материалов.

Категория прудов	Наименование материала	Норма расхода	Потребность, ц.	Оптовая цена, руб.	Стоимость, руб.
Нагульные пруды	Суперфосфат	2	$2 * 114 = 228$	800	182 400
	Аммиачная селитра	2	$2 * 114 = 228$	1 100	250 800
	Гашеная известь	3	$3 * 114 = 342$	600	214 200
	Итого удобрения	-	-	-	647 400
Нагульные	Корма	2,7	2815	1200	3 378 000

Износ и ремонт орудий лова, промыслового снаряжения и промыслового инвентаря:

По статье «Износ и ремонт орудий лова, промыслового снаряжения и промыслового инвентаря» планируются расходы, связанные с износом и ремонтом орудий лова. Расходы по данной статье планируются по следующим формулам:

$$\text{ИОЛ}_{\text{пм}} = \text{ПМ}_{\text{общ}} \times \text{НИ}_{\text{пм}}; 163 \times 100 = 139\,682;$$

$$1\,397 \times 100 = 139\,682;$$

$$\text{ИОЛтр} = \text{ТР} \times \text{Нитр}; 1000 \times 120 = 120\,000;$$

$$1\,000 \times 100 = 100\,000;$$

5.2 Транспортные расходы

По статье «Транспортные расходы» планируют затраты на пересадку посадочного материала, а также расходы на содержание собственного и привлеченного со стороны транспорта для перемещения кормов и удобрений к озеру. Расходы по данной статье планируются по следующим формулам:

$$\text{Тпм} = \text{ПМобщ} \times \text{НТпм}; 163 \times 80 = 111\,746;$$

$$1397 \times 80 = 111\,746;$$

$$\text{Ттр} = \text{ТР} \times \text{НТтр}; 1000 \times 100 = 100\,000;$$

$$1\,000 \times 100 = 100\,000;$$

где Тпм и Ттр – транспортные расходы, соответственно при выращивании посадочного материала и товарной рыбы, руб; НТпм и НТтр – средняя норма транспортных расходов, соответственно при выращивании посадочного материала и товарной рыбы, руб.

5.3 Общепроизводственные расходы

По статье «Общепроизводственные расходы» планируются затраты, связанные с содержанием и эксплуатацией машин и оборудования, амортизация и ремонт выростных и нагульных прудов и другие расходы. Результаты расчетов общепроизводственных расходов оформляются в виде таблицы (табл. 10).

Таблица 9. Смета общепроизводственных расходов, руб.

Статьи расхода	Величина
1. Амортизация машин и оборудования	151 346
2. Амортизация гидротехнических сооружений	420 404
3. Стоимость горюче-смазочных материалов	63 061
4. Заработная плата вспомогательных рабочих	1 422 396
5. Страховые взносы вспомогательных рабочих	426 719
6. Ремонтный фонд	57 175
7. Прочие расходы	25 411
Итого затрат	2 566 511

Примечания:

1. Амортизация машин и оборудования определяется по формуле:

$$A_{об} = H_{A_{об}} \times K_{3.1} / 100;$$

$$12 \times 1\,261\,213 / 100 = 151\,346;$$

,где $H_{A_{об}}$ – норма амортизационных отчислений для машин и оборудования, %; $K_{3.1}$ – балансовая стоимость машин и оборудования, руб.

2. Амортизация гидротехнических сооружений определяется по формуле:

$$A_c = H_{A_c} \times (K_1 + K_2) / 100; 2.5 \times (K_1 + K_2) / 100;$$

$$2.5 \times 16\,816\,175 / 100 = 420\,404;$$

,где H_{A_c} – норма амортизационных отчислений, %; K_1 и K_2 – балансовая стоимость, соответственно нагульных и прочих (карантинных) прудов, руб.

3. Стоимость горюче-смазочных материалов планируется укрупнено по формуле:

$$Z_{гсм} = H_{гсм} \times K_{3.1} / 100; 5 \times 4\,860\,000 / 100 = 243\,000;$$

$$5 \times 1\,261\,213 / 100 = 63\,061;$$

,где $H_{гсм}$ – укрупненная норма расхода горюче-смазочных материалов, %.

4. Заработная плата вспомогательных рабочих определена в табл. 6.

5. Страховые взносы вспомогательных рабочих определены в табл. 6.

6. Ремонтный фонд планируется в процентах от суммы амортизационных отчислений:

$$P_{Фоб} = H_{P_{об}} \times (A_{об} + A_c) / 100;$$

$$10 \times 571\,750 / 100 = 57\,175;$$

,где $H_{P_{об}}$ – норма отчислений в ремонтный фонд для поддержания оборудования и гидротехнических сооружений в рабочем состоянии, %.

7. Прочие расходы определяются укрупнено в размере 1% от суммы предшествующих затрат таблицы 9. Общепроизводственные расходы распределяются между стадиями выращивания рыбы (посадочный материал

и товарная рыба) пропорционально заработной плате основных производственных рабочих (табл. 12 п. 4).

5.4 Общехозяйственные расходы

По статье «Общехозяйственные расходы» планируются затраты, связанные с амортизацией зданий и сооружений общехозяйственного назначения, их содержанием и ремонтом. Результаты расчетов общехозяйственных расходов оформляются в виде таблицы (табл. 10).

Таблица 10. Смета общехозяйственных расходов, руб.

Статьи расхода	Величина
1. Амортизация зданий общехозяйственного назначения	58 857
2. Ремонтный фонд зданий общехозяйственного назначения	5 886
3. Фонд заработной платы руководителей и специалистов	1 314 000
4. Страховые взносы руководителей и специалистов	394 200
5. Содержание зданий	88 285
6. Прочие расходы общехозяйственного назначения	18 612,27
Итого затрат	1 879 839

Примечания:

1. Амортизация зданий общехозяйственного назначения определяется по формуле:

$$A_z = H_{Az} \times K_{3.2} / 100;$$

$$2 \times 2\,942\,831 / 100 = 58\,857;$$

,где H_{Az} – норма амортизационных отчислений для зданий и сооружений общехозяйственного назначения, %; $K_{3.2}$. – балансовая стоимость зданий и сооружений общехозяйственного назначения, руб.

2. Ремонтный фонд планируется в процентах от суммы амортизационных отчислений:

$$P_{Фз} = H_{Рз} \times A_z / 100;$$

$$10 \times 58\,857 / 100 = 5\,886;$$

,где $H_{Рз}$ – норма отчислений в ремонтный фонд для поддержания зданий и сооружений общехозяйственного назначения в исправном состоянии.

3. Фонд заработной платы руководителей и специалистов определен в табл. 6.

4. Страховые взносы руководителей и специалистов определены в таб. 6.

5. Расходы на содержание зданий определяются по формуле:

$$PCз = HCз \times K 3.2 / 100;$$

$$3 \times 2\,942\,831 / 100 = 88\,285;$$

где РСз – расходы на содержание зданий; HCз – норма расходов на содержание зданий.

6. Прочие расходы планируются укрупнено в размере 1% от суммы предшествующих затрат таблицы 9.

Общехозяйственные расходы распределяются между стадиями выращивания рыбы пропорционально цеховой себестоимости (табл. 11, п. 8.1.).

5.5 Калькуляция себестоимости продукции

Результаты расчетов всех статей затрат, связанных с выращиванием товарной рыбы и посадочного материала, а также с их реализацией заполняются в табл.11.

Таблица 11 Калькуляция выращ. посадочного материала и товарной рыбы, руб.

№ п/п	Статьи затрат	Всего затрат	В том числе	
			Посадочный материал	Товарная рыба
1.	Сырье		3 514 561	2516108
2. Материалы всего, в том числе:				
1.	Корма	3 560 400	182 400	3 378 000
2.	Удобрения, наполнители	1 302 000	7 200	1 294 800
3.	Износ и ремонт орудий (лова)	259 682	139 682	120 000
4.	Фонд заработной платы основных рабочих	909 595	530 095	379 500
5.	Страховые взносы основных рабочих	272 878	159 028	113 850
6.	Транспортные расходы	211 746	111 746	100 000
7.	Общепроизводственные расходы	2 566 511	131 483	2 435 028
8.	Итого цеховая себестоимость	9 082 813	1 261 635	7 821 178

в том числе:				
8.1	на продажу	9 082 813	1 261 635	7 821 178
9.	Общехозяйственные расходы	1 879 839	96 305	1 783 535
10.	Прочие производственные расходы	109 627	13 579	96 047
11.	Производственная себестоимость	11 072 279	1 371 519	9 700 760
12.	Коммерческие расходы	332 168	41 146	291 023
13.	Полная себестоимость продукции	11 404 447	1 412 664	9 991 783
14.	Выпуск продукции (количество)	1000	1 397	1000
15.	Себестоимость единицы продукции	11 404	1 011	9 992

Примечания:

1. Цеховая себестоимость выращивания посадочного материала и товарной рыбы (п. 8) определяется суммированием всех затрат с 1 по 7 статьи соответственно по стадиям выращивания.

2. Цеховая себестоимость посадочного материала, выращиваемого на продажу (п. 8.1.) определяется следующим образом: $ЦсПМп = ЦсПМобщ - С$;

где $ЦсПМп$ – цеховая себестоимость выращивания посадочного материала на продажу, руб; $ЦсПМобщ$ – цеховая себестоимость выращивания всего посадочного материала, руб; $С$ – затраты на сырье, руб.

3. Производственная себестоимость определяется суммированием затрат, отраженных в пунктах: 8.1, 9 и 10.

4. Полная себестоимость выращивания посадочного материала и товарной рыбы определяется суммированием производственной себестоимости и коммерческих расходов.

5. Себестоимость единицы продукции определяется делением полной себестоимости (пункт 13) на количество выращенной рыбы (пункт 14).

6. ПЛАН ПО ПРИБЫЛИ

В основу планирования финансовых результатов деятельности предприятия положен расчет доходов и прибыли. Доход – общая экономическая выгода, выражающаяся в увеличении активов предприятия за счет его коммерческой деятельности. Основными источниками доходов предприятий являются:

1. Доходы от обычных видов деятельности.
2. Прочие доходы.

К доходам от обычных видов деятельности относятся: выручка от реализации продукции, работ и услуг; арендная плата; доходы от участия в уставном капитале других предприятий и др.

Прочими доходами являются: поступления от продажи основных средств и иного имущества предприятия; активы, полученные безвозмездно; прибыль прошедших лет, выявленная в отчетном году; кредиторская и депозитная задолженности; курсовая разница и др. В данной работе прочие доходы не рассчитываются.

В составе доходов от обычных видов деятельности наибольший удельный вес занимает выручка от реализации продукции, оказания услуг и выполнения работ. Основными источниками доходов проектируемого предприятия является реализация посадочного материала и товарной рыбы. В общем виде доход от реализации продукции (Д) рассчитывается по формуле:

$$Д = \sum_{i=1}^n V_i \times P_i$$

,где V_i – объем готовой продукции, ед.; P_i – оптовая цена готовой продукции, руб.; n – количество видов продукции. В настоящее время оптовые цены на продукцию устанавливаются предприятием самостоятельно на основе сложившейся себестоимости продукции, величины желаемой прибыли и конъюнктуры рынка. Прибыль – чистый доход предприятия, рассчитывается

как разность между совокупным доходом и планируемыми расходами.

Прибыль от реализации продукции рассчитывается по формуле:

$$\Pi = Д - ПС$$

,где ПС – полная себестоимость продукции, руб.

Расчет общего дохода предприятия и прибыли от продажи продукции представлен в табл. 13.

Таблица 12. Прогноз выручки от продаж и прибыли, руб.

Наименование продукции	Объем продаж	Полная себестоимость продукции	Себестоимость единицы продукции	Оптовая цена за единицу продукции	Выручка от продаж (доход)	Прибыль
1	2	3	$4 = 3 \div 2$	5	$6 = 2 \times 5$	$7 = 6 - 3$
Товарная рыба (ТР), ц.						
Карп	800	9 123 558	11 404	18 500	14 800 000	5 676 442
Гибридный толстолобик	160	1 824 712	11 404	18 500	2 960 000	1 135 288
Амур белый	40	456 178	11 404	18 500	740 000	283 822
Итого	-	11 404 447	-	-	18 500 000	6 811 731

Срок окупаемости – период времени, в течение которого поступления от производственной деятельности предприятия покроют инвестиционные затраты на проект и предприниматель вернет первоначально вложенный капитал.

$$\text{Ток} = \text{Кобщ} / \Pi = (21\,020 + 1825) / 6\,812 = 3;$$

,где Кобщ – суммарные инвестиционные затраты, тыс. руб.; Π – прибыль от реализации проекта, тыс. руб.

При получении дробного числа оно округляется в сторону увеличения до ближайшего целого числа.

Норма доходности инвестиций выражается в процентах и определяется по формуле:

Норма доходности – показывает влияние инвестиций на финансовый результат деятельности предприятия – прибыль.

$$Нд = П / C_{ип} = 59,73\%$$

Чистый приведенный доход NPV (Net Present Value) - разница между приведенной стоимостью потока будущих поступлений (прибыли) от проекта и приведенной стоимостью потока выплат (затрат) в течение всего прогнозируемого периода. Этот показатель показывает, является ли данный проект эффективным при некоторой заданной норме дисконта (i).

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{P}{(1+i)^t} - I$$

, где n – срок жизни проекта, лет; P – денежный поток в n – й период, тыс. руб.;

i – ставка дисконтирования, равная приемлемой для инвестора норме дохода на вложенный капитал, %; I – начальные инвестиции, тыс. руб.

если $NPV > 0$, проект прибыльный

если $NPV < 0$, проект убыточный

$NPV = 0$ - благосостояние инвестора остается на прежнем уровне.

$NPV_7 = 7\,890$, т.е. инвестор получит на 7 890 000 рублей больше, чем если бы разместил бы эти средства на банковский депозит со сложным процентом.

Таблица 13. Расчет чистого приведенного дохода.

Денежный поток		Ставка дисконта	Дисконт	Сумма с учетом дисконта
-32 425	1	1	1	-32 425
-13 925	1	1,12	0,89	-12 433
-6 829	1	1,25	0,80	-5 444
266	1	1,40	0,71	190
7 362	1	1,57	0,64	4 679
14 458	1	1,76	0,57	8 204
28 649	1	1,97	0,51	14 514
35 744	1	2,21	0,45	16 169
35 744	1	2,48	0,40	14 436
$NPV_8 > 0$				7 890

Индекс рентабельности (прибыльности) инвестиций PI (Profitability Index) определяется отношением приведенной стоимости денежных поступлений (потока) от проекта к приведенной стоимости выплат. Он

представляет собой относительный показатель, характеризующий эффективность инвестиционного проекта и отражающий уровень доходов на единицу затрат:

$$PI = \sum_{i=1}^n \frac{P}{(1+i)^n} \div I$$

если $PI > 1$ проект следует принять

$PI < 1$ проект следует отвергнуть

$PI > 1$.

Внутренняя норма доходности инвестиций IRR (Internal Rate of Return) – показывает максимально допустимый уровень расходов, которые могут быть ассоциированы с данным проектом.

$$IRR = i_1 + \frac{NPV(i_1)}{[NPV(i_1) - NPV(i_2)]}$$

В настоящее время IRR можно вычислить как встроенную функцию в Microsoft Office.

Таблица 14. Денежный поток по годам реализации проекта.

Год	Инвестиции / Прибыль	Затраты	Выручка	Денежный поток
1	21 020	11 404	18 500	-32 425
2	-13 925	11 404	18 500	-6 829
3	-6 829	11 404	18 500	266
4	266	11 404	18 500	7 362
5	7 362	11 404	18 500	14 458
6	14 458	11 404	18 500	21 553
7	21 553	11 404	18 500	28 649
8	28 649	11 404	18 500	35 744
	IRR(8)			20,92%

Дисконтированный срок окупаемости DPP (Discounted Payback Period) в отличие от простого срока окупаемости учитывает разную стоимость денег (сумм поступлений и выплат) во времени. Данный метод расчета основан на определении периода времени, в течение которого первоначальные

инвестиции могут быть погашены с заданной (желаемой) нормой доходности:

$$DPP = \sum_{i=1}^n \frac{P}{(1+i)^n} = I$$

DPP12%= 8 лет.

Основные технико-экономические показатели предприятия (паспорт проекта).

Таблица 15. Технико-экономические показатели предприятия.

Показатель	Ед. измерения	Величина
1. Общая площадь прудов	га	118
2. Производственная мощность по выпуску:		
- посадочного материала	тыс. шт.	1 397
- товарной рыбы	ц.	1 000
3. Стоимость товарной продукции, всего	тыс. руб.	18 500
в том числе:		
- посадочного материала	тыс. руб.	-
- товарной рыбы	тыс. руб.	18 500
4. Себестоимость товарной продукции, всего	тыс. руб.	11 404
в том числе:		
- посадочного материала, тыс.шт.	тыс. руб.	1 011
- товарной рыбы, ц	тыс. руб.	9 992
5. Себестоимость единицы продукции:		
- 1 тыс. штук посадочного материала	руб.	724
- 1 ц. товарной рыбы	руб.	9 992
6. Прибыль от реализации продукции, всего	руб.	6 811 731
в том числе:		
- посадочного материала	тыс. руб.	0
- товарной рыбы	тыс. руб.	6 811 731
7. Рентабельность продукции	%	59,73
8. Рентабельность продаж	%	41,81
9. Численность персонала	чел.	15
10. Производительность труда	тыс. руб.	1 225,7
11. Общий фонд заработной платы	тыс. руб..	4 740
12. Среднегодовая заработная плата	тыс. руб.	314
13. Сметная стоимость строительства	тыс. руб.	21 020
14. Капитальные вложения на га прудов	тыс. руб.	177,6
15. Срок окупаемости инвестиций	лет	8
16. Норма доходности	%	59,73%

Анализ основных технико-экономических показателей строительства хозяйства показал, что при сроке окупаемости 8 лет строительство целесообразно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Белый амур, гибридный толстолобик и карп являются идеальными кандидатами для выращивания их в поликультуре, т.к. эти виды рыб способны набирать массу в очень короткие сроки и могут содержаться на природных кормовых ресурсах с дополнительной подкормкой.

Небольшое расхождение в спектрах питания этих видов положительно влияет на рост и продуктивность. Например, водоросли, потребляемые толстолобиком и вследствие попадающие на дно виде экскрементов, содержат достаточное количество питательных веществ, которые служат пищей для карпа. В свою очередь, карп в поисках пищи взмучивает ил, поднимая детрит, который становится пищей для толстолобика.

Так же белый амур и гибридный толстолобик достигают половой зрелости практически в одинаковый период времени и имеют высокую степень плодовитости. Гибридный толстолобик имеет хорошие генетические качества, и в отличие от других карповых, способен выдерживать низкие температуры, что сводит к минимуму отход от резких перепадов температур.

Выращивание растительноядных рыб в поликультуре, играющих роль природных мелиораторов, наиболее продуктивно так как затраты корма уменьшаются в несколько раз. Так же прослеживается взаимное положительное влияние видов друг на друга, учитывая плотность посадки.

Хозяйство в VI зоне рыбоводства выращивает 100 т рыбы в год. Оборот двухлетний. Анализ основных технико-экономических показателей строительства прудово-рыбоводного хозяйства на реке Пшеха показал, что строительство рентабельно при сроке окупаемости в восемь лет.

Список использованной литературы

1. Алиев Р.С. Опыт получения потомства от дальневосточных растительноядных рыб в условиях Туркмении. «Вопросы ихтиологии», вып. 4/21/, 1961. 56-67 с.
2. Алиев Д.С. Размножение белого амура, белого и пестрого толстолобиков, вселенных в бассейн Аму-Дарьи. «Вопросы ихтиологии». Т. 5, вып. 4/37/, 1965. 104 с.
3. Абросов В.И. и Бауэр О.Н. О разведении белого амура в СССР. «Вопросы ихтиологии», № 3 1955. 29-31 с.
4. Анищенко И.А. К вопросу об акклиматизации амурских рыб в европейской части СССР. «рыбное хозяйство», №5, 1939. 224 с.
5. Ахмеров Х., Богданов Е.А., Богородицкий П.В. и Вовк П.С. Опыт перевозки белого амура и толстолобика для акклиматизации в водоемах Европейской части СССР. «Рыбное хозяйство», 10, 1955г. 179-182 с.
6. Березовский В.И. Дорошин Г.Я. и Луканин А.П. Выращивание китайских рыб в Краснодарском крае. Изд-во Краснодар, 1961г. 88 с.
7. Бизяев И.Н. О вселении растительноядных рыб в водоемы Краснодарского края. Научн. Технич. Бюллетень. Гос НИОРХа, № 16 1962г. 44-46 с.
8. Бизяев И.Н. предварительные данные о естественном размножении растительноядных рыб в бассейнах р. Кубани. Сборник научно-технической информации ВНИРО, вып. 6 1964. 78 с.
9. Боруцкий Г.В. Материалы по питанию белого амура и мелкочешуйчатого желтопера. Тр. Амурской ихтиологич. Экспедиции 1945 – 1949гг. т.3 1952. 69-70 с.

10. Васнецов В.В. Об акклиматизации рыб р. Амура в водоемах Европейской части СССР. Тр. Института морфологии животных АН СССР, вып.5, 1951г. 99 с.
11. Веригин Б.В., Нгуен Вьет, Нгуен Донг. Материалы по избирательности в пище и суточным рационам белого амура. Изд-во АН Туркменской ССР 1963. 55-59 с.
12. Виноградов В., Ерохина Л., Кондрайт А. Савин Г. Методы получения потомства растительноядных рыб. Журнал «Рыбоводство и рыбное хозяйство» №6 1963г. 77 с.
13. Виноградов В., Ерохина Л., Кондрайт А. Савин Г. О биотехнике разведения растительноядных рыб тр. ВНИИПРХа, т XIII, 1965г. 44 с.
14. Вовк П.С. Выращивание белого амура и толстолобика в Рыбхозе «Нивка», «Рыбное хозяйство» № 12 1958г. 107-108 с.
15. Герасимов Ю.Л. Основы рыбного хозяйства / Ю.Л. Герасимов. Самара: Издательство «Самарский университет», 2003. 66 с.
16. Журавлева Н. Г. Влияние абиотических и биотических факторов среды на выживаемость эмбрионов и молоди рыб / Н. Г. Журавлева // Вестник МГТУ. 2009. № 2. С. 338-343 с.
17. Зайцев, В. И. Курс лекций по рыбному хозяйству / В. И. Зайцев, Е. В. Долгошева ; Самар. гос. с.-х. акад. – Самара : [б. и.], 2010. – 112 с.
18. Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоемах / А.П. Иванов. М.: Агропромиздат, 1988. 367 с.
19. Ильин В.М. и Соловьева Л.М. Выращивание и зимовка сеголетков растительноядных рыб. Тр. Всероссийского Института прудового рыбного хозяйства, т. XIII 1965г. 78 с.
20. Луканин А.П. Опыты по выращиванию белого амура в прудах Ангелинского рыбопитомника. «Рыбное хозяйство», № 6, 1959г. 67 с.
21. Мамонтов, Ю. П. Прудовое рыбное хозяйство: современное состояние и перспективы развития рыбного хозяйства в Российской Федерации :

- производственно-практическое издание / [Ю. П. Мамонтов, В. Я. Складов, Н. В. Стецко] ; М-во сельского хозяйства Российской Федерации. – М. : [б. и.], 2010. – 2015 с. 66-68 с.
22. Михайлов Ф.Н. Акклиматизация амурского толстолобика в прудах. «Рыбное хозяйство», № 12, 1937г. 99 с.
23. Михеев, В. П. Прудовое рыбное хозяйство / В. П. Михеев, И. В. Михеева. – М. : Спутник +. – 2011. – 84 с.
24. Мухачев И.С. Биологические основы рыбоводства / И.С. Мухачев. Тюмень: Издательство Тюменского гос. ун-та, 2005. 299 с.
25. Складов, Г. А. Рыбоводство: породы рыб, основные требования к водоемам, типы рыбоводных хозяйств, выращивание рыбы / Г. А. Складов. – Ростов-н/Д. : [б. и.], 2011. – 345 с.
26. Соин С.Г. Морфо-экологические особенности развития белого амура и толстолобика. Изд-во АН Туркменской ССР 1963г. 33 с.
27. Суховерхов Ф.М. Опыт транспортировки и выращивания амуров и толстолобиков. «Рыбное хозяйство», №12, 1960г. 53 с.
28. Каталог фото [Электронный ресурс]: <https://catalog-photo.ru> (Дата обращения – 12.03.2023)
29. Lactualite [Электронный ресурс]: <https://lactualite.com/sante-et-science/faut-il-avoir-peur-des-carpes-asiatiques/> (Дата обращения – 16.03.2023)
30. Инфопедия [Электронный ресурс]: <https://infopedia.su/7x319d.html> (Дата обращения - 24.03.2023)
31. Библиотека фермера рыбовода [Электронный ресурс]: <https://biblio.arktiskfish.com/index.php/1/817-4-ustrojstvo-inkubatsionnogotsekha> (Дата обращения - 06.02.2023)
32. Googlemaps [Электронный ресурс]: <https://www.google.com/maps> (Дата обращения - 16.04.2023)