

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**А. А. ВАСИЛЬЕВ, О. Н. РУДНЕВА, М. Ю. РУДНЕВ,  
О. А. ГУРКИНА, В. В. ТОРОПОВА**

# **ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АКВАКУЛЬТУРЕ**

**Учебное пособие**

Допущено Учебно-методическим объединением  
по образованию в области рыбного хозяйства  
в качестве учебного пособия для студентов  
высших учебных заведений,  
обучающихся по направлениям подготовки  
«Водные биоресурсы и аквакультура»  
и «Промышленное рыболовство»

Учебники и учебные пособия  
для студентов высших учебных заведений

**Саратов  
2022**

УДК 639.3.05  
ББК 47.2  
В 19

Рецензенты:

Директор инновационного центра «Биоаквапарк – НТЦ аквакультуры»  
доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой  
«Аквакультура и водные биоресурсы»  
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»,  
заслуженный работник Рыбного хозяйства РФ  
*Пономарев С.В.*

Доктор экономических наук, профессор кафедры  
«Проектный менеджмент и внешнеэкономическая деятельность в АПК»  
ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ»,  
руководитель бизнес-инкубатора «Агроидея»  
*Колотырин К.П.*

**Планирование технологических процессов в аквакультуре:** учебное пособие для студентов направления подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» / А.А. Васильев, О.Н. Руднева, М.Ю. Руднев, О.А. Гуркина, В.В. Торопова // – Саратов, 2022. – 135 с.

ISBN 978-5-6049275-6-4

Учебное пособие по дисциплине «Планирование технологических процессов в аквакультуре» составлено в соответствии с рабочей программой дисциплины и предназначено для обучающихся направления подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура». Учебное пособие содержит теоретический материал по основным вопросам технологических процессов, операций, практическим методам и приемам планирования в аквакультуре на базе современных достижений отечественных и зарубежных ученых. Курс направлен на формирование у обучающихся основных системных представлений, первичных знаний, умений и навыков по основам планирования технологических процессов в аквакультуре.

УДК 639.3.05  
ББК 47.2

ISBN 978-5-6049275-6-4

© Васильев А.А., Руднева О.Н., Руднев М.Ю.,  
Гуркина О.А., Торопова В.В. 2022  
© ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2022  
© ФГБОУ ВО «МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина»

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ТЕМА 1. Сущность, функции и предмет курса «Планирование технологических процессов в аквакультуре»	6
1. Экономическая сущность планирования	6
2. Формы планирования и их применение	8
3. Основные функции планирования	9
4. Предмет курса «Планирование технологических процессов в аквакультуре»	11
ТЕМА 2. Основные методы, принципы и особенности планирования в аквакультуре	14
1. Методы разработки планов	14
2. Принципы планирования	17
3. Особенности планирования в аквакультуре	19
ТЕМА 3. Виды планирования в аквакультуре	24
1. Классификация планов	24
2. Перспективные планы	25
3. Годовое планирование предприятия аквакультуры	27
4. Оперативные планы	29
ТЕМА 4. Планирование технологического процесса выращивания карпа	33
1. Планирование технологии выращивания	33
2. Планирование процесса нереста карпа	35
3. Планирование процесса кормления	36
4. Планирование зимовки рыбы	38
ТЕМА 5. Планирование технологического процесса выращивания растительноядных рыб	40
1. Планирование технологии выращивания	40
2. Планирование процесса нереста	41
3. Планирование кормления и зимовки рыбы	45
ТЕМА 6. Планирование технологического процесса выращивания осетровых рыб	49
1. Планирование технологии выращивания	49
2. Планирование зимовки осетровых рыб	53
3. Планирование технологии прудового выращивания осетровых	53
4. Промышленное рыбозаведение	55
ТЕМА 7. Планирование технологического процесса выращивания лососевых рыб	60
1. Планирование работы с производителями	60
2. Инкубация икры	63
3. Планирование выращивания личинок	64
4. Планирование выращивания молоди лососевых рыб	65

ТЕМА 8. Планирование технологического процесса выращивания клариевого сома	69
1. Планирование выращивания посадочного материала клариевого сома	69
2. Планирование товарного выращивания клариевого сома	73
ТЕМА 9. Планирование технологического процесса выращивания гигантской пресноводной креветки	78
1. Планирование технологии воспроизводства	78
2. Планирование технологии выращивания личинок	80
3. Товарное выращивание креветок в УЗВ	82
ТЕМА 10. Планирование технологического процесса выращивания стекловидного угря	84
1. Планирование плотности посадки стекловидного угря	84
2. Планирование технологического процесса выращивания угря до товарной массы	85
ТЕМА 11. Планирование технологического процесса удобрения прудов	87
1. Планирование мелиорационных мероприятий	87
2. Виды удобрений	88
3. Планирование технологического процесса внесения удобрений в водоем	89
ТЕМА 12. Планирование технологического процесса транспортировки икры, личинок, посадочного материала и взрослой рыбы	92
1. Планирование технологического процесса транспортировки икры	92
2. Планирование технологического процесса транспортировки личинок и посадочного материала	94
3. Планирование технологического процесса транспортировки взрослой рыбы	95
ТЕМА 13. Планирование технологических процессов в установках замкнутого водоснабжения	97
1. Планирование технологических процессов в УЗВ	97
2. Планирование комплектации УЗВ	97
ТЕМА 14. Резервы повышения эффективности технологических процессов в аквакультуре	101
1. Планирование производственной деятельности на предприятии	101
2. Резервы повышения рыбопродуктивности	103
ТЕСТЫ. Для проверки знаний обучающихся при оценке текущей успеваемости по дисциплине	105
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	126
Приложение	128

## **ВВЕДЕНИЕ**

Издание предназначено для обучающихся направления подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура очной и заочной форм обучения.

Учебный курс «Планирование технологических процессов в аквакультуре» ориентирован на получение знаний по основным теоретическим положениям, технологическим процессам, операциям, практическим методам и приемам планирования в аквакультуре на базе современных достижений отечественных и зарубежных ученых.

Учебное пособие содержит материал по лекционному и практическому курсу, изучение которого позволит будущему специалисту приобрести навыки планирования технологических процессов.

В целях удобства восприятия материала изложению конкретных методических приемов и методов планирования предшествует описание самой структуры процесса разработки планов и специфических технологических процессов. Это способствует систематизации последующего материала и позволяет в должной степени оценить место и значимость анализируемых далее вопросов в овладении обучающимся методики планирования для умелого ее применения на практике.

# ТЕМА 1

## СУЩНОСТЬ, ФУНКЦИИ И ПРЕДМЕТ КУРСА «ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АКВАКУЛЬТУРЕ»

1. Экономическая сущность планирования
2. Формы планирования и их применение
3. Основные функции планирования
4. Предмет курса «Планирование технологических процессов в аквакультуре»

### 1. Экономическая сущность планирования

Восточная пословица гласит: «Если твои планы рассчитаны на год – сей просо, если твои планы рассчитаны на десятилетия – сажай деревья, если же твои планы рассчитаны на века – воспитывай людей».

**Планирование** предполагает целенаправленную деятельность государства, органов управления и хозяйствующих субъектов по разработке перспектив социально-экономического развития всей страны, отдельных регионов и отраслей, а также предприятий. (1)

Как писал П.Д. Половинкин: «Планирование означает процесс определения и осуществления будущей модели функционирования национального хозяйственного комплекса в целом, его структурных подразделений на основе предвидения, целенаправленной сознательной деятельности, состоящей в постоянном поддержании рациональной динамичной пропорциональности и эффективном применении имеющихся и потенциально возможных ресурсов».

Достоверно известно, что планирование ассоциируется с более широким понятием — *предвидением*, под которым понимают опережающее воссоздание действительности, опирающееся на познание законов природы, общества и мышления. Выделяют три формы предвидения: гипотезу, прогноз, план, отличающиеся степенью конкретности и характером воздействия на ход изучаемых процессов.

Гипотеза представляет собой научное предвидение, осуществляемое на уровне общей теории. Исходной точкой построения гипотезы считается теория, с открытыми на ее основе закономерностями и связями образующими и развивающими исследуемые объекты. Посредством гипотезы раскрывается качественная характеристика объекта, выражаются общие закономерности его развития.

Прогноз характеризуется как научное предвидение, реализуемое на уровне конкретно-прикладной теории. По сравнению с гипотезой прогноз обладает значительно большей определенностью и достоверностью. Для разработки прогноза важны не только качественные, но и количественные параметры, и ему свойственен вероятностный характер.

План означает научное предвидение, предполагающее четкую постановку точно сформулированной цели, с отражением конкретных

событий исследуемого объекта. Естественно, что и план, и прогноз основаны на закономерностях и достижениях конкретно-прикладной науки. В плане предвидение характеризуется наибольшей точностью и определенностью.

По мнению старшего вице-президента Банка ВТБ Д.В. Брейтенбихера: «Планы – это только набор намерений. Если они тут же не перерастают в конкретные действия, направленные на достижение целей. Но важно помнить, что каждая минута, потраченная на планирование, будет потом экономить огромное количество времени и денег».

Всем формам предвидения свойственна тесная взаимосвязь и на стадии познания поведения объекта в будущем, и на стадии принятия управленческих решений. Исходной точкой познания объекта считается гипотеза, а завершающим этапом будет разработка плана развития объекта как нового качественного и количественного состояния его на перспективу. В качестве связующего звена между гипотезой и планом выступает прогноз.

Таким образом, процессы планирования и прогнозирования тесно взаимосвязаны. В конечном итоге прогнозирование выступает в виде инструмента разработки плана. При этом, что особенно интересно сочетания прогноза и плана разнообразны: обычно, прогноз предшествует разработке плана; однако при прогнозировании последствий реализации плана прогноз следует за ним; а также прогноз иногда обосновывается непосредственно в ходе разработки плана.

Прогнозирование опирается на прогностические методы, тогда как разработка планов базируется на более жестких и точных методах планирования.

Процесс планирования на предприятии содержит в себе три этапа.

1.Создание планов, то есть принятие управленческих решений о целях предприятия и методах их выполнения. Результатом процесса планирования на предприятии аквакультуры является система планов.

2.Выполнение плановых решений. Результатом этой управленческой деятельности выступают итоговые фактические показатели развития предприятия аквакультуры.

3.Контроль осуществления планов развития предприятия посредством сопоставления полученных фактических показателей с плановыми и при их расхождении корректирование сформулированных целей.

Вместе с тем, сам процесс создания планов, в свою очередь, подразделяется на ряд этапов, последовательно идущих друг за другом:

- исследование и анализ внутренней и внешней среды предприятия аквакультуры;
- выявление приоритетных ориентиров деятельности, таких как видение, миссия, комплекс целей;
- создание базовой и функциональной стратегии развития предприятия: основываясь на методах стратегического анализа производят обоснование альтернативных вариантов стратегии и выбирают наиболее эффективный вариант;

- формулировка окончательного стратегического плана развития предприятия аквакультуры;
- обоснование среднесрочных планов и программ развития;
- разработка текущих планов — годовых и оперативных, с опорой на стратегические и среднесрочные планы.

Планирование всецело фокусируется на обосновании принятия и практического осуществления управляющих решений.

В процессе создания плана важно придерживаться следующих требований:

1. Оптимальность, означающая вариант плана, при котором наименьшие потребности в ресурсах, удачно сочетаются с лучшими конечными результатами по финансовым и остальным критериям при минимальных сроках осуществления событий.

2. Определенность, под которой понимается конкретизация установленных показателей и других условий по величине и срокам выполнения, а также их обоснованность и реализуемость.

3. Необходимость четкой формулировки в плане целей и задач, обеспечивающих устойчивое развитие предприятия, консолидацию общества, мобилизацию предпринимательства и рост доходов.

Вместе с тем необходимо помнить предупреждение российского инженера и журналиста Анатолия Вассермана: «При частной собственности на средства производства заведомо невозможно собрать все сведения, необходимые для правильного планирования: каждый субъект рынка надеется выгадать, скрыв доступные ему данные, хотя оправдывается эта надежда крайне редко».

## **2. Формы планирования и их применение**

В настоящее время на предприятиях аквакультуры популярны следующие формы планирования.

*По типу* выделяют директивное и индикативное планирование.

*Директивное планирование* означает процесс разработки планов, имеющих силу юридического закона, а также комплекс мер по обеспечению их выполнения. У директивных планов обычно адресный характер, обязательный для всех исполнителей, при этом должностные лица отвечают за невыполнение плановых заданий.

Сущность директивного планирования состоит в доведении из единого планового центра планов работы, утвержденных цен, закрепленных поставщиков и регламентируемом сбыте до хозяйствующих субъектов. Выполнение планов достаточно жестко контролируется.

Согласно мнению российского государственного и политического деятеля Б.В. Грызлова: «Жить без планирования – это слишком дорогое и сомнительное удовольствие для страны».

*Индикативное планирование* понимают, как процесс определения и сознательного поддержания рациональной динамичной пропорциональности

в рыбохозяйственном комплексе в целом, его структурных подразделениях посредством разработки и осуществления системы планов, с преимущественно рекомендательным характером качественных и количественных показателей.

Индикативное планирование производится не только «сверху вниз», но и «снизу-вверх», посредством добровольного согласования планов и программ, совместного участия в их выполнении на контрактно-договорной основе. При этом обычно государством сознательно поддерживаются стратегические, общеэкономические, межотраслевые, отраслевые и территориальные пропорции воспроизводства, разрабатываются системы индикаторов, поставляющие предприятиям ориентировочную информацию об эффективных направлениях развития. Одновременно государством формируется механизм стимулирования устойчивого развития социально-экономической системы предприятий, посредством льготного налогообложения, кредитования, страхования, амортизационной политики, государственных заказов и т. д.

*По целям* планирования, естественно построенным по иерархическому принципу как «дерево целей», вычленяют стратегическую цель, т.е. «вершину дерева» и обусловленные ею тактические цели, или подцели первого, второго и последующих уровней, т.е. «ветви дерева». К формам реализации этих целей относят стратегическое и тактическое планирование.

Стратегическое планирование предприятия аквакультуры представляет собой единственный инструмент прогнозирования будущих перспектив, позволяющий объединить текущую деятельность с долгосрочными целями.

Тактическое планирование сосредоточено на решении текущих задач развития предприятия аквакультуры, выступает как средство реализации стратегических планов. Для тактических планов характерно опираться на более объективную и полную информацию, выполнение их сопряжено с меньшим риском. Состав разделов и показателей тактического плана всецело обусловлен спецификой производства продукции предприятия, сформировавшихся на нем методов управления, традиций, управленческой культуры, финансовых возможностей и рыночной конъюнктуры.

### **3. Основные функции планирования**

Термин функция трактуется как обязанность, сфера деятельности, назначение чего-либо или осуществляемые кем-либо действия.

В число ключевых функций планирования технологических процессов в аквакультуре входят следующие: руководство; обеспечение; координация; контроль.

*Функция руководства* означает обоснование стратегии и тактики, целей и задач обособленных технологических процессов, и в целом предприятия аквакультуры, оценку с последующим анализом внешней и внутренней среды функционирования, распределение лимитированных ресурсов, организацию и контроль осуществления намеченных планов. Руководителем

предприятия и его главными специалистами формулируется и разрабатывается стратегия развития предприятия аквакультуры, при этом тактика остается прерогативой специалистов.

И сегодня являются актуальными слова Н.Н. Миклухо-Маклая «Ценить людей надо по тем целям, которые они перед собой ставят».

Наиболее трудной и ответственной составляющей функции руководства остается формулирование целей и задач развития предприятия аквакультуры.

Так как к целям и задачам предъявляют следующие требования:

- проверяемость и конкретность поскольку именно конкретность и измеримость целей и задач дают возможность верно оценить достигнутые результаты, это исходная позиция для последующих плановых решений и оценки организации выполнения плана;

- строгая ориентированность во времени означает различие долгосрочных, среднесрочных и краткосрочных целей и задач, исходя из горизонта планирования;

- достижимость понимается как реальность, потому как цели формулируются, опираясь на научный анализ состояния и тенденций развития предприятия. Установление целей, заведомо не обеспеченных ресурсами или не принимающих во внимание изменений внешней среды, приводит к существенным диспропорциям и снижению экономической эффективности хозяйственной деятельности.

*Функция обеспечения* представляет собой устойчивые виды хозяйственной деятельности, реализуемые предприятием аквакультуры непосредственно для производства рыбной продукции. Функция определяется технологическими процессами (инкубации икры или закупки мальков, подращивания молоди сбытом рыбной продукции), элементами производственного обеспечения (материально-техническое оснащение, ресурсы, связь, транспорт) и направлениями деятельности (персонал, инновации, инвестиции, финансы, снабжение и сбыт, маркетинг, безопасность, риски и т. д.).

*Функция координации* предполагает в процессе разработки планов взаимоувязку и согласование их на всех уровнях планирования начиная с каждого конкретного технологического процесса и завершая предприятием в целом. Планирование считается эффективным в случае увязки одного технологического процесса с другим. Вместе с тем планирование рекомендуют производить не только одновременно, но и во взаимосвязи и взаимозависимости друг с другом.

*Функция контроля* выполнения плана технологического процесса укрепляет связь планирования с окружающей действительностью, способствуя совершенствованию организации управления, стиля и методов работы руководства, позволяя выявлять дополнительные резервы для реализации плановых заданий, своевременно обнаружения отклонений в плановых показателях и принятия необходимых мер по ликвидации диспропорций, способствующих повышению конкурентоспособности рыбной продукции и экономической эффективности деятельности в целом.

Все функции планирования, взаимно дополняя друг друга, формируют целостную систему планового управления предприятием аквакультуры, способствующую дифференцировке методов управленческого воздействия, специализации органов управления и трудовой деятельности отдельных менеджеров.

Однако не всегда подобное возможно, как писал японский ученый биолог и физик Тошиюки Накагаки: «У людей есть склонность искать систему управления, какой-то центральный узел, к которому всё стекается и из которого все исходит. Но в мире биологии и физики это работает не так. У Токио есть центральный мозг? А как насчет муравейников и пчелиных ульев? И кто командует миллионами пешеходов на тротуаре Нью-Йорка?».

Реализуя функции планирования необходимо четко определить:

- объект планирования (что планируется);
- субъект планирования (кто планирует);
- горизонт планирования (на какой срок);
- методику планирования (как планировать);
- согласование планов (с кем и на каких условиях);
- средства планирования (возможности).

#### **4. Предмет курса**

##### **«Планирование технологических процессов в аквакультуре»**

Американский биолог Рэйчел Луиз Карсон утверждала: «Всё в конце концов возвращается в море, в круговорот океана, в вечно текущую реку времени, у которой нет ни начала, ни конца».

Планирование технологических процессов выражается в составлении календарных планов выполнения работ, определении потребных денежных средств, трудовых и материальных ресурсов, а также в контроле за ходом осуществления планов.

Технологические процессы в аквакультуре представляют собой упорядоченную последовательность взаимосвязанных действий, реализуемых с момента образования исходных данных до получения запланированного результата. Технологический процесс рассматривается в виде системы с распределенными параметрами, при этом выходные параметры каждого исходного этапа считаются входными для последующего. В аквакультуре существуют следующие технологические процессы: селекционно-племенная работа; формирование маточных стад; получение половых продуктов; осеменение, оплодотворение и инкубация икры; выращивание посадочного материала; сортировка, количественный учет и контроль и т.д. При этом выходные параметры по этапу инкубации икры будут входными для этапа выращивания посадочного материала.

Технологическая схема товарного рыбоводства состоит из следующих основных звеньев: содержание маточного стада, получение и подращивание личинок, выращивание сеголетков, зимовка, выращивание двухлетков или

трехлетков до товарной массы, отбор и выращивание ремонтного материала, формирование маточного стада.

Экономистами выделяются три основных *объекта планирования*: предприятие, отрасль и экономика в целом. Примером отраслевого планирования может служить развитие рыбохозяйственного комплекса РФ на основе эффективной господдержки, позволяющей к 2030 году обеспечить дополнительный ежегодный вклад отрасли в ВВП страны в объеме 600 млрд рублей. Согласно заявлению главы Минсельхоза Д. Патрушеву в 2018 году на госпрограмму развития рыбохозяйственного комплекса было направлено 12,3 млрд рублей в 2019 году сумма увеличена на 2 млрд рублей.

На современном этапе главным звеном планирования становится предприятие.

Предприятие аквакультуры самостоятельно отвечает за организацию планирования собственного развития, без постороннего вмешательства в этот процесс. При планировании эффективной деятельности предприятия существенно возрастает роль таких показателей, как прибыль, себестоимость, окупаемость.

К основным задачам планирования технологического процесса при разведении рыб относят: прогнозирование основных этапов развития; выбор оптимального температурного режима по цехам; планирование профилактических работ; планирование сроков подращивания молоди; прогнозирование загрузки технологического оборудования на текущий год; определение оптимальных расходов воды на всех этапах и по всем цехам и т.д.

Предмет науки «Планирование технологических процессов в аквакультуре» заключается в исследовании закономерностей, принципов и методов построения возможных состояний технологических процессов в будущем.

### **Контрольные вопросы**

1. Каковы формы предвидения?
2. В чем заключаются основные отличия директивного планирования от индикативного?
3. Сформулируйте основные функции планирования.
4. Понятие технологических процессов.

**Задание.** Разработать годовой план рыбоводного хозяйства, занимающегося открытым и закрытым выращиванием товарной рыбы: карпа, растительноядных рыб (белого толстолобика, белого амура), стерляди, канального сома, угря, тиляпии. Каждый раздел годового плана связан с теоретическим материалом последующих глав учебного пособия. Поэтому в конце каждой главы приводятся расчеты, которые необходимо выполнить и заполнить соответствующие таблицы.

Заполнить таблицу 1.1. Распределить объекты разведения по тепловодным и холодноводным водоемам.

Таблица 1.1 – Основные объекты разведения

Название объекта разведения	Оптимальный температурный режим	Возраст наступления половой зрелости	Плодовитость	Питание	Масса и размеры взрослых особей
Обыкновенный карась					
Серебристый карась					
Белый амур					
Черный амур					
Белый толстолобик					
Пестрый толстолобик					
Буффало					
Канальный сом					
Бестер					
Ленский осетр					
Веслонос					
Угорь					
Тиляпия					
Радужная форель					
Пелядь					
Чудской сиг					

### Список литературы

#### *Основная литература*

1. Бабич Т.Н., Вертакова Ю.В. Планирование на предприятии: учебник — Москва: КНОРУС, 2018. — 344 с.
2. Иванов В.П., Егорова В.И., Ершова Т.С. Ихтиология. Основной курс: учебное пособие — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 360 с.
3. Конспект лекций по дисциплине «Планирование и прогнозирование в условиях рынка» — Москва. 2012 — 62 с.
4. Половинкин, П. Д. Экономическая сущность и содержание предпринимательства. – Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербург. ун-та экономики и финансов, 1995. – 180 с.
5. Рыжакина Т.Г. Планирование на предприятии: учебное пособие. – Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 193 с.

#### *Дополнительная литература*

1. Комлацкий В.И., Комлацкий Г.В., Величко В.А. Рыбоводство: учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 200 с.
2. Мухачев И.С. Озерное товарное рыбоводство: учебник — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 400 с.
3. Пономарев С.В., Баканева Ю.М., Федоровых Ю.В. Аквакультура: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 440 с.

## ТЕМА 2

# ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ, ПРИНЦИПЫ И ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ В АКВАКУЛЬТУРЕ

### 1. Методы разработки планов

### 2. Принципы планирования

### 3. Особенности планирования в аквакультуре

#### 1. Методы разработки планов

Существует несколько методов разработки планов основными из них являются следующие четыре: балансовый, нормативный, программно-целевой и моделирование.

*Балансовый метод* считается основным на всех иерархических уровнях планирования. Он состоит в сопоставлении потребностей и наличных ресурсов технологических процессов, установлении между ними равновесного состояния, достижении пропорциональности и сбалансированности всех элементов плана.

При разработке планов на предприятии аквакультуры используется система материальных, трудовых и стоимостных балансов.

Посредством *материальных балансов* выполняется координация, увязка производства и потребления конкретных видов продукции, средств производства.

*Трудовые балансы* позволяют планировать распределение трудовых ресурсов по технологическим процессам, обосновывать мероприятия по подготовке кадров и рассчитывать показатели востребованности трудовых ресурсов.

*Стоимостные балансы* разрабатывают для обеспечения необходимых стоимостных пропорций на предприятии аквакультуры. К ним обычно относятся финансовый план, баланс доходов и расходов подразделений.

В ходе расчета балансов зачастую обнаруживается несоответствие ресурсов – потребностям. В зависимости от конкретных условий подобный дисбаланс ликвидируется путем увеличения первых либо уменьшения вторых или на основе корректировки тех и других.

*Нормативный метод планирования* заключается в разработке планов технологических процессов на основании норм и нормативов. Эффективное применение данного метода возможно при привлечении научно обоснованных прогрессивных норм и нормативов.

Понятие «норма» в переводе с латинского означает руководящее начало, правило, образец, среднюю величину чего-либо. Норматив понимается как расчетная величина затрат рабочего времени, материальных и финансовых ресурсов, применяемых в нормировании труда и планировании хозяйственной деятельности.

*Норма* означает максимально допустимую величину расхода производственных ресурсов на выпуск единицы продукции. По норме судят

о расходе ресурсов на единицу продукции в условиях эталонных предприятий.

*Нормативами* считают относительные показатели, описывающие степень потребления и использования различных производственных ресурсов. Иными словами, норматив представляет собой поэлементную составляющую нормы, выражающую меру удельного расхода ресурса на единицу измерения продукции.

Возможно объединение системы плановых норм и нормативов, применяемых в планировании технологических процессов в группы по следующим классификационным признакам:

- по видам ресурсов;
- стадиям производства;
- выполняемым функциям;
- времени действия;
- степени детализации;
- численными значениями.

*По видам ресурсов* различают нормы и нормативы, регулирующие затраты средств производства, предметов труда, рабочей силы на производство единицы продукции.

*По стадиям производства* разделяют нормативы текущих, технологических, производственных и транспортных запасов сырья, а также незавершенного производства и готовой продукции.

*По выполняемым функциям* нормы и нормативы относятся к плановым, экономическим, техническим, трудовым, управленческим, экологическим, правовым и др.

*По времени действия* нормы и нормативы дифференцируют на перспективные, годовые и оперативные, условно постоянные и временные, сезонные и разовые.

*По степени детализации* нормы и нормативы разграничивают на индивидуальные и групповые. Индивидуальные нормы рассчитывают относительно конкретных видов продукции и процессов. Групповые применяются к однородным работам или однотипным процессам без детализации по элементам. Точность норм и нормативов уменьшается по мере возрастания степени их укрупнения.

*По численным значениям* нормы и нормативы подразделяются на оптимальные, допустимые, максимальные, минимальные, средние. Более точные обычно — оптимальные и средние, их применение в планировании позволяет приблизить плановые показатели к фактическим.

*Программно-целевой метод* состоит в формировании системы плановых решений, включающей выявление важнейших научно-технических и социально-экономических проблем, определение конкретных целей, детализирующих выявленные проблемы, разработку мероприятий, обеспечивающих достижение намеченных целей оптимальными путями. Метод позволяет состыковать цели плана с ресурсами посредством разработки

целевых программ. Таким образом, применение программно-целевого метода требует определения целей, средств, исполнителей и ресурсов.

Программно-целевой метод способствует разукрупнению главных целей и проблем до более частных и локальных, представляя их в системе показателей плана.

Действительно, при применении программно-целевого метода планирования возможны большая целевая ориентация системы балансовых расчетов, использование прогрессивных норм и нормативов, согласованность и преемственность заданий в системе планов. Достаточно трудно реализовать переход от долгосрочных плановых разработок к среднесрочным и годовым без его целенаправленного применения.

Программно-целевой метод вмещает в себя весь процесс планирования на предприятии аквакультуры и не ограничивается лишь разработкой программ. Им охватываются следующие формы плановой работы:

- создание системы планов, опирающихся на стратегические цели;
- оптимальная организация планового процесса;
- разработка системы плановых показателей, сфокусированных на достижении высокоэффективных конечных результатов;
- объединение комплексных разделов планов;
- обоснование перспективных программ (различных видов, масштабы и продолжительности);
- конструирование организационно-экономических и финансовых процедур по реализации программ.

Таким образом, данный метод планирования подчиняет своим требованиям абсолютно все сферы плановой деятельности на предприятии аквакультуры.

Востребованным методом оптимального планирования является *моделирование*, получившее широкую популярность в последней четверти прошлого столетия. Моделирование ассоциируется с воспроизведением или имитацией какой-либо существующей системы на специально созданном аналоге или модели. Моделирование основывается на идентичности (подобии) между двумя объектами или явлениями, характеризующимися качественно различной природой.

В общем смысле модель считается условным образом, схемой объекта исследования.

Искусство моделирования заключается в глубоком изучении и восприятии качественной природы явления, в последующем отражении ее в математической количественной форме, с сохранением основных черт и отбрасывая несущественные.

Благодаря математическому моделированию возможно выполнение экспериментов не с реальными объектами и большими сложностями, а с математическими моделями. Для этого достаточно воплотить технологический процесс в виде экономико-математической задачи с последующим решением ее на компьютере. Достоинство состоит в том, что

изменяя условия, анализируется большое количество вариантов и выбирается оптимальный.

## 2. Принципы планирования

В настоящее время экономисты выделили следующие принципы.

1. *Принцип научности* характеризуется тем, что работа над планами опирается на научную основу, глубокое познание и повсеместное применение экономических законов и закономерностей, новейших открытий фундаментальных и прикладных наук с учетом прогресса техники и технологии производства, широкого внедрения достижений передовых предприятий и отдельных работников.

Выполнение данного принципа необходимо для отражения в планах развития предприятия аквакультуры инвестиционно-инновационных процессов, приоритетных направлений механизации и автоматизации производства, внедрения высокопродуктивных пород рыб, прогрессивных технологий получения продукции. При этом требуется максимально учесть весь комплекс мероприятий системы ведения хозяйства, специфический применительно к каждому региону и к каждой природно-экономической зоне страны.

Эффективное функционирование предприятий рыбохозяйственного комплекса на современном этапе предполагает постоянную адаптацию их деятельности к изменяющимся условиям хозяйствования. Что, в свой черед, требует от специалистов предприятий формирования системы организации планирования, ориентирующей трудовой коллектив на производство конкурентоспособной продукции для местных, региональных и других аграрных рынков.

2. *Принцип необходимости* предполагает повсеместную и обязательную востребованность планов предприятия аквакультуры при выполнении любого вида трудовой деятельности. Общеизвестно, любой труд нацелен на преобразование природных ресурсов в готовые виды продукции, а также на удовлетворение общественных потребностей людей. Основоположник классического менеджмента А. Файоль утверждал, что никто не оспаривает пользы программы действия: прежде чем действовать, требуется знать, что необходимо и что возможно. В случае отсутствия плана, возникают ошибки, ухудшающие общее состояние дел. Вопрос о необходимости плана на предприятии аквакультуры не должен даже возникать. При этом возможно весьма большое разнообразие планов: простые и сложные, краткие или детализированные, на продолжительный, либо краткий срок, внимательно рассмотренные и принятые наспех и т. д.

3. *Принцип единства* состоит в разработке общего и частных планов развития предприятия. Практикой планирования на предприятиях аквакультуры предусмотрено наряду с годовым планом производственно-финансовой деятельности разрабатывать отдельные программы развития, а также планы развития подразделений хозяйства (цехов, бригад, ферм и т. д.).

Все множество этих планов, безусловно, необходимо скоординировать друг с другом. Единство планов означает общность экономических целей и взаимодействие предприятия и подразделений на горизонтальном и вертикальном уровнях планирования и управления.

4. *Принцип гибкости* трактуется как возможность при необходимости корректировки плановых показателей, а также взаимоувязка и контроль процесса исполнения плановых решений. В рыночных условиях зачастую возникают значительные колебания спроса, действующих цен и тарифов, в связи с чем возникает потребность уточнения первоначальных планов предприятия. Научно-технический прогресс повсеместно способствует совершенствованию техники, технологии и организации производства, что, в свою очередь, влечет за собой снижение расхода ресурсов и, как следствие, соответствующие поправки в планах.

5. Для принципа точности свойственна как внутренняя, так и внешняя среда предприятия. Принцип точности планирования расценивается как один из способов более углубленного выявления внутренних и внешних условий функционирования предприятия. Оперативное и текущее планирование нуждаются в более высокой степени точности плановых показателей, в перспективном напротив ограничиваются лишь выбором общей цели и достаточно приблизительными расчетами показателей плана развития.

6. *Принцип эффективности* предусматривает разработку такого варианта плана, который при всех действующих ограничениях производственных ресурсов способствует получению наибольшего экономического эффекта. Показателем планируемого эффекта обычно выступает превышение результатов над затратами по его достижению.

По мнению американского мотивационного писателя Брайана Трейси: «Каждая минута, затраченная на планирование, экономит десять минут при осуществлении плана».

Из общих экономических принципов рекомендуется вычленить *принцип обеспечения динамичной пропорциональности и сбалансированности*, лежащий в основе работ по созданию перспективных, текущих и оперативных планов и организации их выполнения. Анализируя данный принцип необходимо отметить два важных обстоятельства.

Первое, всякой пропорциональности, то есть гармоничности развития, надобна сбалансированность. В случае допуска в планах несбалансированности, что бывает к сожалению, нередко, в них отсутствует и должная пропорциональность, а соответственно присутствуют диспропорции.

Особое значение на современном этапе получает сбалансированность на уровне предприятия как субъекта рынка. В связи с этим ключевое место в организации планирования на предприятии аквакультуры отводится проблеме стабильности планов, строгому следованию плановой и договорной дисциплины.

Второе, пропорциональность необходимо соблюдать постоянно и сознательно. А это требует последовательного соблюдения принципа

непрерывности, означающего формирование на предприятии рыбохозяйственного комплекса системы перспективных, текущих и оперативных планов, обусловленной непрерывным характером процесса воспроизводства продукции. Система планов подразумевает всю их совокупность, регламентирующую экономическое и социальное развитие предприятия аквакультуры. Планы подразделяют по срокам действия на текущие, в числе которых годовые, оперативные представленные квартальными и месячными; среднесрочные рассчитанные на пятилетний период; долгосрочные ориентированные на десятилетний, двадцатилетний периоды.

В последние годы все больше востребованы текущие и оперативные планы, сосредоточенные на стабилизации и выходе из затянувшегося экономического кризиса. Перспективное планирование пока меньше востребовано, только крупными предприятиями. Однако практика прерывности планов порождает трудности в выборе рыночных партнеров и формировании устойчивых хозяйственных связей, ослабляет роль перспективного планирования при обосновании инвестиций, поиске источников финансирования, рассмотрении инвестиционных проектов обновления основных производственных средств предприятий.

### **3. Особенности планирования в аквакультуре**

Принципиально важным моментом изучения механизма планирования на предприятии аквакультуры считается выявление особенностей. В процессе планирования рекомендуется обращать внимание не только на особенности функционирования предприятия аквакультуры как системы, обусловленные общими научными для всех отраслей хозяйственного комплекса принципами, методами, организацией составления проектов планов и контроля хода их выполнения, но и на специфику рыбохозяйственного комплекса.

Для предприятия аквакультуры характерны некоторые черты, представляющие его как систему, а именно открытый характер по отношению к внешней среде, комплексность, динамизм и саморегулирование.

Общеизвестно, что внешней средой для предприятия является народное хозяйство в целом, другие предприятия, управленческие органы и т. д.

Предприятию аквакультуры свойственна комплексность, определяемая широтой целей и задач, а также разнообразием присущих ему процессов производства и управления. Основу комплексности создают внутренняя общность, учет взаимодействия отдельных элементов и их взаимозависимостей, проистекающий из структуры предприятия как системы.

Для предприятия аквакультуры характерна динамичность, обладающая способностью изменяться, развиваться, переходить из одного состояния в другое. Глубина и полноценность планирования в значительной степени обусловлены

степенью влияния динамического характера на возможности функционирования предприятия. Таким образом, необходимо познание как статических, так и динамических взаимосвязей в системе, анализ состояния системы не только в данный момент, но и ее изменений во времени.

И наконец, предприятие аквакультуры представляет собой саморегулирующуюся систему, приспособляющуюся в определенных пределах, и к внутренним, и к внешним изменениям. В условиях рынка спрос определяет предложение, в свою очередь, порождающее соответствующий объем спроса. Механизмом взаимодействия спроса и предложения обусловлены не только система рыночного саморегулирования, но и планирование на уровне предприятия аквакультуры.

Современному предприятию аквакультуры свойственны несколько особенностей планирования.

Первая особенность ассоциируется со специфическими средствами производства рыбой и растениями, представляющими собой живые организмы. Вследствие чего в отрасли и на предприятиях аквакультуры одновременно воздействуют и экономические и биологические законы.

Одна из особенностей отрасли относительно долгий срок выращивания рыбы. Высокая фондоемкость производства и низкая скорость оборота капитала снижает привлекательность отрасли и предприятий аквакультуры для инвестиций по сравнению с другими отраслями и требует финансового участия государства. В связи с чем затягивается время на оборот капитала, пока рыба не вырастет от икры или малька до товарного веса. Так, срок выращивания животных и птицы значительно короче, например, бройлеров забивают через 3-4 месяца, свиней — через полгода.

К следующей особенности можно отнести нехватку квалифицированных специалистов, технологов, ветеринаров в области аквакультуры. Длительное время подготовки молодых специалистов минимум четыре-пять лет.

В сложившейся ситуации возможно создание условий для более тесного взаимодействия и сотрудничества между профильными научно-исследовательскими институтами и функционирующими фермами для обучения персонала, предоставления услуг рыбоводов, паразитологов, ихтиологов, экологов и других ученых для консультирования, проектирования, планирования, экологического мониторинга состояния водной среды и здоровья гидробионтов. При этом формат краткосрочных школ аквафермерства, курсов переподготовки и повышения квалификации считается наиболее оптимальным и эффективным.

Кроме того, для изучения опыта ведущих зарубежных компаний в области аквакультуры возможна организация в них стажировок, а также на производствах специализированного оборудования для выращивания, переработки, фасовки и хранения рыбной продукции. Однако, все обучающие программы рекомендуется проводить при финансовом участии государства.

Четвертая особенность планирования, заключается в необходимости прохождения государственной экологической экспертизы отдельным

предприятиям аквакультуры, что влечет дополнительные затраты времени и финансов. *Государственная экологическая экспертиза* выполняется для проверки соответствия хозяйственной и иной деятельности экологической безопасности общества, рационального использования природных ресурсов, а также предупреждения негативных последствий хозяйственной деятельности.

Пятая особенность состоит в недостаточном количестве отечественных кормов и низком их качестве, поэтому многие предприятия предпочитают приобретать иностранные кормовые средства. Для аквакультуры в стране производится около 110 тыс. т комбикормов в год, а потребность отрасли превышает 200 тыс. т. Низкая питательность и несбалансированный состав отрицательно влияют на продуктивность рыбы. На предприятиях, производящих корма распространены несоблюдение рецептуры, фальсификация компонентов, высокая крошимость и низкая водостойкость гранул. Для интенсивного развития товарной аквакультуры необходимо создать полномасштабное производство отечественных кормов для ценных видов рыб (форель, семга, осетровые и т.д.).

Помимо кормов, данные проблемы характерны и для оборудования (баржи-кормораздатчики, программное обеспечение и пр.), посадочного материала отдельных видов рыб. Например, по лососевым (атлантическому лососю или семге) в стране до сих пор имеется некоторая зависимость по зарубежному посадочному материалу.

Шестая особенность заключается в отставании российского рыбоводства по генетике. В стране действует лишь несколько серьезных лабораторий и крупных предприятий, специализирующихся на выращивании мальков, однако не всегда полученный объем малька покрывает потребности всей отечественной аквакультуры, а также нередко продукция не высокого качества.

Седьмая особенность состоит в серьезных биологических рисках, поскольку рыба преимущественно содержится в открытых водоемах, где невозможно исключить влияние внешней среды. При этом в стране мало отечественных вакцин для повышения иммунной системы рыб, что неблагоприятно сказывается на выживаемости и, соответственно вызывает потери товарной продукции. Например, в 2009 году, на рыбных фермах в Чили, производящих 400 тыс. т лосося ежегодно, из-за смертельного вируса инфекционной анемии лососевых отрасль была практически уничтожена.

Восьмая особенность предполагает более жесткое следование общемировым стандартам и правилам производства и реализации продукции аквакультуры, с одной стороны, снижая ее потенциальную опасность, улучшая качество продукта и способствуя повышению доверия потребителя, а с другой, значительно усложняя технологические процессы и ограничивая объемы реализации, особенно на мировых рынках.

К основным факторам, сдерживающим развитие аквакультуры относят:

- слабо развитую рыночную инфраструктуру и отсутствие маркетинговой информации состояния российского и международного рынков продукции аквакультуры;

- достаточно высокую степень износа основных производственных фондов;

- замедление ввода новых производственных мощностей;

- дефицит инвестиционных ресурсов в связи с невысокой инвестиционной привлекательностью рыбоводных хозяйств.

Возможно, что одна из причин создавшегося положения заключается в недостаточных и нерациональных действиях государственных органов в области создания и обеспечения условий функционирования различных форм предприятий рыбоводного комплекса.

### Контрольные вопросы

1. Кратко охарактеризуйте основные методы планирования.

2. Перечислите основные классификационные признаки норм и нормативов.

3. Сформулируйте основные принципы планирования.

4. Каковы особенности планирования в аквакультуре?

**Задание.** Планируется выращивание карпа и растительноядных рыб, для этого необходимо рассчитать количество личинок и малька для заполнения выростных прудов. Количество подрощенного малька, сеголетков и рыбы после зимовки находится от количества личинок соответствующих видов рыб с учетом выхода 60 %, 70 % и 80 %. Заполнить таблицы 2.1, 2.2 и 2.3.

Таблица 2.1 – Плотность посадки личинок карпа и растительноядных рыб в выростных прудах

Вид рыбы	Плотность посадки на 1 га	Количество, га	Количество личинок, млн	Количество подрощенного малька (выход 60 %)	Количество сеголетков (выход 70 %)	Выход после зимовки и 80 %
карп	2 млн.	3				
белый толстолобик	2 млн.	3				
белый амур	2 млн.	1,5				

Количество малька карпа и растительноядных рыб в нагульных прудах определяется произведением плотности посадки на 1 га на площадь пруда. Выход товарной рыбы находится от количества малька соответствующих видов рыб с учетом выхода 75 %.

Таблица 2.2 – Плотность посадки карпа и растительоядных рыб в нагульных прудах

Вид рыбы	Плотность посадки на 1 га	Количество га	Количество малька (рыбы)	Выход товарной рыбы 75 %	Продажа избытка сеголетков
каarp	4000	185,64			
белый толстолобик	1150				
белый амур	170				

Рыбопродуктивность рассчитывается как произведение количества рыбы при выходе 75 % на среднюю массу одной рыбы, соответственно по видам рыб. Рыбопродуктивность на 1 га определяется делением рыбопродуктивности на площадь нагульных прудов.

Таблица 2.3 – Рыбопродуктивность на нагульных прудах

Вид рыбы	Средняя масса двухлеток, г	Рыбопродуктивность всего, кг	Рыбопродуктивность кг на 1 га
каarp	430		
белый толстолобик	350		
белый амур	400		

#### Список литературы

##### *Основная литература*

1. Бабич Т.Н., Вертакова Ю.В. Планирование на предприятии: учебник — Москва: КНОРУС, 2018. — 344 с.
2. Рыжакина Т.Г. Планирование на предприятии: учебное пособие. — Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. — 193 с.

##### *Дополнительная литература*

1. Комлацкий В.И., Комлацкий Г.В., Величко В.А. Рыбоводство: учебник. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 200 с.
2. Пономарев С.В., Баканева Ю.М., Федоровых Ю.В. Аквакультура: учебник для вузов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 440 с.

## ТЕМА 3 ВИДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ В АКВАКУЛЬТУРЕ

### 1. Классификация планов

### 2. Перспективные планы

### 3. Годовое планирование предприятия аквакультуры

### 4. Оперативные планы

#### 1. Классификация планов

Согласно мнению немецкого философа и публициста 18 века Г.К. Лихтенберга: «Будущее должно быть заложено в настоящем. Это называется планом. Без него ничто в мире не может быть хорошим».

Все формы планирования чаще всего систематизируют по следующим классификационным признакам: содержание планов, уровень управления, время действия, сфера применения, стадия разработки, степень точности.

*По содержанию* сосредотачиваются на таких видах планирования, как:

- технико-экономическое;
- оперативно-производственное;
- финансово-инвестиционное;
- снабженческо-сбытовое;
- социально-трудовое;
- бизнес-планирование.

*По уровню управления* на предприятиях аквакультуры вычленяют следующие виды планирования:

- фирменное, относящиеся в целом ко всему предприятию;
- цеховое на среднем уровне;
- производственное на нижнем уровне (бригада, рабочее место).

*По времени действия* различают следующие виды:

- краткосрочным (текущим, оперативным);
- среднесрочным (перспективным);
- долгосрочным (перспективным).

Для долгосрочного планирования характерен период в 5—20 лет, для среднесрочного — от 1 до 5, для краткосрочного (текущего) — один плановый год.

*По сфере применения* планирование классифицируют на:

- межцеховое;
- внутрицеховое;
- бригадное;
- индивидуальное.

Планирование *по стадиям разработки* подразделяется на предварительное (провизорное) и окончательное.

*По степени точности* планы бывают укрупненные и детализированные.

При планировании стремятся достичь следующих трех основных групп целей:

- цели, достижимые в пределах планируемого периода;
- цели, к которым возможно приближение в рамках планируемого периода или несколько позже;
- цели, пока недостижимые, но к которым рекомендуется приближение в планируемый период.

Тактическое планирование сосредоточено на обосновании задач и средств, достаточных для обеспечения предварительно установленных целей. Например, руководство предприятия аквакультуры ставит перед цехом инкубации тактическую задачу в ближайшие пять лет снизить отход икры за период инкубации до 35 %.

Оперативное планирование сводится к выбору средств и ресурсов для решения задач, сформулированных и доведенных вышестоящим руководством, а также традиционных для предприятия аквакультуры. Например, выбор оптимального температурного режима, планирование оптимального расхода воды. Подобное планирование относится к краткосрочному.

## 2. Перспективные планы

Интересно высказывание известного французского философа Вольтера: «Утром я составляю планы, а днем делаю глупости».

Для перспективных планов свойственно обосновывать направление, масштабы и темпы экономического и социального развития предприятия аквакультуры на несколько лет вперед. Их суть заключается в поиске оптимального варианта использования лимитированных ресурсов, обеспечивающего максимальное производство рыбной продукции при минимальных затратах труда и средств с получением максимальной прибыли.

На предприятиях аквакультуры обычно востребованы три вида перспективных планов:

- организационно-хозяйственного устройства;
- стратегический;
- бизнес-план.

*План организационно-хозяйственного устройства* (оргхозплан) предприятия аквакультуры представляет собой проект его рациональной организации с научно обоснованными пропорциями всех элементов системы способствующих расширенному воспроизводству и высокоэффективному развитию деятельности.

Началом и основой разработки текущих годовых и оперативных планов считается оргхозплан.

Данный план создается обычно на период освоения проектной мощности, т.е. на год освоения объема производства при заданном уровне интенсификации и специализации предприятия.

Оргхозплан содержит две взаимосвязанные перспективные программы: развития рациональной системы ведения производства и социального развития коллектива.

Первая программа представлена следующими основными разделами:

- юридический статус предприятия;
- природные и организационно-экономические условия производства;
- специализация и размеры предприятия;
- основные средства, капитальные вложения;
- механизация, электрификация и автоматизация рыбоводного производства;
- рабочая сила, ее воспроизводство, трудовые ресурсы;
- результативные показатели.

Вторая программа сосредоточена на коллективе, как объекте социального планирования, а предметом соответственно является социальная сфера жизнедеятельности.

Программа сочетает в себе пять основных разделов:

- совершенствование социальной структуры коллектива;
- стимулирование труда, улучшение социально-экономических условий;
- развитие социальной инфраструктуры;
- рост социальной активности работников.

*Стратегический план* задает направления деятельности предприятия и способствует совершенствованию структуры маркетинговых исследований, процессам изучения потребителей, планирования производства, продвижения и сбыта рыбоводческой продукции, а также планирования цен.

Стратегия предполагает комплексный план, разрабатываемый для обеспечения реализации миссии предприятия аквакультуры и достижения им поставленных целей. Его создают с позиции перспективного развития всего предприятия. Стратегия в первую очередь означает разработку обоснованных мер и планов по достижению сформулированных целей, с учетом научно-технического потенциала и производственно-сбытовых нужд предприятия аквакультуры.

*Бизнес-план* рыбоводческого предприятия понимается как программно-целевой документ, содержащий систему расчетов, технико-экономических обоснований, совокупность экономических показателей, формулировку мер и действий, нацеленных на получение максимальной прибыли от рыбохозяйственной деятельности.

Бизнес-план воплощает в себе модель деятельности предприятия аквакультуры, применяющего разнообразные элементы традиционного планирования, приспособленные к научным понятиям рыночной экономики таким как бизнес, конкурентная борьба, стратегия безубыточности, коммерческий риск и высокий уровень рентабельности.

Очень часто бизнес-план разрабатывается на конкретный период времени на три, пять и более лет. В нем находят отражение следующие позиции: 1.направление деятельности предприятия аквакультуры;

2.современное состояние рыбной отрасли для инвестирования средств, с целью сохранения своей ниши на рынке.

Чаще всего бизнес-план разрабатывают в следующих ситуациях: при организации или реорганизации рыбоводного предприятия; изменении его производственного направления; привлечении требуемых инвестиций.

### **3. Годовое планирование предприятия аквакультуры**

Невозможно не согласиться с польским сатириком Владиславом Гжещиком, что «Мечты – это планы в уме, а планы – мечты на бумаге».

Годовой план формируется с опорой на перспективные планы производства и представляет собой программу деятельности предприятия аквакультуры на предстоящий календарный год. В годовом плане рекомендуется сохранить без изменений направления, намеченные на ряд лет, такие как:

1.Специализация может быть территориальная, в зависимости от характеристики водных объектов, по направлениям выращивания товарной рыбы и предметная. Для территориальной свойственно влияние природно-климатических различий подразделяется на тепловодную и холодноводную.

Исходя из характеристики водных объектов бывает представлена пресноводной аквакультурой и марикультурой, т.е. культивированием морских гидробионтов при различных уровнях индустриализации и интенсификации;

По направлениям выращивания товарной рыбы обычно различают прудовой представленный полуинтенсивными и интенсивными методами выращивания одомашненных или высокопродуктивных пород и кроссов рыб; пастбищный характеризуемый эффективным использованием естественных кормовых ресурсов водоемов вселенными в них различными видами рыб с разным характером питания; индустриальный означающий культивирование ценных видов и пород рыб, адаптированных к обитанию в ограниченных условиях, высоким плотностям посадок и питанию искусственными комбикормами и рекреационный представляющий собой систему ведения рыбоводства на рыбоводных прудах, малых водоемах и приусадебных участках с организацией любительского и спортивного рыболовства методы получения товарной продукции.

Предметная специализация обусловлена производством отдельных видов рыб (осетровых, лососевых, сиговых и т.д.);

2.Состав и размеры цехов (цех работы с производителями, инкубационный цех, цех живых кормов и т.д.).

3.Строительство объектов производственного и социального назначения (гараж, лаборатория, склад, механическая мастерская и т.д.);

4.Размеры требуемых инвестиций.

Вполне закономерно, что годовой план предприятия аквакультуры более конкретен по сравнению с перспективным планом. Его рекомендуется формировать с помощью нормативного метода планирования.

*Этапы разработки годового плана состоят в следующем:*

1. Проводят анализ результатов хозяйственной деятельности предприятия и производственных участков за несколько предшествующих лет в сравнении с показателями лучших подразделений собственного хозяйства и лучших рыбоводных хозяйств зоны. С последующим выявлением причин недостатков в работе хозяйства и путей их устранения. При этом отдельное внимание уделяют наиболее эффективным видам рыб.

2. Уточняют объем товарной продукции рыбоводства, предусмотренный госзаказом и договорами с государственными, кооперативными и другими организациями и предприятиями на плановый год.

Корректируют нормы и нормативы применительно к производственным условиям рыбоводного хозяйства.

Затем проводят инвентаризацию всех производственных зданий, сооружений, машин и орудий, выявляют их состояние и намечают работы по их ремонту.

Определяют необходимое количество машин и оборудования для приобретения и нуждающиеся в ремонте в планируемом году.

Ориентируясь на объем работ уточняют число трудоспособных работников по профессиям.

Предусматривают внедрение новых или совершенствование применяемых уже на предприятии аквакультуры форм внутрихозяйственной организации производства всех производственных участков.

Производят уточнение землепользования и водопользования хозяйства аквакультуры с учетом трансформации угодий и летования прудов в планируемом году.

Планирование производственной программы по рыбоводству на год заключается в:

- а) проектировании объема производства и реализации рыбной продукции;
- б) расчете потребности в прудах;
- в) расчете потребности в посадочном материале и его стоимости;
- г) расчете затрат на выращивание личинок, сеголетков, годовиков, двухлетков, двухгодовиков, трехлетков;
- д) оценке эффективности плана.

Предполагают по средствам механизации, электрификации и автоматизации производства объемы работ машино-часов тракторами, комбайнами, автомобилями, с последующим определением потребности в горюче-смазочных материалах, электроэнергии и других средствах. Составляется план проведения ремонтов и технических обслуживаний.

Планируются если на предприятии предусмотрена, переработка и реализация товарной рыбы.

Составляют баланс трудовых ресурсов и уточняют годовой фонд материального стимулирования труда.

Производят возможно более точный расчет себестоимости продукции, прибыли, валового, чистого дохода и рентабельности рыбоводческой деятельности.

Параллельно с разработкой годового плана хозяйства предусматривают хозрасчетные задания подразделениям (производственным участкам).

Хозрасчетное задание чаще всего содержит три части:

- объем работ и производимой продукции;
- ресурсы подразделения (трудовые и материальные);
- затраты материально-денежных средств и труда на производство работ и продукции.

#### 4. Оперативные планы

«Планирование без действий – это мечта. Действия без планирования – это кошмар» - так гласит известная японская поговорка.

В аквакультуре для обеспечения своевременного выполнения работ, необходимо составлять планы на более короткие периоды так называемые оперативные, в которых детально описывается организация отдельных технологических процессов.

К оперативным планам на предприятиях аквакультуры обычно относят рабочие планы по периодам работ и планы-наряды. Типовых форм рабочих планов в настоящее время не существует.

Оперативно-производственное планирование выполняется в формах *календарного планирования и оперативного регулирования* между производственными подразделениями предприятия (межцеховое) и внутри (внутрицеховое). В ходе календарного планирования осуществляется разработка и доведение оперативных плановых заданий до непосредственных исполнителей. Ключевая задача оперативного регулирования состоит в текущем контроле выполнения календарного плана и оперативном устранении выявленных отклонений от плана, особенно в периоды наиболее напряженных работ - пропуск паводковых вод, пересадка рыбы из зимовальных прудов на нагул, проведение нерестовой кампании и посадка личинок на выращивание, вылов товарной рыбы и посадка сеголетков на зимовку и т.д.

К основной форме оперативно-производственного планирования на рыбоводных предприятиях относят календарное планирование по периодам сезонных работ. Оно выполняется по планам производственных участков и рыбоводных бригад.

На предприятиях аквакультуры выделяют два периода сезонных работ:

Первый период работ представляет собой *зимовку* длится с декабря по март. Оперативно-производственный план зимовки содержит следующий перечень работ:

- наблюдение хода зимовки, выполняют систематическую очистку ото льда водоподающих каналов и сооружений, обеспечивающих водообмен в зимовальных прудах и садках;
- оборудование контрольных прорубей и аэрация воды, для ее обогащения кислородом;

- регулярное ежедекадное взятие проб воды для гидрохимического анализа, в случае неблагоприятного кислородного режима пробы забирают чаще;

- предварительная заготовка кормов, удобрений и подготовка инвентаря.

Второй период сезонных работ считается *вегетационным* продолжается с апреля по ноябрь. Обычно в апреле-мае оперативно-производственный план намечает следующие виды работ:

- подготовка прудов для летования и инкубационных цехов к предстоящей эксплуатации;

- пропуск весеннего паводка и удобрение, заполнение водой нагульных, выростных и нерестовых прудов;

- облов зимовальных прудов;

- выполнение профилактических мероприятий и зарыбление нагульных прудов;

- организация нерестовой кампании, состоящая в подготовке и отборе производителей, комплектовании гнезд, проведении нереста с получением икры и ее последующей инкубацией;

- перевод личинок в мальковые либо выростные пруды;

- проведение всех необходимых мелиоративных работ на зимовальных и выведенных на летование прудах;

- начало кормления рыбы;

- контроль водоснабжения прудов, их кормовой базы, гидрологического и гидрохимического режимов.

С октября по ноябрь необходимо предусмотреть в плане следующие технологические процессы:

- облов товарной рыбы с пересадкой ее в садки на хранение и реализацию товарной рыбы;

- облов выростных прудов для пересадки сеголетков на зимовку;

- облов маточных прудов, после чего производят бонитировку ремонтного молодняка и посадку его и маточного поголовья на зимовку;

- профилактические мероприятия с рыбой перед зимовкой;

- проведение мелиорации и ремонтных работ в прудах для летования;

- контроль хода зимовки рыбы.

По каждому отдельному виду работ рекомендуется составлять рабочий план-график, доводимый в виде план-наряда до бригад, звеньев, отдельных работников. План-наряд отождествляется с заданием на выполнение конкретных работ бригаде, либо отдельным работникам. В нём указывается место, время, объем и качество планируемых работ, количество необходимых работников, техники и других средств. Планы-наряды формируются на декаду (кормление рыб, удобрение прудов, выкос растительности и др.), неделю (проведение нерестовой кампании), на один или несколько дней (пересадка рыбы из одного пруда в другой, вылов товарной рыбы и др.). План-наряд предусматривает при необходимости и аккордность, например, ремонт гидросооружений. Письменный наряд одновременно можно отнести и к отчетным документам, т.к. здесь же

отмечается его выполнение. Наряд предполагает, как письменную, так и устную формы, рекомендуется на различные сроки, от 1 до 10 дней.

### Контрольные вопросы

1. По каким признакам классифицируются планы?
2. Какова основная функция стратегического плана?
3. Сформулируйте основные этапы разработки годового плана.
4. Охарактеризуйте основные периоды сезонных работ.

**Задание.** Спланировать годовой фонд оплаты труда работников открытого и закрытого рыбоводства. Размер месячной минимальной оплаты труда на 1 января 2021 года составляет 12792 рубля. Годовой фонд заработной платы рассчитывается умножением численности работников на среднемесячный заработок и на 12 месяцев. Заполнить таблицы 3.1 и 3.2.

Таблица 3.1 – Численность персонала открытого рыбоводства и фонд оплаты труда

Персонал	Численность персонала, чел.	Средняя зарплата работника в месяц, руб.	Годовой фонд зарплаты, тыс. руб.
Производственный персонал, всего	37		
в том числе:			
техник-рыбовод	1	17500	
гидротехник	1	14400	
шоферы	2	13100	
тракторист	1	13100	
машинисты насосной станции	3	12300	
Слесарь 5-го разряда	1	13100	
электрик 3-го разряда	1	13100	
объездчики (на 6 мес.)	3	13000	
прудовые рабочие:	4	12800	
а) постоянные 5-го разряда			
б) постоянные 4-го разряда	4	12800	
в) постоянные 2-го разряда	6	12800	
г) временные 2-го разряда	10	12800	
Итого по открытому рыбоводству без соц. отчислений			
Социальные отчисления 30 %			
Всего с социальными отчислениями			

Таблица 3.2 – Численность персонала закрытого рыбоводства и фонд оплаты труда

Персонал	Численность персонала, чел.	Средняя зарплата работника в месяц, руб.	Годовой фонд зарплаты, тыс. руб.
Среднесписочная численность работников, чел.	19		
Административно-управленческий персонал	4		
в том числе директор	1	35500	
главный бухгалтер	1	26200	
кассир-счетовод	1	16100	
уборщица	1	12800	
Производственный персонал, всего	15		
шоферы	2	21300	
рыбоводы, обслуживающие стерлядь	5	20800	
рыбоводы, обслуживающие, канального сома	3	20800	
рыбоводы, обслуживающие, угря	2	20800	
рыбоводы, обслуживающие, тилапию	3	20800	
Итого по закрытому рыбоводству без соц. отчислений			
Социальные отчисления 30 %			
Всего с социальными отчислениями			

#### Список литературы

##### *Основная литература*

1. Бабич Т.Н., Вертакова Ю.В. Планирование на предприятии: учебник — Москва: КНОРУС, 2018. — 344 с.
2. Стрелкова Л.В., Макушева Ю.А. Внутрифирменное планирование: учебное пособие. – Москва: Юнити, 2011. – 366 с.

##### *Дополнительная литература*

1. Комлацкий В.И., Комлацкий Г.В., Величко В.А. Рыбоводство: учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 200 с.
2. Пономарев С.В., Баканева Ю.М., Федоровых Ю.В. Аквакультура: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 440 с.

## ТЕМА 4

### ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВЫРАЩИВАНИЯ КАРПА

1. Планирование технологии выращивания
2. Планирование процесса нереста карпа
3. Планирование процесса кормления
4. Планирование зимовки рыбы

#### 1. Планирование технологии выращивания

В России карпа относят к основным объектам товарного рыбоводства и соответственно разводят в 6 рыбоводных зонах страны.

При планировании все производственные процессы в карповых товарных хозяйствах подразделяют на два этапа. Первый состоит в получении посадочного материала, его длительность обычно – 10-12 мес. Данный процесс содержит следующие технологические операции:

- содержание производителей соответственно летнее и зимнее;
- обустройство питомника для эксплуатации;
- отбор жизнеспособного потомства и выращивание его до стадии сеголетка;
- зимовка сеголеток и весенний облов зимовальных прудов.

Второй этап заключается в выращивании товарной рыбы, его продолжительность до 6-7 мес. Он включает в себя такие технологические операции как:

- обустройство нагульных прудов;
- перевод годовиков в нагульные пруды;
- выращивание рыбы в нагульных прудах;
- облов нагульных прудов и сбыт рыбы.

Общеизвестно, что рыбы растут в продолжении всей жизни, вместе с тем процесс этот неравномерен. У молодых особей скорость роста выше, чем у возрастных поскольку со временем прирост массы тела замедляется. На скорость роста влияет и время года летом рыба активно питается и интенсивно растет, зимой же этот процесс замедляется, либо вовсе прекращается из-за низких температур.

Рост рыбы также обусловлен качеством воды и наличием пищи. Тормозится процесс роста и после полового созревания, в связи с этим для товарного выращивания интереснее молодые особи. В прудовых хозяйствах рекомендуется планировать выращивание рыбы 1—2 года, поскольку за это время она достигает товарной массы (табл. 4.1).

Таблица 4.1 - Нормативная и максимальная масса карпа, выращиваемого в прудах, к концу сезона, г.

1 год		2 год	
нормативная	максимальная	нормативная	максимальная
25 – 30	500	350 – 500	1500

Как высказывался австрийский ученый и философ Э. Фейхтерслебен «Планы – это мечты знающих людей».

Планируя определенные объекты выращивания важно знать, что скорость роста рыб далеко не единственный показатель, необходимо учитывать качество воды, климатическую зону расположения хозяйства и кормовую базу. По отношению к температуре воды все рыбы, выращиваемые в рыбоводных хозяйствах, распределяются как теплолюбивые и холодолюбивые. В первую группу входит большинство культивируемых рыб.

В настоящее время в рыбоводстве популярны два метода выращивания рыбы: *экстенсивный* и *интенсивный*. Экстенсивный метод предполагает отсутствие кормления рыбы, поскольку растет она за счет употребления естественной пищи. Иными словами, пастбищное рыбоводство, позволяющее при минимальных затратах получать качественную рыбную продукцию. Данное направление перспективно в южных районах с крупными водоемами, предполагающее эффективное выращивание карпа совместно с растительноядными рыбами. Интенсивный метод выращивания состоит в кормлении рыбы и формировании богатой кормовой базы с помощью удобрения и мелиорации водоемов. Современному рыбоводству присущи разнообразные технологии интенсивного выращивания рыбы.

Согласно традиционной технологии, включающей двух- или трехлетний цикл выращивают карпа и растительноядных рыб. Для этого повсеместно применяют пруды различных категорий: нерестовые, мальковые, выростные, зимовальные, нагульные. Каждая категория прудов оптимальна для выполнения конкретного технологического цикла. Иногда питомные пруды могут отсутствовать, соответственно тогда посадочный материал приобретает в другом хозяйстве. Возможно выращивание рыбы при различном уровне интенсификации. Высокий уровень интенсификации предполагает многократное кормление, высокую плотность посадки и совместное выращивание нескольких видов рыб. Данный уровень интенсификации способствует получению 5—6 т/га рыбопродукции. Для эффективного применения способа необходимо соблюсти следующие условия: постоянную проточность, техническую аэрацию воды и регулярное известкование прудов.

В последние годы пользуется спросом более простая технология выращивания товарной рыбы — непрерывная, предусматривающая подращивание молоди карпа до 1—2 г массы с последующим выращиванием до товарной массы без пересадок в одном пруду. Для данной технологии

необходимы лишь две категории прудов для выращивания и зимовки — мальковые и нагульные.

Приемлемый для небольших прудов метод выращивания товарных сеголетков, предусматривает раннее получение личинок, подращивание их на теплой воде до массы 1 г с последующим их содержанием в пруду при разреженной посадке. Хорошая кормовая база и благоприятный гидрохимический режим способствует получению товарных сеголетков массой до 0,5 кг за один сезон.

Для высокоинтенсивного метода рыбоводства свойственно выращивание рыбы в садках и бассейнах. Данный метод традиционен для водоемов-охладителей энергетических объектов или естественных водоемов, в которые устанавливаются садки. Летом в садках выращивают теплолюбивых рыб, например, карпа, тогда как зимой возможно содержание форели. В зависимости от вида рыб, планируемых к выращиванию применяют одну из представленных выше технологий.

Одним из доступных способов выращивания карпа считается весеннее зарыбление водоема годовиками и осенний их вылов. За данное время карп вполне достигнет товарной массы. В случае невозможности покупки годовиков, водоем зарыбляют мальками, применяя метод выращивания товарных сеголетков. Планируя разведение карпа, хозяйствам необходимо обустроить отдельные категории прудов для размножения, выращивания и зимовки рыбы. При своевременном зарыблении пруда собственным посадочным материалом исключаются затраты на его приобретение, транспортировку и зимовку, соответственно повышая эффективность рыбоводства.

## **2. Планирование процесса нереста карпа**

Правильному выращиванию и содержанию ремонтного молодняка и производителей всемерно способствует стабильное производство посадочного материала и столовой рыбы.

Численность маточного и ремонтного стад определяют исходя из планового производства сеголетков, а также с учетом процента выхода сеголетков от посадки в выростные пруды подрощенных личинок одной самки.

Самки карпа весьма плодовиты, поэтому при планировании естественного нереста необходимо соблюсти следующее соотношение самцов и самок 2:1, тогда как при искусственном осеменении икры достаточно 1:1. Срок использования производителей в хозяйстве не превышает 5—7 лет. Рекомендуются производителей содержать свободно не более одного гнезда (1 самка и 2 самца) на пруд площадью 100 м<sup>2</sup>. Важно преднерестовое содержание производителей, в связи с этим весной при повышении температуры до 8—10°С их необходимо подкармливать. В кормовых смесях обязательно должны присутствовать корма животного происхождения не менее 30 %.

К разведению допускают лишь качественных самцов и самок, с четко выраженными половыми признаками и без травм. С определением пола у карпов обычно возникают трудности, у неполовозрелых особей это невозможно выполнить. При наступлении нерестового сезона появляется такая возможность. Половое отверстие самок больше, несколько припухлое, красноватое, брюшная полость увеличена и мягкая на ощупь. Половое отверстие самцов выглядит как узкая бледноокрашенная щель, на голове и жаберных крышках выступают жесткие бородавки, так называемый брачный наряд. В случае сдавливания брюшка очень часто выделяются молоки.

Результаты нереста всецело обусловлены качеством производителей и обустройством пруда. Так как карп откладывает икру на субстрат, необходимо на ложе пруда предусмотреть мягкую водную растительность, либо застлать дерном, ветвями хвойных деревьев, возможно применение искусственного нерестилища. При повышении температуры воды до 17—18° С начинается процесс массового нереста. Самки откладывает икру на растительность или на искусственное нерестилище, и самцы ее активно оплодотворяют. В зависимости от температуры воды длительность развития оплодотворенной икры составляет от 3 до 5 дней. Наиболее благоприятной для эмбрионального развития карпа считается температура в 18—26° С.

Первые два дня эмбрионы малоподвижны и живут за счет питательных веществ желточного мешка, а затем начинают активно двигаться и питаться. Первое время едят коловраток, мелкие формы ракообразных и водоросли, а позже употребляют более крупных ракообразных и личинок хирономид.

### **3. Планирование процесса кормления**

Процесс кормления особенно важен для молоди в первую половину вегетационного периода, при увеличении потребности в пище с большим содержанием протеина, витаминов и минеральных веществ. В связи с этим необходимо обеспечить их достаточным количеством естественной пищи для того, чтобы осенью получить запланированное число сеголетков большой массы и хорошей упитанности.

При нормальных условиях от одного гнезда производителей планируют получить 70—100 тыс. личинок. Для полноценного питания личинок может оказаться недостаточно естественных пищевых ресурсов небольшого пруда. Поэтому через неделю предполагают облов пруда, чтобы при последующем выращивании карпа плотность посадки личинок не превышала 10 экз./м<sup>2</sup>.

При пересадке мальков карпа из одного водоема, в другой необходимо постепенно уравнивать температуру воды, чтобы рыба не пострадала от температурного шока. Периодически пруды нуждаются в известковании и удобрении для эффективного развития естественной кормовой базы. Доза вносимой гашеной извести, зависит от рН воды пруда (табл. 4.2).

Таблица 4.2 – Нормы внесения гашеной извести в водоем, кг/м<sup>2</sup>

рН	Донные почвы		
	глинистые и суглинистые	супесчаные	песчаные
менее 4	0,42	0,22	0,18
4,0 – 4,5	0,32	0,17	0,15
4,51 – 5,0	0,27	0,15	0,12
5,01 – 5,5	0,17	0,12	0,07
5,51 – 6,0	0,12	0,07	0,05
6,01 – 6,5	0,07	0,05	0,02

Внесение извести способствует профилактическому воздействию и, улучшению гидрохимического режима водоема. Известь обогащает воду биогенными элементами, обезвреживает накопившиеся органические вещества, нейтрализует почвенную кислотность.

Удобрение пруда минеральными и органическими удобрениями также благотворно влияет на увеличение запасов естественной пищи. Органические удобрения (навоз) вносят совместно с минеральными небольшими дозами по урезу воды, так как чрезмерное количество органики ухудшает гидрохимический режим.

Минеральные (азотные и фосфорные) удобрения, увеличивают содержание кислорода в воде, способствуя развитию фитопланктона. Аммиачную селитру и суперфосфат предварительно разводят в емкостях, а затем вносят в воду из расчета 5 кг каждого вида удобрения на 1000 м<sup>2</sup>. В среднем планируют внесение удобрений один раз в 10 дней. Однако, при интенсивном развитии водорослей внесение удобрений прекращают. Необходимость внесения удобрений выявляют белым диском, определяющим прозрачность воды. Диск опускается в воду до тех пор, пока он виден. При видимости на глубине не более 30 см, удобрения не вносят; более 50 см, пруд удобряют.

Помимо естественной пищи планируют дополнительное кормление молоди. В первый месяц выращивания кратность кормлений рекомендуется 1—2 разовая. С ростом температуры воды кратность кормлений увеличивается. Для раздачи корма оптимально запланировать различные кормушки, снижающие его расход.

Таблица 4.3 – Плановый график роста молоди

Дата контрольного облова	Количество дней после выклева	Планируемая масса рыбы, г
1 июля	15	3 – 5
15 июля	30	7 – 10
1 августа	45	12 – 15
15 августа	60	18 – 20
1 сентября	75	23 – 25
15 сентября	90	25 – 30
1 октября	105	30 – 32

Для оптимального выращивания необходимо планировать месячные контрольные обловы, чтобы контролировать рост рыб. В каждый контрольный облов выловленную рыбу (15—25 экз.) взвешивают и измеряют, а затем снова выпускают в пруд.

Темп роста молоди карпа растет при благоприятных условиях выращивания. При отставании рыбы в росте от контрольных цифр, устанавливают причины: низкие температура и содержание кислорода в воде, либо, слабое развитие естественной кормовой базы. Планируя выращивание молоди стремятся не только к стандартной массе рыб, но и хорошей упитанности.

Ранней весной планируют выпуск рыбы на нагул, длительное содержание годовиков в зимовальных прудах вызывает их исхудание и гибель. В южных районах возможно выпускать рыбу в нагульные пруды осенью, это способствует сокращению до минимума периода зимнего голодания, так как в нагульных прудах рыба кормится до поздней осени и с ранней весны.

#### **4. Планирование зимовки рыбы**

Успешную зимовку рыбы, поддерживает верно спланированная работа по подготовке водоема и собственно рыбы. Как гласит русская пословица: «Планы на год составляй весной, планы на день – утром». Для целей зимовки подходят водоемы с глубокими местами. В центральных районах страны с толщиной льда до 100 см, оптимальная глубина пруда не менее 2 м.

Для рыбы предусматривают солевые ванны перед зимовкой. Рыбу отлавливают из пруда и помещают на 5 мин в солевую ванну из расчета на 20 л воды 1 кг соли, а затем в емкость с проточной водой на 2—3 ч. Предполагаемая плотность посадки сеголетков карпа на зимовку до 80 экз./м<sup>2</sup>. Для благополучного исхода зимовки сеголетков карпа важно контролировать в воде стабильное содержание кислорода в расчете 5—8 мг/л. В случае снижения количества кислорода до 4 мг/л требуется немедленная аэрация воды. В связи с чем проделывают проруби, либо добавляют в пруд свежую воду, либо компрессором нагнетают воздух. На зимний период кормление сеголетков карпа не планируется.

На второй год выращивания карпа выявляют состояние годовиков после зимовки. При массе 25 г и высокой упитанности считают, что зимовка прошла благополучно и соответственно успешным будет выращивание столовой рыбы. Плотность посадки годовиков карпа в водоем для выращивания товарной рыбы рассчитывается планируемым выходом рыбной продукции с единицы прудовой площади, а также исходя из естественных кормовых ресурсов и наличия комбикормов. Пример расчета плотности годовиков карпа при условии, что планируемая продуктивность пруда 1500 кг/га, площадь 0,05 га, масса двухлетков к осени 0,5 кг, средняя масса годовиков весной 0,03 кг, выход рыбы от посаженного количества 90 %:

$$X = (1500 \cdot 0,05 \cdot 100) : (0,5 - 0,03)90 = 180 \text{ экз.}$$

На лето рекомендуется запланировать двух разовое суточное кормление, а в сентябре при достижении рыбой товарной массы производят облов пруда. При неравномерном росте рыбы отдельные особи достигают товарной массы значительно быстрее, поэтому их отлавливают раньше. Таким образом, планируется удлинение периода реализации свежей рыбы. Благодаря разреженной посадке оставшаяся рыба значительно раньше достигнет товарной массы. Возможно выращивать карпа и три года, так как у него будет большой прирост массы около 1 кг. К тому же у трехлетней рыбы больше съедобных частей и мясо более богато питательными веществами.

### Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте методы выращивания рыбы.
2. Содержание планирования процесса нереста.
3. Как производится планирование удобрения пруда?
4. Основные работы по подготовке рыбы к зимовке.

**Задание.** Спланировать годовую потребность хозяйства в удобрениях и затраты на них. Потребность в удобрениях рассчитывается умножением площади пруда на норму внесения на 1 га по видам удобрений.

Таблица 4.4 – Годовая потребность хозяйства в удобрениях

Категории прудов	Площадь, га	Норма внесения удобрений на 1 га, ц			Потребность в удобрениях, ц		
		из-весть	супер-фосфат	аммиачн. селитра	из-весть	супер-фосфат	аммиачн. селитра
Нагульные	185,64	2,5	1,6	2,4			
Вырастные	37,8	2,5	1,8	2,7			
Летнеремонтные	5,3	2,5	1,8	2,7			
Зимнеремонтные	0,28	25	-	-		-	-
Зимовальные для сеголетков	10	25	-	-		-	-
Итого							
Стоимость 1 кг удобрений, руб.					55	75	90
Всего стоимость удобрений, тыс. руб.							

### Список литературы

#### Основная литература

1. Бабич Т.Н., Вертакова Ю.В. Планирование на предприятии: учебник — Москва: КНОРУС, 2018. — 344 с.
2. Власов, В. А. Рыбоводство: учебное пособие. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 352 с.
3. Стрелкова Л.В., Макушева Ю.А. Внутрифирменное планирование: учебное пособие. – Москва: Юнити, 2011. – 366 с.

#### Дополнительная литература

1. Комлацкий В.И., Комлацкий Г.В., Величко В.А. Рыбоводство: учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 200 с.
2. Пономарев С.В., Баканева Ю.М., Федоровых Ю.В. Аквакультура: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 440 с.

## ТЕМА 5

### ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ РЫБ

- 1. Планирование технологии выращивания**
- 2. Планирование процесса нереста**
- 3. Планирование кормления и зимовки рыбы**

#### 1. Планирование технологии выращивания

Наиболее эффективны растительноядные рыбы они в поликультуре водоемов южных зон рыбоводства, поскольку быстрорастущие и теплолюбивые. К наиболее распространенным видам растительноядных рыб относят белого и пестрого толстолобиков, белого амура.

Белый амур в основном поедает высшую водную растительность, достаточно скоро истребляя собственную кормовую базу. При существенном недостатке в водоеме растительности быстро переходит на питание комбикормами, конкурируя с карпом. В случае совместного выращивания белого амура и пестрого толстолобика темп роста у них одинаков. В прудовом хозяйстве рекомендуется как биологический мелиоратор.

Белый толстолобик не конкурирует с карпом и другими видами в поликультуре, так как в пищу употребляет микроскопические водоросли – фитопланктон и детрит. В случае совместного выращивания с карпом выявляется взаимное положительное влияние.

Пестрого толстолобика лишь условно относят к растительноядным рыбам, так как вместе с зоопланктоном и детритом поедает фитопланктон. Когда плотность посадки значительно увеличивается нередко конкурирует за зоопланктон с сеголетками карпа. Очень хорошо адаптирован к южным районам при отличной обеспеченности кормом набирает ихтиомассу значительно быстрее карпа. Обычно рекомендуется предусматривать выращивание растительноядных рыб в озерах, водохранилищах и других неспускных водоемах. При планировании нагульных хозяйств на базе водохранилищ наиболее перспективными объектами будут белый толстолобик и его гибриды с пестрым толстолобиком.

При выращивании растительноядных рыб основные требования к параметрам гидрохимического режима прудов совпадают с карповыми.

Производителей амуров и толстолобиков нередко выращивают на воспроизводственных комплексах специализированных зональных хозяйств. Племенной материал рыб содержат в обычных карповых прудах. Не рекомендуется планировать совместное выращивание рыб одного вида, но разного возраста.

Обычно предполагается объединенное выращивание ремонтного поголовья и производителей белого и пестрого толстолобиков с племенным материалом карпа, применяя нормативы посадки карпа как при выращивании

его в монокультуре. Допускается совместное содержание белого амура в одних прудах с карпом, без комбикормовых добавок.

## 2. Планирование процесса нереста

Планируя нерест растительноядных рыб необходимо предусмотреть, чтобы в составе воспроизводственного комплекса кроме обычных прудов для выращивания и содержания племенного материала (мальковые, выростные, нагульные, зимовальные, маточные, карантинные), были: цех инкубации икры и выдерживания личинок, оборудованный инкубаторами и аппаратами для выдерживания личинок. Водоснабжение цеха в период нереста планируют водой температурой более 18°C из пруда-отстойника. Для успешной нерестовой компании планируют:

- приобретение для инкубации икры сменного оборудования;
- организацию земляных садков площадью 30-50 м<sup>2</sup> для содержания производителей после инъекции;
- обустройство прудов площадью 0,1-0,2 га для преднерестового содержания производителей.

Формируя маточные стада растительноядных рыб в прудовых рыбопитомниках, снабжаемых прогретыми водами, обращают внимание на возраст, массу и рыбопродуктивность рыб.

Рыбопродуктивность понимается как масса выращенной за вегетационный сезон рыбы после вычета веса посадочного материала с единицы залитой площади пруда. Рыбопродуктивность классифицируется на общую и естественную. Естественная рыбопродуктивность означает масса выращенной рыбы на кормовой базе пруда, без применения дополнительных кормов. Рыбопродуктивность пруда изменяется при проведении мероприятий по интенсификации: мелиорации, внесения удобрений, вселения новых кормовых организмов (мизид, гаммарид), разведения рыб в поликультуре, уплотненных посадок с кормлением, селекционно-племенной работы и конечно же профилактических процедур.

Таблица 5.1 – Основные рыбоводно-биологические нормативы выращивания племенного материала растительноядных рыб  
(по В.К. Виноградову)

Возраст рыбы	Белый толстолобик		Пестрый толстолобик		Белый амур	
	масса, кг	рыбопродуктивность, ц/га	масса, кг	рыбопродуктивность, ц/га	масса, кг	рыбопродуктивность, ц/га
Сеголетки	0,05	3-4	0,1	2-3	0,05	1
Двухлетки	1	3	1,5	2	1	1
Трехлетки	2	2-3	3	1,5	2	1
Четырехлетки	3	2	5	1,5	3	1
Пятилетки	4	2	7	1	4	1

Планируя выращивание племенного материала важно соотносить видовые и возрастные особенности роста и развития. К примеру, недопустимо совместное выращивание разновозрастных особей одного вида, поскольку угнетается рост и развитие рыб более старшего возраста. Рекомендуется предусмотреть прирост на 1-2 кг массы производителей за летний нагул. У самок прирост значительно выше, чем у самцов.

При нормальных условиях самки белого толстолобика достигают половой зрелости значительно раньше самцов, в южных зонах к 3-4 годам, пестрого толстолобика к 4-5, белого амура к 4 годам. Планируя создание ремонтно-меточных стад желательно не допускать к разведению впервые созревающих самок и производителей старше 10-12 лет.

В процессе формирования маточных стад растительноядных рыб рекомендуется запланировать двухлинейное разведение, состоящее в воспроизводстве двух неродственных групп рыб с подбором самок и самцов различного происхождения для исключения близкородственного скрещивания.

В ходе планирования основного отбора в маточное стадо оптимально впервые созревающих производителей отбирать по степени выраженности половых признаков. Из старшей возрастной группы ремонта при благоприятных условиях содержания в производители выделяют до 90 % самок и практически всех самцов.

Определяя размер маточного стада хозяйства важно обратить внимание, что далеко не все самки после инъекции созревают или дают доброкачественную икру. В связи с этим необходимо предусмотреть резерв самок до 50 % в маточном стаде. Резерв самцов обычно не планируется, поскольку при получении потомства растительноядных рыб применяется искусственное осеменение икры. В маточных стадах толстолобиков на каждые 5 самок достаточно иметь 3-4 самцов, а на 5 самок белого амура - 2-3 самцов.

Отлавливают рыбу из зимовальных прудов хамсоросовым неводом. Пойманных производителей перекалывают в носилки с водой, снабженные брезентовыми крышками. Производители содержатся в зимовалах до начала нереста. Бонитировать маточное стадо в ранние сроки не желательно, так как у производителей половые различия выражены не ярко до наступления нерестовой температуры.

О готовности самок к нересту свидетельствует выпуклое отвислое брюшко, особенно выраженное у белого и пестрого толстолобиков, в меньшей степени – у белого амура.

Характерным признаком самцов растительноядных рыб помимо выделения молок, считается наличие на лучах внутренней стороны грудных плавников роговых зубцов - шипиков. Наиболее четко отмечаются у самцов белого толстолобика – крупные и острые, менее острые, в виде бугорков у пестрого толстолобика. У самцов белого амура шипики менее выражены, напоминают наждачную бумагу на верхней поверхности грудных плавников.

Оптимально преднерестовое содержание производителей запланировать в небольших, легко облавливаемых прудах площадью до 0,2 га, глубиной до 2 м. Необходимо предусмотреть быстрое осушение и заполнение водой не более 2-3 ч прудов для преднерестового содержания, с постоянным водообменом для предотвращения чрезмерного прогрева воды. Оптимальный кислородный режим ключевое условие, поскольку падение содержания кислорода ниже 4 мг/л недопустимо. Рекомендованное количество производителей в прудах до 1000 шт./га, но не более 10-15 ц/га. Передержка зрелых самок в прудах с нерестовой температурой способствует перезреванию самок, созревание самцов наступает на 10-15 суток раньше.

В связи с этим работу по воспроизводству растительноядных рыб рекомендуют планировать в сжатые сроки за 25-30 дней.

В процессе промышленного разведения растительноядных рыб происходит значительная посленерестовая гибель производителей, вызванная следующими основными причинами:

- 1) полученных во время облова, инъектирования и отцеживания икры или молок травм;
- 2) попытки получить потомство от самок, не реагирующих на гипофизарные инъекции.

Методика заводского воспроизводства растительноядных рыб аналогична почти для всех видов.

Плодовитость самок растительноядных рыб изменяется в широких диапазонах – от нескольких десятков тысяч до 2 млн. Однако, для удобства рыбоводных расчетов рабочую плодовитость повторно-нерестующей самки массой 5-7 кг планируют равной 500 тыс. икринок.

В процессе инкубации икры не исключен ее отход, значительно возрастающий со снижением температуры воды и сопровождаемый увеличением количества уродств. Качество икры и результаты инкубации во многом зависят от условий содержания производителей в период нагула и перед нерестом.

Перед окончанием инкубации вычисляют проценты выхода эмбрионов и уродств. Данные показатели свидетельствуют о количестве личинок в каждом аппарате. В оптимальных условиях инкубации и при качественных половых продуктах выход свободных эмбрионов от количества заложенной икры планируют в пределах 70-80 %.

Длительность процесса инкубирования всецело обусловлена температурой воды, в пределах 21-25°C продолжается 23-33 ч, при 27-29°C сокращается до 17-19 ч. Данная зависимость присуща всем видам растительноядных рыб. Массовое вылупление эмбрионов производится в течение 1-3 ч, нередко растягиваясь до суток. Тогда процесс выклева рекомендуется искусственно стимулировать, сокращая подачу воды в 3-5 раз, и затем после выклева восстанавливая проточность, во избежание замора.

После выклева почти сразу свободные эмбрионы поднимаются в верхние слои воды и вместе с ее током выходят из аппаратов через желоба в аппараты для выдерживания.

Зачастую для выдерживания личинок используют аппараты ИВА-2. Подращиванием личинок растительноядных рыб в мальковых прудах занимаются поэтапно при средней температуре воды 23-28°C с оптимальным содержанием растворенного в воде кислорода 6-12 мг/л. Допустимы кратковременные понижения температуры воды до 16-18°C и содержания кислорода до 4-5 мг/л.

Выживаемость от оплодотворенной икры до смешанно питающихся личинок, планируется не ниже 50 %.

Инкубацию икры и содержание свободных эмбрионов растительноядных рыб производят в универсальных инкубационных аппаратах, упрощающих все технологические процессы производства личинок.

Для нормального функционирования воспроизводительной системы растительноядных рыб требуется сумма активных температур выше 15°C, больше 2600 градусо-дней. С помощью подогретой воды, подаваемой в пруды сокращается период выращивания, получают нормативные приросты рыбы при направленном формировании кормовой базы, обеспечивается воспроизводство в оптимальные сроки. Температуру воды, поступающей в инкубационный цех, в отдельных регионах регулируют с помощью артезианских скважин. Успешное управление температурным режимом в прудах возможно при площади до 1,5 га, при большей площади эффект подачи теплой воды резко сокращается. Рекомендуются планировать устройство прудов прямоугольной формы при соотношении длины и ширины 2:1 или 3:1. Число дней с температурой воды 20°C и выше должно быть минимум 60, что собственно и определяет годовой режим подачи теплой воды.

Режим подачи теплой воды в пруды всецело зависит от температуры воды в источнике водоснабжения и погодных условий. Самки растительноядных рыб, содержащиеся в прудах с регулируемым температурным режимом, значительно раньше достигают полового созревания. Самки белого толстолобика и белого амура готовы к воспроизводству уже с 4 лет, пестрого толстолобика с 5-6 лет. На год раньше созревают самцы всех видов.

Важно планировать нормативный прирост массы тела, начиная с третьего года жизни для белых толстолобика и амура не менее 0,7-0,8 кг, для пестрого толстолобика около 1 кг. Вместе с тем необходимо помнить слова французского писателя Пьера Огюста Бомарше: «Так всегда в жизни: мы-то стараемся, строим планы, готовимся к одному, а судьба преподносит нам совсем другое». При неблагоприятных погодных условиях и недостаточной кормовой базе не всегда удается достичь указанных показателей по приросту.

Выпуск производителей на летний нагул предусматривают из расчета: белый толстолобик - 60-80, пестрый толстолобик - 50-60, белый амур - 40-50 шт./га.

При этом рекомендуют следующие нормативные показатели прироста массы тела производителей в период летнего нагула для белого толстолобика и белого амура до 1,0 кг, для пестрого толстолобика до 1,5 кг.

Оптимальная плотность посадки племенных сеголетков растительноядных рыб в зимовальные пруды 200-300 тыс./га, двухлетков - до 200, ремонта старшего возраста - 150 и производителей - не более 100 ц/га. Нормативы выхода растительноядных рыб из зимовки аналогичны карповым. Совместная зимовка производителей растительноядных рыб и карпа из-за различных сроков размножения не приветствуется. Планируя размер маточных стад в первую очередь учитывают потребности хозяйств в посадочном материале различных видов растительноядных рыб.

Для организации искусственного воспроизводства растительноядных рыб в условиях тепловодного хозяйства актуальны те же технологические операции, что и в обычных воспроизводственных комплексах. Содержат сеголетков растительноядных рыб совместно с сеголетками карпа для упрощения планирования устойчивой кормовой базы.

При выращивании сеголетков растительноядных рыб оптимально устраивать небольшие выростные пруды. Подают воду в данные пруды через сороуловители с сеткой, размер ячеей которой до 1 мм.

Неподрощенных личинок рекомендуется помещать в пруды сразу после заполнения их водой, но не позднее 10 дней. После доставки в хозяйство пакетов с личинками их опускают в пруд для выравнивания температуры примерно на 30 мин, а затем пакеты открывают, добавляя прудовую воду и личинок осторожно высаживают в водоем.

Зарыбление выростных прудов мальками, подрощенными в мальковых прудах, выполняется сетчатыми брезентовыми садками с размером 160x75x60 см. Данные садки загружают в кузов автомобиля парами в брезентовом чане. За одну поездку грузовик с садками, транспортирует до 100-150 тыс. мальков в зависимости от их средней массы. Удовлетворительные условия выращивания способствуют выходу от личинок, перешедших на смешанное питание до 40 % сеголетков в рыбхозах, расположенных в южных районах, и до 30 % - в рыбхозах средней полосы. Зарыбляя выростные пруды подрощенной молодью выход сеголетков в южных зонах планируется не ниже 70 %, в средней полосе - 50 %. Естественная кормовая база прудов максимально эксплуатируется при выращивании в поликультуре растительноядных рыб и карпа позволяя значительно повысить продуктивность прудов без дополнительных затрат гранулированных кормов. В связи с этим рекомендуется в выростные пруды дополнительно к карпу посадка личинок растительноядных рыб: в южных районах до 70 тыс. шт./га, в центрально-черноземных до 50, в средней полосе до 40 тыс. шт./га. При выращивании белого амура без подкормки растительностью во всех зонах с плотностью посадки до 10 тыс. шт./га, пестрого толстолобика - до 30 тыс. шт./га.

### 3. Планирование кормления и зимовки рыбы

Планируя кормление необходимо обратить внимание на формирование устойчивой кормовой базы в прудах для выращивания ремонта и содержания производителей.

Старшие возрастные группы белого амура в периоды с недостатком водной растительности в прудах, предполагается подкармливать наземной растительностью (люцерной, клевером, кукурузой, разнотравьем и др.), с кормовым коэффициентом равным 30.

При планировании зимовки важно вовремя осеннего облова учесть количество рыбы, определить штучную массу и прирост, выбраковать больных и травмированных особей. Оптимально проведение зимовки в обычных карповых зимовальных прудах, или прудах других категорий с обеспечением благоприятных условий. При этом требуется предусмотреть следующую плотность посадки племенных растительноядных рыб в зимовальные пруды: сеголетков - до 200-300 тыс. шт./га; двухлетков - 200 ц/га; старшие возраста - 150 ц/га; производители - 100 ц/га.

В случае совместного разведения карпа с растительноядными рыбами, планируют их отдельную зимовку или же с преобладанием в посадке растительноядных рыб. Вместе с тем нормативы выхода различных возрастных групп растительноядных рыб в период зимовки аналогичны карповым. Оптимально проектировать зимовальные пруды из расчета на отдельное содержание производителей.

Продукция белого амура обычно увеличивается на 2-3 ц/га при кормлении его наземной растительностью.

#### Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте планирование технологии выращивания.
2. Каким образом планируют маточное стадо?
3. С учетом чего определяется размер маточного стада?
4. Какова плодовитость самок растительноядных рыб?
5. Как планируют организацию искусственного воспроизводства растительноядных рыб в условиях тепловодного хозяйства?
6. Какова плотность посадки племенных растительноядных рыб в зимовальные пруды?

**Задание.** Рассчитать потребность в кормах для карпа, растительноядных, осетровых рыб, канального сома, угря и тилляпии. Определить стоимость потребных кормов.

Расход комбикорма для сеголетков карпа  $2780 \text{ кг} \cdot 37,8 \text{ га} = \dots \text{ кг}$

Расход комбикорма за сезон для кормления сеголетков карпа  $\dots \text{ кг}$ .

Расход комбикорма для товарных двухлеток

$$K = П \cdot Г \cdot a \cdot (N - 1),$$

где П – естественная рыбопродуктивность кг/га;

Г – площадь пруда, га;

а – кормовой коэффициент;

N – кратность посадки.

$$K = 200 \cdot 185,64 \cdot 4,7 \cdot (6 - 1) = \dots \text{ кг}$$

Расход комбикорма за сезон для кормления товарных двухлеток ... кг.

Стоимость 1 кг комбикорма – 25 руб., тогда стоимость кормов составит - ... тыс. руб.

В кормлении осетровых рыб разных возрастных групп можно использовать пастообразные кормосмеси из кормовых средств местного и нетрадиционного значения при помощи несложных механизмов: дробилки, сита, смесителей и механических кормораздатчиков.

Суточные нормы кормления стерляди свежеприготовленными пастообразными кормосмесями проводят по специально разработанным нормам, и они зависят от средней массы: до 0,1 г скармливают 20-30 % от массы тела; 1-5 г — 16-20 %; 5-50 г — 10-16 % и 50-500 г и больше — 6-10 % от его массы. Суточные нормы рассчитаны на температуру воды 18—25°C и растворенного в воде кислорода не ниже 6 мг/л. Количество кормлений в сутки — не реже 6—8 раз.

При скармливании пастообразных кормосмесей необходимо строго следить за поедаемостью кормов.

При соблюдении всех рыбоводных требований при выращивании разных возрастов рыб затраты пастообразных кормосмесей на 1 кг прироста составляют около 4 кг.

Для выращивания стерляди на весь цикл производства необходимо ... т комбикорма. Стоимость 1 кг комбикорма – 110 руб., тогда стоимость кормов составит - ... тыс. руб.

При соблюдении нормативного химического режима воды, питательности кормов и нормирования, их затраты корма на прирост массы канального сома достигают в пределах 2 – 5 кг на 1 кг прироста массы.

Для выращивания канального сома на весь цикл производства необходимо ... т комбикорма. Стоимость 1 кг комбикорма – 85 руб., тогда стоимость кормов составит - ... тыс. руб.

Режим кормления стекловидного угря проводится исходя из определенных норм, через каждый час 10 раз в день и корма раздаются в специально оборудованные площадки, изготовленные из материалов с бортиками высотой 3-5 см, а при выращивании товарного — 4 раза в день. Затраты пастообразных кормосмесей на 1 кг прироста массы колеблются в пределах 8—10 кг.

Для выращивания угря на весь цикл производства необходимо ... т комбикорма. Стоимость 1 кг комбикорма – 165 руб., тогда стоимость кормов составит - ... тыс. руб.

При соблюдении нормативного химического режима воды, питательности кормов и нормирования затраты корма на прирост массы тиляпии составляют 3 кг на 1 кг прироста массы.

Для выращивания тилапии на весь цикл производства необходимо ... т комбикорма. Стоимость 1 кг комбикорма – 80 руб., тогда стоимость кормов составит - ... тыс. руб.

#### Список литературы

##### *Основная литература*

1. Бабич Т.Н., Вертакова Ю.В. Планирование на предприятии: учебник — Москва: КНОРУС, 2018. — 344 с.
2. Виноградов В.К., Багров А.М., Костылев В.А. Технология разведения растительноядных рыб в условиях прудовых хозяйств с управляемым тепловодным режимом: рекомендации – Москва: ВНИИПРХ, 1990. – 12 с.
3. Стрелкова Л.В., Макушева Ю.А. Внутрифирменное планирование: учебное пособие. – Москва: Юнити, 2011. – 366 с.

##### *Дополнительная литература*

1. Иванов В.П., Егорова В.И., Ершова Т.С. Ихтиология. Основной курс: учебное пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 360 с.
2. Комлацкий В.И., Комлацкий Г.В., Величко В.А. Рыбоводство: учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 200 с.
3. Мухачев И.С. Озерное товарное рыбоводство: учебник — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 400 с.
4. Пономарев С.В., Баканева Ю.М., Федоровых Ю.В. Аквакультура: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 440 с.

## ТЕМА 6

### ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВЫРАЩИВАНИЯ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

#### 1. Планирование технологии выращивания

#### 2. Планирование зимовки осетровых рыб

#### 3. Промышленное рыборазведение

##### 1. Планирование технологии выращивания

К наиболее ценным и технологичным объектам разведения в условиях аквакультуры относят осетровых. В настоящее время науке известны 23 вида осетровых, большинство из них – проходные рыбы, т.е. обитающие в море и в реки, заходящие лишь для нереста.

Осетровые замечательно растут, потребляют и усваивают комбикорма, воспроизводят в неволе качественную черную икру. Их ценность состоит в разнообразной деликатесной продукции.

С каждым годом аквакультура осетровых рыб все более значима для сохранения популяции реликтовых видов рыб. Актуальна для Каспийского моря проблема катастрофического сокращения величайшего природного стада осетровых, их восстановление ключевая задача ближайшего времени.

Опыт выращивания ленского осетра в научно - исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ на ФГБОУ ВО Вавиловский университет свидетельствует, что особи, содержащиеся в УЗВ, в условиях оптимальной температуры, хорошо растут и половое созревание происходит быстрее.

Планируя технологические процессы выращивания осетровых рыб необходимо отметить, что для рыбоводных целей наиболее эффективной считается установка с замкнутым циклом водоснабжения, представленная системой бассейнов с очистительными фильтрами. В них сочетая естественные температуры и подогрев удобно содержать молодь и товарную рыбу. При этом товарная продукция формируется за один год выращивания.

К наиболее перспективной форме индустриального рыбоводства относят культивирование гидробионтов в установках с замкнутым циклом водообеспечения (УЗВ). Посредством подобной технологии достигают:

- абсолютного контроля и управляемости технологическими процессами производства;
- организацию оптимальных условий для быстрого роста, созревания производителей и формирования маточных стад культивируемых видов;
- независимости технологических процессов от условий внешней среды;
- экономии водных, энергетических и земельных ресурсов;
- комплексной механизации и автоматизации технологических процессов;
- высокой концентрации производства продукции;

- экологической чистоты производимой продукции и технологического процесса.

Планируя производство 1 кг товарной продукции в современных системах замкнутого цикла водообеспечения требуется обеспечить 50 – 100 л воды, 0,01 м<sup>2</sup> земли и 5 – 10 кВт-ч электроэнергии, при средней рыбопродуктивности 800 – 1000 т/га. Концентрация отходов на ограниченной площади способствует успешной их переработке и организации разнообразных вторичных производств, таких как тепличные хозяйства, цеха органических удобрений, вермикультура и др.

Для выращивания рыбы в УЗВ необходимо запланировать многократное использование одного и того же объема воды, очищаемого и затем вновь возвращаемого в рыбоводные емкости. В связи с этим эффективная работа блоков очистки гарантирует нормальное функционирование установки. Важно предусмотреть эффективное удаление из оборотной воды взвешенных веществ и растворенных метаболитов рыб, поддержание оптимального температурного, газового и солевого режимов, посредством использования системы регенерации воды.



Рис. 1 – Содержание осетров в УЗВ научно - исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ на ФГБОУ ВО Вавиловский университет

При выращивании осетровых рыб необходимо обеспечить высокое качество воды, поступающей на осетровые заводы. Она должна отвечать

требованиям, предъявляемым к физико-химическим характеристикам воды при разведении и выращивании осетровых, быть без вредных веществ и примесей.

По физическим свойствам воды важно предусмотреть следующие параметры: температуру, прозрачность, соленость, цвет, запах и вкус. К ключевым факторам вполне естественно относят температуру, прозрачность и соленость. Температура воды обуславливает рост и развитие рыб, их созревание, сроки нереста, выживаемость потомства, в связи с этим ее требуется контролировать в водоемах или искусственных сооружениях, особенно при колебаниях ее значений. При снижении или повышении температурного оптимума уменьшается продуктивность рыб, а иногда вызывает и гибель.

Важнейшее качество жизнедеятельности осетровых прозрачность воды, обусловленная поисками пищи, условиями кормления, поглощения кислорода жабрами. Для осетровых рыб предпочтительна текучая чистая вода с прозрачностью более 10 метров. Данное свойство воды или определенная интенсивность света необходимо и для развития икры и личинок.

В последние годы в связи с резким сокращением поголовья осетровых в естественных водоемах все большее значение отводится методу искусственного воспроизводства и выращивания.

Технологические процессы заводского воспроизводства и выращивания осетровых аналогичны технологическим процессам для других видов рыб. Нередко в прудовых и промышленных хозяйствах разводят следующие виды осетровых: бестер, белуга, русский и ленский осетры, веслонос. К мелкому представителю осетровых рыб, но от этого не менее ценному относят стерлядь.

Рыбоводные хозяйства, разводящие осетровых рыб придерживаются следующей технологической схемы:

- транспортировка личинок осетровых рыб с рыбоводного завода, с последующим содержанием сеголеток в бассейнах;
- проведение зимовки сеголеток в прудах;
- прудовое или бассейновое выращивание двухлеток осетровых;
- проведение зимовки двухлеток в прудах;
- прудовое выращивание трехлеток.

Доставленных с осетрового рыбоводного завода предличинок, помещают в бассейны, подготовленные в инкубационном цеху. В процессе выращивания важно контролировать поведение предличинок для установления времени начала кормления. Нормальным поведением на этапе выдерживания считаются следующие признаки: предличинки движутся с небольшими паузами; распределение по площади бассейнов равномерное. Для ликвидации больших скоплений личинок в отдельных местах бассейны, затемняют. Важно предусмотреть в бассейнах водообмен дабы предличинки не сносились током воды к водосбросу. Рекомендуется подача воды в бассейны посредством флейты. Вторая половина этапа выдерживания

ассоциируется с веерообразными скоплениями предличинок у дна и стенок бассейна, т.е. наступает период роения. Для скоплений предличинок свойственна устойчивость в случае их концентрации в зонах с низким водообменом, вероятность отхода возрастает. В связи с этим необходимо сосредоточить внимание на поддержании водообмена в бассейнах и содержании кислорода в воде. Первое кормление требуется начинать после распада скоплений предличинок. Затем вместе с выбросом меланиновых пробок период выдерживания завершается и наступает период подращивания личинок.

Во время перевода личинок на внешнее питание кормом служат науплии артемии, зоопланктон, измельченные олигохеты и стартовые комбикорма. Необходимо запланировать, чтобы в бассейнах постоянно находился корм. При этом важно с периодичностью в 2-4 часа удалять остатки неиспользованного корма, очищая тем самым бассейн. Когда личинки достигли массы 0,3 г и перешли на внешнее питание начинается технологический процесс выращивания. Ключевым фактором, обуславливающим рост и выживаемость в данный период, считается полноценное питание. В ходе выращивания до 5 г личинок кормят стартовыми кормами, а затем поступательно переводят их на производственные комбикорма.

За время выращивания молоди планируют контроль плотности посадки, размерную структуру группы в каждом бассейне, для чего 1 раз в 10 дней в первые два месяца сортируют рыб, отбирая крупных и мелких.

При содержании личинок и мальков применяют рыбоводные лотки и бассейны различной конструкции и размера, однако оптимальными считаются бассейны вытянутой округлой формы с высотой уровня воды от 0,5 до 1,0 м.

Выращивая молодь расход воды планируют исходя из оптимального содержания кислорода – 8-10 мг/л. Для содержания рыб массой до 100 мг оптимальный расход воды в бассейнах до 3,0 л/мин в расчете на 1 кг массы. Вместе с увеличением роста личинок и мальков растет и расход воды до 6-7 л/мин, при этом ее температура должна находиться в пределах 18-23°C, уровень растворенного кислорода - 8 мг/л, рН - 6,5-7,5. Плотность посадки личинок в бассейнах обусловлена формированием пищевого поискового рефлекса, управляющего процессом роста и развития, и соответственно объемами производства молоди. Рекомендуемая плотность посадки личинок в процессе подращивания в бассейнах емкостью 2 м<sup>2</sup> и глубиной 0,6 м равна 5 тыс. шт./м<sup>2</sup>.

При недостаточной освещенности цеха важно предусмотреть дополнительное освещение для этого над каждым бассейном на высоте 3 м оборудуются лампы дневного света мощностью 60 Вт.

Сеголетки осетровых рыб, выращенные в бассейнах для зимовки переводятся в обустроенные зимовальные пруды.

В процессе интенсивного выращивания в бассейнах и прудах осетровых рыб, а особенно их гибридов, наблюдается сильная индивидуальная

изменчивость по скорости прироста ихтиомассы. Значительные отличия в размерах особей одного возраста способствуют критическому отставанию по росту меньших особей, приводя зачастую к каннибализму. Поэтому рекомендуется по мере необходимости сортировать рыб, после чего их рост выравнивается, различия между группами уменьшаются и увеличивается выход товарной продукции.

## **2. Планирование зимовки осетровых рыб**

Планируя зимовку осетровых рыб важно подготовить зимовальные пруды, для чего мягкая водная растительность удаляется, ложе пруда обрабатывается хлорной известью и промывается.

Осенний облов и перевод осетровых на зимовку рекомендуется для уменьшения стресса при снижении температуры воды до 10° С.

Зимнее содержание осетровых рыб проводится в зимовальных прудах, предварительно подготовленных к зимовке. При 5-10 - суточном водообмене оптимальная нагрузка на зимовальный пруд достигает 5 - 10 т/га. Отход за зимовку сеголеток массой более 50 г составляет около 30 %, двухлеток - 10 % и трехлеток - 5 % при удовлетворительном физиологическом состоянии рыбы и благоприятном газовом режиме.

Из-за высокого отхода свыше 60 % зимнее содержание сеголеток весом до 50 г, не следует планировать.

Двухлеток и трехлеток русского осетра, стерляди и их гибриды рекомендуется для зимовки разместить в специально подготовленных карповых прудах.

При этом пруды должны быть площадью до 0,5 га и глубиной до 2,0 м, без зарослей, с незаиленным дном, богатые зообентосом. В прудах большей площади труднее обеспечить достаточный уровень интенсификации, сложнее организовать требуемый водообмен в пределах 5-суточного, 20 л/сек на га, а также проводить сортировку рыбы. Водообмен необходимо регулировать исходя из погодных условий, плотности посадки рыб, массы и количества заданного корма, достигая оптимальных показателей термического и газового режимов.

## **3. Планирование технологии прудового выращивания осетровых**

Планируя технологический процесс прудового выращивания осетровых необходимо создать температурный оптимум в пределах 20-25°С. Незначительное повышение температуры воды в пруду до 28°С опасно и может спровоцировать массовую гибель рыбы. В подобные периоды важно предусмотреть круглосуточную, усиленную подачу свежей воды и временное прекращение кормления рыбы.

Успешное выращивание осетровых напрямую зависит от количества растворенного в воде кислорода его оптимальное содержание не менее 6

мг/л. В случае снижения ниже указанных значений требуется усилить проточность, а при необходимости запустить аэрационную установку.

Планировать защиту прудов от дикой рыбы необходимо лишь первые 2 месяца на первом этапе выращивания двухлеток. Позже при достижении двухлетками средней живой массы 250-300 г, они начинают питаться мелкой сорной рыбой. В связи с этим для оптимизации водообмена на данный период рекомендуется установить на водопропускных сооружениях обычную редкую решетку, удерживающую выращиваемых рыб, но свободно пропускающую мелкую рыбу.

В ходе прудового выращивания важны следующие основные технологические процессы: мелиоративные мероприятия; зарыбление; кормление рыб; контрольные обловы и осенний облов; организация зимовки.

Прежде чем зарыблять пруды необходимо запланировать соответствующие рыбоводные мероприятия. Пруды требуется удобрить, внося 2-5 т/га навоза и суперфосфата и известковать, а затем залить. Через 10-12 дней после заливки предусматривают их зарыбление. В процессе зарыбления выравнивают температуру воды в транспортной емкости и в пруду так, чтобы разница составила до 3°C, и только тогда выгружают посадочный материал в пруд, с учетом его количества и массы. При этом важно соблюсти оптимальную плотность посадки годовиков русского осетра равную 700 - 1000 шт./га, севрюги - 200 шт./га, возможна ее коррекция в зависимости от индивидуальной массы и продуктивности пруда. Тогда как плотность посадки двухгодовиков русского осетра значительно меньше 560 - 600 шт./га, севрюги - 80 шт./га.

При отличной кормовой базе и удовлетворительных температурных условиях 22-26°C, достаточном количестве кислорода (6-8 мг/л) отмечается самый высокий темп роста осетровых.

Рекомендуется регулярно не реже двух раз в месяц осуществлять контрольные ловы, на основании результатов, которых корректировать рационы кормления, а зачастую и плотность посадки рыб. В жаркие дни с высокой температурой все технологические операции с рыбой важно провести до 9 часов утра для устранения отходов и на все оставшееся время организовать усиленный водообмен или аэрацию воды.

В случае выращивания осетровых в поликультуре с другими видами рыб, возможно полнее использовать кормовые ресурсы водоема, что способствует повышению эффективности эксплуатации прудового фонда.

При выращивании двухлеток осетровых рыб в прудах актуально запланировать охрану водоемов от рыбадных птиц для обеспечения нормативного выхода.

Из-за неравномерного роста рыб, только 10 – 20 % трехлеток русского осетра набирает массу 2,0 кг.

Согласно результатам опытного выращивания севрюги в прудах товарной кондиции этот вид достигает лишь в возрасте старше 5 лет.

Для эффективного товарного выращивания осетровых рыб значительную часть периода нагула необходимо регулировать оптимальный газовый и температурный режимы.

#### **4. Промышленное рыборазведение**

В ходе промышленного рыборазведения необходимо организовать правильное планирование и воспроизводство численности популяции осетровых рыб с учетом ее исторически сложившейся структуры. Поэтому при промышленном рыборазведении важно предусмотреть внутри каждой популяции рыб определенное соотношение между различными биологическими группами, необходимыми для прогресса вида и желательными для человека.

Заготовка производителей осетровых рекомендуется весной в преднерестовый и нерестовый периоды до повышения температуры воды до 12-13°C на путях преднерестового хода, нерестилищах. Более того, очень часто самок заготавливают в осеннее время с последующей передержкой их в зимовальных прудах.

Весной полученную обесклеенную икру промывают несколько раз чистой водой и инкубируют в аппаратах Ющенко из расчёта до 3,0 кг на один лоток, при этом аппараты предварительно наполняют водой и образуют проточность.

В течение периода инкубирования, длящегося до 9 суток при температуре воды от 10 до 16°C рекомендуется поддерживать проточность воды в аппаратах.

При благоприятных условиях разведения значения оплодотворения икры в разных партиях бывает от 60 до 98 %, а выживаемость личинок от количества живых икринок соответственно 85 – 95 %.

После вылупления личинок осетровых рыб планируют их выдерживание в течение недели в сетчатых садках, обустроенных в стоячей воде в пруду, либо в пластиковых бассейнах прикрыв матами из тростника для защиты от солнца и развития водорослей. На данном этапе выращивания выход составляет до 70 %.

В течение месяца мальков стерляди подращивают в бассейнах, кормя живым зоопланктоном и крупной стартовой комбикорма. К концу этого периода мальки подрастают при благоприятных условиях до 3 г.

Получение 1 кг прироста мальков стерляди обусловлено затратами 10 кг живых кормов. По достижению мальками ихтиомассы 3 г, обычно в хозяйствах это происходит к маю – июню их выпускают в водоем.

Необходимо запланировать рассредоточение во времени сроков зарыбления, для последовательной утилизации кормовой базы, во избежание возникновения конкуренции в питании и снижения темпа роста молоди. Молодь со средней массой 25-30 г выпускают в сентябре-октябре.

К примеру, рыбоводное предприятие на реке Волга по воспроизводству стерляди, мощностью 2 млн. шт. молоди в год достаточно эффективно

функционирует по следующей схеме (табл. 6.1). Для эффективного использования производственных мощностей и естественной кормовой базы в календарном графике работы предприятия предусмотрена наиболее оптимальная дробная схема выпуска молоди с учетом динамики колебаний зоопланктона.

Таблица 6.1 – Примерный календарный график работы предприятия

Наименование работ	Время проведения работ	
	1 партия	2 партия
Заготовка производителей на естественных нерестилищах	1 апреля - 26 июня	
получение половых продуктов	15 апреля - 29 апреля	12 июня - 26 июня
Загрузка инкубационных аппаратов и получение предличинок	16 апреля - 30 апреля	13 июня - 27 июня
выдерживание предличинок	25 апреля - 9 мая	22 июня - 6 июля
Подращивание малька до стандартной навески 3 г	7 мая - 21 мая	4 июля - 18 июля
Выпуск молоди в естественные водоемы	26 июня - 12 июля	10 августа - 26 августа
Мелиорация прудов и подготовка к следующему сезону	26 августа - 1 апреля	

У предприятия имеются стационарные бетонные садки для выдерживания производителей. Зная среднюю массу одной особи и плотность посадки производителей и ремонта находят общую площадь садков и их потребное количество. Затем зная вместимость инкубационного аппарата Ющенко и учитывая дробную схему выпуска молоди определяют, необходимое число аппаратов Ющенко.

Зная, площадь личиночных емкостей и плотность посадки свободных эмбрионов находят количество бассейнов необходимых для получения 1 г личинки и в итоге определяют площадь бассейнов для подращивания молоди.

### Контрольные вопросы

1. Какова технологическая схема выращивания осетровых рыб?
2. В чем заключаются особенности планирования при выращивании молоди?
3. Основные рыбоводные процессы при прудовом выращивании осетровых.
4. Планирование заготовки производителей.
5. Как планируют сроки зарыбления?

**Задание.** Запланировать производство товарной рыбы в закрытом рыбоводстве. Емкость одного бассейна 201 м<sup>3</sup>.

Количество личинок (малька) определяется как произведение плотности посадки на емкость бассейна и на выживаемость.

Таблица 6.2 – Выращивание личинок и молоди стерляди

Вид рыбы	Плотность посадки на 1 м <sup>3</sup>	Период выращивания, сутки	Выживаемость, %	Количество личинок (малька) 1 бассейне	Число бассейнов
Личинка от 70 мг до 3 г	12 тыс. шт.	15	80		1
Личинка от 3 г до 20 г	3 тыс. шт.	60	90		1
Малек от 20 до 400 г	250 шт.	140	90		11
От 400 – 1000 г	40 шт.	180	95		63

Рыбопродуктивность вычисляется умножением количества рыбы на массу. Таким образом, рыбопродуктивность стерляди за один цикл производства составит ... т. За год можно осуществить два цикла производства, т. е. – ... т.

Расчет ведется аналогичным образом.

Таблица 6.3 – Выращивание личинок и молоди канального сома

Вид рыбы	Плотность посадки на 1 м <sup>3</sup>	Период выращивания, сутки	Выживаемость, %	Количество личинок (малька) в 1 бассейне	Число бассейнов
Личинка от 30 мг до 100 мг	30 тыс. шт.	10	90		1
Личинка от 100 мг до 1 г	5 тыс. шт.	30	90		1
Малек от 1 до 6 г	2,5 тыс. шт.	40	95		1
Малек от 6 до 25 г	1 тыс. шт.	35	95		2,5
От 25 до 500 г	350	180	95		8

Рыбопродуктивность канального сома за один цикл производства – ... т. За год можно осуществить в два цикла производства, т. е. – ... т.

Таблица 6.4 – Выращивание личинок и молоди угря

Вид рыбы	Плотность посадки на 1 м <sup>3</sup>	Период выращивания, сутки	Выживаемость, %	Количество личинок (малька) в 1 бассейне	Число бассейнов
Личинка от 40 мг до 100 мг	5 тыс. шт.	90	80		1
Личинка от 100 мг до 3 г	2 тыс. шт.	100	100		1
Малек от 3 до 250 г	200 шт.	300	90		10

Рыбопродуктивность угря за один цикл производства – ... т. За год можно осуществить менее одного цикла (0,75 %), т. е. – ... т.

Таблица 6.5– Выращивание личинок и молоди тилляпии

Вид рыбы	Плотность посадки на 1 м <sup>3</sup>	Период выращивания, сутки	Выживаемость, %	Количество личинок (малька) в 1 бассейне	Число бассейнов
Личинка от 40 мг до 1 г	15 тыс. шт.	30	80		1
Личинка от 1 до 10 г	2000 шт.	30	85		6
Малек от 10 г до 200 г	250 шт.	120	90		42

Рыбопродуктивность тилляпии за один цикл производства – ... т. За год можно осуществить три цикла производства, т. е. – ... т.

В таблицу 6.6 информация вносится из таблиц: «Плотность посадки карпа и растительноядных рыб в нагульных прудах» столбец «Продажа избытка сеголетков другим хозяйствам»; «Рыбопродуктивность на нагульных прудах» и по закрытому рыбоводству по рыбопродуктивности различных видов рыб.

Таблица 6.6 – План производства продукции рыбоводства

Показатели	20... г.	20... г.
Карп, т		
Годовик карпа, тыс. шт.	-	
Белый толстолобик, т		
Годовик белого толстолобика, тыс. шт.	-	
Белый амур, т		
Годовик белого амура, тыс. шт.	-	
Стерлядь, т	-	
Канальный сом, т	-	
Угерь, т	-	
Тилляпия, т	-	

Список литературы  
*Основная литература*

1. Бабич Т.Н., Вертакова Ю.В. Планирование на предприятии: учебник — Москва: КНОРУС, 2018. — 344 с.
2. Власов В.А. Пресноводная аквакультура: Учебное пособие – Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 384 с.
3. Стрелкова Л.В., Макушева Ю.А. Внутрифирменное планирование: учебное пособие. – Москва: Юнити, 2011. – 366 с.
4. Хрусталеv Е.И., Курапова Т.М., Бубунец Э.В., Жигин А.В. Товарное осетроводство: учебник — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 300 с.

*Дополнительная литература*

1. Комлацкий В.И., Комлацкий Г.В., Величко В.А. Рыбоводство: учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 200 с.
2. Мухачев И.С. Озерное товарное рыбоводство: учебник — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 400 с.
3. Пономарев С.В., Баканева Ю.М., Федоровых Ю.В. Аквакультура: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 440 с.
4. Савельева Э.А., Чебанов М.С. Биотехнология круглогодичного получения потомства осетровых // Рыбоводство и рыболовство, 1998. №1. С.-7.

## ТЕМА 7

# ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВЫРАЩИВАНИЯ ЛОСОСЕВЫХ РЫБ

- 1. Планирование работы с производителями**
- 2. Инкубация икры**
- 3. Планирование выращивания личинок**
- 4. Планирование выращивания молоди лососевых рыб**

### 1. Планирование работы с производителями

Лососевых рыб по праву считают пресноводными и проходными рыбы, откладывающими икру в пресной воде бывают средними или крупными. Икра как правило донная, крупная, диаметром до 6-7 мм, не прилипающая. Популяции данных рыб многочисленны в водах Северного и Южного полушарий, особенно в пределах холодной и умеренной зон. Они достаточно легко адаптируются к условиям обитания изменяя образ жизни, внешний вид и окраску. Мясо всех лососевых, а у большинства представителей и красная икра превосходны на вкус и пользуются широким и устойчивым спросом на мировом рынке. Значительная часть их интересна в качестве объектов промысла и рыборазведения.

Современная систематика семейство лососевых указывает на 10 родов и три подсемейства.

К наиболее ценным, имеющим высокий удельный вес в мировой аквакультуре объектам товарного выращивания вполне естественно относят атлантического (норвежского лосося), или семгу. В последнее время в Норвегии, ряде европейских государств и странах Латинской Америки все активнее выращивают атлантического лосося в садковых фермах объемом до 1 млн т. Существует два способа производства товарного атлантического лосося: искусственно на лососевых рыбозаводах получают потомство с последующим его выпуском в естественные условия нагула или же выращиванием до товарной массы в садках и бассейнах. Самой эффективной признана технология выращивания и кормления сухими гранулированными кормами, сырыми гранулами при содержании в защищенных от штормовых воздействий садковых фермах морских заливов. К наиболее трудоемкой части биотехнологии разведения атлантического лосося вполне естественно относят получение жизнеспособного смолта.

Планируя выращивание форели специалисты-форелеводы рекомендуют организовывать хозяйства разных типов: полносистемные, рыбопитомники, нагульные. Полносистемные хозяйства состоят из нагульных, маточных, выростных прудов. Рыбопитомник представлен маточными, выростными прудами и конечно бассейнами. В нагульном хозяйстве имеются лишь нагульные пруды либо бассейны и садки.

Жизненный цикл всех лососей представлен двумя периодами: речным с рождения и до 4 лет и морским следующие 4 года. Чаще всего

атлантическому лососю от выхода из икры до достижения половой зрелости требуется около 5-7 лет. Обычно лососи возвращаются в тот же водоем, где они провели речной период жизни. В связи с этим на территории России встречаются стада, связанные с отдельными реками – нарвское, невское, печорское и др. Речной период жизни молоди лосося протекает медленно, так как двухгодовалые покотники балтийского лосося достигают массы лишь 20-25 г, а трехгодовалые покотники семги – 15-20 г. Морской период жизни лососей пролетает значительно быстрее, так как переходя на питание рыбой, они быстрее растут, прибавляя в весе за год до 1,0 кг и более.

К одним из эффективнейших приемов увеличения природных ресурсов и сохранения генофонда лососевых в естественных водоемах относят его искусственное разведение. Достаточно сложный технологический процесс, состоящий из пяти взаимосвязанных звеньев: работа с производителями; инкубация икры; выдерживание предличинок; подращивание личинок; выращивание мальков и молоди.

Особенно важно планирование биотехники на начальных этапах технологического процесса, поскольку в это время закладывается весь дальнейший ход искусственного воспроизводства и происходит сложный процесс формирования целостного организма с его многочисленными взаимосвязанными системами органов.

Продолжительность отдельных этапов технологического процесса воспроизводства разнообразна, и всецело обусловлена скоростью развития и степенью морфофизиологических преобразований, осуществляемых в организме. Учитывая это рыбоводу необходимо сравнительно быстро и вовремя запланировать новые условия, включая температурный режим, освещенность, проточность, плотность посадки и др. Иначе организм лососевых испытывает угнетение, замедление развития отдельных жизненно важных функций что в свою очередь приведет к нарушению жизнедеятельности, а в последствии и к неизбежной гибели либо различным уродствам.

Заводское разведение атлантического лосося предусматривает полное управление речным периодом его жизни от выращивания молоди до стадии, близкой к покату, позволяя регулировать численность особей независимо от кормности водоема. В заводских условиях выживаемость молоди значительно выше и достигает 30 – 40 %, по сравнению с естественными, где эти показатели 3 – 10 %.

Опыт отечественных и зарубежных рыбодоводов последнего времени свидетельствует, что основным методом при заводском разведении лососей считается выращивание покотной молоди в бассейнах.

В северных и северо-западных районах России, а также за рубежом атлантического лосося разводят и выращивают до товарной массы.

Рыбоводные заводы используют 2 способа заготовки икры для последующего производства предличинок:

- отлов и выдерживание дикого созревающего лосося в пресной или солоноватой воде до нереста;

- выращивание собственных производителей в установках, используемых для содержания товарной рыбы.

Предприятия отлавливают производителей, пришедших в реку с незрелыми половыми продуктами во время массового нерестового хода на промысловых участках, с помощью ставных и закидных неводов в период с июля по октябрь.

Заготовленных производителей транспортируют в прорезях, буксируемых баркасами-буксировщиками. Одним баркасом планируют буксировать две прорези с производителями обычно в светлое время суток и не дольше 8 - 10 ч.

Во время доставки производителей лососей на рыбзавод требуется постоянно контролировать температуру воды и поведение рыб, поскольку возрастает вероятность ударов, стирания слизи, сдавливания и асфиксии, а также негативно влияет на качество половых клеток и сохранность рыбы.

Обычно рекомендуется заготавливать производителей на 30 % больше, чем требуется для покрытия отходов во время транспортировки и выдерживания. Самок планируют для разведения на 10 – 15 % больше, чем самцов, поскольку сперма у них созревает порциями и соответственно появляется возможность их повторного использования при выдерживании в садках.

Производителей лосося выдерживают в садках разнообразной конструкции при хорошем водообмене и возможности быстрого и полного облова до совершенного созревания. При этом в разведение планируют здоровых, полноценных производителей, без поражений кожного покрова и жаберного аппарата, а также признаков травм и заболеваний. Масса тела и показатели экстерьера должны быть оптимальными для данной популяции или стада.

Производители, заготовленные в разных районах или реках, выдерживаются в отдельных садках. В отдельных случаях встречаются самки лосося с задержкой созревания гонад, что отрицательно сказывается на качестве икринок. При неблагоприятных условиях выдерживания производителей усложняется сбор икры, из-за неравномерного развития гонад, в связи с появлением крови и других примесей гонадного происхождения.

Вместе с приближением сроков нереста, при снижении температуры воды до 8-7°C, садки облавливают, самок и самцов помещают отдельно в различные бассейны площадью от 2 до 10 м<sup>2</sup> для регулярной проверки на созревание производителей каждые 4-5 суток. Рекомендуемая плотность посадки атлантического лосося в садок составляет 1 шт./м<sup>2</sup>. Необходимо заранее предусмотреть пересадку рыб, близких к V стадии зрелости половых продуктов в садки или бассейны второй категории, для определения степени созревания половых продуктов каждые 1-2 сутки.

Рыбоводные заводы получают икру и сперму от созревших рыб путем отцеживания.

Качество икры всецело зависит от: возраста самок, темпа их роста, места икринок в яйцеклетке, температурного режима перед овуляцией. На практике доказано, что наилучшего качества икру с равномерным распределением жировых капель в цитоплазме и прозрачностью оболочки икры получают от самок, нерестящихся второй-третий раз, либо прошедших в море 3-4 года.

По окончании сбора икры, самок непременно взвешивают, измеряют их длину и по чешуе устанавливают возраст, фиксируются пробы икринок (40-50 штук) для определения их качества.

Осеменение икры на рыбоводных заводах рекомендуется проводить сухим способом. Для снижения индивидуального влияния самцов лосося каждую порцию икры планируют осеменить спермой 2-3 самцов. При этом интересно отметить, что для осеменения 1 л икры достаточно всего лишь 1,5-2,0 мл спермы. Важно обратить внимание на то, что до прилития спермы икру оберегают от попадания даже небольших количеств влаги в любом виде, поскольку уже через 3-4 минуты после взаимодействия с водой до 30-40 % икринок теряют фертильность. После прилития спермы к икре, половые продукты необходимо тщательно смешать и добавить 0,5 л воды на 3-4 л икры и перемешать повторно. Затем рекомендуется оплодотворенную икру оставить на 3-5 минут, после чего осторожно промыть икру водой от остатков спермы, полостной жидкости и от возникшей клейкости до слива чистой воды. При этом необходимо запланировать объем воды больший объема икры в 3-4 раза, с ее сменой каждые 30-35 мин. Общая длительность набухания икры в среднем предполагает 4-6 ч, за это время икринки становятся упругими и увеличиваются в объеме. В данном виде их рекомендуют закладывать в инкубационные аппараты.

## **2. Инкубация икры**

Рыбоводные заводы производят инкубацию икры лососевых в аппаратах ИМ. Данный аппарат повсеместно применяется для многослойной инкубации икры форели и лососей, а также последующего выдерживания предличинок до личиночного периода. Благодаря конструктивным особенностям устройства аппарата и циркуляции воды в вертикальном направлении снизу-вверх, икру обычно располагают в 10 - 12 слоев.

Для качественного инкубирования икры важно запланировать поддержание оптимальной температуры в пределах 4,5-6°C.

Конструкция аппарата позволяет совмещать процессы инкубации икры, выклева предличинок и выдерживания их до личиночной стадии развития, кроме того способствует имитации естественных условий инкубации икры лососевых в нерестовых гнездах, снижению отхода икры в 2 - 3 раза, уменьшению расхода воды и производственной площади в 5 - 6 раз, а также сокращению трудовых затрат в 5 раз в сравнении с лотковыми аппаратами.

В течение первых 10-12 суток вышедшие из оболочек зародыши находятся в пассивном состоянии, характеризуемом эндогенным питанием и малой подвижностью. К 15 суткам свободные эмбрионы начинают активно

двигаться, направляясь спинками вверх головами в одну сторону и образуя скопления в форме веера. Длительность выдерживания предличинок семги до их перехода на активное питание составляет 30-40 суток.

При создании оптимальных условий, предличинки поступают на личиночный этап развития на 25-30 сутки. Длина личинок при этом достигает 25-28 мм, а масса тела – 130-170 мг, с остатком желточного мешка на 30-35 %.

### **3. Планирование выращивания личинок**

Планируя выращивание личинок лосося их развитие важно оценивать по внешним признакам, т.е. по интенсивности цвета пигментных пятен на теле и образованию выемки в хвостовом плавнике.

Для перехода на активное питание личинки должны обладать следующими признаками:

- достижение массы желточного мешка до 30-35 % от общей массы;
- появление темных пятен на спине, а позднее и на боках тела;
- образование выемки хвостового плавника и формирование лучей в хвостовом и других плавниках;
- исчезновение чувствительности к свету, личинки поднимаются к поверхности воды и заглатывают воздух для наполнения плавательного пузыря.

При появлении одной-двух личинок с выше указанными признаками из пробы в 10-15 штук начинают смешанное питание.

Одним из трудоемких в рыбоводном процессе считается приучение личинок атлантического лосося к захвату кормовых частиц. Ключевым условием для начала питания личинок лосося задаваемой пищей служит стабильное повышение температуры воды до 10 - 12°C и освещенности в цехе около 100 люкс. Личинки в данных условиях адаптируются к искусственному корму в течение 2-3 суток. Затем их начинают постепенно приучать к свету, снимая затемнение и раздвигая крышки на аппаратах, оставляя закрытой лишь часть площади у вытока.

Для правильного роста и развития пищеварительной системы и функционирования других важных органов, и систем рекомендуется кормить личинок качественными стартовыми кормами. В естественных условиях обитания личинки поглощают принесенные течением организмы, поэтому важно в начале активного питания приучить их употреблять движущийся корм.

В связи с этим планируют эффективное кормление молоди, при уровне воды, близком к 15 см и скорости тока не превышающем более чем в 8 раз длину тела.

#### 4. Планирование выращивания молоди лососевых рыб

Для малькового периода свойственен переход на экзогенный способ питания. В начале периода до 50 % личинок, употребляют искусственные корма, т.е. полностью активно питаются.

Планирование выращивания на рыбоводных предприятиях молоди атлантического лосося считается самым длительным и трудоемким технологическим процессом. Мальки-пестрятки контролируются на протяжении двух лет рыбоводами от начала формирования до смолтификации.

К наиболее эффективному и оптимальному методу выращивания молоди относят лоточно-бассейновый, заключающийся в том, что при достижении рыбой массы 0,4-1 г, ее сортируют по размерам, отбраковывая нежизнеспособную, и помещают в предварительно подготовленные выростные сооружения разнообразных типов.

При этом необходимо предусмотреть плотность посадки молоди в подобные выростные емкости не более 0,5-1 тыс. шт./м<sup>2</sup> на период ее выращивания до массы 1,5 г, с водообменом каждые 15 минут. Расход воды планируется исходя из массы рыбы, температуры воды и насыщения ее кислородом.

На начальном этапе выращивания сеголеткам требуется температура воды 8-13°C и содержание кислорода 9-12 мг/л (70-100 % насыщения).

На протяжении всего периода выращивания сеголетков планируют ежедневный отбор погибшей молоди и чистку бассейнов щетками, убирая остатки корма и экскрементов. Крайне необходимо своевременно контролировать рост молоди, не реже 1 раза в 10-15 дней производя контрольные взвешивания и измерения. Ориентировочно по 50-100 штукам рыбок судят о средней ихтиомассе и длине молоди.

Молодь лососей, как и осетровых растет неравномерно, в связи с чем необходима ее сортировка, не реже 1 раза в месяц при этом более крупных особей пересаживают в отдельный бассейн или лоток. Планируют трех разовый суточный контроль температуры воды, и двух разовый месячный контроль гидрохимического режима.

Необходимо предусмотреть своевременную закупку полноценных и содержащих все необходимые аминокислоты, в том числе и незаменимые, различные минеральные вещества, микроэлементы и витамины корма. Возможно применение гранулированных кормов для молоди разного возраста. В первые 5 – 6 суток корм задается автоматическими кормушками, регулирующими выдачу кормовых средств с периодичностью 10 раз, позднее – 8 раз, а после 12 суток – 6 раз.

В кормосмесях для молоди, преобладают следующие компоненты: рыбный фарш, рыбная, мясокостная, кровяная и водорослевая мука, говяжья селезенка, фосфатиды.

Молодь атлантического лосося почти не использует корма, попавшие на дно бассейна, поэтому их дают небольшими порциями несколько раз в день.

При кормлении важно строго соблюдать соответствие размеров молоди и задаваемого ей гранулированного корма, поскольку иначе ухудшаются биологические и экономические показатели и увеличивается кормовой коэффициент.

Не менее важным этапом в развитии лосося, после этапа пестряток считается этап смолтификации – подготовки организма к миграции в морскую воду. В организме рыб при этом происходит целый комплекс морфологических изменений. Для того чтобы этот процесс протекал оптимально необходимо обеспечить хорошее состояние мальков и своевременно установить начало смолтификации. Обычно рыбоводы ориентируются на визуально идентифицируемые признаки, такие, как стайное поведение, степень серебрения, экстерьер и размеры особей. В рыбоводных хозяйствах рекомендуется отслеживать динамику физиологических процессов, поскольку внешние признаки не всегда соответствуют степени подготовки организма лососевых к миграции. Физиологический статус мальков устанавливают по классическому солевому тесту, при котором измеряются осморегуляционные свойства организма, погружением его в раствор соли на 24 ч. Если после теста концентрация натрия понижается до 170 ммол/л, молодь лосося вполне готова сменить пресноводную среду на морскую. При изменении режимов температуры воды и длительности светового периода влияют на процессы смолтификации.

Выросшую молодь лосося выпускают в естественные водоемы. Планируется выпуск смолтов весной для успешного формирования свойственного этим рыбам хоминга. К тому же выпуск смолтов осенью дает меньший промысловый возврат, так как в это время функциональная активность осморегуляторной системы и эндокринных желез у молоди лососей заметно снижается.

Важно учитывать экологические и гидрографические параметры водоемов, рекомендации ученых, данные мониторинга локальных популяций, зарыбляя мальками лососевых из рыбоводных заводов. Молодь для зарыбления транспортируется в специальном транспорте, обустроенном для подобных целей, в емкостях с достаточной аэрацией для снижения стресса.

### **Контрольные вопросы**

1. Каково планирование технологического процесса искусственного разведения лосося?
2. Как планируют заготовку производителей лососевых?
3. Планирование осеменения икры.
4. Особенности планирование инкубации икры.
5. Необходимые условия для выращивания личинок лососевых.
6. Сущность наиболее эффективного метода выращивания молоди.

**Задание.** Запланировать капитальные затраты на оборудование для закрытого рыбоводства

Таблица 7.1 – Оборудование для закрытого рыбоводства

Наименование	Цена, тыс. руб.
Каркас (общей площадью 1,936м <sup>2</sup> )	
Покрытие крыши (поликарбонат)	
Циркуляционные вентиляторы (6 шт.)	
Отопление	
Термоэкран	
Система автоматики и контроля	
Электрооборудование (электрощиты, ПРА, кабели и провода)	
Емкости для воды и разведения рыбы (12 быстросборных емкостей, объемом 201 м <sup>3</sup> каждая)	
Покрытие для грунтового пола и стен (тканый материал из полипропилена)	
Система водообеспечения (включая систему фильтрации и водоподготовки)	
Система резервного электропитания	
Система кормления	
Система аэрации и другое электрооборудование	
Монтажные и транспортные расходы	
Итого	

Стоимость одного экземпляра оборудования для закрытого рыбоводства – ... тыс. руб. Планируется разместить 12 таких экземпляров. Данное оборудование рассчитано на круглогодичное выращивание ценных пород рыбы в закрытых помещениях. Информация по стоимости оборудования переносится в таблицу 7.2.

Таблица 7.2 – Планирование капитальных вложений

Наименование капитальных вложений	Потребность в 20... г., ед.	Цена за единицу	Сумма в млн. руб.
1	2	3	4
Оборудование для закрытого рыбоводства	12		
Кормоцех	1	5,5 млн. руб.	
Строительство зернохранилища	1	25,36 млн. руб.	
Камышекосилка «Медведка»	1	417 тыс. руб.	
Борона дисковая БДТ-7	2	75 тыс. руб.	
Катки для утрямбовки дна	4	40 тыс. руб.	
Трактор ДТ-75	1	989 тыс. руб.	
Трактор МТЗ-80	1	935 тыс. руб.	
Экскаватор	1	2,4 млн. руб.	
Кормораздатчик плавучий СКР-1,5	16	50 тыс. руб.	
Автоцистерны для перевозки живой рыбы	4	3,1 млн. руб.	
Разбрызгиватели удобрений в пруды ТУБ-5	4	550 тыс. руб.	
Покупка личинок карпа и растительной пищи	15 млн. шт.	30 тыс. руб. за 1 млн. шт.	
Покупка годовиков карпа и растительной пищи	987,6 тыс. шт.	6 руб. за шт.	
Покупка личинок канального сома	35 тыс. шт.	6 руб. за шт.	

окончание табл. 7.2.

1	2	3	4
Покупка личинок стерляди	15 тыс. шт.	10 руб. за шт.	
Покупка личинок угря	26,5 кг	6 тыс. р. за 1 кг	
Покупка личинок тилляпии	17 тыс. шт.	10 руб. за шт.	
Оборотные средства и прочие расходы	-	282,22 млн. руб.	
Всего капитальных затрат	-	-	

Стоимость 1 га пруда в 4 зоне рыбоводства – 2 млн. руб. Общая площадь прудов – 239 га. Общая стоимость прудовой площади находится умножением стоимости 1 га на площадь – ... тыс. руб.

Амортизация основных средств 2,5 % стоимости прудовой площади.

#### Список литературы

##### *Основная литература*

1. Бабич Т.Н., Вертакова Ю.В. Планирование на предприятии: учебник — Москва: КНОРУС, 2018. — 344 с.
2. Стрелкова Л.В., Макушева Ю.А. Внутрифирменное планирование: учебное пособие. – Москва: Юнити, 2011. – 366 с.
3. Пономарев С.В. Лососеводство: учебник — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 368 с.

##### *Дополнительная литература*

1. Комлацкий В.И., Комлацкий Г.В., Величко В.А. Рыбоводство: учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 200 с.
2. Пономарев С.В., Баканева Ю.М., Федоровых Ю.В. Аквакультура: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 440 с.

## ТЕМА 8

### ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВЫРАЩИВАНИЯ КЛАРИЕВОГО СОМА

- 1. Планирование выращивания посадочного материала клариевого сома**
- 2. Планирование товарного выращивания клариевого сома**

#### **1. Планирование выращивания посадочного материала клариевого сома**

Клариевый сом по праву считается перспективным объектом выращивания в УЗВ. Этому виду присущи хорошие вкусовые качества, быстрый рост, эффективное использование искусственных кормов, а также высокая приспособляемость к разнообразным условиям выращивания.

Клариевый сом более требователен к кислородному режиму, поэтому содержание кислорода необходимо поддерживать на уровне 5 мг/л. В случае снижения кислорода до 3 мг/л потребление кормов рыбой снижается или совсем прекращается. Для клариевых сомов актуально также условие освещенности, влияющее на поведение рыб, поскольку при низкой освещенности бассейна рыба менее подвижна, но более активна при кормлении, что впоследствии непосредственно сказывается на интенсивности роста и сохранности.

В естественных природных условиях сомы употребляют в пищу в основном водных насекомых, рыб и моллюсков. Сомы, достигшие размера более 30 см способны питаться мелкой рыбой.

Клариевые сомы в естественных условиях обитают в чистых глубоких местах с песчано-галечниковым грунтом и проточной водой. В светлое время суток держатся в укрытиях, под корягами, в пещерах, под камнями. В сумеречное время охотятся, придерживаясь поверхностных слоев воды, зачастую заходя и в протоки. Питание у этих рыб достаточно разнообразное, с удовольствием поедают личинок поденок, веснянок, хирономид, ракообразных, головастиков, лягушек, моллюсков, водоросли и остатки высших растений.

Ключевой особенностью клариевого сома считается наличие дополнительного наджаберного органа дыхания, посредством которого он потребляет кислород воздуха. Благодаря дополнительному воздушному питанию эти рыбы довольно длительное время способны жить вне воды или в воде с низким содержанием кислорода. У клариевых сомов практически отсутствует заметный половой деморфизм, исключение представляет лишь уrogenитальная папилла у самцов маленькая, а у самок вытянутая. При половом созревании средняя длина рыб значительно колеблется от 260 до 750 мм. В естественных условиях уже к концу первого года жизни отдельные особи достигают половой зрелости. В искусственных условиях процесс созревания сомов значительно укорачивается и уже в 6-месячном возрасте они становятся половозрелыми. Одна из трудностей заключается в том, что

клариевый сом не откладывает икру естественным способом в неволе, поэтому необходимо искусственное воспроизводство.

При планировании содержания маточного стада основное внимание отводится смещению сроков нереста на более удобные для последующего выращивания посадочного материала.

В рыбоводных цехах при контролируемом температурном режиме сомы теряют сезонную периодичность репродуктивного цикла и созревают в течение всего года без потерь качества икры. Рекомендуемая продолжительность межнерестовых интервалов должна составлять не менее 3 месяцев. Планируя получение посадочного материала необходимо знать, что для воспроизводства предпочтительнее использовать некрупных особей массой до 2 кг, поскольку с ними легче работать при проведении инъектирования и взятии икры. Рекомендуется поддерживать оптимальную температуру для содержания производителей не ниже 24-26°C и использовать качественные сбалансированные комбикорма с уровнем протеина около 45 %.

Перед взятием половых продуктов самок и самцов желательно содержать отдельно. В аквариумах с самцами необходимо предусмотреть укрытия во избежание их травмирования.

Эффективность искусственного размножения напрямую обусловлена степенью зрелости гонад. Самок, созревших для размножения, выявляют по увеличенному мягкому брюшку, а также набухшему генитальному отверстию, окрашенному в красноватый или розовый цвет. Стимулируют овуляцию с помощью различных препаратов, чаще всего ацетонированные гипофизы карпа (4 мг/кг массы тела), гипофизы сома (1 гипофиз на самку). Практиками-рыбоводами рекомендуется перед инъектированием взвесить самок и отсортировать по группам в зависимости от массы рыб. Благодаря сортировке упрощается работа, так как инъекции выполняют одним объемом суспензии гипофиза. При благоприятной температуре воды овуляция происходит через 10 – 14 часов. Икру у самок отцеживают обычным способом, самцам дополнительная гормональная стимуляция не нужна. Из-за трудностей со сцеживанием молок у зрелых самцов, сперму собирают посредством извлечения гонад с последующим измельчением и процеживанием полученного материала. Осеменяя икру, добавляют молоки и близкое по объему количество воды или физиологического раствора затем осторожно перемешивают. Оптимально предусмотреть осеменение икры, полученной от одной самки смесью молок от четырех, а еще лучше пяти самцов. Буквально в течение 1 минуты оплодотворение завершается, так как за это время сперма теряет свою активность. Планируют инкубацию оплодотворенных икринок в проточной или стоячей воде в лотках, для этого икринки размещают тонким слоем по дну лотка. Обычно предполагается, что в инкубаторе вместимостью до 100 л инкубируется 100 – 150 г икры. При этом в инкубаторе должны поддерживаться оптимальные условия, вода с достаточным количеством кислорода до 6 мг/л, температура 25°C. В данных условиях вылупление наступает в течение 30 часов после оплодотворения. В

процессе инкубации планируют двойную обработку икры 5 %-ным раствором малахитового зеленого в течение 10 минут. После получения жизнеспособных предличинок условия содержания несколько меняются, температура воды повышается до 30°C, плотность посадки составляет до 30 – 40 тыс. шт./м<sup>3</sup>, выживаемость до 80 %. Аквариум необходимо затенить, вода должна хорошо аэрироваться. При выклеве личинки имеют примерно следующий размер 5 – 7 мм и массу 1,2 – 3 мг. В последующие 3-4 дня у предличинок резорбируется 2/3 желточного мешка, и они готовы к смешанному питанию. При подращивании личинок используют стартовые корма, а в более позднем возрасте их переводят на производственные корма с содержанием протеина до 50-55 %. Планируют кормление личинок до 10—12 раз в сутки по поедаемости науплиями, зоопланктоном, пастообразным кормом, стартовым комбикормом. Для достижения наилучших результатов выращивания корма скармливают поочередно, избегая однообразия. При достижении личинками массы 100 мг плотность посадки снижают до 5 тыс./м<sup>3</sup>, продолжая подращивание. Выживаемость личинок на данном этапе развития повышается до 90 %. В этот период рекомендуется уменьшение до 20 % доли живого корма в рационе, основными компонентами рациона становятся стартовый и пастообразный корма.

В УЗВ подращивание личинок до массы 100 мг выполняют при плотности посадки 80 тыс. шт./м<sup>3</sup> в течение 8-10 суток, при температуре воды 28°C. Планируют ежедневное кормление с 6 до 24 ч сухим комбикормом в количестве 15- 20 % от ихтиомассы с учетом прироста и сырой массой науплиев артемии до 200 % от ихтиомассы.

В месячном возрасте при достижении личинками массы 1 г, планируют их пересадку в емкости для выращивания молоди в садки, либо в УЗВ для получения посадочного материала клариевого сома массой 25 г. Дальнейшее выращивание молоди клариевого сома не представляет особых трудностей.

Таблица 8.1 – Плотность посадки клариевого сома в условиях УЗВ  
(по Е.В Федоровой)

Масса, г	Плотность посадки, тыс. шт./м <sup>3</sup>
до 1	10
1 – 50	6
50 – 100	3
100 – 300	2
более 300	400 – 500 кг/м <sup>3</sup>

Опыт выращивания клариевого сома в научно - исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ показал, что это вид отличается высокой скоростью роста. За 5 месяцев выращивания достигает массы 700 г и более. Клариевый сом выдерживает очень высокую плотность посадки – до 400 кг на м<sup>3</sup> в конце выращивания. При товарном выращивании используют комбикорма с содержанием протеина 30-35 %.

При планировании выращивания клариевого сома в УЗВ важно полностью контролировать температурный режим и проточность воды с целью освобождения ее от продуктов обмена и обильного количества слизи, выделяемой рыбами. Кроме этого рекомендуется при расчете плотности посадки рыбы на выращивание помнить о склонности сома к хищничеству и агрессивному поведению при недостатке протеиновых кормов.



Рис.2 – Опыт выращивания клариевого сома в научно - исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ на ФГБОУ ВО Вавиловский университет

С увеличением процента протеина в кормах и совершенствованием его качества, повышается темп роста. Однако, есть еще один фактор, влияющий на питание, и разумеется на рост рыбы в УЗВ это повышенное содержание азотных соединений, что провоцирует снижение аппетита у рыбы

соответственно существенно повышает кормовой коэффициент и приводит к экономическому ущербу.

## **2. Планирование товарного выращивания клариевого сома**

Планирование выращивания товарной рыбы представляет собой конечный этап технологического цикла рыбоводства. На данном этапе наиболее четко проявляется закономерность между кормовой базой и возрастной структурой выращиваемых рыб.

Рекомендуется выращивание рыбы до товарной массы осуществлять в бассейнах, либо в замкнутых системах.

Выращивание сеголетков клариевого сома выполняется в бассейне в три этапа: первый этап составляет 20-25 дней с плотностью посадки личинок до 100 особей на 1 л воды, второй этап соответственно 35 дней и третий этап длительностью до нескольких месяцев. На первом этапе рекомендуется приглушенное или сумеречное освещение, так как личинки склонны к каннибализму. Выход сеголетков на этом этапе достигает 25-50 %. Продолжительность выращивания при благоприятных условиях 20-25 суток.

На втором этапе рыбовод планирует наполнение бассейна отсортированными личинками, количеством около 300-500 мг. Сортировка личинок производится на две группы: мелкие и крупные. При формировании групп для выращивания в искусственных условиях важно достичь однородности групп по массе, для снижения каннибализма. Малька сома подсаживают при учете отдельной массы рыбы и объема бассейна. На данном этапе предусмотрено трехразовое кормление, количество пищи составляет около 5 % от массы сеголетка.

На третьем этапе ихтиомасса рыбы составляет 130-200 грамм. Скорость роста малька зависит от плотности посадки оптимальная 2 тыс. шт./м<sup>3</sup>. При этом температура воды должна быть около 27°C, смена ее производится каждые два часа. На этом этапе рыба получает «плавающий» корм. Процесс кормления производится вручную или автоматизировано с помощью кормушек.

При выращивании клариевого сома до товарной массы 1 кг длительность выращивания составляет 180 суток.

### **Контрольные вопросы**

1. Методы проведения нереста клариевого сома.
2. Особенности планирования товарного выращивания клариевого сома.
3. Планирование выращивания посадочного материала клариевого сома.

**Задание.** Задание рассчитать производственную себестоимость по видам рыб. Информация в таблицы 8.2 – 8.7 берется из предыдущих таблиц по оплате труда, стоимости кормов, стоимости удобрений, планированию капитальных вложений. Прочие расходы 2 % от суммы всех предыдущих затрат.

Производственная себестоимость рассчитывается как частное от себестоимости итога на рыбопродуктивность.

Таблица 8.2 – Калькуляция годовых затрат на выращивание карпа в тыс. рублей

Элементы затрат	20... г.	Структура затрат, %
Заработная плата		
Отчисления в социальные фонды		
Корма		
Амортизация ОПФ		
Покупка личинки		
Прочие		
Итого		100
Производственная себестоимость карпа, руб./ кг		X

Таблица 8.3 – Калькуляция годовых затрат на выращивание белого амура и белого толстолобика в тыс. рублей

Элементы затрат	20... г.	Структура затрат, %
Заработная плата		
Отчисления в социальные фонды		
Удобрения		
Амортизация ОПФ		
Покупка личинки		
Прочие		
Итого		100
Производственная себестоимость растительноядных рыб, руб. / кг		X

Таблица 8.4 – Калькуляция годовых затрат на выращивание стерляди в тыс. рублей

Элементы затрат	20... г.	Структура затрат, %
Заработная плата		
Отчисления в социальные фонды		
Корма		
Амортизация ОПФ		
Покупка личинки		
Прочие		
Итого		100
Производственная себестоимость стерляди, руб./ кг		X

Таблица 8.5 – Калькуляция годовых затрат на выращивание канального сома  
в тыс. рублей

Элементы затрат	20... г.	Структура затрат, %
Заработная плата		
Отчисления в социальные фонды		
Корма		
Амортизация ОПФ		
Покупка личинки		
Прочие		
Итого		100
Производственная себестоимость канального сома, руб./ кг		X

Таблица 8.6 – Калькуляция годовых затрат на выращивание угря в тыс.  
рублей

Элементы затрат	20... г.	Структура затрат, %
Заработная плата		
Отчисления в социальные фонды		
Корма		
Амортизация ОПФ		
Покупка личинки		
Прочие		
Итого		100
Производственная себестоимость угря, руб./ кг		X

Таблица 8.7 – Калькуляция годовых затрат на выращивание тилляпии в тыс.  
рублей

Элементы затрат	20... г.	Структура затрат, %
Заработная плата		
Отчисления в социальные фонды		
Корма		
Амортизация ОПФ		
Покупка личинки		
Прочие		
Итого		100
Производственная себестоимость тилляпии, руб./ кг		X

Таблица 8.7 – Расчет годовой прибыли

Виды продукции	Производственная себестоимость, тыс. руб.	Выручка, тыс. руб.	Валовая прибыль, тыс. руб.
Карп			
Годовик карпа			
Белый толстолобик			
Годовик белого толстолобика			
Белый амур			
Годовик белого амура			
Стерлядь			
Канальный сом			
Угорь			
Тиляпия			
Итого			

### Список литературы

#### *Основная литература*

1. Бабич Т.Н., Вертакова Ю.В. Планирование на предприятии: учебник — Москва: КНОРУС, 2018. — 344 с.

2. Стрелкова Л.В., Макушева Ю.А. Внутрифирменное планирование: учебное пособие. – Москва: Юнити, 2011. – 366 с.

3. Ковалев К.В. Технологические аспекты выращивания клариевого сома (*Clarias gariepinus*) в рыбоводной установке с замкнутым циклом водообеспечения (УЗВ) – автореферат канд. диссертации. 2006. — 24 с.

4. Федорова Е.В. Выращивание клариевого сома в установках замкнутого водоснабжения // Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны. 2017. С. 172-176.

5. Юшкова Ю.А. Биотехника воспроизводства и выращивания молоди клариевого сома в режиме полицикла в условиях установки с замкнутым водообеспечением – автореферат канд. диссертации. 2009. — 24 с.

#### *Дополнительная литература*

1. Васильев, А.А., Тарасов, П.С., Руднева, О.Н., Коробов, А.А., Баканов, О.Ю., Егорова, М.А. Влияние комбикорма и воды с измененной молекулярной структурой на рост и сохранность клариевого сома // Аграрный научный журнал. 2020. № 5. С. 50-52.

2. Козырь, А.В., Цвирко, Л.С. Влияние аквапонного модуля на содержание азотистых соединений в тепловодных установках замкнутого водоснабжения при выращивании клариевого сома // Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук. — 2019. — № 1. — С. 87-94.

3. Комлацкий В.И., Комлацкий Г.В., Величко В.А. Рыбоводство: учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 200 с.

4. Пономарев С.В., Баканева Ю.М., Федоровых Ю.В. Аквакультура: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 440 с.

5. Рыжков Л.П., Кучко Т.Ю., Дзюбук И.М. Основы рыбоводства: учебник — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 528 с.

6. Станковская, Т.П., Андреев, А.С. Опыт выращивания товарного клариевого сома в условиях Нижегородской области // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. — 2017. — № 2. — С. 28-31.

## ТЕМА 9

# ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВЫРАЩИВАНИЯ ГИГАНТСКОЙ ПРЕСНОВОДНОЙ КРЕВЕТКИ

### 1. Планирование технологии воспроизводства

### 2. Планирование выращивания личинок

### 3. Товарное выращивание креветок в УЗВ

#### 1. Планирование технологии воспроизводства

Гигантских пресноводных креветок рода *Macrobrachium rosenbergii* выращивают для получения мяса, обладающего высокими вкусовыми, питательными и диетическими свойствами. В мясе данных креветок содержится до 35 % легкоусвояемого белка. Товарная масса креветок – 30 г.

В пресных водоемах тропических и субтропических регионов мира обитает представитель гигантских креветок рода *Macrobrachium rosenbergii*, имеющий промысловое значение. Особи данного рода достигают достаточно значительных размеров — от 50 мм до 300 мм и более. Гигантская пресноводная креветка акклиматизирована и успешно выращивается в УЗВ.

Взрослые особи обычно обитают на дне пресных водоемов, мигрируя для икрометания в солоноватую и соленую воду (10—30‰). Для личинок креветки свойственны узкие пределы выносливости, они способны существовать при относительно постоянных условиях окружающей среды, с возрастом условия выращивания могут изменяться в более широком диапазоне. Оптимальными условиями сходными практически для всех стадий являются температура воды — 28—30° С, освещенность — около 4000 лк, насыщение воды кислородом — около 70 %, рН — 7—8, содержание нитритов — не более 0,1 мг/л, нитратов — не более 20 мг/л. Продолжительность жизни гигантской пресноводной креветки в естественных условиях достигает 3—4 лет.

Обычно взрослые самцы значительно крупнее самок почти в 1,5 раза. Для самцов характерна широкая головогрудь и более мощные клешни, а для самок соответственно более крупное брюшко. Генитальные отверстия самцов расположены между основаниями пятой пары плеопод, тогда как у самок около основания третьих. Для планирования успешного разведения пресноводных креветок необходимо предусмотреть температуру воды, превышающую 22° С. Креветки, становятся половозрелыми в возрасте 4—5 месяцев. Обычно самки созревают несколько раньше самцов при длине около 80 мм, и весе — около 6,8—8 г, у самцов соответственно около 100 мм и 10 г. Во время нереста самец находится поблизости от самки и в момент линьки охраняет ее от других креветок и хищников. В процессе спаривания самец откладывает желатинообразный сперматофор около отверстия гонопор самки. Яйца самок выходя наружу оплодотворяются спермой, находящейся в сперматофоре. В течение 5—10 ч после спаривания производится наружное оплодотворение. После чего оплодотворенная икра попадает в выводковую

камеру. Самка с помощью плеопод обеспечивает непрерывное промывание икринок свежей водой. Неоплодотворенная икра в течение 2—3 суток икра гибнет и сбрасывается самкой с плеопод.

Основное условие получения качественного посадочного материала состоит в грамотной работе с производителями, правильное формирование и содержание маточного стада.

Планируют формировать маточное стадо из выращенных половозрелых особей со средней массой самок 15-30 г и, самцов 40—80 г и размерами соответственно 85-150 мм и 165—225 мм. Оптимальное соотношение самцов и самок в маточном стаде необходимо предусмотреть как 1:4. Отбор креветок в маточное стадо планируют по следующим признакам: активность, наличие всех конечностей, линейные размеры, отсутствие признаков заболеваний и внешних повреждений. При отборе самцов рекомендуется учитывать их морфотип (размер и цвет клешней), выделяют креветок с крупными и мелкими клешнями, а также с бесцветными, синими и оранжевыми клешнями. Желательно при формировании стада использовать самцов с крупными синими и оранжевыми клешнями, поскольку у них очень часто доминирующая роль в сообществе.

В процессе инкубации необходимо поддерживать оптимальный световой режим до 12-часовой продолжительности.

Плодовитость самок обусловлена их размерами и с возрастом обычно увеличивается, достигая 150 тыс. икринок и более. Для самок длиной 120—130 мм свойственна плодовитость в 20—30 тыс. икринок. Вполне логично, что у более крупных самок и икринки большего размера, и выживаемость потомства выше. Ко времени достижения половой зрелости рост самок замедляется, однако рост самцов продолжается. Так в 7-месячном возрасте отдельные особи набирают массу 100—120 г, а к году уже 140—150 г, реже до 200 г.

Производители содержатся при плотности посадки не более 5 шт./м<sup>2</sup>, в соотношении 1 самец к 3-4 самкам. Общее количество креветок в маточном стаде обусловлено количеством посадочного материала для получения товарной продукции и необходимо предусмотреть определенный запас, учитывая, не синхронный нерест креветок. Желательно содержать совместно самок с самцами, т.к. без самцов у самок замедляется развитие яичников. Для предотвращения каннибализма, в емкостях размещают вертикальные и горизонтальные субстраты (укрытия). Оптимальная глубина воды в лотках — 30—45 см. В корме для производителей рекомендуется содержание протеина не менее 30 %. После оплодотворения икринок, самок желательно пересадить в отдельную емкость. Процесс эмбриогенеза контролируют по изменению цвета икринок. За два—три дня до выклева, необходимо запланировать перемещение самки в инкубатор. После выклева личинок самку возвращают в маточное стадо.

## 2. Планирование технологии выращивания личинок

Скорость эмбриогенеза для пресноводных креветок в первую очередь обусловлена температурой воды в благоприятном диапазоне 21—33° С составляет от 11 до 30 суток. Процесс эмбриогенеза характеризуется изменением цвета икринок от оранжевого до желтого и затем — серого.

В течение первых трех дней в пресной воде выклеваются личинки. По истечении пяти суток необходимо предусмотреть осоление воды, оптимальная соленость для личинок — 12—14‰, для молоди взрослых креветок — 0—8‰. При температуре ниже 18° С у креветок прекращаются питание и рост. Во время последней личиночной линьки проходит метаморфоз, сформировавшиеся постличинки опускаются на дно.

В естественных условиях выживает лишь 1 % личинок. Высокая смертность обусловлена: низким качеством воды, резкими колебаниями солености, болезнями, хищниками, недостатком кормовой базы.

Постличинки по внешнему строению и образу жизни практически идентичны взрослым особям, отличаются размером и весом от 7 до 10 мм и от 6 до 9 мг. В данный период развития у них высокая толерантность к температуре и солености воды. После перехода к донному образу жизни постличинки используют в пищу мелкий бентос, детрит и при оптимальных условиях за два месяца вырастают до 50—60 мм и весят 0,5 г.

Гигантская пресноводная креветка ведет ночной образ жизни, т.е. питается и проявляет активность, а днем — малоподвижна и прячется в укрытиях. Гигантские креветки растут ступенчато, после линьки, сменив панцирь. После линьки, занимающей несколько минут пока покровы не затвердели, креветка находится в уязвимом состоянии, поэтому некоторое время не питается и остается в укрытии.

Промежутки между линьками колеблются и обусловлены возрастом особей, питанием, температурой и жесткостью воды. Например, при оптимальной температуре воды креветки длиной 4—6 см линяют в среднем через 6—11 дней, длиной 7—9 см — через 13—15 дней, взрослые особи — через 26—93 дня. Под воздействием гормонов, выделяемых в воду перелинявшими креветками, частота линек возрастает. В норме взрослые самки линяют до 10 раз в год, при этом около 4—5 линек репродуктивны.

Таким образом, с помощью методов аквакультуры, посредством создания оптимальных условий развития, возможно увеличение биопродукционного потенциала вида.

После оплодотворения на 15—17 сутки у икринок появляется серый оттенок. Примерно за 2—3 суток до начала выклева самок перемещают в емкости для доинкубирования и выклева личинок с соленостью воды 12—14‰ и температурой 26—28° С. Соленая вода является естественной средой обитания личинок в природных условиях и оказывает дезинфицирующее действие на личинок при выращивании в условиях УЗВ. При соблюдении данных условий, выживаемость достигает 60-65 %.

После разрыва яйцевой оболочки начинается выклев личинок, продолжающийся до 1—2 суток. По завершении выклева личинок планируют пересадку самок из выростных емкостей обратно к самцам.

Примерно на 2—3 сутки после вылупления личинок самки линяют. Отдельные самки могут сразу после линьки откладывать икринки следующего поколения, другие в интервале между кладками икринок линяли дважды и более. В зависимости от условий культивирования, креветки выметывают в среднем новую порцию икры через 10—35 суток после выклева личинок предыдущей кладки.

Для личинок многих креветок свойственен планктонный образ жизни, т.е. большую часть времени они находятся в толще воды, опускаясь на дно лишь во время линьки.

При создании оптимальных условий требуется предусмотреть температуру воды на уровне 28—31° С. Средняя продолжительность личиночного развития у *M. rosenbergii* в нормальных условиях составляет от 35 до 50 суток.

Выживаемость личинок *M. rosenbergii* в рециркуляционной системе в среднем 30—60 % при солености 12‰ и температуре 28° С. В случае сокращения плотности посадки до 30—50 шт./л, выживаемость личинок возрастает до 50—70 %.

Дальнейшее повышение выживаемости при сохранении высокой плотности посадки возможно за счет синхронизации линек личинок в искусственных условиях. Выживаемость личинок креветок в искусственных условиях снижается из-за заболеваний, возникающих при ухудшении качества водной среды, развития бактерий и простейших, несоблюдения биотехнологических норм выращивания.

Личинки гигантской пресноводной креветки с удовольствием поедают науплиусов, артемий и другой зоопланктон, реже взвешенные частицы детрита.

По разработанным ранее методам культивирования для выращивания личинок часто применяют чистую и, так называемую, «зеленую» воду — с высоким содержанием фитопланктона (около 1 млн. клеток на литр).

Метод «чистой» воды популярен в странах традиционного разведения креветок. Его суть состоит в 100-% ежедневной замене воды при небольших плотностях посадки. Выживаемость личинок при таких условиях может сильно колебаться от 20 до 90 %.

Комбинация двух методов, так называемая «полупроточная» система выращивания личинок позволяет достичь 50-70 % выживаемости.

Для развития фитопланктона (преимущественно хлореллы) воду рекомендуется удобрять: суперфосфатом, мочевиной, карбамидом и комплексными минеральными удобрениями. Личинки креветок не переваривают фитопланктон, даже если заглатывают его, однако водоросли служат пищей науплиям артемии, которыми питаются личинки. Применение в культивировании «зеленой» воды способствует увеличению выхода постличинок на 10—20 %. Вместе с тем при данном методе затруднено

поддержание параметров среды на оптимальном уровне, т.к. рН обычно возрастает до критического уровня выше 9,5 считающегося летальным для личинок. В связи с этим многие хозяйства переходят на смешанные системы водоснабжения, представленные смесью свежей и «зеленой» воды.

Рекомендуется подращивание постличинок выполнять в течение 30—45 суток постепенно снижая плотность посадки. В первую неделю выращивания оптимальная плотность посадки постличинок – 5000 шт./м<sup>2</sup> по завершении недели для снижения каннибализма плотность посадки уменьшается до 2000 шт./м<sup>2</sup>. По окончании второй недели осуществляется повторная сортировка и уменьшается плотность посадки до 1000 шт./м<sup>2</sup>. Суточный рацион в начале выращивания был 100 % от массы тела, а к 45 суткам развития поступательно снизился до 15 %. Плотность посадки представляет доминирующий фактор по воздействию на рост и выживаемость гигантской пресноводной креветки в аквакультуре, независимо от способов выращивания.

К основным методам сокращения каннибализма относят снижение плотности посадки и увеличение площади укрытий. При низких плотностях посадки 140 – 170 шт./м<sup>3</sup> увеличение удельной площади укрытий в 2 раза приводит к увеличению выживаемости до 70 %. При наличии укрытий, оптимальная плотность культивирования ранней молоди креветок составляет 600—750 шт./м<sup>3</sup> или 250—300 шт./м<sup>2</sup> дна.

Необходимым условием при выращивании постличинок считается наличие субстрата (укрытия). По мере роста плотность посадки креветок сокращают, проводя сортировку по размеру.

Биотехника культивирования гигантской пресноводной креветки в установках с замкнутым типом водообеспечения способствует максимальной реализации биопродукционных возможностей вида, за счет увеличения выживаемости личинок, по сравнению с природными условиями, в 45-60 раз, уменьшению личиночного периода развития практически в 2,0 раза, увеличения плотности посадки молоди при товарном выращивании, при сохранении удовлетворительного темпа роста.

### **3. Товарное выращивание креветок в УЗВ**

Увеличению урожайности способствует выращивание однополых креветок. Продуктивность группы, представленной одними самцами, обычно превосходит продуктивность смешанных групп или групп из самок.

Креветки считаются полифагами. Рекомендуемое содержание протеина в кормах 24—38 %, липидов 6 – 9 %. В настоящее время специализированные креветочные корма производятся ограниченно и достаточно дорогостоящи, в связи с этим при различных вариантах культивирования возможно использование: рыбного фарша с примесью кальмара, комбикормов для карпа, отходов рыбопроизводства и птицефабрик, водной растительности и т.д.

В креветочном хозяйстве замкнутого цикла водообеспечения обычно представлены следующие блоки:

1. содержание маточного стада;
2. выращивание личинок;
3. подращивание посадочного материала;
4. товарное выращивание.

Все блоки функционируют с пресной водой, за исключением второго, с солоноватой. В каждом блоке действует несколько независимо работающих модулей, включающих системы аэрации, терморегуляции и очистки воды. Особенно высокая степень очистки необходима при выращивании личинок. На всех стадиях развития важно соблюдать следующие параметры водной среды: содержание растворенного кислорода — не менее 5 мг/л, рН — 7,0—8,0, содержание нитритов — не более 0,1 мг/л, нитратов - не более 20 мг/л.

### **Контрольные вопросы**

1. Факторы, влияющие на плодовитость самок.
2. Перечислите и кратко охарактеризуйте методы культивирования личинок.
3. Каковы методы сокращения каннибализма?
4. Каковы основные блоки замкнутого цикла водообеспечения креветочного хозяйства?

### **Список литературы**

#### *Основная литература*

1. Бабич Т.Н., Вертакова Ю.В. Планирование на предприятии: учебник — Москва: КНОРУС, 2018. — 344 с.
2. Статкевич С.В. Экологические аспекты культивирования гигантской пресноводной креветки *Macrobrachium Rosenbergii* в условиях Крымского полуострова. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Севастополь, 2017. — 182 с.
3. Стрелкова Л.В., Макушева Ю.А. Внутрифирменное планирование: учебное пособие. — Москва: Юнити, 2011. — 366 с.
- 4.

#### *Дополнительная литература*

1. Комлацкий В.И., Комлацкий Г.В., Величко В.А. Рыбоводство: учебник. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 200 с.
2. Пономарев С.В., Баканева Ю.М., Федоровых Ю.В. Аквакультура: учебник для вузов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 440 с.
3. Рыжков Л.П., Кучко Т.Ю., Дзюбук И.М. Основы рыбоводства: учебник — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 528 с.

## ТЕМА 10

### ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВЫРАЩИВАНИЯ СТЕКЛОВИДНОГО УГРЯ

#### 1. Планирование плотности посадки стекловидного угря

#### 2. Планирование технологического процесса выращивания угря до товарной массы

##### 1. Планирование плотности посадки стекловидного угря

У угря весьма высокие вкусовые достоинства. В связи с чем наблюдается достаточно стабильный спрос, способствующий постоянному росту цен на международном рынке. Поскольку довольно трудно удовлетворить спрос уловами из естественных водоемов, необходимо повышать объемы его производства за счет разведения в искусственных условиях. В последнее время более 50 % мирового улова товарного угря составляет выращенный в рыбоводных хозяйствах. Особенно интенсивно производство угря освоено в Южной Корее, Филиппинах, Австралии и Новой Зеландии.

На практике известны два способа выращивания угря: прудовый и тоннельный, последний способ популярен только в Японии. На современных фермах угря выращивают в мелких прудах либо бассейнах под теплицами. Пруды запитывают проточной водой с температурой 25° С, являющейся оптимальной для начала выращивания стекловидного угря.

Рекомендуемая плотность посадки в бассейн средней площадью 2 м<sup>2</sup> и объемом 400-500 л должна быть 4-6 тыс. шт. или до 2 кг/м<sup>3</sup> мальков стекловидного угря. При данной плотности посадки обычно получают до 12 кг на бассейн или 5-6 кг/м<sup>2</sup> конечной массы рыбы.

По итогам трехмесячного выращивания 40 % молоди угря достигает требуемой кондиции.

Обычно до 1-1,5 месячного возраста необходима регулярная сортировка молоди угря по реакции на корм. Для чего в бассейны устанавливают кормовые ящики из которых практически ежедневно отбирают попавшую туда молодь угрей. Оставшихся особей бракуют, поскольку они не потребляют корм и соответственно не растут.

По результатам трехмесячного выращивания практически 25 % от общего числа посаженной молоди достигают массы 0,5 г и менее, примерно столько же – массы 0,5-1,5 г, около 15 % – свыше 1,5 г.

При этом основной отход рыбы происходит в течение первого месяца выращивания до 15 %, через 3 и 6 месяцев – отход значительно ниже. Вместе с тем не редки случаи, когда до 30 % молоди угря не потребляют корм и не растут.

Для последующего выращивания оптимально оставлять лишь мальков угрей массой от 1,5 г и выше в круглых бассейнах по 10 м<sup>3</sup>, а более мелких реализуют.

Через год от начального количества остается примерно 40 % молоди. Обычно 15 г массы достигает из них 35-40 %, 20 г и выше – 15-20 %, 9-10 г – 25 %, 6 г и меньше – по 10-13 %.

Выращивание стекловидного угря от массы 10-16 г до товарной 250 г при отходе до 3 % продолжают в течение 1-2 лет, со средней скоростью роста 0,2-0,4 % в сутки.

Выход угря с одного бассейна должен составлять 500 кг или 50 кг/м<sup>3</sup>

Кормление угря производят дважды в день. Рекомендуется задавать корм в количестве 1,5 % от массы крупного угря и до 15 % от массы молоди. В зависимости от массы угря кормовой коэффициент претерпевает следующие изменения от 5 до 60 г составляет 1,5, от 60 до 110 г – 2-2,5, свыше 110 г – 2,5-3 по сухому веществу корма.

При достижении годовалого возраста проводят сортировку угря в процессе зарыбления бассейнов и далее не реже раза в течение двух месяцев посредством сортировального ящика с изменяющимся зазором между прутьями решетки. С его помощью возможно отсортировать до 700-800 кг стекловидного угря за сутки.

При выращивании не желательно смешивать рыбу различных возрастных групп. Вместе с тем в группе с массой ниже 170 г возрастает число самцов, поскольку самки обычно растут быстрее. При достижении 70-80 % особей стадии серебристого угря со средней массой одной особи 360 г их рекомендуется реализовывать.

## **2. Планирование технологического процесса выращивания угря до товарной массы**

Для промышленного товарного выращивания планируется приобретение требуемого количества здоровой и подвижной молоди угря, без травм и уродств. После приобретения рыбы, ее доставляют специализированным транспортом на предприятие для выращивания. В норме отход при перевозке молоди не превышает 5 %. При помещении угря в бассейны плотность посадки не должна превышать 2 кг/м<sup>2</sup> в период адаптации. В данный период рыба приспосабливается к условиям содержания и кормления. В последующие две недели погибают все травмированные при отлове и транспортировке особи. У жизнеспособных угрей происходит пигментация кожного покрова, а также изменения длины и ширины тела, в результате чего его индивидуальная масса снижается до 0,25 г. При температуре воды 13-15° С и обильном кормлении молодь угря начинает питаться, так как развивается функциональная деятельность пищеварительной системы.

В результате начальных потерь и уменьшения средней массы угря общая биомасса поголовья снижается примерно на 50 %. Общая норма

потерь во время адаптации не более 30-35 %. Максимальные потери наблюдаются в течение первых 5 дней, затем они постепенно снижаются. Примерно через месяц завершается период адаптации и угорь начинает расти.

В период подращивания до первой сортировки не рекомендуется планировать новое зарыбление, несмотря на отходы. По истечении года угорь достигает средней массы 8 г, а масса поголовья повышается практически в 6 раз по сравнению с покатной. В первые 10 месяцев угорь растет крайне медленно в среднем на 1 % в день, а позже (до достижения средней массы 8 г) – на 0,8 % в день. Индивидуальные способности роста угря претерпевают значительные колебания, что способствует значительным различиям внутри поголовья.

По достижении молодью угря индивидуальной массы 8 г его перемещают в бетонные бассейны. При минимальном суточном приросте 0,6 %, рыба примерно на 200 день достигает средней массы 26 г, а еще через 100 дней – 50 г, после чего ее переводят в емкости для товарного производства угря.

При этом необходимо соблюдать следующую плотность посадки 250 кг/м<sup>3</sup> товарного угря при оптимальном снабжении водой и кислородом.

### **Контрольные вопросы**

1. Для чего планируют сортировку угря?
2. Каким образом происходит подращивание?
3. Каков отход при транспортировке угря?

### **Список литературы**

#### *Основная литература*

1. Бабич Т.Н., Вертакова Ю.В. Планирование на предприятии: учебник — Москва: КНОРУС, 2018. — 344 с.
2. Стрелкова Л.В., Макушева Ю.А. Внутрифирменное планирование: учебное пособие. – Москва: Юнити, 2011. – 366 с.

#### *Дополнительная литература*

1. Комлацкий В.И., Комлацкий Г.В., Величко В.А. Рыбоводство: учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 200 с.
2. Пономарев С.В., Баканева Ю.М., Федоровых Ю.В. Аквакультура: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 440 с.
3. Рыжков Л.П., Кучко Т.Ю., Дзюбук И.М. Основы рыбоводства: учебник - Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 528 с.

# ТЕМА 11

## ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА УДОБРЕНИЯ ПРУДОВ

### 1. Планирование мелиорационных мероприятий

### 2. Виды удобрений

### 3. Планирование технологического процесса внесения удобрений в водоем

#### 1. Планирование мелиорационных мероприятий

Мелиорация прудов предполагает выполнение комплекса мероприятий, направленных на повышение рыбопродуктивности. Содержит в себе следующие процессы: аэрацию воды, удобрение, удаление избыточной растительности и ила, удаление сорной и хищной рыбы, осушение прудов, в отдельных случаях химическую обработку.

Удобрение прудов необходимо осуществлять для повышения рыбопродуктивности водоемов, путем улучшения питательной среды для бактерий и микроводорослей.

Весной после отлова рыбы из зимовальных прудов, их полностью спускают, осушают, мелиорируют, известкуют и удобряют.

В мальковых и выростных прудах мелиоративные работы заключаются в очистке ложа, внесении органических удобрений и посеве зерновых смесей.

Для качественного проведения процесса нереста важно запланировать мелиорационные мероприятия на нерестовых прудах. Для этого необходимо в первую очередь очистить водосборные каналы, отремонтировать водоспуски, освободить пруды от растительности и мусора.

В продолжении всей весны контролируют гидротехнические сооружения, вносят минеральные удобрения, кормят рыбу. В конце мая требуется предусмотреть выкашивание надводной растительности. При этом рекомендуется проверять газовый режим прудов на содержание кислорода в воде, pH, наличие металлов, CO<sub>2</sub>, Ca.

В течение июня – июля в нагульных и выростных прудах планируют внесение минеральных и органических удобрений для увеличения естественной кормовой базы.

В нерестовых прудах после вылова личинок предусматривают их спуск, просушку ложа и выкашивание растительности, а также внесение в соответствии с графиком минеральных удобрений.

В конце лета планируют выкашивание избыточной водной растительности и удаление ее из водоемов, подготовку рыбоводного и рыболовного инвентаря, транспортных средств, потребных при обловах выростных и нагульных прудов.

В конце осени предусматривают заблаговременное осушение и качественную расчистку нагульных прудов, для промерзания ложа. Влажные участки водоемов известкуют негашеной известью из расчета 25–30 кг/га для

уничтожения возбудителей заболеваний, сорной и хищной рыбы. Планируют ремонтные мероприятия для дамб и гидротехнических сооружений.

Важно предусмотреть своевременное освобождение от растительности и известкование ложа выростных и нагульных прудов. Заготовку органических удобрений, а также процесс удобрения нерестовых и мальковых прудов.

Таким образом к началу зимы завершают работы по мелиорации выростных, маточных и нагульных прудов. Приобретают и распределяют по водоемам органические удобрения, раскладывают их кучами, прикрывая слоем ила. Составляют план мелиорационных мероприятий на следующий календарный год.

## 2. Виды удобрений

Удобрение водоемов производится для увеличения естественной рыбопродуктивности, однако не напрямую, а опосредованно. Поскольку с помощью биогенных элементов, содержащихся в минеральных и органических удобрениях, таких как азот, фосфор и калий, возрастает продукция водных растений и бактерий. Что в свою очередь способствует росту низших беспозвоночных животных, зоопланктона и бентоса, которых используют в пищу рыбы. Отмечена прямая зависимость от продукции первичного звена пищевой цепи (растительных организмов и бактерий), чем больше масса организмов, служащих пищей для рыб, тем выше рыбопродуктивность. В случае выращивания в водоеме растительноядных рыб (белого толстолобика, белого амура и других), непосредственно потребляющих водные растения, эффект от применения удобрений многократно возрастает, поскольку сокращается пищевая цепь за счет вторичного звена: зоопланктона и бентоса.

Практики рыбоводы выделяют органические и неорганические, или минеральные, удобрения. К органическим относят навоз, птичий помет, навозную жижу, компосты и зеленые удобрения. В число неорганических удобрений включают азотные, фосфорные и калийные.

Азотные удобрения и непосредственно азот важен для всех живых организмов, так как содержится в составе белков. Водоросли усваивают азот из воды в основном в виде нитратов ( $\text{NO}_3$ ) и соединений аммония ( $\text{NH}_4$ ). Азот в воде преимущественно находится в виде пяти основных форм: молекулярного азота ( $\text{N}_2$ ), поглощенного из воздуха; органических соединений азота, оставшихся как итог частичного разложения органического вещества; аммонийного азота ( $\text{NH}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ); нитритов ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{HNO}_2$ ) и нитратов ( $\text{NO}_3$ ). Все формы азота переходят одна в другую посредством химических и биологических процессов. К действующим веществам азотных удобрений относят азот. В рыбоводных прудах обычно рекомендуется использовать аммиачную селитру (35 % азота), сульфат аммония (21 %), мочевины (46 %), аммиачную воду (25 %).

Фосфорные удобрения, а именно фосфор участвует в процессе фотосинтеза, выполняя роль энергетического регулятора, содержится в

составе всех организмов. К примеру, в теле рыб его количество колеблется от 0,2 до 0,6 %.

Фосфор относится к элементам, которых практически постоянно не хватает, чаще даже чем азота. В воде фосфор имеет вид фосфатов, его соединения значительно подвижны. В рыбоводстве пользуются популярностью следующие фосфорные удобрения: простой гранулированный суперфосфат, содержит 14-19,5 % действующего вещества ( $P_2O_5$ ), двойной суперфосфат, более концентрированный соответственно 45-48 %. При пересчете на чистый фосфор это примерно от 7 до 20 %. Помимо суперфосфата часто применяют преципитат с кальцием в основе и содержанием 22-38 %  $P_2O_5$ , фосфоритную муку, содержащую от 19 до 30 %, а также водорастворимый монокальцийфосфат.

Калийные удобрения пока еще недостаточно изучены по их воздействию на рыбоводные пруды. Однако имеется информация, что при недостатке калия у водных растений появляется желто-бурая окраска и они хуже развиваются. В качестве калийных удобрений используют обычно каинит, содержащий примерно 13 % чистого калия, хлористый калий с содержанием 52-62 % калия, сернокислый калий, в котором от 42 до 53 % данного элемента. При удобрении прудов рекомендуется вносить древесную золу, содержащую от 3 до 7 % чистого калия (еловая зола) до 13-14 % (березовая) в количестве 20-50 кг на 1 га пруда.

Комплексные удобрения в своем составе имеют несколько биогенных веществ: азот, фосфор и реже калий, на практике доказано, что наибольший эффект дает применение именно комплекса азотных, фосфорных и калийных удобрений. Из сложных удобрений интересен нитрофос, представляющий собой двойное удобрение с содержанием азота от 23 до 46 %, а также фосфора. Нитрофоска помимо азота (33 %) и фосфора имеет в своем составе калий, также, как и нитроаммофоска (50-54 % азота). Все комплексные удобрения обычно хорошо растворимы в воде.

### **3. Планирование технологического процесса внесения удобрений в водоем**

В последнее время промышленность выпускает удобрения в основном в гранулированном виде. Категорически запрещается удобрять пруды, предварительно не растворив удобрения в воде. Иначе при распределении гранул по поверхности воды они опускаются на дно, связываются с илами и становятся недоступны фитопланктону. Более того, в местах, нахождения гранул, гибнут донные организмы, а рыба старается избегать данных мест. По утвержденным нормам рекомендуется растворять 1 кг азотных или фосфорных удобрений не менее чем в семи литрах воды, после чего в таком виде их вносят в водоем.

На практике используют два способа определения необходимого количества удобрений. Первый заключается в проведении гидрохимических анализов и доведения концентраций биогенных элементов до оптимальных.

Предполагается, что для развития водорослей, а именно фитопланктона, представляющего собой основного поставщика растворенного в воде кислорода оптимальная концентрация азота 2 мг/л и фосфора — 0,5 мг/л.

По результатам гидрохимических анализов высчитывают суммарное количество азота — нитритного, нитратного и аммонийного, а также фосфатов и рассчитывают дозу конкретных удобрений, требуемую для внесения.

Суть второго способа состоит в биологической потребности, в чашки Петри или другие прозрачные склянки объемом 100-200 мл набирают воду из водоема и добавляют в нее растворы удобрений, которые планируют вносить. Количество раствора рассчитывают так, чтобы содержание азота в чашке Петри составило бы 1,5; 2,0; 2,5 мг/л, а фосфора — 0,3; 0,4; 0,5 мг/л. Непосредственно перед внесением растворов удобрений замеряют концентрацию растворенного в воде кислорода с помощью оксиметра. Затем склянки помещают на свет, не добавляя раствор в одну склянку. По истечении дня снова измеряют концентрацию растворенного в воде кислорода во всех склянках. Если в склянках с добавленными удобрениями, содержание кислорода повысилось более чем на 10 % по сравнению с контрольной склянкой, предполагают, что потребность в удобрениях есть, а водоем необходимо удобрить. При этом необходимо внести ту дозу, которая способствовала наибольшему эффекту в опытах по определению биологической потребности фитопланктона в удобрениях.

Потребность фитопланктона в удобрениях рекомендуется проводить один раз в неделю.

Органические удобрения обладают в отличие от минеральных двойной направленностью. Как и у неорганических удобрений, в их составе содержатся биогенные элементы. Так, в свежем навозе крупного рогатого скота содержится 0,45 % азота, 0,23 % фосфора, 0,5 % калия, 0,4 % кальция, 0,11 % магния и другие элементы. В связи с этим действие навоза близко с воздействием минеральных удобрений на фитопланктон. Однако, кроме биогенных элементов в навозе присутствует органическое вещество, разлагаемое с помощью бактерий, которые, представляют собой пищу для зоопланктона и донных беспозвоночных. Таким образом, органические удобрения непосредственно воздействуют и на фитопланктон, и на сообщество бактерий в водоеме, а через него на зоопланктон и бентос. Действие органических удобрений более разносторонне. В рыбоводстве помимо навоза крупного рогатого скота широко применяют конский, свиной, овечий навоз и птичий помет. Наилучшие результаты получают от перепревшего навоза, к тому же он минимально загрязняет воду органическим веществом.

Рекомендуется внесение навоза по ложу пруда или по воде. Дозы органических удобрений определяются видом почв и категорий водоемов. Оптимальной нормой внесения в песчаные и подзолистые почвы выростных и нагульных прудов считается до 30 т/га. Навоз распределяют по всему ложу

пруда, а также по урезу воды. При внесении навоза или навозной жижи по воде требуется регулярно контролировать кислородный режим.

Суточная норма нагрузки органических удобрений на 1 га водоема не должна превышать 100 кг. Органические удобрения не желательно использовать в прудах, богатых илом, а также неустойчивых по кислородному режиму. Регулярное внесение органических удобрений способствует повышению рыбопродуктивности в 1,5-3 раза. При этом на 1 кг прироста рыбы затрачивается от 10 до 70 кг навоза исходя из способа его внесения.

Кроме навоза в рыбоводстве актуально применение компостов, сформированных сорной растительностью, навозом или навозной жижей и известью, рекомендуемые пропорции навоза и растительности 1:2-3. На одну тонну компоста вносят 40-50 кг извести. Приготовление качественного компоста весьма трудоемкий процесс, вместе с тем при его применении получают лучшие результаты по сравнению с навозом. К тому же предпочтительнее с санитарно-гигиенической позиции.

В практике прудовых хозяйств помимо навоза и компостов популярны зеленые удобрения. Первый способ применения предполагает сидерацию, т.е. запахивание растений в почву прудов с целью обогащения ее биогенными элементами. Для этого выращивают в основном бобовые культуры: вику, клевер, люцерну и другие.

Второй способ применения зеленых удобрений состоит во внесении в пруд скошенной растительности, связанной в пучки и раскладываемой по урезу воды. Оптимально заготавливать растения непосредственно в водоеме.

По мнению рыбоводов, регулярное в течение сезона внесение зеленых удобрений в количестве 3-6 т/га повышает рыбопродуктивность карповых прудов на 150-200 кг/га.

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите по месяцам года виды работ по удобрению прудов.
2. Каковы основные виды удобрений для прудов?
3. Каким образом определяют потребность в удобрениях и как их вносят?

### *Список литературы*

#### *Основная литература*

1. Бабич Т.Н., Вертакова Ю.В. Планирование на предприятии: учебник — Москва: КНОРУС, 2018. — 344 с.

2. Стрелкова Л.В., Макушева Ю.А. Внутрифирменное планирование: учебное пособие. – Москва: Юнити, 2011. – 366 с.

#### *Дополнительная литература*

1. Комлацкий В.И., Комлацкий Г.В., Величко В.А. Рыбоводство: учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 200 с.

2. Пономарев С.В., Баканева Ю.М., Федоровых Ю.В. Аквакультура: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 440 с.

3. Рыжков Л.П., Кучко Т.Ю., Дзюбук И.М. Основы рыбоводства: учебник - Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 528 с.

**ТЕМА 12**  
**ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА**  
**ТРАНСПОРТИРОВКИ ИКРЫ, ЛИЧИНОК, ПОСАДОЧНОГО**  
**МАТЕРИАЛА И ВЗРОСЛОЙ РЫБЫ**

- 1. Планирование технологического процесса транспортировки икры**
- 2. Планирование технологического процесса транспортировки личинок и посадочного материала**
- 3. Планирование технологического процесса транспортировки взрослой рыбы**

**1. Планирование технологического процесса транспортировки икры**

Рекомендуется заранее планировать транспортировку оплодотворенной икры на начальных или конечных стадиях развития, когда эмбрион менее всего чувствителен к механическим воздействиям.

Оптимальный вариант перевозки неклеякой и искусственно обесклеенной икры рыб без воды и без субстрата в специальной таре.

В случае кратковременной транспортировки данную икру перемещают в банках с водой, которые постепенно заполняют икрой. После наполнения банки доверху икрой, воду сливают с помощью марли. В дальнейшем банки с икрой помещают в изотермический ящик, где поддерживается требуемая температура в процессе транспортировки. С целью предохранения икры от тряски банки желательно переложить бумагой или любым иным мягким материалом.

Икра осетровых рыб, извлеченная из инкубационных аппаратов, рассыпается на рамки в воде. Для чего рекомендуется использовать заполненный водой лоток или ванны инкубационных аппаратов Ющенко. Марлевыми салфетками покрывают рамки, а в середине располагают икру и накрывают ее свободными концами салфетки. Рамки в количестве 20 шт., с размещенной на них икрой 170- 300 тыс. икринок (в зависимости от вида рыбы), устанавливают в стойку ящика. На дне ящика предварительно располагают пенопластовую кювету с высотой бортиков 5 см. Сверху на стопу икряных рамок ставят подобную кювету, но с сетчатым дном со льдом. Ящик с икрой необходимо накрыть крышкой и транспортировать к месту назначения. В процессе доставки икры лед постепенно тает, талая вода стекает по стопе рамок, охлаждая и увлажняя икру, и затем попадает в нижнюю водоприемную кювету.

При длительной транспортировке икру лососевых рыб располагают на деревянных рамках с металлической или синтетической сеткой, вместимостью до 7 тыс. икринок. Рекомендуется предварительно выдержать рамки в воде в течение суток.

Икру лососей, извлеченную из инкубационных аппаратов на стадии пигментации глаз у зародыша, требуется аккуратно промыть от осевшего ила, удалить погибшие и зараженные грибом икринки. После чего на рамки расстилают влажные марлевые салфетки, размеры которых в два раза превышают размеры сетки, и на них рассыпают ровным слоем икру, прикрывая свободными краями салфетки. Затем рамки размещают стопкой по 8-12 шт. в стойку пенопластового ящика.

Для поддержания оптимальной температуры в ящике, над стопкой рамок устраивают пенопластовую кювету со льдом и закрывают крышкой. Размеры кюветы должны непременно совпадать с размерами рамок. В дне кюветы необходимо предусмотреть отверстия для стекания тающего льда на рамки, чтобы своевременно увлажнять и охлаждать лежащую икру. Под стопкой рамок помещают подобную кювету, но без отверстий, предназначенную для приема воды. При переполнении кюветы вода стекает через сливное отверстие в дне ящика.

Перспективной тарой для перевозки икры считается картонный или фанерный ящик с вмонтированными в него кюветами из пористого пластика. Материалу для кювет свойственны легкость и высокая изоляция. В дне кюветы предусматривают несколько круглых отверстий диаметром, не превышающим размер икринок. Рекомендуется закладывать кювету 10 тыс. икринок лосося, размещая их в 7 слоев на влажной марлевой салфетке. Вместимость ящика до семи кювет, из которых пять заняты икрой, одна верхняя льдом и одна нижняя для приема воды.

В подобных ящиках транспортируют икру многих видов рыб, в том числе сиговых, кутума, судака и др.

В случае перевозки икры при низких температурах окружающей среды тару желательно утеплить, чтобы избежать промерзания икры, для этого стопку рамок обертывают плотной бумагой и перевязывают шпагатом. В бумаге, важно предусмотреть отверстия для доступа воздуха. Упакованные таким образом рамки загружают в пенопластовый изотермический ящик.

В каждый транспортировочный ящик обязательно вкладывают конверт с указанием количества икры, даты оплодотворения и температуры инкубации.

Крышку транспортировочного ящика надписывают следующим образом: "Живая икра. Верх. Не кантовать". С боку на ящике клеят этикетку с адресом назначения и отправления.

Оплодотворенную, но искусственно необесклеенную икру карповых, окуневых и других рыб транспортируют без воды во влажной среде.

В случае кратковременных перевозок прикрепленную к субстрату икру помещают в картонную коробку с устланным полиэтиленовой пленкой или мхом дном, прикрытым влажной марлей. При отсутствии мха на дно коробки помещают стебли жесткой надводной растительности: рогоза, тростника. В процессе транспортировки предусматривают периодическое опрыскивание водой субстрата с икрой. При высоких температурах

окружающей среды на дно коробки кладут маленькие кусочки льда, предохраняющие икру от нагревания и быстрого обсыхания.

При дальней транспортировке икру частичковых рыб располагают в специализированной таре для обесклеенной икры. Субстрат с прикрепленной икрой раскладывают на рамках и прикрывают влажной марлей, таким образом размещают до 8 рамок в транспортировочном пенопластовом ящике.

Для перевозки, оплодотворенной и обесклеенной икры осетровых рыб часто используют полиэтиленовые пакеты, заполненные водой и чистым кислородом, при соотношении воды с икрой и кислородом как 1: 1. Транспортировку данной икры производят по завершении ее дробления, при этом необходимо запланировать длительность не более 10 ч, так как возможны значительные отходы.

Нормы загрузки икры в пакеты при его объеме 40 л и длительности перевозки 10 ч, с благоприятной температурой воды для каждого вида: белуга – до 170 тыс. шт.; осетр – до 240 тыс. шт.; севрюга – до 470 тыс. шт.

## **2. Планирование технологического процесса транспортировки личинок и посадочного материала**

Особенно часто в качестве тары для транспортировки предличинок, личинок и молоди рыб используют полиэтиленовые пакеты, вместимостью - 40 л. Техника перевозки предличинок, личинок и молоди рыб в подобных пакетах достаточно проста. Данные пакеты заполняют на половину водой и предличинками либо личинками, молодь, а оставшееся пространство чистым кислородом, подаваемым под давлением из баллона. Кислород проходит через трубку, внутрь пакета через собранные мелкими складками верхние края. Заполнив каждый пакет двадцатью литрами кислорода, их закупоривают и аккуратно устанавливают в ящики из картона. Во время транспортировки при тряске содержащийся в пакетах кислород постепенно проникает в воду и насыщает ее, таким образом создаются оптимальные условия для предличинок, личинок и молоди рыб при плотных посадках. Вместе с тем, принимая решение о перевозке предличинок рыб в данных пакетах важно помнить об их биологических особенностях и поведении на различных стадиях развития. Это гарантирует успешность транспортировки, так как предличинки лосося первые две недели жизни находятся в стадии покоя. Они практически неподвижно лежат в инкубационном аппарате, и соответственно при их транспортировке наблюдается большой отход. В связи с этими особенностями разумнее доставлять не предличинок лосося, а икру, но на последней стадии развития. В случае отсутствия у предприятия условий для доинкубации икры, перевозят личинок или молодь лосося. Важно запланировать за сутки перед транспортировкой рыб не давать им корма. Предличинок рыб с отсутствующей стадией покоя (сиговых и осетровых), перевозят в первые дни после выклева.

Перемещая рыбу важно поддерживать оптимальную для данного вида температуру воды, так при перевозке лососей, белорыбицы и сиговых рыб температура 5-10 °С, осетровых- 10-20 °С, карповых-не выше 25 °С. В случае доставки рыб в дни с высокой температурой окружающей среды, необходимо транспортировочные ящики снабдить помимо рыбы льдом в полиэтиленовых пакетах, которые способствуют поддержанию благоприятной температуры.

Планируя плотность посадки предличинок, личинок и молоди рыб в герметически укупороженный стандартный полиэтиленовый пакет, заполненный водой и кислородом, обращают внимание на:

- степень растворения кислорода в воде обусловленную температурой, давлением и тряской при транспортировке;
- минимальное для предличинок, личинок и молоди содержание кислорода 1-3 мл/л;
- предельно допустимые концентрации углекислого газа, выделенного предличинками, личинками и молодью;
- коэффициент растворения углекислоты в воде в зависимости от температуры;
- соотношение рыбы и воды для особей до 1 г допускается соответствие 1: 10, а свыше 1 г 1: 2 – 1: 6);
- продолжительность транспортировки предличинок, личинок и молоди.

Самый удобный и экономичный вариант перевозки предличинок, личинок и молоди рыб в полиэтиленовых пакетах. В данных пакетах рыба вместе с сопроводительными документами отправляется прямыми рейсами самолетов без сопровождающих. Пакеты, привезенные в место назначения, располагают на некоторое время в водоеме или заполненном водой бассейне. После установления одинаковой температуры воды в пакетах и в водоеме, пакеты вскрывают и доставленный материал выпускают. Соблюдая данные нормы загрузки пакетов предличинками, личинками и молодью рыб их отход за период транспортировки обычно минимальный.

### **3. Планирование технологического процесса транспортировки взрослой рыбы**

При транспортировке производителей на дальние расстояния также применяют крупные полиэтиленовые пакеты, заполненные водой и кислородом. В целях массовой перевозки производителей применяют живорыбные вагоны, с установленными баками и аэрационной системой. В один живорыбный вагон помещают до 500-600 шт. производителей осетра и севрюги. Длительность транспортировки до 4-6 сут. при температуре воды 6-8 °С. Ранней весной или осенью рекомендуется планировать транспортировку производителей сазана при температуре воды не выше 5 °С, плотность посадки до 1, 5 тыс. шт. (при средней массе рыбы 2 кг) и длительности поездки до 5-6 сут. в живорыбном вагоне. Производителей

леща перевозят в живорыбном вагоне с температурой воды до 8 °С, при плотности до 3300 шт. (при средней массе рыбы до 1 кг) длительность доставки до 5-6 суток. Производителей судака также перемещают в живорыбных вагонах до 600 шт. (при средней массе рыбы 1- 3 кг) с температурой воды 3-5 ° С. Планируемая продолжительность транспортировки до 4-5 сут.

Автомашины с цистернами или баками оптимально применять на небольшие расстояния. Объем данных средств транспортировки 3 тыс. л с помощью специальных механизмов в них поддерживается благоприятный температурный и газовый режим. В зависимости от дальности перевозки изменяется отношение количества рыбы к количеству воды в пределах 100 км составляет 1: 2, более 100 км – 1: 3 или 1: 4.

Важно предварительно получить разрешение ихтиопатологической и ветеринарной службы для транспортировки, чтобы избежать случайного занесения в водоем возбудителей различных заболеваний.

### **Контрольные вопросы**

1. Как планируется длительная транспортировка икры?
2. Каким образом планируется транспортировка личинок?
3. Как осуществляется транспортировка взрослой рыбы?

### *Список литературы*

#### *Основная литература*

1. Бабич Т.Н., Вертакова Ю.В. Планирование на предприятии: учебник — Москва: КНОРУС, 2018. — 344 с.

2. Стрелкова Л.В., Макушева Ю.А. Внутрифирменное планирование: учебное пособие. – Москва: Юнити, 2011. – 366 с.

#### *Дополнительная литература*

1. Комлацкий В.И., Комлацкий Г.В., Величко В.А. Рыбоводство: учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 200 с.

2. Пономарев С.В., Баканева Ю.М., Федоровых Ю.В. Аквакультура: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 440 с.

3. Рыжков Л.П., Кучко Т.Ю., Дзюбук И.М. Основы рыбоводства: учебник - Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 528 с.

## **ТЕМА 13**

### **ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

- 1. Планирование технологических процессов в УЗВ**
- 2. Планирование комплектации УЗВ**

#### **1. Планирование технологических процессов в УЗВ**

Замкнутый цикл водопользования предполагает систему промышленного водоснабжения и водоотведения, с многократным применением воды в одном и том же производственном процессе, производимое без выброса сточных и других вод в природные водоемы.

Для удаления отходов, выделенных рыбами, добавления кислорода и обеспечения нормальной жизнедеятельности рыб, воду в УЗВ рекомендуется регулярно очищать. УЗВ представляет собой достаточно простую систему. Из водостока рыбоводного бассейна вода попадает в механический фильтр, затем в биологический фильтр, после чего аэрируется, при одновременном удалении из нее углекислого газа, и снова поступает в рыбоводный бассейн. Представленный процесс описывает основной принцип рециркуляции.

Для удовлетворения конкретных потребностей в данную систему планируют добавление определенных элементов, таких как: оксигенатор с использованием чистого кислорода, дезинфектор ультрафиолетового излучения или озона, автоматический регулятор уровня рН, систему денитрификации и теплообмена и т.д.

Важно поддерживать в УЗВ оптимальное содержание кислорода необходимого рыбе для дыхания и своевременное удаление углекислого газа и аммиака как отходов. Также из воды необходимо извлекать непереваренный корм, экскременты. Таким образом, рыбы потребляют кислород и корма, в результате чего вода в системе загрязняется экскрементами, остатками кормов, углекислым газом и аммиаком. В связи с чем в УЗВ желательно использовать только сухие корма, так как их основное преимущество заключается в точном соответствии биологическим потребностям рыб и безопасности.

К тому же рекомендуется не допускать в систему сорную рыбу в любой форме, поскольку она сильно загрязняет систему и значительно повышает вероятность заражения различными заболеваниями.

#### **2. Планирование комплектации УЗВ**

Планируя комплектацию УЗВ, в первую очередь важно предусмотреть сочетание потребности выращиваемых рыб, имеющимся условиям рыбоводных бассейнов, таким как конструкция бассейнов и качество воды. От верного выбора конструкции бассейнов, то есть размера, формы, материала из которого они выполнены значительно зависит эффективность

выращивания объектов рыбоводства. Помимо этого, рекомендуется учитывать способность к самоочищению, скорость прохождения воды в бассейне и ее количество. В случае донного образа жизни рыб к наиболее важному критерию относят площадь поверхности, а высоту воды в бассейне и скорость течения к менее значимым.

В бассейнах круглой или квадратной форм из-за гидравлических закономерностей и гравитационных сил, длительность пребывания органических частиц относительно коротка, буквально несколько минут, и обычно обусловлена размерами бассейна. Таким образом, водяной столб бассейна движется вокруг центра. Возможность контроля течения в подобных бассейнах возникает при установке горизонтального регулирования в вертикальном водозаборе. В бассейнах прямоугольной формы отсутствуют гравитационные силы для обеспечения течения, и соответственно гидравлика не дает положительного эффекта для удаления частиц.

Вместе с тем, при эффективной зарыбленности рыбоводного бассейна, его способность к самоочищению обусловлена в большей степени активностью рыб, чем конструкцией. Необходимо предусмотреть уклон дна во всех типах бассейнов для более удобного спуска и полного осушения бассейна.

Контроль и регуляция уровня кислорода в круглых бассейнах достаточно просты, вследствие постоянного перемешивания водяного столба, содержание кислорода практически одинаково во всем бассейне. Все это способствует простоте и легкости повышения либо понижения уровня кислорода в бассейне в зависимости от ситуации, и контролю добавленного кислорода с помощью оксиметра.

Рекомендуется сконструировать водостоки бассейнов так, чтобы они обеспечивали максимальное удаление частиц отходов, и забрать их решетками с требуемым для конкретного вида и размера рыб диаметром отверстий. Важно предусмотреть возможность удаления травмированных или погибших рыб во время ежедневного обслуживания.

Кроме того, важно предварительно спланировать установку оксиметров для контроля уровня кислорода в бассейнах и сигнализацию его снижения, а также аварийную оксигенацию, рекомендуется оборудовать датчиками понижения уровня воды.

Для эффективного удаления органических отходов актуально применение механической фильтрации воды, вытекающей из рыбоводных бассейнов. В последнее время большинство рыбоводных хозяйств фильтруют воду, поступающую из бассейнов посредством «микросита», с фильтровальной тканью с рекомендуемым размером пор от 40 до 100 микрон. Бесспорно, барабанный фильтр относится к наиболее часто применяемым типам микросит, обеспечивающим мягкое удаление частиц.

Между тем, невозможно удалить все органические вещества с помощью механического фильтра, самые мелкие частицы просачиваются сквозь него так же, как и растворенные вещества, подобные фосфату или

азоту. А поскольку азот в форме свободного аммиака крайне токсичен непременно необходимо его преобразовать в безвредный нитрат.

Разложение органического вещества и аммиака относится к биологическим процессам и реализуется в биофилтре под воздействием бактерий. Гетеротрофными бактериями органическое вещество окисляется до углекислого газа, аммиака и шлама. После чего нитрифицирующие бактерии разлагают аммиак до нитрита, а затем и нитрата.

Эффективность биологической очистки непосредственно обеспечивается оптимальными: температурой воды в системе и уровнем рН.

После механической и биологической очистки воды перед ее возвращением в рыбоводные бассейны требуется извлечь из нее скопившиеся газы. Данный процесс реализуется обычно либо аэрацией воды, либо методом зачистки. Поскольку содержащиеся в воде в высоких концентрациях углекислый газ и свободный азот негативно воздействует на здоровье и рост рыб. В анаэробных условиях возможен синтез сероводорода токсичного для рыб, особенно в системах с морской водой в результате чего происходит массовая гибель рыб.

Посредством процесса аэрации в воде повышается количество кислорода. В состоянии равновесия насыщенность воды кислородом должна быть не менее 100 %. Обычно при прохождении воды через рыбоводные бассейны, содержание кислорода снижается до 70 %, а после биофилтра его уровень опускается еще ниже. В подобных случаях аэрация способствует насыщению воды кислородом примерно до 90 %.

После биологической очистки в результате реакции нитрификации возникает кислота, и значения рН соответственно снижаются. Для поддержания рН на стабильном уровне воду с повышенным содержанием кислоты рекомендуется нейтрализовать щелочью. В отдельных системах предусмотрены установки для известкования, позволяющие ввести в систему по каплям известковую воду и, соответственно стабилизирующие рН. Либо возможно применение системы автоматической дозировки, регулируемой рН-метром с импульсом обратной связи к насосу-дозатору. В подобной системе обычно применяют гидроксид натрия, облегчающий эксплуатацию системы.

Помимо всех выше перечисленных процессов для УЗВ актуально поддержание оптимальной температуры воды, так как скорость роста рыб напрямую обусловлена температурой воды. Посредством поступающей в систему воды возможно относительно просто ежедневно регулировать ее температуру. В закрытой УЗВ, находящейся непосредственно внутри теплоизолированного здания, в воде поступательно аккумулируется тепло, которому способствует метаболизм рыб, и бактериальная активность в биофилтре высвобождающие энергию в виде тепла. Кроме того, тепло накапливается в результате трения в насосах и активной эксплуатации других установок. В связи с чем высокие температуры в системе достаточно просто регулируют посредством изменения количества, поступающей в систему холодной свежей воды.

### **Контрольные вопросы**

1. Как комплектуется УЗВ?
2. Каким образом происходит теплообмен?

#### **Список литературы**

##### *Основная литература*

1. Бабич Т.Н., Вертакова Ю.В. Планирование на предприятии: учебник — Москва: КНОРУС, 2018. — 344 с.
2. Стрелкова Л.В., Макушева Ю.А. Внутрифирменное планирование: учебное пособие. – Москва: Юнити, 2011. – 366 с.

##### *Дополнительная литература*

1. Комлацкий В.И., Комлацкий Г.В., Величко В.А. Рыбоводство: учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 200 с.
2. Пономарев С.В., Баканева Ю.М., Федоровых Ю.В. Аквакультура: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 440 с.
3. Рыжков Л.П., Кучко Т.Ю., Дзюбук И.М. Основы рыбоводства: учебник - Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 528 с.

## ТЕМА 14

# РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АКВАКУЛЬТУРЕ

- 1. Планирование производственной деятельности на предприятии**
- 2. Резервы повышения рыбопродуктивности**

### **1. Планирование производственной деятельности на предприятии**

В настоящее время развитие товарной аквакультуры повсеместно реализуется, опираясь на современные достижения науки и передового опыта. К базовому виду прудовой поликультуры в центральных регионах страны относят карпа, а к добавочным – растительноядных (белого амура, толстолобика), а также карася и щуку. Рекомендуется для наращивания объемов производства расширить размерно-видовое разнообразие выращиваемых объектов аквакультуры, вселяя в водоемы хищных рыб, таких как сом, судак и как добавочный вид – линя. В последнее время значительно увеличилась численность хозяйств аквакультуры, занимающихся товарным выращиванием форелевых, осетровых и сомовых.

Последовательное внедрение результатов законченных научных работ по технологиям и отдельным технологическим приемам в товарном рыбоводстве является одним из основных резервов повышения эффективности и способствует ее росту на 6–12 %. Планируя производственную деятельность любого рыбоводческого предприятия, важно рационализировать процесс производства и технологии выращивания рыбы на основе научно-технических достижений рыбоводной науки, а также учитывая конкретные, не всегда благоприятные условия хозяйств. Оптимизируя и реализуя производственный процесс в прудовой аквакультуре, на основе традиционной поликультуры, требуется подбирать размерновесовой, возрастной и видовой состав объектов рыбоводства исходя из максимального использования ресурсов водоема и обязательного планирования прироста за счет искусственных кормов с учетом динамично колеблющегося потребительского спроса. Видовой состав аквакультуры для товарного выращивания непосредственно обусловлен возможностями имеющейся в наличии производственной базы (пруды, садки, бассейны) и потребностями внутреннего рынка.

На современном этапе развития товарной аквакультуры к одной из насущных проблем относят реализацию концепции сбалансированного питания населения, поскольку до сих пор в мире актуальна проблема дефицита белка животного происхождения в рационе питания человека. Удачным решением данной проблемы вполне закономерно считается товарное рыбоводство (товарная аквакультура), что подтверждается мировыми и отечественными трендами развития, постепенно снижающего объемы промысловой добычи рыбы. Таким образом, в данной ситуации насыщение отечественного потребительского рынка качественной рыбной

продукцией производится лишь за счет достаточно активно развивающегося товарного рыбоводства.

Специфике аквакультуры как технологическому процессу свойственны контролируемость и прозрачность производства, формирующие базу для повышения эффективности, безопасности и экологичности рыбной продукции.

Вместе с тем, отечественная аквакультура развивается пока не столь стремительными темпами, хотя обладает достаточно высокими возможностями роста.

В настоящих экономических условиях развитие российской аквакультуры должно основываться на организации производственных комплексов с передовыми ресурсосберегающими технологиями выращивания и кормления рыбы, оснащенных современным оборудованием, способствующим достижению высокого уровня производительности труда, рентабельности и фондоотдачи.

Последние крупномасштабные исследования, охватывающие полностью технологические процессы при прудовом выращивании рыбы, сформировали достаточно глубокую научно-практическую базу для перевода экстенсивного производства в интенсивное, что позволит в значительной мере увеличить рыбопродуктивность водоемов всех категорий.

Крупнейшим достижением рыбохозяйственной науки считается довольно широкое внедрение в практику рыбоводства технологии выращивания товарного карпа в поликультуре с растительноядными рыбами. В зависимости от зоны рыбоводства применение оптимальных норм кормления при соответствующем уровне внесения минеральных и органических удобрений, своевременном проведении мелиорации и соблюдении норм посадки рыбы в поликультуре способствовали достижению такого уровня рыбопродуктивности как 0,8–2,5 т/га.

В последнее время прудовые рыбоводные хозяйства занимаются поиском резервов повышения выхода рыбоводной продукции без привлечения дополнительных средств. Весьма актуален комплексный подход для извлечения весомых результатов, исходя из конкретных условий водоема как среды обитания объектов аквакультуры с учетом других значимых факторов, воздействующих на экономическую результативность производства.

Выращивание товарных прудовых рыб осуществляется в нагульных русловых прудах, находящихся на реках со специфической ихтиофауной, неизбежно попадающей в водоем, где в течение довольно короткого времени образуется самовоспроизводящаяся популяция. Таким образом подобные, экологические условия просто идеально подходят для следующих видов рыб: ерш, окунь, карась, плотва. Такая возможность возникла благодаря ряду специфических способностей: высокой плодовитости и скороспелости, раннему нересту и достаточно короткому периоду инкубации, косячному образу жизни, применению зарослей из водорослей в качестве убежищ. Данные объекты рыбоводства используют естественную кормовую базу

водоема на 50–70 % и более, при показателях кормового коэффициента, достигающего 14–24 единиц, тогда как ценные виды рыб гораздо эффективнее потребляют питательные вещества корма на рост.

Для наращивания объемов производства оптимально расширение размерно-видового разнообразия выращиваемых гидробионтов и заселения водоемов хищными рыбами сомом, судаком, линем. Судака и линя как перспективных объектов прудовой и пастбищной аквакультуры рекомендуется культивировать более массово.

## **2. Резервы повышения рыбопродуктивности**

Резервы роста рыбопродуктивности в условиях прудовой аквакультуры обусловлены достаточно разнообразными динамично меняющимися условиями водоемов и не должны ограничиваться лишь вводом хищных рыб.

При небольших объемах производства товарной рыбы производителям рекомендуется обеспечить дальнейшую ее передержку, так как оптовые сезонные цены очень часто довольно низкие, не компенсирующие всех затрат на выращивание. Поэтому весьма актуально проводить зарыбление и совместное выращивание годовиков карпа и растительноядных видов совместно с двухгодовиками и даже незначительным числом трехгодовиков, способствующих увеличению ассортимента, что позволит в более ранние сроки и дороже реализовать товарную рыбу до начала массовых осенних обловов.

Организуя процесс выращивания гидробионтов необходимо по итогам прошедшего рыбоводного сезона планировать, предстоящий производственный период. При этом ключевым элементом перспективного планирования будет план зарыбления и такие факторы, как: обеспеченность кормами, определяющая начальную плотность посадки выращиваемой рыбы, среднештучную навеску и рыбопродуктивность; ожидаемый прирост ихтиомассы, обусловленный затратами материальных ресурсов, на приобретение кормов; возможность обеспечения и дальнейшего хранения зерновых кормов; покрытая потребность в рыбопосадочном материале в требуемом количестве и запланированном видовом и размерно-весовом составе; необходимость организации лечебно-профилактических мероприятий перед зарыблением, а также в течение рыбоводного сезона; научно обоснованное внесение удобрений для повышения рыбопродуктивности водоема; облов в середине вегетационного периода рыбы, достигшей требуемой товарной массы.

### **Контрольные вопросы**

1. Что необходимо при планировании производственного процесса в аквакультуре?
2. Назовите основные резервы увеличения продукции рыбоводства.

## Список литературы

### *Основная литература*

1. Бабич Т.Н., Вертакова Ю.В. Планирование на предприятии: учебник — Москва: КНОРУС, 2018. — 344 с.

2. Стрелкова Л.В., Макушева Ю.А. Внутрифирменное планирование: учебное пособие. – Москва: Юнити, 2011. – 366 с.

### *Дополнительная литература*

1. Комлацкий В.И., Комлацкий Г.В., Величко В.А. Рыбоводство: учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 200 с.

2. Пономарев С.В., Баканева Ю.М., Федоровых Ю.В. Аквакультура: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 440 с.

3. Рыжков Л.П., Кучко Т.Ю., Дзюбук И.М. Основы рыбоводства: учебник - Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 528 с.

# ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОЦЕНКЕ ТЕКУЩЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Тесты по дисциплине «Планирование технологических процессов в аквакультуре»

## Вариант 1

1. Предмет планирования:

- : ресурсы предприятия;
- : основные и оборотные фонды;
- : производственные фонды и трудовые ресурсы;
- : инвестиции;
- : производственная и социальная деятельность предприятия.

2. С точки зрения обязательности плановых заданий различают:

- : перспективное планирование и прогнозирование;
- : стратегическое, тактическое и оперативно-календарное планирование;
- : перспективное, среднесрочное и текущее планирование;
- : директивное и индикативное планирование;
- : прогрессивное, ретроградное и круговое.

3. Директивное планирование представляет собой процесс принятия решений, имеющих:

- : рекомендательный характер;
- : самостоятельный характер;
- : рекомендательно-обязательный характер,
- : обязательный характер;
- : индикативный.

4. Какой характер носит индикативное планирование:

- : обязательный;
- : рекомендательный;
- : государственного регулятора;
- : скользящий;
- : директивный.

5. В зависимости от срока составления и детализации плановых расчетов различают:

- : перспективное планирование и прогнозирование;
- : перспективное, долгосрочное, краткосрочное;
- : долгосрочное, краткосрочное, текущее;
- : перспективное, долгосрочное, среднесрочное;
- : перспективное, среднесрочное, текущее.

6. Перспективное планирование охватывает периоды:

- : более 4-х лет;
- : от 5 до 10 лет;
- : от 5 до 20 лет;
- : от 4 до 20лет;
- : 10, 15, 20 лет.

7. Среднесрочное планирование осуществляется на период:

- : до 5 лет;
- : до 4 лет;
- : до 1 года;
- : от 1 до 5 лет;
- : от 1 до 4 лет.

8. Текущее планирование охватывает период:

- : до 1 года;
- : до 1 месяца;
- : от 1 до 2 лет;
- : от 1 дня до 1 месяца;
- : от 1 недели до 1 месяца.

9. Стратегическое планирование ориентировано:

- : на среднесрочную перспективу;
- : на краткосрочную перспективу;
- : на среднюю и долгосрочную перспективу;
- : на долгосрочную и краткосрочную перспективу;
- : на долгосрочную перспективу.

10. Процесс тактического планирования на предприятии позволяет:

- : реализовать резервы и неиспользованные возможности, выявленные в процессе стратегического планирования;
- : выявить мероприятия по расширению производства и социальной деятельности;
- : создать потенциал для выживания предприятия в рыночных условиях;
- : определить на каких рынках лучше действовать, какую продукцию выпускать;
- : расширить деятельность фирмы и создание новых сфер деятельности.

11. Прирост массы рыбы полученной в течении одного вегетационного периода за счёт естественной кормовой базы - это:

- : общая продуктивность прудов;
- : искусственная продуктивность прудов;

-: естественная продуктивность прудов;

-: нет правильного ответа.

12. Нагульные и выростные пруды выводятся на летование один раз в...:

-: 5-6 лет;

-: 3-4 года;

-: 8-10 лет;

-: 1-2 года.

13. Ложе нерестового пруда для карпа перед нерестом должно быть ...:

-: покрыто луговой растительностью;

-: вспахано;

-: очищено от прошлогодней растительности;

-: укрыто пучками с сеном.

14. Нерестовые пруды необходимо защищать...:

-: высоким забором;

-: дренажным рвом;

-: посадками сосен и елей;

-: посадками ивы и акации.

15. Плотность посадки производителей карпа в весенне-маточные пруды:

-: 300 шт. / га;

-: 400 шт. / га;

-: 500 шт. / га;

-: 100 шт. / га;

-: 200 шт. / га.

16. Весенне-маточные пруды заполняются:

-: с осени;

-: после схода льда;

-: летом;

-: поздней весной.

17. Плотность посадки мальков карпа в выростные пруды составляет:

-: 50 - 60 тыс. шт. / га;

-: 60 - 70 тыс. шт. / га;

-: 70 - 80 тыс. шт. / га;

-: 80 - 90 тыс. шт. / га.

18. Периодичность контрольных обловов сеголетков карпа составляет:

-: 5-10 сут.;

-: 10-15 сут.;

-: 20-25 сут.;

-: 30-45 сут.

19. Метод подсчета средней массы сеголетков:

-: среднегармоническая;

-: средняя арифметическая прямым способом;

-: средняя по модальному классу;

-: средневзвешенная.

20. При использовании лотковых аппаратов обязательным условием является:

-: отсутствие в воде взвешенных частиц;

-: повышенная температура воды;

-: отсутствие освещенности;

-: повышенное содержание в воде кислорода.

21. Для чего разрабатывается оперативный план работы на месяц:

-: для неопределенного распределения неизвестного заранее объема работ;

-: для технического распределения неизвестного заранее объема работ;

-: для рационального распределения неизвестного заранее объема работ;

-: для планирования распределения неизвестного заранее объема работ.

22. Работа – это:

-: процесс, требующий затрат ресурсов;

-: процесс, происходящий во времени;

-: процесс, зависящий от скорости;

-: операция выполнения необходимого объема.

23. Методика планирования:

-: позволяет проанализировать весь набор работ с учетом условий их выполнения;

-: определяется для каждой бригады и каждого объекта;

-: предусматривает реализацию продукции;

-: формирует фонды материального поощрения.

24. На какие группы можно разделить систематизацию всех видов ресурсов:

-: оборотные и временные;

-: общие и групповые;

-: периодические и временные;

-: невозобновляемые и возобновляемые.

25. Чем выше производительность труда:

-: тем больше выполнения проекта организации;

- : тем больше создается продукции на каждую единицу затраченного труда;
- : тем больше выполнения каждой работы;
- : тем больше осуществляется планирование.

## **Вариант 2**

1. Бизнес-план содержит следующие разделы:

- : производство и реализация продукции, инвестиции, персонал и оплата труда, издержки производства, финансовый план;
- : экономическая эффективность производства, нормы и нормативы, производство и реализация продукции, издержки производства, персонал;
- : производство и реализация продукции, материально-техническое обеспечение, персонал и оплата труда, издержки производства, финансовый план;
- : социальное развитие, фонды специального назначения, производство и реализация продукции, издержки производства, персонал;
- : финансовый план, издержки производства, персонал и оплата труда, инвестиции и капитальное строительство.

2. Полный годовой отчет предприятия состоит из:

- : бухгалтерской и статистической отчетности;
- : бухгалтерский баланс и пояснения к бухгалтерскому балансу;
- : отчет о движении денежных средств;
- : из формы о наличии и движении капитала.

3. Сумма расходов на оплату труда возросла, численность работников уменьшилась. Что произошло со средней заработной платой?

- : увеличилась;
- : снизилась;
- : не изменилась;
- : вошла в доход работника.

4. Планирование – это:

- : составная часть анализа;
- : составная часть рационального образа действия;
- : умение предвидеть цели предприятия;
- : предложения по уровню финансирования.

5. Что относится к условно-постоянным издержкам производства:

- : неизменные по сумме и уровню отдельные виды затрат;

- : отдельные виды издержек обращения уровень которых меняется обратно пропорционально товарообороту;
- : группа издержек, сумма которых не связана с изменением объема производства;
- : группа издержек обращения, сумма которых остается всегда постоянной (или меняется незначительно).

6. Средняя заработная плата определяется как:

- : Выручка / Численность;
- : Фонд заработной платы / Численность;
- : Доходы / Численность,
- : Прибыль / Численность;
- : Выручка / Фонд заработной платы

7. Сумма денег, полученная наемным работником на предприятии за определенный период - это:

- : заработная плата;
- : доход работника;
- : резерв предприятия;
- : чистая прибыль предприятия.

8. Инвестиции - это:

- : вложение средств с целью сохранения и увеличения капитала, получения дохода;
- : вложение средств в окружающую среду;
- : вложение средств в улучшение культуры труда;
- : отчисления на поддержание оборудования в рабочем состоянии;
- : отчисления в фонд потребления.

9. Бизнес-план предприятия, как важнейший документ планирования является инструментом для:

- : оценки результатов деятельности предприятия и ее перспектив, привлечения инвестиций, реализации стратегии предприятия;
- : определения программ социального развития предприятия;
- : определения налоговой политики предприятия;
- : определения оптимальной структуры предприятия;
- : обоснования оптимальной структуры основных производственных фондов.

10. Инновация - это:

- : конечный результат внедрения новшества с целью изменения объекта и получения экономического, социального, экологического, научно-технического или другого вида эффекта;

- : представление об отличительных или исключительных характеристиках продукта;
- : зарегистрированный в установленном порядке знак подтверждающий соответствие продукции определенным требованиям;
- : совокупность параметров решения удовлетворяющих запросы потребителей;
- : доля амортизационных отчислений на цели развития производства.

11. Можно ли не отбирать погибшую икру из инкубационного аппарата?

- : нельзя, т.к. она является источником инфекции;
- : можно, если она обрабатывается малахитовым зеленым;
- : можно, если она обрабатывается бриллиантовым зеленым;
- : нельзя, т.к. она при гниении потребляет много кислорода.

12. Сколько раз сеголетков проверяют на упитанность?

- : 1 раз перед посадкой на зимовку;
- : 3 раза: после посадки в выростные пруды, в августе и перед посадкой на зимовку;
- : 2 раза: в августе и перед посадкой на зимовку;
- : 2 раза: после посадки в выростные пруды и перед посадкой на зимовку.

13. Что такое критические периоды в развитии икры?

- : наиболее чувствительные к внешним факторам периоды в развитии икры;
- : периоды, когда коэффициент выживаемости икры наибольший;
- : периоды, когда коэффициент смертности икры наибольший;
- : наиболее устойчивые к внешним факторам периоды в развитии икры.

14. Самцы карпа в нерестовых гнездах должны быть...:

- : старше самок;
- : младше самок;
- : одного возраста с самками;
- : возраст не имеет значения.

15. Основные функции планирования на предприятии, следующие:

- : руководство, обеспечение, координирование, регулирование, анализ и контроль;
- : обеспечение, регулирование, контроль;
- : руководство, прогнозирование, регулирование, контроль;
- : нет правильного ответа.

16. В чем заключается задача балансового метода планирования?

- : обеспечение соответствия между распределяемыми потребностями и возможными ресурсами;
- : оптимальное распределение издержек и прибыли;
- : поиск альтернативных вариантов вложения инвестиций;

-: нет правильного ответа.

17. Методика планирования позволяет:

-: разработать такой план, выполнение которого принесет предприятию наибольшую прибыль;

-: изменять весь объем работ при изменении условий их выполнения;

-: выполнить анализ всего объема работ, учитывая условия их выполнения

-: нет правильного ответа.

18. Каким разделом завершают бизнес-план?

-: резюме;

-: финансовый план;

-: маркетинговый план;

-: производственный план.

19. Анализ отклонения от плана проводят по следующей методике:

-: из фактических данных вычитают плановые значения;

-: к фактическим данным прибавляют плановые значения;

-: фактические данные делят на плановые значения;

-: фактические данные умножают на плановые значения.

20. Какие функции выполняет оперативно-производственное планирование?

-: установление производственных заданий различным структурным подразделениям; разработка планов технологических процессов;

-: оперативный контроль, учет и регулирование выполнения плана;

-: подготовка структурных подразделений к выполнению плановых заданий, разработка нормативов, расчет минимально допустимой прибыли;

-: нет правильного ответа.

21. Надежность - это:

-: свойство объекта, заключающиеся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов;

-: свойство объекта сохранять в течении определенного времени в установленных пределах значения всех параметров;

-: свойство объекта восстанавливать все параметры;

-: свойство объекта сохранять все параметры.

22. Экономическое стимулирование – это:

-: метод организации хозяйственного расчета;

-: метод планового введения социалистического хозяйства;

-: способ воздействия управляющей системы на управляемую;

-: метод управления производством.

23. Методы морального стимулирования:

-: проводятся с целью выявления отношения работников к намечаемым изменениям;

-: используются как инструмент осуществления социальной справедливости и направлены на поощрение коллективов;

-: направлены на формирование межличностных отношений в коллективе введением различных социальных норм;

-: направлены на формирование идейной убежденности и политической активности работников.

24. Решение – это:

-: выбор из системы организации;

-: взаимосвязь элементов системы;

-: выбор некоторой альтернативы из множества рассматриваемых вариантов;

-: функция, обеспечивающая программное регулирование.

25. Сущность применения экономико-математических методов заключается:

-: в построении математических моделей, количественно отображающих рассматриваемый процесс;

-: в сравнении вариантов решения технических и хозяйственных задач;

-: в оценке результатов выполнения планов;

-: уровнем производительности труда.

### **Вариант 3**

1. Экономическая эффективность - это:

-: максимальный объем производства при средних издержках;

-: средний объем производства при максимальных издержках;

-: способность производить продукцию при меньших альтернативных издержках;

-: максимальный объем производства при минимальных издержках;

-: максимальный объем производства при предельных издержках.

2. К интуитивным методам экономического прогнозирования относятся:

-: экстраполяция;

-: моделирование;

-: экспертной оценки;

-: балансовый метод;

-: расчетно-графический метод.

3. Как называется форма ведения хозяйства, в которых выращивают рыбу только на естественных кормах?

- : экстенсивная;
- : полуинтенсивная;
- : интенсивная.

4. Как называется форма ведения хозяйства осуществляющаяся за счёт уплотнённых посадок, применения искусственных кормов, применения удобрений?

- : интенсивная;
- : экстенсивная;
- : полуинтенсивная.

5. Пруды для проведения профилактических мероприятий – это:

- : нерестовые;
- : выростные;
- : карантинные.

6. Пруды, имеющие самую большую площадь, предназначенные для выращивания товарной рыбы – это:

- : зимовальные;
- : нагульные;
- : выростные.

7. Как называется тип хозяйств в которых разводится карп, карась, линь, буффало?

- : тепловодные;
- : холодноводные;
- : средневодные.

8. В состав воспроизводственного комплекса, кроме обычных прудов входит:

- : карантинный;
- : нагульный;
- : зимовальный;
- : цех инкубации икры и выращивания личинок.

9. Из группы ремонта растительноядных рыб в производители планируют отбор... самок

- : 50 – 60 %;
- : 40 – 50 %;
- : 70 – 80 %;
- : 80 – 90 %.

10. В маточном стаде толстолобиков на 5 самок планируют:

- : 3 – 4 самцов;
- : 1 – 2 самцов;
- : 2 – 3 самцов;
- : 4 – 5 самцов.

11. Расчеты себестоимости выращенной рыбы выполняются в \_\_\_\_ разделе бизнес-плана:

- : финансовом;
- : маркетинговом;
- : производственном;
- : организационном.

12. Резюме бизнес-плана содержит краткие сведения о ...:

- : рынках сбыта, конкурентах, и результаты маркетингового анализа рынка;
- : сущности предлагаемого проекта и его эффективности;
- : месте расположения объекта инвестиций;
- : технологическом процессе планируемого производства.

13. Показателем, отражающим эффективность работы предприятия, НЕ является ...:

- : уровень оплаты труда на предприятии;
- : рентабельность основной деятельности;
- : положительное сальдо операционной деятельности;
- : объем реализации выращенной рыбы.

14. При садковом содержании рыбу выращивают:

- : не во всем водоеме, а в отдельной, огороженной его части;
- : в пруду;
- : в УЗВ;
- : во всем водоеме.

15. Замкнутый цикл водопользования - это:

- : приспособление для удерживания живой пойманной рыбы;
- : система промышленного водоснабжения и водоотведения, в которой многократное использование воды в одном и том же производственном процессе, осуществляется без сброса сточных и других вод в природные водоемы;
- : стационарный или плавучий ящик, устанавливаемый в водоеме и предназначенный для содержания рыб перед нерестом, молоди в период зимования;
- : искусственный водоем для содержания и разведения рыбы.

16. Плодовитость самок рака зависит:

- : от возраста, массы и состояния;
- : от климатических условий;

- : от возраста самца;
- : от технологии кормления и содержания.

17. Планктон - это:

- : донные организмы;
- : организмы, обитающие на поверхности воды;
- : совокупность организмов в толще воды;
- : организмы, обитающие на растениях.

18. Основным объектом товарного осетроводства является:

- : белуга;
- : бестер;
- : севрюга;
- : стерлядь.

19. Разделение личинок и постличинок пресноводных креветок основано на различиях в их поведении:

- : личинки плавают в толще воды, а постличинки большую часть времени проводят на дне;
- : личинок питаются искусственным гранулированным кормом, а постличинки – влажной смесью;
- : личинки группируются, а постличинки находятся в одиночном состоянии.

20. Пол взрослых раков определяют по:

- : величине брюшка;
- : длине усиков-антенн;
- : размеру клешней и хвосту.

21. Балансовый метод построен на:

- : организации ресурсов;
- : сопоставлении имеющихся ресурсов с потребностью в них;
- : регламентировании методов;
- : регламентировании ресурсов.

22. Что определяет организационное нормирование:

- : акты;
- : эффективность;
- : правила;
- : нормативы.

23. Что такое план?

- : выявление целей деятельности предприятия;

- : порядок выполнения работ, направленных на достижение целей деятельности предприятия;
- : определение бюджета, необходимого для достижения целей деятельности предприятия;
- : анализ технологических процессов.

24. Оценка перспектив развития предприятия в обозримом будущем – это:

- : планирование;
- : прогнозирование;
- : предсказание;
- : предвидение.

25. Как происходит процесс анализа отклонений фактических результатов от плановых?

- : от значений запланированных результатов отнимаются значения фактических результатов;
- : от значений фактических результатов отнимаются значения запланированных результатов;
- : значения фактических результатов делятся на значения запланированных результатов;
- : значения запланированных результатов делятся на значения фактических результатов.

#### **Вариант 4**

1. Продолжительность инкубации икры растительноядных рыб при температуре 21-25°C составляет:

- : 18 – 20 часов;
- : 16 – 18 часов;
- : 15 – 17 часов;
- : 23 – 33 часа.

2. К интуитивным методам экономического прогнозирования относятся:

- : экстраполяция;
- : моделирование;
- : экспертной оценки;
- : балансовый метод;
- : расчетно-графический метод.

3. Выживаемость растительноядных рыб (от оплодотворенной икры до личинок, перешедших на смешанное питание) планируется не ниже...:

- : 50 %;
- : 20 %;

-: 40 %;

-: 70 %.

4. Плотность посадки племенных растительноядных рыб в зимовальные пруды для двухлеток планируется в количестве:

-: 200 ц/га;

-: 100 ц/га;

-: 200 – 300 тыс. шт./га;

-: 350 ц/га.

5. Пруды для проведения профилактических мероприятий – это:

-: нерестовые;

-: выростные;

-: карантинные.

6. Сухой способ осеменения икры:

-: это процесс, при котором для осеменения в емкость с икрой добавляют воду, а затем вносят сперму;

-: метод предусматривает предварительное разведение спермы водой, после чего она смешивается в емкости с икрой;

-: это процесс, при котором до прилития спермы икру оберегают от попадания влаги, после прилития к икре спермы, половые продукты перемешивают и к ним добавляют воду.

7. Распространенный и эффективный метод выращивания молоди лососевых:

-: лоточно-бассейновый;

-: прудовый;

-: бассейновый;

-: комбинированный.

8. Сортировку молоди лососевых проводят не реже:

-: 1 раза в месяц;

-: 1 раза в неделю;

-: 1 раза в квартал;

-: 1 раза в год.

9. Бизнес-план предприятия, как важнейший документ планирования является инструментом для:

-: оценки результатов деятельности предприятия и ее перспектив, привлечения инвестиций, реализации стратегии предприятия;

-: определения программ социального развития предприятия;

- : определения налоговой политики предприятия;
- : обоснования оптимальной структуры основных производственных фондов.

10. Лоточно-бассейновый метод выращивания - это:

- : сущность его состоит в том, что при достижении молодью массы 0,4 – 1 г, ее сортируют по размерам, отбраковывая нежизнеспособную и сажают в выростные бассейны, лотки;
- : сущность его состоит в том, что личинки и мальки в течение всего периода выращивания находятся в пруду;
- : сущность его состоит в том, что личинки и мальки в течение всего периода выращивания находятся в бассейне, где их кормят живыми и неживыми кормами.

11. Садок – это:

- : сетчатая емкость, либо натянутая на каркас дель (сеть) из искусственного волокна;
- : система для выращивания рыбы и раков/креветок в промышленных целях с минимально возможными текущими затратами с максимально возможной плотностью посадки;
- : установка замкнутого водоснабжения для выращивания рыбы;
- : нет правильного ответа.

12. Самка рака вынашивает:

- : до 100-150 икринок;
- : до 1-2 тыс. икринок;
- : 200 – 300 тыс. икринок;
- : 350 икринок.

13. Метод интенсивного выращивания личинок креветок в чистой воде разработан:

- : в креветочных питомниках фермерских хозяйств на Гавайях;
- : в Центре океанологии на Таити;
- : на креветочных фермах Французской Полинезии.

14. С точки зрения обязательности плановых заданий различают:

- : перспективное планирование и прогнозирование;
- : стратегическое, тактическое и оперативно-календарное планирование;
- : перспективное, среднесрочное и текущее планирование;
- : директивное и индикативное планирование;
- : прогрессивное, ретроградное и круговое.

15. Основу питания молоди белого амура составляют:

- : ручейники;
- : планктон и личинки хирономид;
- : бентосные растения;

-: высшая водная растительность.

16. Процесс тактического планирования на предприятии позволяет:

- : реализовать резервы и неиспользованные возможности, выявленные в процессе стратегического планирования;
- : выявить мероприятия по расширению производства и социальной деятельности;
- : создать потенциал для выживания предприятия в рыночных условиях;
- : определить на каких рынках лучше действовать, какую продукцию выпускать;
- : расширить деятельность фирмы и создание новых сфер деятельности.

17. К чему приводит избыточное кормление лососевых рыб?

- : к замедлению темпа роста;
- : к излишним затратам корма и загрязнению воды;
- : к неполной реализации потенциальных возможностей рыбы;
- : к улучшению физиологического состояния.

18. Для чего используются кормушки?

- : для эффективного использования кормов;
- : для улучшения процессов кормления и контроля за поедаемостью пищи;
- : для выравнивания энергопротеинового баланса организма рыб;
- : для улучшения условий обитания рыб.

19. Важная задача при хранении и транспортировке кормов:

- : быстрая доставка кормов в рыбоводное хозяйство;
- : снижение общих затрат за счет механизации трудоемких работ и автоматизации всех операций;
- : продление сроков хранения кормов;
- : улучшение физических и химических свойств кормов.

20. Общее число зрелых икринок, вымётываемых самкой за 1 нерестовый период это?

- : абсолютная плодовитость;
- : относительная плодовитость;
- : смешанная плодовитость;
- : нет правильного ответа.

21. Стратегический план нацелен на:

- : долгосрочное качественно определенное развитие организации;
- : рациональное распределение имеющихся материально-технических ресурсов в течение промежутка времени, определенного данным планом;
- : выработку стратегии выхода организации на рынок;
- : получение кредита.

22. Реализацию годовых планов обеспечивает следующий вид плана:

- : стратегический;
- : оперативный;
- : бизнес-план;
- : годовой.

23. Расчет затрат на производство единицы продукции в плановом периоде — это:

- : отчет о расходах за текущий период;
- : производственная калькуляция;
- : плановая калькуляция;
- : план расходов.

24. Органы государственного управления устанавливают определенные хозяйственные ориентиры в интересах всего общества, отдельных регионов и каждого субъекта рынка независимо от формы собственности при:

- : государственном планировании;
- : государственном регулировании;
- : директивном планировании;
- : индикативном планировании.

25. Планирование фонда оплаты труда предусматривает определение фонда заработной платы:

- : основной, дополнительной, средней;
- : номинальной, дополнительной, среднегодовой;
- : календарной, основной;
- : предельной.

## **Вариант 5**

1. Технологии разведения раков:

- : полноцикловая пастбищная;
- : комбинированная;
- : лоточно-бассейновая;
- : прудовая и заводская (индустриальная).

2. Спаривание раков продолжается в течение:

- : суток;
- : 2-3 часов;
- : 2-3 недель;

- : 1-2 месяцев.
- 3. Метаморфоз пресноводных креветок – это:
  - : индивидуальное развитие организма, совокупность последовательных морфологических и биохимических преобразований, претерпеваемых организмом;
  - : историческое развитие организмов;
  - : глубокое преобразование строения организма (или отдельных его органов), происходящее в ходе индивидуального развития.
- 4. Массовая гибель пресноводных креветок происходит при температуре воды ниже:
  - : 13°C;
  - : 28°C;
  - : 20°C;
  - : 36°C.
- 5. Постличинки пресноводных креветок содержатся в пруду с реакцией среды:
  - : ниже pH 9;
  - : ниже pH 11;
  - : ниже pH 6.
- 6. Сооружения в плотинах для сброса излишней воды из прудов:
  - : водосбросы;
  - : дамбы;
  - : плотины;
  - : водосливы.
- 7. В зависимости от срока составления и детализации плановых расчетов различают:
  - : перспективное планирование и прогнозирование;
  - : перспективное, долгосрочное, краткосрочное;
  - : долгосрочное, краткосрочное, текущее;
  - : перспективное, долгосрочное, среднесрочное;
  - : перспективное, среднесрочное, текущее.
- 8. В чем заключается задача балансового метода планирования?
  - : обеспечение соответствия между распределяемыми потребностями и возможными ресурсами;
  - : оптимальное распределение издержек и прибыли;
  - : поиск альтернативных вариантов вложения инвестиций;
  - : нет правильного ответа.
- 9. Ложе нерестового пруда для карпа перед нерестом должно быть ...:
  - : покрыто луговой растительностью;

- : вспахано;
- : очищено от прошлогодней растительности;
- : укрыто пучками с сеном.

10. Сумма расходов на оплату труда возросла, численность работников уменьшилась.

Что произошло со средней заработной платой?

- : увеличилась;
- : снизилась;
- : не изменилась;
- : вошла в доход работника.

11. Бизнес-план предприятия, как важнейший документ планирования является инструментом для:

- : оценки результатов деятельности предприятия и ее перспектив, привлечения инвестиции, реализации стратегии предприятия;
- : определения программ социального развития предприятия;
- : определения налоговой политики предприятия;
- : обоснования оптимальной структуры основных производственных фондов.

12. Из группы ремонта растительноядных рыб в производители планируют отбор... самок

- : 50 – 60 %;
- : 40 – 50 %;
- : 70 – 80 %;
- : 80 – 90 %.

13. Самцы карпа в нерестовых гнездах должны быть...:

- : старше самок;
- : младше самок;
- : одного возраста с самками;
- : возраст не имеет значения.

14. Полный годовой отчет предприятия состоит из:

- : бухгалтерской и статистической отчетности;
- : бухгалтерский баланс и пояснения к бухгалтерскому балансу;
- : отчет о движении денежных средств;
- : из формы о наличии и движении капитала.

15. В состав воспроизводственного комплекса, кроме обычных прудов входит:

- : карантинный;
- : нагульный;
- : зимовальный;
- : цех инкубации икры и выращивания личинок.

16. Каким разделом завершают бизнес-план?

- : резюме;
- : финансовый план;
- : маркетинговый план;
- : производственный план.

17. Инновация - это:

- : конечный результат внедрения новшества с целью изменения объекта и получения экономического, социального, экологического, научно-технического или другого вида эффекта;
- : представление об отличительных или исключительных характеристиках продукта;
- : зарегистрированный в установленном порядке знак, подтверждающий соответствие продукции определенным требованиям;
- : совокупность параметров решения удовлетворяющих запросы потребителей;
- : доля амортизационных отчислений на цели развития производства.

18. Плотность посадки мальков карпа в выростные пруды составляет:

- : 50 - 60 тыс. шт. / га;
- : 60 - 70 тыс. шт. / га;
- : 70 - 80 тыс. шт. / га;
- : 80 - 90 тыс. шт. / га.

19. В зависимости от срока составления и детализации плановых расчетов различают:

- : перспективное планирование и прогнозирование;
- : перспективное, долгосрочное, краткосрочное;
- : долгосрочное, краткосрочное, текущее;
- : перспективное, долгосрочное, среднесрочное;
- : перспективное, среднесрочное, текущее.

20. Директивное планирование представляет собой процесс принятия решений, имеющих:

- : рекомендательный характер;
- : самостоятельный характер;
- : рекомендательно-обязательный характер,
- : обязательный характер;
- : индикативный.

21. Календарное планирование предусматривает:

- : расчет рентабельности производства продукции;
- : разработку календарно-плановых нормативов;
- : проверку выполнения планов;
- : надсмотр за ремонтом оборудования.

22. Распределение цехового планового задания между участками,

доведение его заданий до каждого производственного участка и рабочего места – это...:

- : внутрицеховое планирование;
- : межцеховое планирование;
- : внецеховое планирование;
- : календарное планирование.

23. Расходы, величина которых не изменяется при увеличении или уменьшении объема производства:

- : разовые расходы;
- : текущие расходы;
- : переменные расходы;
- : постоянные расходы.

24. По размеру предприятия бывают:

- : малые, средние, крупные;
- : малые, средние, объединенные;
- : малые, средние, комплексные;
- : индивидуальные, государственные, малые.

25. Ограничение круга работ, выполняемых в каждом производственном звене: рабочем месте, цехе, предприятии, называется ... производства:

- : специализацией;
- : сосредоточением;
- : интеграцией;
- : кооперацией.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Бабич, Т.Н., Вертакова, Ю.В.** Планирование на предприятии: учебник — Москва: КНОРУС, 2018. — 344 с.
2. **Васильев, А.А., Тарасов, П.С., Руднева, О.Н., Коробов, А.А., Баканов, О.Ю., Егорова, М.А.** Влияние комбикорма и воды с измененной молекулярной структурой на рост и сохранность клариевого сома // Аграрный научный журнал. 2020. № 5. С. 50-52.
3. **Власов, В.А.** Пресноводная аквакультура: Учебное пособие – Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 384 с.
4. **Власов, В.А.** Рыбоводство: учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 352 с.
5. **Власов, В.А.** Рыбоводство: учебное пособие. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 352 с.
6. **Иванов, В.П., Егорова, В.И., Ершова, Т.С.** Ихтиология. Основной курс: учебное пособие — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 360 с.
7. **Ковалев, К.В.** Технологические аспекты выращивания клариевого сома (*Clarias gariepinus*) в рыбоводной установке с замкнутым циклом водообеспечения (УЗВ) – автореферат канд. диссертации. 2006. — 24 с.
8. **Козырь, А.В., Цвирко, Л.С.** Влияние аквапонного модуля на содержание азотистых соединений в тепловодных установках замкнутого водоснабжения при выращивании клариевого сома // Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук. — 2019. — № 1. — С. 87-94.
9. **Комлацкий, В.И., Комлацкий, Г.В., Величко, В.А.** Рыбоводство: учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 200 с.
10. Конспект лекций по дисциплине «Планирование и прогнозирование в условиях рынка» — Москва. 2012. — 62 с.
11. **Мирошникова, Е.П., Пономарев, С.В.** Аквакультура: практикум – Оренбург: ОГУ, 2013. – 184 с.
12. **Мухачев, И.С.** Озерное товарное рыбоводство: учебник — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 400 с.
13. **Пашинова, Н.Г., Москул, Г.А.** Товарное рыбоводство: лабораторный практикум. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2014. – 155 с.
14. **Половинкин, П.Д.** Экономическая сущность и содержание предпринимательства. – Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербург. ун-та экономики и финансов, 1995. – 180 с.
15. **Пономарев, С.В.** Лососеводство: учебник — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 368 с.
16. **Пономарев, С.В., Баканева, Ю.М., Федоровых, Ю.В.** Аквакультура: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 440 с.
17. **Пономарев, С.В., Грозеску, Ю.Н., Бахарева, А.А.** Индустриальное рыбоводство: учебник. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 448 с.

18. **Рыжакина, Т.Г.** Планирование на предприятии: учебное пособие. – Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 193 с.
19. **Рыжков, Л.П., Кучко, Т.Ю., Дзюбук, И.М.** Основы рыбоводства: учебник — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 528 с.
20. **Савельева Э.А., Чебанов М.С.** Биотехнология круглогодичного получения потомства осетровых // Рыбоводство и рыболовство. 1998. №1. С.-7.
21. **Станковская, Т.П., Андреев, А.С.** Опыт выращивания товарного клариевого сома в условиях Нижегородской области // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. — 2017. — № 2. — С. 28-31.
22. **Стрелкова, Л.В., Макушева, Ю.А.** Внутрифирменное планирование: учебное пособие. – Москва: Юнити, 2011. – 366 с.
23. **Федорова, Е.В.** Выращивание клариевого сома в установках замкнутого водоснабжения // Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны. 2017. С. 172-176.
24. **Хрусталеv, Е.И., Курапова, Т.М., Бубунец, Э.В., Жигин, А.В., Хрисанфов, В.Е.** Товарное осетроводство: учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 300 с.
25. **Юшкова, Ю.А.** Биотехника воспроизводства и выращивания молоди клариевого сома в режиме полицикла в условиях установки с замкнутым водообеспечением – автореферат канд. диссертации. 2009. — 24 с.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

Объекты выращивания по зонам рыбоводства  
(по Е.П. Мирошниковой, С.В. Пономареву, 2013)

Вид	Зона рыбоводства
Карп	Все зоны с учетом природного состава
Сиги	I-II зоны, допустимо во II-VI
Пелядь	I-IV зоны
Чир	I-II зоны
Ряпушка	I-II зоны
Форель	Во всех зонах при наличии соответствующих источников, в районах промышленных и культурных центров
Растительные	II-VII, в I-II при 3-летнем обороте
Карась	Во всех зонах
Линь	Во всех зонах в районах с пониженной рН воды
Щука, судак	I-VI зоны
Сом	III -VI зоны
Буффало	III -VII зоны
тиляпия, американский сомик	Все зоны (теплые воды)
Бестер	Все зоны и на базе теплых вод
Форелеокунь	II -VII зоны
Веслонос	Стадия акклиматизации, VI зона
Угорь	Теплые воды (во всех зонах)

Температурная характеристика рыбоводных зон

Зона	Число дней в сезоне с температурой воздуха выше 15°C	Сумма температур °C	Дата наступления температуры выше 15°C (весной)	Дата наступления температуры ниже 15°C (осенью)
I	60-75	1035-1340	07.06.-18.06.	14.08.-15.08.
II	76-90	1294-1829	28.05.-12.06.	19.08.-06.09.
III	91-105	1596-2046	23.05.-22.06.	29.08.-22.09.
IV	106-120	1950-2358	15.05.-22.05.	05.09.-11.09.
V	121-135	2265-2955	05.05.-12.05.	12.09.-05.10.
VI	136-150	2645-3323	26.04.-10.05.	07.09.-30.10.
VII (a)	151-175	2561-4122	12.04.-05.05.	25.09.-23.10.
VII (b)	Более 175	3949-5095	08.04.-23.04.	7.10.-28.10.

**окончание прил. 1**

Естественная рыбопродуктивность нагульных прудов по зонам рыбоводства  
(кг/га)

Зоны	I	II	III	IV	V	VI	VII
Пест	70	120	160	190	220	240	260
Поправочные коэффициенты для разных почв по всем зонам							
Почвы							Коэффициент
Средние по плодородию (подзолистые, суглинки, супесчаные, выщелоченные, черноземы)							1
Малопродуктивные почвы: галечниковые							0,4
Торфянистые							0,5
Песчаные, солончаковые							0,6
Высоко плодородные: черноземы, красноземы, каштановые							1,2
В выростных прудах естественная продуктивность на 30 % выше, в маточных прудах на 20 % ниже приведенной в таблице.							

## Приложение 2

Биологические нормы выращивания и содержания карпа и растительноядных рыб (по Н.Г. Пашиновой, Г.А. Москулу, 2014)

Наименование нормы	Показатель
Плотность посадки ремонтного поголовья в летне-ремонтные пруды в поликультуре с карпом, экз./га:	
личинки: карпа	40000
белого амура	3000
пестрого толстолобика	9500
белого толстолобика	25500
подрощенных до 25 мг личинок: карпа	30000
белого амура	1700
пестрого толстолобика	5000
белого толстолобика	13500
годовиков: карпа	1400
белого амура	90
пестрого толстолобика	190
белого толстолобика	440
двухгодовиков: карпа	600
белого амура	70
пестрого толстолобика	100
белого толстолобика	250
трехгодовиков: карпа	400
белого амура	50
пестрого толстолобика	170
белого толстолобика	190
четырёхгодовиков: карпа	250
белого амура	50
пестрого толстолобика	50
белого толстолобика	150
пятигодовиков: карпа	250
белого амура	50
пестрого толстолобика	50
белого толстолобика	50
Выживаемость ремонтного поголовья в ремонтно-маточных прудах, %: карп: сеголеток от неподрощенных личинок	40
сеголеток от подрощенных до 25 мг личинок	65
годовиков	85
двухгодовиков	90
трехгодовиков	90
старших возрастных групп	95
растительноядные рыбы: сеголеток от неподрощенных личинок	40
сеголеток от подрощенных до 25 мг личинок	75
годовиков	85
двухгодовиков	90
трехгодовиков и старших возрастных групп	95
Отбор ремонта, %: карп: сеголеток или годовиков	50
двухгодовиков и старше	90

окончание прил. 2

растительные рыбы: сеголеток	50
двухгодовиков	90
трехгодовиков	95
самок и самцов	95
четырёхгодовиков самок	95
четырёхгодовиков самцов	40
пятигодовиков самок и самцов	75
шестигодовиков самок	75
Масса ремонта сеголеток, г: карпа	90
белого амура	80
пестрого толстолобика	80
белого толстолобика	80
Масса ремонта двухлеток, кг: карпа	1,30
белого амура	1,35
пестрого толстолобика	1,35
белого толстолобика	0,85
Масса ремонта, кг: карпа	2,60
белого амура	3,0
пестрого толстолобика	3,0
белого толстолобика	2,0
Масса ремонта, кг: карпа самок	3,80
белого амура	5,0
пестрого толстолобика	5,0
белого толстолобика	3,0
Масса ремонта пятилеток, кг: карпа самок	5,0
белого амура	7,0
пестрого толстолобика	7,0
белого толстолобика	4,0
Плотность посадки производителей в летне-маточные пруды в поликультуре с карпом, экз./га: карп: самки / самцы	200/300
белый амур: самки / самцы	10/10
пестрый толстолобик: самки / самцы	30/50
белый толстолобик: самки / самцы	80/120
Прирост производителей в летне-маточных прудах, кг: карп: самки / самцы	1,2/1,0
белый амур: самки / самцы	1,5/1,0
пестрый толстолобик: самки / самцы	1,5/1,0
белый толстолобик: самки / самцы	1,3/0,8
Плотность посадки сеголеток в зимне-ремонтные пруды, тыс. экз./га	250
Плотность посадки производителей в зимовалы, экз./га	1000
Плотность посадки ремонтного поголовья в зимовалы, т/га	15
Уменьшение средней массы ремонтного поголовья за период зимовки, %: сеголеток	15
двухлеток	10
старшие группы ремонта	6

### Приложение 3

#### Рыбоводные нормы при выращивании сеголеток карпа и растительноядных рыб (по Н.Г. Пашиновой, Г.А. Москулу, 2014)

Наименование нормы	Показатель
Естественная рыбопродуктивность карпа для средних по плодородию почв (подзолистые, выщелоченные черноземы и др.), кг/га	240
Расход минеральных удобрений за сезон, кг/га: суперфосфат	100-300
аммиачная селитра	150-300
Естественная рыбопродуктивность карпа при применении минеральных удобрений с учетом исходной для средних по плодородию почв, кг/га	400
Поправочный коэффициент на естественную рыбопродуктивность:	0,4
для малопродуктивных почв: галечниковых	
торфянистых	0,5
песчаных и солончаковых	0,5
для высокопродуктивных почв: черноземов и др.	1,2
Общая средняя рыбопродуктивность выростных прудов (посадка карпа – III декада мая – I декада июня, растительноядных – III декада июня – I декада июля) всего, кг/га:	2385
в том числе карпа	1320
белого толстолобика	825
пестрого толстолобика	150
белого амура	90
Плотность посадки неподрощенных личинок, тыс. экз./га: карпа	125
белого толстолобика	110
пестрого толстолобика	20
белого амура	10
Выживаемость сеголеток от посадки неподрощенных личинок, %:	35
карпа	
растительноядных рыб	30
Штучный выход сеголеток, тыс. экз./га: карпа	44
белого толстолобика	33
пестрого толстолобика	6
белого амура	3
Средняя масса сеголеток, г: карпа	30
белого толстолобика	25
пестрого толстолобика	25
белого амура	30
Общая средняя рыбопродуктивность выростных прудов при зарыблении (каarp – II декада мая, растительноядных – I - II декады июня) всего, кг/га:	3480
в том числе карпа	1680
белого толстолобика	1125
пестрого толстолобика	450
белого амура	225
Плотность посадки подрощенных личинок и мальков, тыс. экз./га: карпа	80
белого толстолобика	50
пестрого толстолобика	20

**окончание прил. 3**

белого амура	10
Выживаемость сеголеток от посадки подрошенных личинок и мальков, %: карпа	70
растительноядных рыб	75
Средняя масса сеголеток, г	30

Учебное издание

**А. А. ВАСИЛЬЕВ, О. Н. РУДНЕВА, М. Ю. РУДНЕВ,  
О. А. ГУРКИНА, В. В. ТОРОПОВА**

**ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
В АКВАКУЛЬТУРЕ**

Учебное пособие

Подписано в печать 21.12.2022 г. Формат 60×84/16.

Усл.-печ. л. 8,4. Тираж 500 экз. Заказ № 140

---

Издательство «Саратовский источник»

г. Саратов, ул. Кутякова 138б, 3 этаж.

Тел. (8452) 52-05-93

E-mail: saristoch@bk.ru

Отпечатано в типографии «Саратовский источник»