

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.10.02 Организация лесохозяйственного хозяйства**

**Направление подготовки:** 35.03.01. Лесное дело

**Профиль подготовки:** Лесное хозяйство

**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Конспекты лекций**

- Л-1 Биологические основы рыбоводства.
- Л-2 Основные производственные процессы в рыборазведении
- Л-3 Разведение рыб для пополнения популяций
- Л-4 Прудовое тепловодное товарное рыбоводство.
- Л-5 Прудовое тепловодное товарное рыбоводство
- Л-6 Рыбохозяйственная мелиорация и рыбозащитные мероприятия в прудовых хозяйствах
- Л-7 Повышение рыбопродуктивности естественных водоемов
- Л-8 Садковое и бассейновое рыбоводство
- Л-9 Экономическая эффективность организации и ведения лесохозяйственного хозяйства.
- Л-10 Ведение охотничьего хозяйства в комплексных лесохозяйственных хозяйствах
- Л-11 Комплексное ведение охотничьего хозяйства
- Л-12 Основы охотоустройства
- Л-13 Мониторинг охотничьих ресурсов
- Л-14 Качественная и количественная оценка перспективного ведения охотничьего хозяйства
- Л-15 Правила составления проектов внутрихозяйственного охотоустройства

### **Конспекты лабораторных работ**

- ЛР-1 Краткая характеристика рыб
- ЛР-2 Биологические особенности и хозяйственные качества основных объектов аквакультуры
- ЛР-3 Анализ факторов повышающих продуктивность водоёмов.
- ЛР-4 Типы и системы рыбоводных хозяйств.
- ЛР-5 Категории рыбоводных прудов
- ЛР-6 Выбор участка для строительства рыбоводного хозяйства
- ЛР-7 Повышение продуктивности рыбоводных хозяйств
- ЛР-8 Расчёт эффективности ведения охотничьего хозяйства

ЛР-9 План организации территории охотничьего хозяйства.

ЛР-10 Планирование биотехнических мероприятий

ЛР-11 Экологизация нормирования ведения охотничьего хозяйства.

ЛР-12 Организация и экономика лесохотничьего хозяйства.

ЛР-13 Качественная и количественная оценка перспективного ведения охотничьего хозяйства

ЛР-14 Внутрихозяйственное охотустройство

## **Лекция 1 (Л-1). Биологические основы рыбоводства.**

### **1. Выбор места для рыбоводного предприятия**

*Требования к рельефу.* Площадка должна представлять собой широкую пологую пойму не менее 200 м шириной с уклоном 0,001-0,01 со спокойным микрорельефом, без глубоких впадин и больших выпуклостей. Уклон 0,001-0,01 означает, что на 1000 м расстояния превышения между точками не должны быть менее 1 м и более 10 м. Так, для поймы шириной 200 м перепад высот между краем поймы и уровнем реки должен быть от 0,2 до 2 м. Планируемая площадка под строительство прудов изучается с помощью топографических карт, планов или непосредственно на местности. Место для строительства плотины головного пруда выбирают в наиболее узком месте реки с крутыми берегами, чтобы длина плотины была наименьшей в данных условиях. Это общее требование к плотинам для любых типов прудов. После проведения рекогносцировочных (предварительных) изысканий проводят точную инструментальную горизонтальную и высотную съемку местности с составлением генерального плана участка в масштабе 1:2000, где 1 см расстояния на плане соответствует 20 м на местности. На план наносят горизонтالي - линии, соединяющие точки с одинаковыми высотами, - через каждые 0,25 м на местности. При этом при высотной съемке определяют высоты не менее 10 точек на 1 га пруда, а если пруд меньше 0,5 га, то не менее пяти точек.

*Требования по геологии.* Одно из основных требований - малая водопроницаемость ложа прудов. Достигается тем, что выбирается место, где располагаются маловодопроницаемые грунты. Наилучшие - глины и суглинки. Толщина слоя не менее 0,5- 2,0 м в зависимости от содержания глинистых частиц. Залегать они должны по всей площади прудов, по возможности ближе к поверхности, но не глубже 3 м. Для определения свойств грунтов бурят скважины глубиной 10-20 м и роют шурфы на 2-3 м. Взятые пробы грунта анализируют в близлежащей лаборатории. Скважины и шурфы располагают вдоль предполагаемого створа головной плотины, магистральных (водоподающих) каналов, дамб, в местах водозабора и донных водоспусков.

*Требования по гидрогеологии.* Недопустим выход грунтовых вод на поверхность земли. Залегание их должно быть ниже дна прудов не менее чем на 0,5 м. Глубина залегания подземных вод определяется при бурении скважин во время геологических изысканий.

*Требования по почвенно-луговому покрову.* Наилучшие почвы - луговые с суходольным разнотравьем. Чем более плодородна почва, тем выше будет рыбопродуктивность прудов. Пригодны слабо заболоченные почвы. Непригодны - торфяные со степенью разложения менее 50%. Нежелательны песчаные из-за сильной фильтрации и низкой продуктивности.

*Доступность строительных материалов.* Перед началом строительства определяют места, которые в дальнейшем используют как карьеры для разработки местных дешевых строительных материалов - глины, суглинков, песка, гравия и других.

*Санитарные и противомолярные условия.* Во всех прудах должны быть выдержаны нормативные средние глубины. Площади мелководий с глубиной менее 0,5 м, где создаются наилучшие условия для вывода комаров, не должны превышать 15% от общего зеркала прудов. Заболоченные места следует осушить, а русло реки за плотиной спрямить, если это возможно, для понижения уровня воды в водоприемнике (реке).

*Требования по гидрологии.* Расход воды в водоисточнике должен быть достаточным во все периоды года. Расход воды можно узнать на ближайшей гидрометеорологической станции. В случае, если таких сведений нет, его приходится устанавливать самим. Расход воды - это объем воды, протекающий в водотоке за единицу времени. Обычно измеряется в м<sup>3</sup>/с или в л/с. Существует несколько способов определения расхода воды в малых водотоках. Наиболее простой - метод поплавков. С их помощью определяют скорость течения водотока. Затем измеряют площадь поперечного (живого) сечения реки или ручья. Далее вычисляют расход воды по формуле:  $Q = V * S$ , где Q - расход воды, м<sup>3</sup>/с, V -

средняя скорость потока, м/с;  $S$  - площадь живого сечения,  $m^2$ . Следует иметь в виду, что скорость течения у берегов меньше, чем на середине, а у дна меньше, чем на поверхности. Поэтому ее нужно определять в нескольких точках русла. Кроме того, расход изменяется в зависимости от времени года. Знание величины расхода воды в водоисточнике необходимо для того, чтобы рассчитать время заполнения прудов, а также интенсивность водообмена в прудах при его организации. После того как проведены изыскания, составлен технический проект, приступают к сооружению плотины.

## 2. Требования к качеству воды

Вода водоисточника должна удовлетворять следующим требованиям:

- 1) отвечать биологическим особенностям выращиваемых видов рыб;
- 2) обеспечивать выращиваемой рыбе товарные качества;
- 3) предотвращать накопление ядовитых веществ в рыбе;
- 4) не содержать веществ, портящих вкус или придающих рыбе неприятный запах;
- 5) не должна быть источником заболеваний рыб.

Температура воды должна соответствовать оптимальной для разводимых рыб на всех этапах их жизненного цикла (табл. 2).

**Таблица 2** Температура необходимая для нормального протекания разных этапов жизненного цикла для различных рыб

Вид	Температура (С°)				
	Производители	Икра	Предличинки	Личинки	Сеголетки
Белуга	2 – 4	8 – 16	9 – 16	12 – 18	12 – 25
Осетр	4 – 9	11 – 21	12 – 21	14 – 22	14 – 26
Семга	6 – 14	0,1 – 6	5 – 12	6 – 12	8 – 15

Температуру регулируют либо специальными установками, либо за счет смешивания в прудах или каналах воды из поверхностных водоемов с артезианской, которая летом холоднее поверхностной, зимой - наоборот. Вода не должна содержать взвесь, которая осаждается в бассейнах и аппаратах, связывает растворенный кислород.

Вода не должна иметь посторонних запахов, привкусов и окраски. В воде не должно быть свободного хлора, аммиака, сероводорода и т.д. В воде не должно содержаться токсичных веществ и возбудителей заболеваний.

Для увеличения концентрации растворенного кислорода в подводящем канале делают ступеньки-водопадики, где кислород поглощается из воздуха. Можно аэрировать воду компрессором. Если в результате аэрации образуется взвесь (при наличии легкоокисляемых веществ, например гидроокиси железа), то такую воду следует направить в бассейн-отстойник.

## 3. Объекты рыборазведения

Сейчас в мире на предприятиях товарного рыбоводства и для пополнения естественных популяций разводят несколько сотен видов рыб, для еще около 300 видов разрабатывают технологии разведения. От одной до полутора тысяч видов рыб разводят для содержания в аквариумах.

Всех рыб традиционно делят на морских, проходных, полупроходных (нерестятся в предустьях) и пресноводных.

Внутри видов часто выделяют морфы или расы. Расы у осетровых выделяют по времени захода рыб в реку на нерест. У волжского осетра выделено 4 расы, нерестящиеся в разных местах Волги и в разное время (табл. 3).

**Таблица 3** Расы русского осетра, нерестящегося в р. Волга

Раса	Время захода в Волгу	Время нереста	Доля нерестящихся от всей популяции (%)
Ранняя яровая	Февраль – апрель	Май – июнь	30
Поздняя яровая	Май – июнь	Август – сентябрь	5 – 25
Летняя озимая	Июнь – август	Апрель – май	30 – 45
Озимая весенняя	Август – сентябрь	Апрель	15 – 20

В СССР для пополнения естественных популяций разводили до 50 видов рыб.

**Осетровые** Белуга, русский осетр, сибирский осетр, севрюга, стерлядь, шип.

**Лососевые** Атлантические лососи: благородный (семга), балтийский (кумжа), озерный, каспийский, белорыбица.

**Форели:** радужная, ручьевая. Тихоокеанские: кета, нерка, горбуша, сима, чавыча, кижуч, микижа (камчатская семга).

**Сиговые** Пелядь, чир, омуль, пыжьян, муксун, чудский сиг, сиг-лудога, ряпуш-ка, рипус.

**Карповые** Сазан, карп, караси, линь, кутум, рыбец, шемая, тарань, лещ полупроходной, белый и черный амуры, белый и пестрый толстолобики.

#### **4. Эффективность работы рыборазводных предприятий.**

Эффективность работы рыборазводных предприятий оценивается по следующим показателям:

1) величине промвозврата - доле особей, доживших до промыслового размера, от выпущенных в водоем;

2) коэффициенту промвозврата - количеству икры, личинок, молоди, необходимых для того, чтобы 1 особь достигла промыслового размера;

3) биологической выживаемости - доле выпущенных рыб, достигших половозрелости;

4) коэффициенту биологической выживаемости - количеству икры, личинок, молоди, необходимых для того, чтобы 1 особь дожила до наступления половой зрелости;

5) рыбоводному коэффициенту - количеству рыбы, которое можно выловить через определенный срок (в процентах от выпущенных мальков).

## **Лекция 2 (Л-2). Основные производственные процессы в рыборазведении**

### **1. Отбор производителей**

Производителей обычно отлавливают в водоемах во время хода на нерест. Выбирают особей с виду здоровых (без уродств, ран, травм), с упругой мускулатурой и четко выраженными половыми признаками.

Иногда учитывают размеры рыб: у сазана длина тела должна быть в 3 раза больше высоты тела. У лососевых выбирают самых крупных рыб, а у осетровых и карповых - рыб средних размеров. Иногда определяют содержание общего белка и гемоглобина в крови.

Для отлова производителей применяют особые, мало травмирующие рыб орудия лова - закидные невода и ловушки. На рыборазводное предприятие производителей доставляют в прорезях.

При заготовлении производителей важно знать плодовитость самок. В ихтиологии применяют понятия абсолютной плодовитости - количество икринок в яичнике и относительной плодовитости - количество икринок на единицу длины или массы тела.

В рыбоводстве чаще используют рабочую плодовитость - среднее количество икринок, получаемых на рыбоводных предприятиях от одной самки данного вида (табл. 4).

Плодовитость определяют, подсчитывая число икринок в нескольких навесках, взятых в разных местах яичника и пересчитывая на общую массу яичника. Иногда считают число икринок, помещающихся в мерной емкости, и пересчитывают на общий объем яичника.

**Таблица 4** Рабочая плодовитость промысловых рыб

Вид рыб	Абсолютная плодовитость (тысяч икринок)	Рабочая плодовитость (тысяч икринок)
Белуга	227 – 270	250
Русский осетр	59 – 837	240
Севрюга	92 - 633	150
Стерлядь	3 - 137	40
Семга	3 - 38	9
Лещ	92 - 338	110

## **2. Стадии зрелости и стимулирование созревания половых продуктов**

У рыб выделяют 6 стадий зрелости половых продуктов (табл. 5). Определение стадии зрелости важно для рыбоводов, т.к., исходя из нее, планируются дальнейшие производственные процессы.

**Таблица 5** Стадии зрелости половых продуктов

Стадии зрелости	Характеристика стадии
1	Яичники и семенники выглядят как тонкие тяжи и пол рыбы можно определить только гистологическими методами.
2	На яичниках появляются продольные кровеносные сосуды.
3	В яичниках видна зернистая структура, но икринки отделяются только комками. Поперечный срез семенника (делается бритвой) не оплывает.
4	Икринки отделяются по одной. Срез семенника оплывает от выступившей спермы
5	При легком сдавливании рыб с боков из них вытекают половые продукты.
6	После икрометания гонады пустые, дряблые, с остатками невыметанной икры, сгустками крови.

У рыб с порционным икрометанием в яичниках содержится икра находящаяся на разных стадиях зрелости. Зрелая икра - только в задней части яичника.

Производителей доставляют на рыборазводные предприятия обычно недозрелыми, и необходимо как можно быстрее довести половые продукты до 5 стадии. Разработано 2 метода.

### **1. Экологический метод**

Производителей выдерживают в садках, бассейнах, прудах в оптимальных условиях (соответствующих условиям на нерестилище). Лососевых держат в отгороженных участках русла реки. Осетровых содержат обычно, в бассейнах Казанского: трапециевидные пруды 120-130 м длиной, 20-25 м шириной в расширенной части, 4-6 м в узкой части.

Применяют также садки куринского типа - пруды размером 75х12 м, разделенные бетонными перегородками на 3 отсека. В первый (длина 45 м, глубина 2 м) 9сажают вместе привезенных самок и самцов. Когда вода прогреется до нерестовых температур, самцов переводят во второй отсек (длина 20 м, глубина 1 м). Третий отсек (длина 10 м, глубина 1 м) - для рыб, которым вводят гормоны. Применяют также садки Казанского -

спаренные овальные бетонные бассейны длиной 5 м, шириной 3 м и глубиной 1 м, в которых регулируют температуру и соленость воды.

Бассейны и садки для лососевых и сиговых устроены примерно так же, отличаясь только размерами, и более высокой скоростью протока воды. Самок и самцов содержат по-отдельности.

## **2. Физиологический метод**

Рыбам делают инъекции препаратов гипофиза осетровых, карпа, леща и, реже, других рыб (у них более специфичное действие). Гипофизы заготавливают на рыбоперерабатывающих заводах осенью, зимой и ранней весной. Гипофизы обезжиривают в ацетоне, затем сушат, измельчают, разбавляют физиологическим раствором и растирают до получения однородной суспензии. Затем препарат расфасовывают в ампулы.

Когда половые продукты в производителях достигнут 4-й стадии зрелости (можно определять по температуре воды), суспензию вводят в мышцы спины рыб. Количество вводимого препарата зависит от температуры, пола, массы рыбы и активности препарата.

Активность препарата определяют экспериментально (метод Б.Ф. Гончарова). Щупом берут у самки немного икры, помещают ее в физиологический раствор, добавляют 0,1% раствор альбумина и добавляют испытываемый препарат гипофиза до тех пор, пока не растворятся зародышевые пузырьки в икринках. По использованному количеству препарата с помощью номограммы и определяют активность.

Самкам препарат вводят обычно 2 раза: 1/8 - 1/3 дозы в первый раз и остальное количество - во второй. Самцам препарат вводят один раз (примерно половину дозы для самки).

Сейчас применяют и синтетические препараты. При применении Суфрагона (ЛГ-РГ-А) созревание длится на 10% дольше, чем при использовании натурального гормона (для самок себрюги 0,15-0,2 мкг/кг). Нерестин-1 пригоден для любых рыб, но надо тщательно следить за температурой воды. Препарат DAGIN в концентрации 20 мг/л индуцирует нерест карпа примерно как 10 мг/л экстракта его гипофиза. Разработаны и другие синтетические стимуляторы. Хотя при их применении созревание половых продуктов продолжается несколько дольше, чем у препаратов гипофиза, но зато у них стабильная активность, не требующая экспериментальных проверок.

## **3. Отбор половых продуктов**

Отбор половых продуктов начинают по достижении 5 стадии зрелости половых продуктов.

Применяют 3 основных способа отбора икры и спермы.

**1. Метод отцеживания** Рыбу обмывают, обтирают салфеткой брюшко и анальный плавник. Левой рукой берут рыбу за хвостовой стебель, левым локтем прижимают голову рыбы под мышкой и слегка выгибают брюшко над тазиком. Икра струей вытекает в тазик. Тазик лучше использовать стеклянный и направлять струю половых продуктов по касательной к его стенке – так они меньше травмируются. Кроме того, стеклянный тазик проще дезинфицировать. Когда икра перестает вытекать, правой рукой слегка массируют и сдавливают брюшко спереди назад. Отцеживание прекращают, когда из полового отверстия рыбы появляются комки икры или сгустки крови. Крупную рыбу держат вдвоем. Отцеживается не вся икра. У невского лосося - до 80%. Часто применяют анестетики: ихтиокалм, ВБОЗ, пронаксат и другие – рыба становится менее активной и легче переносит стресс.

**2. Метод вскрытия** Рыбу оглушают деревянной колотушкой и подвешивают вверх головой на крюк. Перерезают жаберную или хвостовую артерию. После обескровливания рыбу обмывают, протирают и аккуратно взрезают брюшко на 10-15 см вверх от полового отверстия. Икру извлекают, пером удаляют комки незрелых икринок. Такой метод разработан для осетровых рыб. Однако, сейчас и у осетровых половые



продукты научились сцеживать – для этого им делают разрез на 1-2 см над половым отверстием.

**3. Комбинированный метод** Икру сначала отцеживают, а затем рыбу вскрывают - при этом травмируется меньше икринок, чем при вскрытии, а извлекается больше икры, чем при сцеживании. Процесс отбора половых продуктов пытаются механизировать. Разработаны методы нагнетания воздуха в брюшную полость рыбы для вытеснения половых продуктов, отсасывания половых продуктов сифоном. Рыбу можно поместить в резиновую полую манжету и, надувая ее, мягко сдавливать брюшко. У порционно-нерестующих рыб отцеживают порции половых продуктов по мере их созревания.

#### **4. Качество половых продуктов**

Икринки должны быть правильной округлой формы, прозрачные (кроме осетровых), окрашенные типично для данного вида. Оплодотворяемость такой икры 80-90%. Недозрелая или перезрелая икра обычно дряблая, икринки легко давятся пальцами. Такая икра плохо оплодотворяется, при ее развитии много эмбрионов имеют аномалии.

Для определения качества икры помещают 1 мл ее в 5 мл раствора метиленовой сини (1 капля 0,05% раствора на 10 мл профильтрованной речной воды). Если раствор обесцвечивается в течение 10-15 мин, значит икра доброкачественная; если в течение 30-60 мин - икра перезрелая; если совсем не обесцвечивается - незрелая.

Можно использовать и икру от погибших самок - она сохраняет жизнеспособность еще некоторое время, у сигов, например, - 3 часа.

Качество спермы определяют по шкале Г.М. Персова (табл 6).

**Таблица 6** Шкала Г.М. Персова для определения качества молок

Баллы	Характеристика спермиев
5 баллов	Все спермии одинаково подвижны и трудно выделить одного в общей массе
4 балла	В массе подвижных спермиев можно выделить спермии с зигзагообразным или колебательным движением
3 балла	Спермии с зигзагообразным или колебательным движением преобладают. Есть неподвижные спермии
2 балла	Неподвижно до 75% спермиев (для оплодотворения непригодны)
1 балл	Все спермии неподвижны (для оплодотворения непригодны)

Можно определять качество спермы по ее цвету и консистенции:

- желтовато-кремовая, густая как сметана - хорошее качество;
- белая, густоты сливок - среднее качество;
- голубоватая, жидкая - плохое качество.

Концентрацию спермы определяют в камере Горяева. Продолжительность движения спермиев выясняют с помощью секундомера.

Для определения оплодотворяющей способности спермы берут оплодотворенную икру на стадии 2-го деления (у лососевых 100-150 икринок; у осетровых 300-350; у карповых 300-400) и просматривают их под биноклем (с икры осетровых надо снять оболочку). По специальным номограммам можно рассчитать и скорость развития эмбрионов при данной температуре.

Если сперму карпа на 8-10 секунд поместить в 2,1-2,5% раствор NaCl, то ее оплодотворяющая способность увеличивается.

Сперму можно хранить несколько суток в полостной жидкости (длительность хранения у каждого вида своя). Для длительного хранения сперму замораживают в жидком азоте (криоконсервация).

### **Лекция 3 (Л-3). Разведение рыб для пополнения популяций**

#### **1. Общие проблемы рыборазведения**

Разведение рыбы для пополнения естественных популяций осуществляют давно.

В России первый рыборазводный завод открыл в 1845 г. Н.В.Врасский в селе Никольское для разведения форели и сига. В 1898 г открыли завод в Тарту, затем Пачкаский в районе Казани (выпускал – до 75 тыс. личинок стерляди в год). В 1921 г. сооружен завод под Петроградом, в 1927 г. – на р. Волхов и затем еще более 100 рыборазводных заводов. Только осетровых заводов построили двадцать шесть, восемь из них располагались на Волге и выпускали 60 – 100 млн. личинок в год. Это обеспечивало 27-40 % улова осетра, 30-45% севрюги и 70-83,5% белуги. В конце 1980-х гг. строился Замьянский завод (5,7 млн. личинок в год) и планировали увеличить мощность старых заводов на 4,1 млн./год.

Плановый промвозврат в СССР – 3%. Реальный средне-многолетний промвозврат составлял для белуги 2%, севрюги 1,0-1,2%, осетра 2,9- 4,9%. Соотношение выращиваемых на заводах видов с 1972 г.: 60% осетра, 20% севрюги; 15% белуги, 5% шипа. Заводы Дона выпускали до 1973 г. до 1,2 млн. личинок осетровых в год, но затем их переориентировали на выращивание бестера, для чего использовали лучших самок, а выпуск белуги упал до 200-240 тыс. личинок в год, причем из низкокачественной икры.

Атлантических лососей разводят уже более 100 лет. Естественный нерест семги давно подорван. В Финляндии зарегулировано 15 из 18 лососевых рек, но нерест сохранился только в 2-х реках. В Швеции зарегулировано 19 лососевых рек из 32.

Байкальского омуля разводят с 1920 г. 5 заводов (Большереченский Селенгинский, Баргузинский, Чивиркуйский, Гусинозерский), которые выпускают 3,0 – 3,5 млрд. личинок в год (45-100% естественного воспроизводства). Численность омуля, однако, снижается из-за резкого ухудшения кормовой базы – подпор плотины Усть-Илимской ГЭС повысил уровень Байкала, после чего резко упала численность бычка-желтокрылки, которым питается взрослый омуль.

#### **2. Разведение осетровых**

Производителей отлавливают во время их массового хода на нерест. Для каждого вида осетровых и для каждого водоема установлены оптимальные сроки и места отлова по срокам массового хода на нерест.

Производители для заводов должны соответствовать определенным стандартам. Например, масса осетров и севрюг не должна превышать 15-20 кг; белуг – 120 кг. На рыбах не должно быть следов травм, ран, признаков болезней (сглаженных граней жучек, излишнего количества слизи, просвечивающих сквозь кожу мышц, дряблого брюшка).

Для отлова производителей применяют не травмирующие их орудия лова, например, возле нерестилищ – ванды. На реке Урал построена стационарная установка для отлова осетровых. Производителей доставляют на заводы в прорезях; из них рыб в заполненных водой брезентовых люльках по монорельсу перевозят к прудам.

Зрелость половых продуктов определяют 2-мя способами:

1) массируют брюшко и смотрят, начнут ли сильной струей выходить половые продукты;

2) вводят сквозь стенку брюшка щуп (стеклянная трубка диаметром 0,5 см и 10 см длиной, на задний конец которой надета резиновая трубка) и затем изучают под микроскопом зрелость и качество попавших в щуп половых продуктов. Например, если в пробе есть несколько зрелых икринок, то полное созревание произойдет в течение 1-3 часов.

Икру у самок осетровых извлекают, как правило, вскрытием. Осеменение – полусухое. Обесклеивание проводят илом в аппарате АОИ. Инкубируют икру в аппаратах Ющенко: икру белуги 6-11 суток; икру осетра и севрюги 3-8 суток; икру шипа до 5 суток. На стадиях гастротрофы, нейротрофы, закладки сердца отбирают из аппаратов по 300-500 икринок для контроля.

Выклюнувшихся предличинок пересаживают в садки (2 x 1,5 x 0,5 м), сетка латунная с ячейей 1 мм. В каждый садок сажают по 20000 предличинок белуги; до 25000 – осетра и до 35000 – севрюги. Погибших предличинок периодически удаляют (надо приподнять и опустить садок - погибшие от сапролегниоза останутся на поверхности).

Через 3-5 суток личинок пересаживают (по 110-130 тыс./га) в пруды 2-4 га площадью, 1,3-1,5 м глубиной, откосом берегов 1 : 2,5 и дном без растительности. В пруды можно сажать шипа с севрюгой или шипа с белугой в соотношении 1 : 1. В прудах молодь подращивают на протяжении 1,5 - 2,0 месяцев; в южных районах можно за год осуществлять 2-3 цикла подращивания. Однако в прудах нередко гидрохимические условия становятся неблагоприятными для рыб (например, вследствие неправильного удобрения). Кормовая база прудов часто неустойчива, там присутствует сорная рыба. Поэтому личинок осетровых выгоднее подращивать в бассейнах (Улановского, ВНИИРО и др.), где легче поддерживать оптимальный режим. Проток через такие бассейны составляет 20-30 л/мин., флейту лучше делать вращающейся. Корма выгоднее применять живые. Сначала кормят мелкокорубленными олигохетами 2-3 раза в сутки (2-5 г на 1000 личинок). Когда масса личинок достигнет 70-80 мг, их начинают кормить мелкими дафниями (следа, чтобы с дафниями в бассейны не попали циклопы и другие беспозвоночные, а также водоросли). Иногда личинок сначала содержат в бассейнах, а затем пересаживают в пруды.

### **3.Разведение лососевых**

#### **Атлантические лососи**

Производителей заготавливают во время массового хода на нерест и сажают (отдельно самцов и самок) в русловые садки. Это участки русла, отгороженные стенкой из кольев или сетки, дно засыпают гравием или песком. Глубина в садках от 0,5 до 2,0 м. Плотность посадки – 40-50 кг/м<sup>2</sup> при содержании до 1 месяца и 30 кг/м<sup>2</sup> если держат дольше. Самцов можно использовать до 6 раз, поэтому их заготавливают на 25-35% меньше самок.

Когда вода в садке прогревается до 6-7°С, через каждые 3 дня проверяют степень зрелости половых продуктов. Созревающих рыб отсаживают в отдельные садки и проверяют чаще. Икру у созревших самок отцеживают немедленно - при 4-6°. Ее можно хранить до 36 часов. Осеменение икры сухое, на 1 л икры – 1,5-2,0 мл спермы.

Инкубируют икру в лотковых аппаратах, там же содержат и вылупившихся предличинок. Затем их пересаживают в бассейны. Рост личинок можно ускорить регулируя освещенность. Например, когда израсходовано 60-70% желтка, освещенность – 50 лк; когда останется менее 25% желтка – 200-300 лк. При этом растет и выживаемость. Более яркий свет действует на семгу неблагоприятно. Нужно помнить о том, что в освещаемых бассейнах личинки могут скапливаться в затененных местах, где возникает дефицит кислорода. Однако, когда личинок начинают кормить, бассейн приходится освещать, чтобы личинки видели пищу. А кормить начинают рано, так как чем меньше промежутков между прекращением питания желтком и началом внешнего питания, тем выше выживаемость и быстрее рост личинок. Кормят личинок искусственными кормами. Начинают обычно со стартового корма РГМ-8М. Применяют автоматические кормушки, подающие корм каждые 15 мин. Кормушки надо делать подвижными, т.к. часть личинок постоянно держатся под неподвижной кормушкой, несмотря на круговое движение воды в бассейне, и не подпускают к ней остальных.

После зимовки годовиков пересаживают в пруды или садки.

Двухлетки должны иметь массу 20-25 г.

#### **Тихоокеанские лососи**

Тихоокеанских лососей разводят примерно так же, как и атлантических. Отличия в том, что икру отбирают методом вскрытия; осеменение производят в тазу с отверстиями в дне. После перемешивания половых продуктов таз с ними вставляют в другой таз с водой. Вода через отверстия впитывается икрой. Личинок горбуши лучше подращивать в

солончатой воде (10 промилле) – они раньше (до 7 суток) переходят на внешнее питание, чем в пресной воде.

#### **Лекция 4 (Л-4). Прудовое тепловодное товарное рыбоводство.**

##### **1.Разведение карпа**

Необходимо соблюдать несколько важных условий для разведения карпа: хорошее водоснабжение, обогащение воды кислородом, правильное питание. Рассмотрим более подробно, какие условия разведения карпа наиболее благоприятны.

Вначале отметим, что для разведения карпа подойдут самые различные водоемы: озера и небольшие водохранилища, копаные пруды, бассейны и садки, русловые и обвалованные пруды, отработанные торфяные карьеры. Дно водоема можно обустроить глиной, пленкой, но лучше бетоном или кирпичом. Особое внимание уделяют водоснабжению.

Водоснабжение пруда– качество и количество воды должно соответствовать технологическим нормам выращивания данной рыбы. Лучше, чтобы водоем был проточным, однако течение воды не должно быть сильным.

Правильное питание – карп всеядный, но кормить его лучше специальным комбикормом, однако при его отсутствии можно использовать и любой другой комбикорм, к примеру, предназначенный для свиней или кур. В крайних случаях можно кормить рыбу зерном злаковых и бобовых культур, предварительно размочив его в воде. Рыхлый комбикорм забрасывают в водоем в виде тугого теста, то есть вначале его замешивают в тазу или ведре. Карпа в пруду кормят один-два раза в день. Желательно установить определенное время для кормления.

Система фильтрации – крайне необходима в непроточных или слабопроточных водоемах. Лучше установить двухступенчатую систему фильтрации: механическую и биологическую. Такая система позволит удалять органические отходы, экскременты рыб и остатки корма, также фильтрация обеспечит оптимальный газовый баланс.

Для разведения обычно выбирают зеркального карпа (с мозаичной чешуей, разбросанной по туловищу), чешуйчатого карпа, линейного карпа (с чешуей, размещенной по боковым линиям), украинского чешуйчатого и украинского рамчатого карпа, а также голого карпа (не имеет чешуи).

##### **2.Рыбоводные пруды**

Карпа содержат в неглубоких (глубина до 1 м не менее чем на половине площади, наибольшая глубина до 3,5 - 4,0 м) слабопроточных прудах с хорошо прогревающейся водой. На дне пруда сооружают систему канав, по которым во время спуска пруда вода (и рыба) стекают в яму- рыбонакопитель, расположенную возле водосбросного устройства.

Пруды бывают:

- копаные;
- русловые – когда несколькими плотинами перегораживают русло речки, ручья или оврага, образуя каскад прудов;
- пойменные – когда в пойме реки насыпают систему дамб, между которыми расположены пруды.

Вода в пруды может поступать из рек, ручьев, водохранилищ, родников, из артезианских скважин и т.д. Воду в пруд лучше подавать по трубе, расположенной выше уровня воды, чтобы стекающая струя насыщалась кислородом.

##### **Производственные пруды**

*Нерестовые* Площадь их от 0,05 до 0,1 га, глубина от 0,15 до 1,20 м, (средняя – 0,4-0,5 м) для оптимального прогрева воды. Желательна защита от северных и северо-восточных ветров. Располагают нерестовые пруды в тихих местах. Глубина канав - 0,4 м. Ложу следует засевать мягкими луговыми травами. Нерестовые пруды обычно спускают после пересадки личинок до следующего нереста.

*Мальковые* Площадь их от 0,5 до 1,0 га, глубина от 0,5 до 0,8 м. Располагать мальковые пруды лучше возле нерестовых прудов, чтобы облегчить пересаживание личинок.

*Вырастные* В них подращивают сеголетков до зимовки. Площадь выростного пруда от 10 до 20 га, глубина от 1,0 до 1,2 м, а при обилии рыбоядных птиц на 0,2 - 0,3 м глубже. В хозяйствах с трехлетним оборотом есть вырастные пруды и для двухлеток, их делают на 0,3 - 0,5 м глубже, чем для сеголетков. Общая площадь выростных прудов в хозяйстве должна составлять не менее 15% от площади нагульных прудов.

*Нагульные* В них рыба нагуливается перед реализацией. Чем крупнее такой пруд, тем он продуктивнее: пруды площадью 150 га дают рыбы больше чем пруды 100 га, а эти, в свою очередь - больше чем 50 га. В РФ поэтому площадь прудов обычно от 50 до 100 га. Глубина нагульных прудов от 1,2 до 2,5 м, максимальная до 3 - 4 м. Более глубокие пруды продуктивнее мелководных (в пруде глубиной 3-4 м продукция двухлеток карпа на 3,7 кг/га, а трехлеток - на 2,5 кг/га выше, чем в пруде глубиной 1,2 - 1,3 м). Глубина прудов различается в разных регионах. В Полесье оптимальная глубина 1,4 - 1,5 м; в лесостепной зоне 1,5 - 1,8 м; в степной зоне 1,8 - 2,0 м. Полный водообмен нагульных прудов происходит за 25 суток, при признаках замора водообмен ускоряют.

*Зимовальные* Это пруды, в которых рыбу содержат зимой. Бывают для производителей, для ремонта, для сеголетков и для двухлеток. Площадь таких прудов от 0,2 до 2,0 га. Глубина зимовального пруда зависит от толщины льда (в северных регионах лед до 1,2 м толщиной). Зимовальные пруды всегда копанные, на сухих и плотных грунтах (в них меньше охлаждается вода). Проточность регулируют так, чтобы в вытекающей из пруда воде содержалось не менее 3 мг/л кислорода.

#### **Специальные пруды**

*Маточные* В полносистемных хозяйствах и питомниках в них содержат производителей. Глубина маточных прудов от 1,2 до 2,5 м, максимальная до 3 - 4 м.

*Ремонтные* В полносистемных хозяйствах и питомниках в них содержат рыб, которые заменяют выбракованных производителей. Глубина ремонтных прудов от 1,2 до 2,5 м, максимальная до 3 - 4 м.

*Карантинные* В них содержат рыбу, у которой подозревают какие-либо заболевания, а также рыбу, привезенную из других хозяйств. Площадь таких прудов от 0,1 до 0,5 га, средняя глубина 1,2 м. Располагают такие пруды в отдалении от остальных (не ближе 20 м). Сбрасываемая из карантинных прудов вода должна дезинфицироваться.

*Изоляционные* Для взрослой рыбы с явными признаками болезни. Глубина на 60% площади пруда - 1,5 м. Располагают такие пруды в отдалении от остальных (не ближе 20 м). Сбрасываемая из изоляционных прудов вода должна дезинфицироваться.

*Живорыбные садки* В них рыбу содержат временно, перед реализацией. Площадь садка 0,1 га, соотношение сторон 1 : 3 или 1 : 4. Глубина зависит от возможной толщины ледового покрова (непромерзающий слой должен составлять 1,0 - 1,5 м). Содержание кислорода в воде, вытекающей из садка не менее 3 мг/л. Плотность посадки рыбы 78 - 125 кг/м<sup>2</sup>.

*Водоснабжающие* Пруды-накопители должны содержать запас воды на 3-5 суток нормальной работы рыбхоза.

*Головные пруды* – обеспечивают равномерный проток воды.

*Отстойные пруды* – для осаждения взвеси.

*Нагревательные пруды* – температура, особенно в июле-августе сильно влияет на выживаемость и рост карпа. В небольших прудах влияние температуры важнее, чем плотность посадки рыбы

### **3.Производственные процессы в прудовом товарном разведении карпа**

Работа товарных рыбоводных хозяйств делится на 2 этапа.

*Первый этап* – получение посадочного материала. Длительность этапа – 10-12 месяцев. В него входят:

- летнее и зимнее содержание производителей;
- подготовка питомника к эксплуатации;
- получение потомства и выращивание его до стадии сеголетка;
- зимовка сеголеток и весенний облов зимовальных прудов.

*Второй этап* – выращивание товарной рыбы. Длительность этапа – 6-7 месяцев. В него входят:

- подготовка нагульных прудов;
- посадка годовиков (двухлеток) в нагульные пруды;
- содержание рыбы в нагульных прудах;
- облов нагульных прудов и реализация рыбы.

Весной производителей отлавливают из зимовальных прудов и тщательно осматривают. Здоровых и неповрежденных рыб делят на 2 группы: с четкими признаками готовности к нересту и с нечетко выраженными признаками готовности к нересту.

Рыб первой группы обрабатывают в профилактической ванне (в 5% растворе NaCl в течение 5 минут или 0,2% растворе аммиака в течение 1-2 минут).

Если отобранных производителей надо перевозить на небольшие расстояния (в течение 0,5 – 1,0 часа), то в емкость для перевозки добавляют NaCl (1 кг/м<sup>3</sup>); пищевую соду (1 кг/м<sup>3</sup>); KMnO<sub>4</sub> (10 г/м<sup>3</sup>) или хлорную известь (22- 24% активного хлора или 10 г/м<sup>3</sup>). Используют также малахитовый зеленый, бриллиантовый зеленый, ярко-зеленый оксалат и другие красители. Если время перевозки составляет 2-10 часов, то в емкости для перевозки вносят левомицетин (150-400 мг/л) или метиленовую синь (50-200 мг/л).

Если перевозят производителей на большие расстояния, то в воду вносят хлорофос (1-10 мг/м<sup>3</sup>).

Обработанных в профилактической ванне производителей пересаживают в летние маточные пруды, живорыбные садки или оставляют в зимовальном пруде. Для самок плотность посадки 2-3 экз. на 10 м<sup>3</sup>. Следует внимательно следить за температурой и регулировать ее, меняя скорость потока.

Есть формула для определения числа нерестовых гнезд:

$$N = \frac{100 P \cdot s \cdot k}{m \cdot n \cdot q}$$

**k** – коэффициент запаса производителей (он равен 1,5 при 50%-й обеспеченности и 2,0 при 100%-й обеспеченности производителями)  
**m** – средняя масса сеголетка  
**n** – выход личинок из 1 самки  
**q** – выживаемость сеголеток (от числа посаженных личинок)  
**P** – естественная рыбопродуктивность пруда  
**s** – площадь пруда

## **Лекция 5 (Л-5). Прудовое тепловодное товарное рыбоводство.**

### **1. Теплолюбивые рыбы в рыбоводстве России**

#### **Линевое и карасевое хозяйство**

Линя и серебряного карася можно выращивать на заболоченных и кислых почвах, богатых железом. Рыбопродукция линя выше, чем у карпа. Линя выращивают 3 года в одном пруде – линь пуглив и глубоко закапывается в дно, его трудно вылавливать. Серебряного карася выращивают 2 года.

#### **Выращивание гибридов осетровых рыб**

Возможность выращивания в прудах осетровых рыб до достижения половой зрелости доказал Н.С.Строганов в 1956-61 гг. Работы по товарному разведению осетровых в прудах Минрыбхоз СССР начал в 1978 г., но не создал сеть питомников и специализированных хозяйств. Удалось наладить выращивание осетровых в 18 хозяйствах (общая продукция 300 т/г; себестоимость 6-10 руб./кг). Обычно разводят бестера: икру белуги оплодотворяют спермой стерляди. Используют гибридов первого и второго поколения, реципрокных гибридов. Выращивают бестера 3 года до массы 1200-2500 г. Пруды для бестера имеют площадь 2 - 5 га, глубину 1,5 м, соленость – до 1,2%, сажают до 30 тыс. личинок/га. В СССР было до 5 тыс. га бестерных прудов. К бестеру подсаживают карпа (2%); линя (5-7%); белого амура (3%); судака (2%); белого толстолобика (до 40%); пестрого толстолобика (до 30%). Выращивают также гибриды стерлядь-севрюга, стерлядь-осетр. Отрабатывается выращивание веслоноса (опытное хозяйство “Горячий ключ” в Краснодарском крае). Веслонос - планктофаг; масса двухлетка до 4 кг, пятилетка до 8 кг. Советские технологии широкого товарного разведения осетровых используют за рубежом. ВНР и Франция купили по 300 сеголетков и создали маточные стада. Франция уже выращивает и продает посадочный материал в Испанию. Италия в 1992 г. вырастила 20 т сибирского осетра; 320 т русского и адриатического осетров, а также различных гибридов.

#### **Разведение угря**

Угря разводят в прудах (но необходимо принимать меры, чтобы угри не уползали из пруда) или в специальных установках. В Японии дно прудов мостят булыжником или заливают бетоном. Пруды обычно непроточные, но в них делают проточный или аэрируемый отсек, где угри могут пережить периодически возникающий дефицит кислорода. Выращивают виды *Anguilla japonica* и *A. marmorata*. Есть быстрорастущие формы угря (вырастают до товарного веса за 6-8 мес.) и медленно растущие (вырастают за 12-18 мес.). Трехлеток весит до 800 г. Угорь поедает сорную рыбу, хорошо роется в донном грунте и добывает организмы, недоступные другим рыбам. Всего выращивают до 120 тыс. т/г угря, в основном, в Японии (до 40 тыс. т/г) и на Тайване. В СССР уловы угря не превышали 500-600 т/г.

#### **Разведение**

#### **кефалей**

Кефалей разводят в лиманах рек, впадающих в Черное и Азовское моря. В устье лимана сооружают шлюз, вносят в лиман удобрение, а осенью (сезон длится 4-5 месяцев) ставят в шлюзах сети и выпускают воду из лимана в море. Двухлеток кефали весит 400 – 600 г.

#### **Разведение**

#### **рыбы-буйвола**

#### **(буффало)**

Буффало (малоротый, большеротый, черный) – американская рыба семейства Чукучановых. Питается зоопланктоном. Обычно создают поликультуру всех трех видов с карпом, белым амуром и белым толстолобиком. При этом выход буффало – 12-18 ц/га. Трехлетки весят 2,5-3,0 кг; четырехлетки – 3,5-5,3 кг.

#### **Разведение**

#### **канального**

#### **сома**

Это американская рыба, введенная в культуру в США в 1963 г. Разводят часто совместно с белым толстолобиком и буффало; выход сома – до 20 ц/га. Планировалось сделать этот вид основным объектом товарного рыбоводства в южных регионах СССР, т.к. канальный сом теплолюбив.

## 2. Поликультура

Поликультура позволяет наиболее полно использовать естественную рыбопродуктивность водоема. В средней полосе СССР в поликультуру входило 3 - 4 вида рыб; в южных регионах 6 - 7 видов.

### Стандартная поликультура

В рыбоводных хозяйствах СССР стандартная поликультура включала 4 вида.

1. Карп (питается бентосом и комбикормами).
2. Белый амур (питается высшей водной растительностью). Численность белого амура не должна превышать 10-15% от численности карпа, иначе амур быстро съест растения и перейдет на питание комбикормом.
3. Белый толстолобик (питается фитопланктоном). Численность не должна превышать 30% от численности карпа, иначе изменится структура питающегося планктонными водорослями зоопланктона.
4. Пестрый толстолобик (питается зоопланктоном). Численность его не должна превышать 50-65% от численности всех остальных добавочных рыб, иначе начнет конкурировать с карпом за зоопланктон.

На одного белого амура надо сажать трех белых и двух пестрых толстолобиков.

Поликультура увеличивает рыбопродуктивность в средней полосе России на 35-40% (3 - 5 ц/га); в южных регионах – в 2 раза. При выращивании карпа (2,5 тыс./га) с белым толстолобиком (трехлетки, 1 тыс./га) продуктивность карпа увеличивается в 1,7 раз (с 8,8 до 15,5 ц/га), а затраты комбикормов уменьшаются в 1,5 раз.

Белого амура сажают в пруды для очистки их от зарослей макрофитов (биомелиорация). В пруды с мягкой растительностью лучше вселять двух-трехлеток (500-1000 экз./га), вселение сеголеток малоэффективно. В пруды с жесткой растительностью вселяют и более старших рыб.

Вместе с карпом можно выращивать озерную пелядь, ряпушку, рипуса, линя, чудского сига, серебряного карася (линь – 15% от численности карпа).

Количество подсаживаемой рыбы определяют по формуле:

$$N = \frac{S \cdot P \cdot n}{(M - m) \cdot q}$$

<b>m</b>	–	масса	подсаженной	рыбы	при	посадке
<b>q</b>	–		выживаемость	подсаженной		рыбы
<b>M</b>	–	масса	подсаженной	рыбы	при	вылове
<b>n</b>	–	прибавка	рыбопродукции		после	подсадки
<b>P</b>	–		рыбопродукция			карпа
<b>S</b> – площадь пруда						

### Добавочные

### рыбы

Это хищные рыбы, уничтожающие сорную рыбу и личинок насекомых. Судак. Годовиков судака подсаживают к сеголеткам карпа (до 10 тыс.экз./га) и к двухлеткам карпа (до 15 тыс.экз./га). Щука. Подсаживают к карпу 10-15-суточных личинок щуки (рыбопродуктивность карпа увеличивается на 60-120 кг/га). Сом. Подсаживают личинок сома в возрасте 32-40 суток, 3-5 тыс.экз./га.

**Карпо-утиные хозяйства** Подсаживают 200-250 уток на 1 га нагульных прудов (в выращенных прудах утки едят молодь). Можно подсаживать при окисляемости воды не более 20 мг О<sub>2</sub>/мл (иначе фекалии будут негативно влиять на рыб). 20-30-дневных утят сажают в пруды через 10-14 суток после посадки годовиков и содержат до достижения 2-месячного возраста. На берегу пруда делают домики для уток. Получают 2-3 ц/га утиного мяса и дополнительно 6-8 ц/га рыбы (выход не только рыбы, но и утиного мяса больше, чем при раздельном содержании). Затраты на корма сокращаются на 25-30% за счет повышения естественной рыбопродуктивности вследствие удобрения фекалиями.



### **3. Рыбоводство в ирригационных водоемах**

В оросительные каналы часто сажают белого амура для уничтожения зарослей водных макрофитов, ухудшающих качество воды и замедляющих ее течение. При сильной степени зарастания сажают 300-400 экз./га двух- или трехлеток. Амуры способны выпрыгнуть из воды на высоту до 10 см, схватить ртом лист тростника и завалить стебель в воду. В почти полностью заросшем Каракумском канале амуры выели большую часть зарослей и обеспечили нормальный проток воды на протяжении 900 км (экономический эффект 350-450 рублей на 1 км канала в год). В Туркмении амуры очистили 20 тыс. км каналов.

Однако выловить амура из каналов весьма сложно. Товарную рыбу лучше выращивать в садках, особенно в сбросных каналах мелиоративных систем. Рыбопродукция здесь бывает в 800-100 раз больше, чем в прудах.

В оросительных каналах рекомендуют разводить сазана, карася, линя, леща, судака, щуку, форелеокуня, рипуса, пелядь, сигов, радужную форель.

### **4. Прудовое рыбоводство в СССР**

Прудовое рыбоводство в СССР постоянно расширялось и по количеству хозяйств, и по занимаемым регионам. С 1930-х гг. появились прудовые хозяйства в Сибири (естественная рыбопродуктивность при удобрении прудов достигает до 3-4 ц/га), но там остро не хватало посадочного материала и кормов. В Сибири пытались использовать геотермальную воду из естественных источников или скважин для подогрева поверхностной воды. Геотермальная вода не содержит  $O_2$ , а содержит токсичные газы поэтому заливать ее в пруды можно только разбавляя в 7 раз обычной водой. В Тюменской обл. (питомник Пимша) в воде с температурой 26-33 $^{\circ}C$  и соленостью 5-6 промилле карп достигает половой зрелости уже на 1-м году. Круглосуточное кормление и аэрация позволяют еще больше увеличить продуктивность, при этом в прудах меньше паразитов. В Японии на геотермальной воде получили 418 кг/м<sup>2</sup>.

Осваивали солоноватые водоемы – при солености 0,5-0,7‰ продуктивность доходила до 26 ц/га; при 1,0‰ – до 14 ц/га. В 1985 г. в прудах СССР вырастили 229 тыс. т рыбы.

В Самарской обл. было более 2,5 тыс. прудов. У нас расположено крупнейшее в Европе полносистемное карповое хозяйство Сускан (6690 га прудов из которых 6447 га – нагульные).

Однако в СССР не хватало качественных производителей и посадочного материала. При потребности 5 млрд. личинок карпа в год производили только 1,5 млрд. Мало выпускали специальных кормов, слабо внедрялась поликультура, низок был уровень механизации работ (38% – доля ручного труда). Продуктивность прудов была ниже плановой из-за несоблюдения технологии. Например, рыбхоз Сускан при плане 10,5 тыс. т/г давал не более 6,447 тыс. т/г, т.е. работал на 40-50% мощности, в частности и из-за плохой очистки прудов.

За рубежом также существуют прудовые хозяйства. К концу 1980-х годов в ВНР было 21 тыс. га прудов (54 тыс. т рыбы в год), в НРБ – 3500 га прудов (14,75 тыс. т рыбы в год и 55 млн. личинок), в ЧСФР – 52,2 тыс. га прудов, в Финляндия – 100 тыс. га прудов, в ФРГ – 9 тыс. прудовых хозяйств (до 30 тыс. т рыбы в год). В ГДР – тонна прудовой рыбы обходилась в 3200 марок, а морской - в 5600. В Юго-Восточной Азии строят пруды на морской литорали и в эстуариях.

Карпа в мире выращивают до 5 млн. т/г; тиляпий – до 500 тыс. т/г.

## **Лекция 6 (Л-6). Рыбохозяйственная мелиорация и рыбозащитные мероприятия в прудовых хозяйствах**

### **1.Рыбохозяйственная мелиорация**

Вследствие физико-химических и биологических процессов, происходящих в прудах в процессе их эксплуатации, естественная рыбопродуктивность прудов уменьшается. Это вызвано зарастанием, заболачиванием берегов, закисанием донного грунта, размножением конкурентов и врагов рыб.

#### **Зарастание**

Если водо-воздушная растительность покрывает более 20-25% площади пруда, начинается заиление дна и закисание грунта. Заросли затеняют пруд, и это уменьшает освещенность и температуру воды. Кроме того, заросли перехватывают биогенные элементы. В результате снижается интенсивность фотосинтеза фитопланктона, уменьшается его численность, и ухудшается кормовая база рыб.

Растительность надо удалять, причем до того, как ее семена созреют. Для этого используют ручные косы или различные косилки. Сельскохозяйственные косилки движутся вдоль берега и срезают траву с него и с полосы прибрежного мелководья. Плавающие косилки (“Езокс” – Чехия; “Бибер”, “Либелла” – Германия; “ВМЖ-200”, “КП-07” – Россия) срезают всю траву на акватории пруда.

Можно осушить пруд и сгрести траву с помощью трактора, волочащего за собой бетонный блок.

Мягкую подводную растительность удаляют граблями или скребками.

Скошенную или содранную траву можно компостировать или сушить и сжигать.

Перед заливкой пруда можно посеять на его ложе сельскохозяйственные культуры, которые не дадут развиваться тростнику.

Донные нитчатые водоросли лучше уничтожать затенением – например, создать условия для массового развития фитопланктона, который затенит дно.

Однако при чрезмерно высокой численности фитопланктона у рыб растет зараженность жабр паразитами и грибами, вызывающими некроз жабр и гибель рыб. Применение извести (100-150 кг/га, возможно до 300 кг/га) или купороса для снижения численности планктонных водорослей может вызывать аноксию вследствие массового гниения погибших водо- рослей, кроме того, некоторые виды или штаммы, устойчивые к химика- там, способны быстро размножиться вскоре после химической обработки.

Затенить воду можно увеличивая ее мутность – для этого волочат по дну цепь или борону.

Можно внести в пруд сено, что способствует размножению растительного зоопланктона.

Можно вселить в пруд растительноядных рыб (белого амура против макрофитов, белого толстолобика – при обилии фитопланктона). Нутрия за сезон выедает мягкие растения на 500 м<sup>2</sup>. Утки съедают за сутки до 1 кг нитчатых водорослей каждая.

#### **Заиление**

За год в прудах оседает слой ила толщиной 5,0 - 5,5 см. Ил на дне способствует круговороту биогенных элементов, но если толщина слоя ила больше 20 см, то ухудшается кормовая база рыб, растет численность их врагов и конкурентов, рыбы чаще болеют.

Следует уменьшить поступление в пруд грунта с окружающей территории. Для этого опахивают поперек склоны, прилегающие к пруду; сооружают канавы или коллекторы, перехватывающие стекающую в пруд воду; сажают вокруг прудов полосы деревьев или кустарников; устанавливают фильтры в водоподающих каналах. Раз в 5 лет, во время летования, пруды осушают на следующий сезон, ил выгребают бульдозером, а дно засевают однолетними культурами.

#### **Засоление**

**и**

#### **закисление**

При засолении следует увеличить проток воды через пруд. При закислении донного

грунта ( $\text{pH} < 8,0$ ) пруды известкуют гашеной или негашеной известью, молотым известняком.

### **Аэрация**

### **прудов**

**Физические методы:** закачивание воздуха (или кислорода) в воду; разбрызгивание воды в воздух; механическое перемешивание воды; перемешивание воды за счет создания температурного градиента; создание волн специальным устройством.

**Химические методы:** внесение в воду  $\text{CaO}_2$  (из каждых 4,5 кг окиси выделяется 1 кг  $\text{O}_2$  и 4,6 кг  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (гидрат связывает  $\text{CO}_2$ ); внесение в воду  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ , при разложении которого выделяется  $\text{O}_2$  и образуется  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , являющийся удобрением.

**Биологические методы:** поддержание численности фитопланктона на уровне с максимальной продукцией  $\text{O}_2$  (15-20 мг/л беззольного вещества); поддержание оптимальных для фитопланктона концентраций биогенных элементов: 0,5 мг/л фосфора и 2 мг/л азота; регулирование уровня освещенности, фотопериода и спектрального состава света; поддержание оптимальной для фотосинтеза температуры воды.

### **2. Враги и конкуренты прудовых рыб**

Листоногие рачки (щитни, лептостерии) являются пищевыми конкурентами рыб, могут поедать молодь. Во время спуска мальковых прудов щитни скапливаются в канавах и мальковых уловителях и травмируют рыб острыми краями карапаксов. Уничтожают щитней хлорной известью или гипохлоритом кальция. Их вносят плавучей хлораторной установкой ПАВ (4 га/ч). Можно заливать пруды за 24 ч до посадки личинок, тогда молодь щитней выйдет раньше, и личинки рыб смогут питаться ею (что, также, экономит корм). Можно залить сначала 10-15% площади пруда, а затем в течение 5-7 суток заливать остальную воду. За это время вышедшие первыми личинки щитней подрастают настолько, что могут питаться личинками, выклюнувшимися на участках, залитых позже.

Циклопы, водяные насекомые и их личинки поедают икру рыб, причем, только живую. Личинка поденки съедает 1 икринку за 10 суток, личинка ручейника – за 3 суток. Жук-водолюб за сутки съедает до 120 икринок на жестких растениях, и до 360 на мягких. Жуки гребец, цибастер, плавунцы, полоскун, водолюбы поедают и личинок рыб. Хищные клопы гребляк, гладыш, ранатра, водяной скорпион также питаются личинками рыб. Например, гладыш за сутки съедает 4-5 личинок рыб длиной до 17 мм. Личинки стрекоз-коромысел съедают за сутки 30-50 личинок рыб длиной 10-12 мм. Мальковые пруды следует заливать профильтрованной водой за сутки до посадки личинок рыб. Иногда заливают поверхность пруда жирными спиртами (0,5 кг/га), создающими воздушонепроницаемую пленку – насекомые задыхаются.

Головастики и лягушки поедают комбикорм и зоопланктон, лягушки также и молодь рыб. Их отлавливают бреднями и сачками. Против лягушек используют световые ловушки. На мелководьях ставят пустые бочки с камнями на дне так, чтобы край бочки чуть возвышался над поверхностью воды. Над бочкой устанавливают лампу

Сорная рыба является пищевым конкурентом рыб, переносит паразитов и инфекции. Хищные рыбы поедают молодь разводимых рыб. Ротан-головешка ест икру и личинок, заносит цистицеркоз и другие болезни. Рыбопродуктивность снижается до 8 раз. Ротан переносит сильный дефицит кислорода, способен нереститься подо льдом. Для борьбы с ротаном следует устанавливать сетки в водоподающих трубах и каналах. Можно известковать воду (для ротана 0,3 г/л извести не менее 6 часов). Можно применять аммиачную воду (1 мл/л). Можно поместить в пруд доски перед нерестом ротана, а когда ротан отложит икру на их нижнюю поверхность - вернуть эти доски. Лучший способ – осушить пруд на сезон.

Рыбоядные птицы питаются рыбой. Цапли съедают до 8% рыбы, бакланы – до 50% (в Германии). Вороны расклеивают рыбу во время спуска пруда. Однако птицы съедают также много хищных водных насекомых, лягушек и головастиков. Птичий помет удобряет пруд. В период спуска прудов надо отпугивать птиц от прудов пугалами, гремющими и

блестящими устройствами, холостыми выстрелами. ракетами, трансляцией сигнала тревоги птиц. С разрешения охотинспекции птиц отстреливают и разоряют их гнезда.

### **3. Болезни рыб**

Описано несколько сотен различных болезней рыб – вирусных, грибковых, бактериальных, вызванных простейшими и паразитическими червями. Для некоторых не разработана диагностика – краснуха, видимо, это 2-3 разные болезни со сходными симптомами. Ряд болезней проявляется при определенной температуре: бранхиомикоз – когда больше 20° С; болезнь Стаффа – при низкой температуре. Подробно болезни рыб описаны в специальных справочниках.

Некоторые болезни можно вылечить, добавляя нужные вещества в воду или в корм. Легче других лечатся паразитарные заболевания, особенно, эктопаразитарные.

При некоторых заболеваниях рыбу можно перерабатывать на комбикорм. Рыбу, погибшую от таких опасных инфекционных заболеваний как краснуха и вирусный вертеж необходимо уничтожать.

При выращивании рыбы необходимо очень внимательно следить за ее состоянием. Чем раньше обнаруживается наличие паразитов, тем легче с ними бороться, пока они еще не размножились. Чем раньше обнаруживаются признаки вирусных и других болезней, тем раньше можно принять меры для защиты еще не затронутых болезнью прудов.

### **4. Удобрение прудов.**

Для повышения естественной рыбопродуктивности в пруды вносят минеральные и органические удобрения.

#### **Минеральные удобрения**

Азотные удобрения – аммиачная вода, мочевины,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ . Азотные удобрения вносят несколько раз в течение 10 суток до посадки рыбы, пока концентрация азота не дойдет до 2 мг/л. Желательно получить бурное развитие полезного фитопланктона, что подавит развитие нитчатых и сине-зеленых водорослей.

Фосфорные удобрения: суперфосфат, фосфоритная мука, приципитат, томасшлак. Их растворяют в воде (1 : 20) и вносят в жидком виде равномерно по поверхности прудов, пока концентрация фосфора не достигнет 0,5 мг/л. Фосфорные удобрения способствуют развитию полезного фитопланктона и мягкой водной растительности.

Калийные удобрения: силвинит (содержит 13-20% калия), каинит (20,5%  $\text{KCl}$ ), древесная зола (3-14% калия). Калийные удобрения вносят на ложе или в воду. Особенно полезны они на подзолистых, песчаных и торфяных почвах. Калийные удобрения способствуют развитию мягкой водной растительности.

Кальциевые удобрения: гашеная (70%  $\text{CaO}$ ) и негашеная (100%  $\text{CaO}$ ) известь, мел, гипс, доломит.

Комплексные удобрения: аммофос (26-47% водорастворимого  $\text{P}_2\text{O}_5$  и 11-13% азота), нитроаммофос (20% азота и 20% фосфора), нитроаммофоска (11-17% азота, 10-17% фосфора и 11-17%  $\text{K}_2\text{O}$ ), суперфоска (11-16% фосфора и 12-21% калия).

Микроэлементы добавляют в пруды, если химический анализ воды показывает их недостаток.

Количество вносимых (до оптимальных концентраций) удобрений можно рассчитать на основе данных химического анализа прудовой воды.

Можно определить количество вносимого удобрения и опытным путем. Для этого набирают в склянки воду из пруда. В одни склянки вносят разные количества аммиачной селитры; в другие –  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \times \text{H}_2\text{O}$ ; в третьи – смесь обоих удобрений. Склянки закупоривают и помещают в пруд на глубину 20 см на 24 часа. Через сутки склянки вынимают из пруда и определяют, в какой из них выделилось больше всего кислорода.

#### **Органические удобрения**

Навоз запахивают (если он свежий, то с добавлением 1,5-2,0 ц извести на 30-50 т навоза для обеззараживания) в ложе пруда осенью. Иногда навоз складывают кучей

диаметром 3-4 м и высотой 1,5-2,0 м, накрывают соло- мой, засыпают землей и торфом и оставляют на 7-8 месяцев.

Компост. В яму 2-4 м 2 площадью и до 4 м глубиной слоями заклады- вают зеленую массу и навоз, добавляют 70 кг негашеной извести, заливают навозной жижей и засыпают землей. Готовый компост – однородная тем- ная масса.

Нерестовые пруды удобряют перепревшим навозом или компостом (10 ц/га) в процессе заливки пруда. После посадки рыб вносят минераль- ные удобрения: до 2,0 мг/л азота; до 0,5 мг/л фосфора и до 3,5 мг/л калия. Если фитопланктон развивается недостаточно, удобряют еще раз.

## **Лекция 7(Л-7) Повышение рыбопродуктивности естественных водоемов**

### **1.Улучшение условий нагула**

**Регулирование уровня режима** В водохранилищах сброс воды энергетиками, забор ее на орошение и для других водопользователей вызывает обсыхание икры, осушение мелководных участков, где нагуливается молодь, и другие негативные последствия. Для увеличения численности рыб необходимо рациональное регулирование уровня воды в водоеме. Сохранения благоприятного для рыб уровня воды можно добиться:

а) согласованием сброса воды через гидроузел с ихтиологами;

б) созданием резервного водохранилища рядом с основным, водой из которого пополняют основное по мере его сработки;

в) переброской вод из соседних регионов.

Регулирование уровня режима в интересах успешного размножения рыб пытались проводить неоднократно, но обычно объем рыбохозяйственных попусков был недостаточным из-за противодействия энергетиков, а в маловодные годы попуски не производились совсем.

Для нормального воспроизводства севрюги (3,5 тыс. т/г) сток Волги в июле-августе должен составлять 60-65 км<sup>3</sup> (и необходимо пропустить на нерестилища 230-240 тыс. производителей, из которых 110 тыс. самок).

**Сокращение сброса сточных вод** Сокращения сброса сточных вод в водоемы можно добиться несколькими способами:

а) строительство новых очистных сооружений и совершенствование уже существующих;

б) изменение технологии работы сельскохозяйственных и промышленных предприятий таким образом, чтобы при их работе получалось меньше отходов;

в) удаление загрязненных донных осадков и другие меры по очистке водоемов от накопленных токсических веществ.

**Предотвращение заболачивания водоема** Предотвращение заболачивания водоема достигается:

а) осушением водосбора;

б) удалением славин из водоема;

в) расчисткой завалов и зарослей в протоках;

г) укреплением почвы берегов путем засеивания их травами

**Предотвращение засоления водоема** Предотвращение засоления водоемов достигается:

а) регулированием проточности водоема гидроузлом;

б) подачей в водоем пресной воды из другого водоема;

в) отчленением дамбами засоляющихся участков водоема

**Предотвращение заморов рыбы** Предотвратить заморы рыбы можно:

а) усилением проточности воды;

б) расчисткой ключей;

в) принудительной аэрацией при помощи компрессоров, инжекторов, разбрызгивателей и других механических устройств.

**Защита промысловых рыб от хищников** Защищать нагуливающих промысловых рыб от хищников можно:

- а) снижая численность хищных рыб целенаправленным их отловом;
- б) отгораживая дамбами со шлюзами нагульные участки (выживаемость промысловых рыб увеличивается в сотни раз).

**Улучшение кормовой базы рыб** Улучшение кормовой базы рыб в водоемах достигается:

- а) внесением удобрений для стимулирования развития фитопланктона;
- б) вселением в водоем новых кормовых объектов

## **2. Улучшение условий размножения рыб**

Нередко хозяйственная деятельность создает препятствия, мешающие производителям проходить к нерестилищам. Эти преграды необходимо устранять. Для этого надо:

- а) расчищать завалы и ликвидировать водопады;
- б) углублять русло;
- в) строить рыбопропускные сооружения.

### **Рыбопропускные сооружения**

При строительстве плотины сначала определяют целесообразность сооружения рыбопропускных устройств на гидроузлах. Для этого надо ус- тановить:

1. Хозяйственную ценность рыб, для которых предполагается построить соответствующее устройство; величину запаса этих рыб и количество их нерестилищ выше плотины.
2. Значение нерестилищ, находящихся выше плотины, для размножения данного вида рыб. Если отсекается более 75% нерестовой площади, то необходимо рыбопропускное сооружение первого класса; если от 25 до 75% – второго класса; если менее 25% – третьего класса.
3. Состояние этих нерестилищ после сооружения гидроузла, вероятность появления в создаваемом водохранилище новых участков, пригодных для нереста рыб.
4. Возможность успешного ската молоди с нерестилищ через гидроузел.
5. Экономический эффект рыбопропускного сооружения.

Все рыбопропускные сооружения делятся на 2 типа:

1. Непринудительные – рыбоходы.
2. Принудительные – рыбоподъемники, рыбопропускные шлюзы, рыбоходы с ловушками.

Непринудительные рыбопропускные сооружения бывают 2 видов:

1. Рыбоходы с одинаковой скоростью течения по всему сечению. Это каналы, желоба, лотки в которых скорость течения воды зависит от их длины и разности уровней верхнего и нижнего бьефов.
2. Рыбоходы с переменной скоростью течения. Прудковые, лестничные.

Так же существует 2 вида принудительных рыбопропускных сооружений:

1. Рыбопропускные шлюзы;
2. Рыбоподъемники. Механические, гидравлические и плавучие рыбоподъемные комплексы.

## **3. Обеспечение прохода производителей к нерестилищам**

### **4. Другие способы улучшения условий размножения рыб**

1. Устройство соединительных каналов для поддержания связи нерестилищ с водоемами.

- |    |                                    |                 |           |
|----|------------------------------------|-----------------|-----------|
| 2. | Предотвращение                     | сгонно-нагонных | явлений:  |
| а) | регулирование                      | стока           | рек;      |
| б) | обвалование                        | нерестовых      | участков; |
| в) | строительство                      | водоподающих    | шлюзов;   |
| г) | строительство нерестовых водоемов. |                 |           |

3. Улучшение состояния естественных нерестилищ:  
а) расчистка нерестилищ от зарослей;  
б) удаление накопившегося ила (рыхление гальки на участках, находящихся на течении реки или промывка земснарядом).

4. Сооружение искусственных нерестилищ

### **Лекция 8(Л-8) Садковое и бассейновое рыбоводство**

#### **1. Садковое рыбоводство**

Разведение рыбы в садках наиболее продуктивно в незамкнутых олиготрофных водоемах с чистой (без взвеси) водой и плотным, лучше песчаным или каменистым, грунтом. Оптимальная проточность от 0,1 до 0,5 м/с (при меньшей скорости потока могут возникнуть заморы, при большей – рыбы активнее движутся, что замедляет прирост массы тела).

В присутствии  $\text{NH}_4$  или  $\text{NO}_3$  садки аэрируют до 130-150% насыщения, и рыба не гибнет. Возможна установка садков в защищенных от ветра заливах (площадью 30-50 га) озер и водохранилищ. Желательно отсутствие зарослей водных макрофитов, которые снижают проточность, способствуют распространению паразитов и ночью потребляют много растворенного кислорода.

Если уровень воды не меняется, то устанавливают стационарные садки на сваях вдоль эстакады. Это значительно облегчает эксплуатацию садков – подвоз к ним корма, чистку стенок, вылов и вывоз выращенной рыбы. Эстакада позволяет механизировать ряд технологических операций, например, вдоль нее можно устроить монорельс с электролебедкой.

Форма садков для разведения рыбы разнообразна – обычно куб, прямоугольный параллелепипед. Реже используют садки цилиндрические или сложной формы (например, грушевидной). В СССР стандартные размеры прямоугольных садков 5,0 x 2,5 x 1,5 или 2,5 x 2,5 x 1,5 м. За рубежом сейчас начали применять более крупные садки – площадь дна 15 м<sup>2</sup>, высота 8 м. В таких садках получают 300-400 т/г (в обычных 50-100 т/г).

Рамы садков изготавливают из дерева или металла. Дно садков делают сплошным, но с решетчатым проемом шириной 15-20 см по периметру.

На зиму садки закрывают сверху крышками, в которые вставляется труба (тоже с крышкой), через которую в садки засыпают корм. Разработаны специальные зимовальные садки.

Плавучие садки устанавливают в водоеме на растяжках с кошками. По верхнему краю плавучего садка располагают поплавки, по нижнему – грузы. Сейчас делают садки из безузелковой полиэтиленовой сетки, они выдерживают волны до 7 м высотой.

Садковое рыбоводство выгоднее прудового – меньше затраты на строительство, больше плотность посадки рыбы. Однако имеются и недостатки.

Теряется не менее 10% корма и до 50% сухого веса корма выводится с фекалиями. Корм и фекалии увеличивают мутность воды (что не выгодно энергетикам). Происходит эвтрофирование водоемов-охладителей, начинается их цветение, что не выгодно всем водопользователям. Потерянный корм привлекает местных рыб, птиц, беспозвоночных – садки становятся рассадниками паразитов (аргилюс и др. паразитические рачки; миксоспоридии, инфузории, черви). Воду приходится обрабатывать пестицидами, которые вредят рыбам и в садках, и в водоеме.

Стенки садков, особенно тепловодных, быстро обрастают и их надо постоянно чистить.

Из садков постоянно уходят рыбы (в США – до 15% посаженных).

В СССР товарное садковое рыбоводство начали практиковать в 1970 г. В 1980-х выращивали в 50 хозяйствах до 27,9 тыс. т/г. Развивалось садковое рыбоводство в основном на сбросных теплых водах ТЭС и АЭС (эквивалент 350 млн. т топлива) или промышленных предприятий (эквивалент 1 млрд. т топлива). В таких водах рыба растет быстрее (сибирский осетр – в 5-7 раз) и созревает раньше (ленский осетр не в 18, а в 4

года). Однако снижается качество икры из-за избытка жира в гонадах. В Татарии с 1976 г. выращивали радужную форель в глубоких заливах (Утка, Меша), на зиму садки перемещали к сбросам теплых вод.

В садках (4 х 3 х 2,7 м) под водосбросной частью плотины Куйбышевской ГЭС с 1978 г. выращивали радужную форель, стальноголового лосося и кижуча. При 3-х сортировках через 1,5 месяца выращивали до 9 кг/м<sup>2</sup>.

Рыбу в садках выращивают самую разную: лососевых, сиговых, тиляпий и др. В СССР были рекомендованы для разведения: карп, белый амур, белый и пестрый толстолобы, бестер, буффало, канальный сом, радужная форель, угорь, форелеокунь, веслонос, тиляпия.

За рубежом наиболее развито морское садковое рыбоводство в отгороженных бухтах, заливах, просто участках литорали.

В Японии в садках разводят 19 видов рыб: 3 вида желтохвостов (молодь для садков ловят в море, выход - до 20 кг/м<sup>2</sup> или 150 тыс. т/г), сериолу - 150 тыс. т в 1988 г, морских карасей *Pargus*, *Acanthapargus*, *Evinis* - всего 18 тыс. т/г. В Японии в 1987 г. было 3809 ферм с 5431 км<sup>2</sup> садков в которых вырастили 1,3 млн. т рыбы (а промысел дал 12 млн. т).

Лососей в Европе в 1994 г. вырастили 600 тыс. т/г. 120 - 180 тыс. т в Норвегии, где установлено 5 млн. м<sup>3</sup> садков. Канада, Шотландия и Ирландия вместе выращивают 100 - 120 тыс. т/г. Великобритания, Франция, Италия и Дания - по 10-20 тыс. т/г.

В СССР с 1976 г. выращивали в Рижском заливе (Пярну) форель и кижуча. Для каждого вида отработана технология содержания: плотность посадки, тип корма и периодичность кормления и т.д.

## **2. Бассейновое рыбоводство**

Бассейновое или индустриальное товарное рыбоводство проводится в многоэтажных корпусах, где на каждом этаже в несколько ярусов монтируются бассейны или лотки. Лотки в РФ имеют размеры 0,5 х 0,5 х 3,0 м или 0,5 х 0,5 х 5,0 м. Очень высока плотность посадки - до 190 кг/м<sup>3</sup>. Это возможно за счет интенсивного протока воды, аэрации, подогрева, оптимальной освещенности, интенсивного откорма, контроля химического состава воды. Отход достигает 50%, но все равно разводить выгодно.

Воды требуется очень много, поэтому она используется многократно, проходя через очистную установку. Это позволяет избежать заморов и негативного влияния продуктов обмена - у плотвы собственные метаболиты снижают плавательную способность даже при плотности, имеющей место в водоемах. Аэрация не только предотвращает замор, но и экономит 9 - 24% корма.

Освещение часто круглосуточное - это ускоряет рост, увеличивает двигательную и пищевую активность, эффективность использования корма (кормовой коэффициент в темноте - 3,0; при естественном освещении - 1,6 и при постоянном освещении 20 тыс. лк - 0,9).

Бассейновое рыбоводство требует крупных начальных затрат и распространено не очень широко.

## **3. Пастбищное рыбоводство**

Молодь с рыбоводных заводов выпускают нагуливаться в водоемы на естественных кормах и затем вылавливают. Планируется собирать эту рыбу в удобных для лова местах, а для этого еще на заводе следует нарабатывать у нее условный рефлекс на какой-либо стимул.

Перспективны химические стимулы. С 1983 г. на Князегубском заводе в бассейны с молодью семги добавляют аминокислоты, рассчитывая во время размножения семги добавлять эти аминокислоты в воду в удобных для лова местах. Пытаются использовать для этой цели морфалин, запах которого семга улавливает в ничтожных концентрациях.



В Норвегии нарабатывают рефлекс на звуковые сигналы. Возможны и световые стимулы. Проводили опыты с освещением воды лазером – рефлекс на такой свет нарабатывается за 3 суток и сохраняется достаточно долго.

Перспективны для пастбищного рыбоводства калкан, глосса, лобан, сингиль, пиленгас, полосатый окунь.

К настоящему времени одомашнено для товарного рыбоводства более 200 видов рыб из 66 семейств (27 вида карповых; 22 лососевых; 22 осетровых по 5-8 видов из семейств амеуродовых, сцеланидовых, спаровых, катостомидовых, центрархидовых, харациновых). Около 200 видов рыб одомашнено как лабораторные животные, 1,5 – 2,0 тыс. видов – как аквариумные. В процессе одомашнивания находятся до 300 видов рыб.

В Норвегии отработывают разведение тюрбо, палтуса, морского языка, удильщика, трески, налима, зубатки. Во Франции, в Средиземном море – лаврака, кефалей, палтуса, тюрбо, лаврака, дорады (всего выращивают до 8 тыс. т/г).

Закупив в РФ посадочный материал осетровых рыб, Италия начала выращивать 400 т/г атлантического осетра. Франция – 200-300 т/г сибирского осетра. Планировали увеличить производство осетровых к 2000 г. в 4-5 раз.

В Скандинавии начали выращивать арктического гольца – до 340 т/г. В Японии камбалы выращивают 6515 т/г – больше, чем ловят в море. В США отработывают выращивание корифены (деликатесная пелагическая одиночная морская рыба), *Centropomus undecimalis*; *Perna viridis*; *Cryptopleura costata*.

В целом, страны Западной Европы ориентируются на выращивание деликатесных видов, а страны Азии – на выращивание дешевой рыбы, как источника животного белка.

В 1990 г. аквакультура дала 6,996 млн. т рыбы, это – 20% общего вылова.

Если в океане улов составляет 0,01-0,02% первичной продукции, а во внутренних морях, реках, озерах – 0,1-0,3%, то в прудах от 0,5 до 2,0%. Т.е. аквакультура позволяет наиболее полно использовать ресурсы водоемов

**Лекция 9 (Л-9). Экономическая эффективность организации и ведения лесохозяйственного хозяйства.**

### **1. Экономические основы деятельности охотничьих хозяйств**

### **2. Организация территории лесохозяйственного хозяйства**

Рациональное охотничье хозяйство может вестись только на ограниченной и юридически оформленной территории, закрепленной за охотпользователем на длительный срок (не менее 15 лет).

Размеры охотничьих хозяйств зависят от их видового направления, контингента охотников, коммуникативных условий, штатных возможностей организаций. В лесной зоне хозяйства должны быть достаточно большими, чтобы обеспечивать круглогодичное обитание животных с последовательной сменой сезонных стадий. Оптимальная площадь любительского охотничьего хозяйства составляет 40–50 тыс. га.

Проект внутрихозяйственного устройства составляется на десять лет вперед и должен включать:

1) обозначение границ территории хозяйства: установка столбов, аншлагов;

2) разделение территории на егерские обходы, площадь которых зависит от возможностей организаций. Средняя площадь обхода составляет от 3 до 5 тыс. га, в некоторых хозяйствах — до 20 тыс. га. В случае разделения территории хозяйства на обходы необходимо для каждого из них отдельно рассчитать объемы биотехнических и охотхозяйственных мероприятий;

3) учреждение заказников и воспроизводственных участков. На их территории на продолжительный срок может запрещаться охота на все или на определенные виды животных. На воспроизводственных участках, наряду с закрытием охоты, проводится комплекс мероприятий по увеличению численности дичи, подкормка, уничтожение хищников, выпуск животных в угоды, усиленная охрана;

4) хозяйственное устройство территории (расчистка троп и просек, устройство переходов через водотоки и заболоченные участки и т. п.). Для облегчения проведения коллективных охот применяется прорубка и расчистка визиров, оборудование стрелковых номеров с расширением секторов обстрела и вывешиванием фиксирующих табличек. Практикуется сооружение стрелковых лабазов и вышек, шала шей для охоты на тетерева и уток, скрадков для охоты на гусей или на привадах;

5) капитальное строительство. Проектируется только в состоятельных охотничьих хозяйствах. Для этого составляется задание на проектирование. В задании указывается, где целесообразно расположить центральную усадьбу хозяйства и кордоны, как вести дорожное и гидротехническое строительство.

## **Лекция 10 (Л-10). Ведение охотничьего хозяйства в комплексных лесохозяйственных хозяйствах**

### **1. Бонитировка**

При качественной оценке (бонитировке) угодий определяется пригодность территории для обитания различных представителей охотничьей фауны, то есть ее повидовые бонитеты и соответствующая им оптимальная численность охотничьих животных. Наиболее распространена пятибалльная шкала бонитетов, хотя на практике используется обычно трехбалльная оценка. Первый класс охотхозяйственного бонитета соответствует наиболее ценным (хорошим) угодьям, пятый — наименее ценным (плохим).

Д. И. Данилов, Я. С. Русанов и др. (1966) составили для центральных областей России таблицу соотношения «показателей производительности» угодий для разных классов охотхозяйственного бонитета: I бонитет — показатель 250; II — 165; III — 100; IV — 50; V — 15. Приводится описание характеристики хороших, средних и плохих угодий для основных видов охотничьих животных. Хорошим угодьям присваивается показатель 250, который умножается на площадь хороших угодий. Средним угодьям дается коэффициент 100 и также умножается на их площадь. Площадь плохих умножается на показатель 15. Сумма произведений делится на площадь свойственных угодий для этого вида животных. По полученным данным устанавливается один из пяти классов охотхозяйственного бонитета и соответствующая ему оптимальная плотность животных. Такая методика без особой корректировки до последнего времени широко применяется на практике охотоустройства, хотя страдает существенными недостатками, которые сводятся в основном к следующему:

1) типологизация угодий производится независимо от бонитировки, и в дальнейшем, в процессе пятибалльной (субъективной) оценки учитываются не выделенные типы угодий, а совершенно другие категории, установленные с учетом экологических требований животных и лишь по трехбалльной шкале (хорошие, средние, плохие);

2) описание характеристик хороших, средних и плохих угодий дается весьма приблизительно с использованием таких малопонятных и неточных терминов, как «смешанный лес», «средневозрастные насаждения типа жердняков», «площади с песчаными или заболоченными почвами» и т. п.;

3) бонитировка угодий проводится по единому принципу для всех видов животных, без учета связей с территорией и стациального распределения в сезонном аспекте;

4) предложения по корректировке полученного класса бонитета с учетом лимитирующих факторов зачастую сводят на нет все расчеты;

5) нормы оптимальной плотности для ведущих охотничьих видов животных не обоснованы и не учитывают оптимальную хозяйственную плотность популяций.

### **2. Нормативы пользования животным миром**

Пользование охотничьими ресурсами — это не только их эксплуатация, но и четкое и научно обоснованное планирование, которое дает возможность обеспечивать воспроизводство и повышать продуктивность охотничьих угодий. Охотоведы и работники охотничьих хозяйств должны помнить основной биологический закон о том, что живые организмы неразрывно связаны со средой обитания и неотделимы от нее. Отсюда

предметом охотничьего хозяйства следует считать как охотничьи угодья, так и населяющих их охотничье-промысловых животных.

Процент пользования выбирается на основании рекомендуемых нормативов. Если фактическая численность выше оптимальной, принимается больший показатель, если она близка к оптимальной или немного ниже ее — меньший; при очень низкой численности пользование должно быть полностью прекращено и приняты меры для ее восстановления.

Размер пользования — очень мощное средство обеспечения воспроизводства и управления популяциями охотничьих животных. Не следует считать приведенные нормы пользования установившимися величинами. Работники охотничьих хозяйств должны проводить исследования в этом направлении и подобрать нормы отстрела, наиболее выгодные в каждом охотничьем хозяйстве. Изменять продуктивность популяции можно и воздействием на ее половозрастной состав путем избирательности добычи определенных групп животных, регулируя способы и сроки охоты. Например, по данным Я. С. Русанова (1973), во время охоты на зайцев с подхода добывают в основном самок (75%). При охотах с собаками и загонном, наоборот, чаще отстреливают самцов (64%).

Добыча копытных животных в возрасте до 1 года, без разделения по половому признаку, устанавливается для лося, благородного оленя (европейского, кавказского, марала, изюбря), лани, пятнистого оленя, косули (европейской и сибирской) — до 20% от общего лимита и для кабана — от 40 до 60% от общего количества, планируемого к добыче.

**Таблица 1.** Рекомендуемые годовые нормы добычи охотничьих животных (ВНИИОЗ, 2001)

Виды охотничьих животных	Норма отстрела, %
Лось	10 – 15 от осенней численности
Кабан	20 – 60 от осенней численности
Олень	До 15 от осенней численности
Косуля	До 10 – 15 от осенней численности
Заяц-русак	До 30 от осенней численности
Заяц-беляк	30 – 50 от осенней численности
Глухарь	До 10 от поющих самцов до 15 от осенней численности
Тетерев	До 10 от поющих самцов до 15 от осенней численности
Полевая дичь	До 40 от осенней численности
Водоплавающая дичь	До 50 от осенней численности

### **3. Законодательно – правовая база обустройства лесохозяйственного хозяйства**

#### **Лекция 11 (Л-11). Комплексное ведение охотничьего хозяйства**

##### **1. Организация охотоустроительных работ.**

Для проведения охотоустройства того или иного объекта (область, район, охотничье хозяйство) создается охотоустроительная партия (экспедиция). Состав охотоустроительной партии зависит от разряда работ. При первом разряде охотоустройства она состоит из специалистов: охотоведов, лесоводов, землеустроителей, экономистов, экологов и др. При охотоустройстве третьего разряда партия может включать достаточно квалифицированных работников (егерей), и только руководить ею должен специалист охотовед. Численность работников партии целиком зависит от площади и типа устраиваемого хозяйства, а также разряда охотоустройства. Все члены охотоустроительной партии в процессе охотоустройства выполняют определенные работы.

На **подготовительном этапе** охотоустройства созывается первое охотоустроительное совещание. В нем принимают участие охотоведы охотоустроительной партии, работники лесничеств, лесопарков и сельскохозяйственных

предприятий, на территории которых проводится охотоустройство. Обсуждаются следующие вопросы: объем и содержание предстоящих работ; границы хозяйства и его отдельных частей (егерских обходов, воспроизводственных участков); объем работ по картографированию участков территории; наличие и состояние ведомственных материалов; основные положения ведения охотничьего хозяйства; методы и сроки учетов охотничьих животных.

**Полевой период** охотоустройства — это сбор сведений и получение данных в натуре, служащих для составления проекта организации и ведения охотничьего хозяйства. Полевые обследования являются базой охотоустройства, его основой, наиболее трудоемкой и важной частью. Они включают в себя работы по инвентаризации и оценке охотничьих угодий и учету численности охотничьих животных.

После окончания полевых обследований и камеральной обработки материалов созывается второе охотоустроительное совещание в том же составе, что и первое. Основной задачей совещания является рассмотрение и утверждение главных вопросов и разделов проекта организации и ведения хозяйства: итогов инвентаризации охотничьих угодий; границ хозяйства и отдельных его частей; видового направления хозяйства; оптимальной численности животных; сроков и способов эксплуатации поголовья дичи, видов и объемов биотехнических мероприятий; пропускной способности хозяйства; организации территории; прочих вопросов, выдвигаемых руководителем или членами охотоустроительной партии.

При проведении охотоустройства должно быть обращено особое внимание на материалы охотоэкономического обследования, которое обычно предшествует охотоустройству, и материалы его должны учитываться во всех выводах и рекомендациях.

## **2. Комбинированные методы учёта**

Учет млекопитающих с использованием формулы А. Н. Формозова. Сущность методики состоит в том, что численность учтенного населения того или иного вида зверей прямо пропорциональна количеству оставленных ими на следов, которые подсчитываются на учетном маршруте, и обратно пропорциональна как длине маршрута, так и средней длине суточного наследа. Таким образом, данная методика представляет собой комбинацию относительного ЗМУ — зимнего маршрутного последового учета с показателями среднесуточной протяженности хода зверя. Методика относительного маршрутного учета рассмотрена выше. Среднесуточная протяженность хода для каждого учитываемого вида определяется методом тропления зверей. Для этого необходимо протропить несколько особей каждого учитываемого вида. Тропление (лучше двумя учетчиками) проводится до местонахождения зверя и в обратном направлении, «в пяту» до вчерашней дневки зверя или до начала его хода после пороши. Длина наследа определяется шагомером, с помощью GPS навигатора или по плану лесонасаждений, по другим картографическим материалам.

Формула А. Н. Формозова, в которую была внесена поправка В. И. Малышевым и С. Д. Перелешиним в виде числового коэффициента 1,57, выглядит следующим образом:

$$P=1.57S/md,$$

где  $P$  — количество особей на единице площади или плотность популяции какого-либо вида животных;  $S$  — количество следов суточной давности на маршруте;  $m$  — протяженность маршрута, км;  $d$  — средняя длина суточного хода (наследа) зверя, км.

Комбинация двух методов: маршрутного и учета методом оклада. Суть комбинации в том, что, обходя пробную площадь по периферии (оклад) и определяя показатели плотности населения зверей в окладе, учетчик получает показатели и относительного маршрутного учета. Их соотношение дает пересчетный коэффициент, по которому при маршрутном учете на большой территории можно переходить к плотности населения:

$$K=p/n,$$

где  $K$  – пересчетный коэффициент;  $p$  – плотность популяции зверей в окладе;  $n$  – показатель сопутствующего окладу маршрута.

Тогда

$$P = KN,$$

где  $P$  — плотность популяции зверей на расширенной площади;  $K$ — пересчетный коэффициент;  $N$  — показатель расширенного маршрутного учета.

Комбинированные методы учета зверей позволяют сочетать относительно небольшие затраты труда с достаточно высокой точностью получаемых результатов при выполнении ряда условий. Целесообразно закладывать несколько окладов в разных частях хозяйства. Характер угодий не должен существенно различаться в районе окладов и заложенных маршрутов. Успех, как и при любых других методах учета охотничьих животных, зависит от добросовестности исполнителей, поэтому охотничью таксацию должны выполнять опытные профессиональные работники охотничьих хозяйств.

### **3.Расчёт пользования и нормирование добычи**

Рекомендуемые нормы добычи устанавливаются в зависимости от разряда охотустройства, а также соответствия численности и емкости угодий, определяемой по плотности населения:

- 1 разряд и высокая плотность, добывается весь прирост (100%);
- 2 разряд и средняя плотность, добывается 75% прироста;
- 3 разряд и низкая плотность, добывается 50% прироста.

Нормы добычи увеличиваются, когда ведется активное уничтожение хищников и устранение других факторов, значительно снижающих прирост популяции или при чрезмерной плотности местной популяции, угрожающей деградацией среды обитания вида.

Нормы добычи уменьшаются в случаях высокого им катастрофического пресса на вид со стороны биотических и абиотических лимитирующих факторов среды (паразиты, болезни, хищники, многоснежные зимы и др.) или при прогнозируемом увеличении численности в связи с наступающим улучшением условий обитания.

Нормы добычи могут быть установлены по половозрастному составу добываемых животных с учетом избирательности разных способов промысла. Однако, увлекаться, например, охотой на сеголетков кабана у северных границ его ареала, как это повсеместно практикуется, недопустимо. В подобных ситуациях резко снижается теплобаланс в семейной лежке на отдыхе, и гибель оставшихся её молодых особей становится неизбежной на протяжении длительного малокормного и морозного периода.

Добыча нескольких прибылых «разбивает» семью и ухудшает условия существования оставшихся из этого помета особей в зимнее время. Для формирования видового состава охотничьих животных добыча предпочитаемых видов может быть периодически ограничена, а нежелательных – увеличена.

## **Лекция 12(Л-12). Основы охотустройства**

### **1.Бонитировка охотничьих угодий**

### **2.Планирование биотехнических мероприятий**

План биотехнических мероприятий базируется на материалах о наличии в угодьях кормов, мест укрытий (убежищ) и гнездовых животных, данных о качестве угодий (охотхозяйственных бонитетах), видах и интенсивности хозяйственной деятельности человека на территории объекта, численности животных. Недостаток кормов вызывает необходимость повышения кормовой емкости угодий и проведения подкормки. Малое количество убежищ указывает на целесообразность создания искусственных гнезд и ремизов. При планировании мест проведения биотехнических мероприятий учитываются расположение в хозяйстве населенных пунктов, дорог, характер хозяйственной деятельности человека, а также качество угодий.

При проведении биотехнических мероприятий учитывают их биологическую целесообразность и экономическую эффективность, а также конкретные экологические условия и особенности существования в них охотничьих животных.

Биотехнические мероприятия проектируются на основе бонитировки угодий и анализа хозяйственной деятельности. При проектировании объемов биотехнических мероприятий рекомендуется пользоваться действующими нормативами.

Проект биотехнических мероприятий составляется на несколько лет вперед и только для тех видов охотничьих животных, которые перспективны на устраиваемой территории, и чья фактическая численность не выходит за нижний предел оптимальной.

### **3. План организации территории**

#### **Лекция 13 (Л-13). Мониторинг охотничьих ресурсов**

##### **1. Мониторинг охотничьих ресурсов.**

Государственный мониторинг охотничьих ресурсов и среды их обитания

1. Государственный мониторинг охотничьих ресурсов и среды их обитания представляет собой систему регулярных наблюдений за:

1) численностью и распространением охотничьих ресурсов, размещением их в среде обитания, состоянием охотничьих ресурсов и динамикой их изменения по видам;

2) состоянием среды обитания охотничьих ресурсов и охотничьих угодий.

2. Государственный мониторинг охотничьих ресурсов и среды их обитания является частью государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды).

3. Данные государственного мониторинга охотничьих ресурсов и среды их обитания применяются для организации рационального использования охотничьих ресурсов, сохранения охотничьих ресурсов и среды их обитания.

4. Государственный мониторинг охотничьих ресурсов и среды их обитания осуществляется органами государственной власти в пределах их полномочий, определенных в соответствии со статьями 32-34 настоящего Федерального закона (Федеральный закон от 24 июля 2009 г. N 209-ФЗ "Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации").

5. Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации, осуществляющий государственный мониторинг охотничьих ресурсов и среды их обитания на территории субъекта Российской Федерации, предоставляет данные государственного мониторинга охотничьих ресурсов и среды их обитания уполномоченному федеральному органу исполнительной власти.

6. Порядок осуществления государственного мониторинга охотничьих ресурсов и среды их обитания и применения его данных устанавливается уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

##### **2. Охотэкономическое обследование территории.**

##### **3. Качественная и количественная оценка перспективного ведения охотничьего хозяйства.**

#### **Лекция 14 (Л-14). Качественная и количественная оценка перспективного ведения охотничьего хозяйства**

##### **1. Охотэкономическое обследование охотничьих угодий.**

Экономическая оценка проводится для того, чтобы определить ценность ресурсов в целом для охотничьего хозяйства. Следовательно, субъект экономической оценки — охотничье хозяйство как отрасль народного хозяйства. Установить объект этого вида оценки сложнее.

Многие охотоведы говорили об оценке охотничьих угодий. Определялась продуктивность угодий в различных ее видах: что имеют и что могут дать те или иные угодья охотничьему хозяйству. Тем самым оценивались угодья с имеющимися в них

ресурсами охотничьих животных, стоимость (экономическое выражение продуктивности) угодий исчислялась из стоимости животных или продукции, получаемой от них.

Другие исследователи говорили об оценке охотничьих ресурсов. Определялась стоимость охотничьих животных и продукция от них, которая относится к той или иной территории.

Таким образом, и в том и другом случае объектом экономической оценки выступает совокупность охотничьих угодий (условий обитания) и охотничьих животных (ресурсов в узком смысле этого термина), только к этой совокупности подходят с разных сторон. Оба компонента этой совокупности нельзя рассматривать отдельно: охотничьи угодья без животных теряют весь смысл этого понятия; животные без угодий тоже немислимы; все расчеты по оценке невозможно провести без территориальной экстраполяции и интерполяции, которые базируются на разделении, на классификации охотничьих угодий.

Из этого следует, что в основном экономическая оценка охотугодий и ресурсов — это одно и то же. Оттеночное различие заключается лишь в том, что при комплексном подходе от территории (угодий) в экономическую оценку можно включить оценку условий труда: производительность и целесообразность промысла в различных угодьях, его трудоемкость, а также рекреационную оценку территорий, что важно с точки зрения охотника-любителя. Такие включения при подходе от угодий более естественны, чем при подходе только от животных ресурсов.

## **2. Повышение рентабельности охотничьего хозяйства**

Для повышения рентабельности охотничьего хозяйства необходимо равномерное и полное освоение запасов охотничьей фауны в плановом порядке. Хозяйство должно руководствоваться данными перспективного планирования и вносить необходимые коррективы при оперативном планировании.

Для ведения планового хозяйства необходимы следующие данные:

- 1) количественная и качественная оценки охотничьих угодий;
- 2) фактическое и возможное освоение угодий (по-видимому, и количественный состав фауны в натурном и денежном выражении);
- 3) кадры охотников, производительность их труда;
- 4) орудия и способы добычи.

## **Лекция 15 (Л-15). Правила составления проектов внутрихозяйственного охотоустройства**

### **1. Структура проектов охотоустройства**

**Проект внутрихозяйственного охотоустройства охотничьего хозяйства** разрабатывается в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 г. № 209-ФЗ «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» а также Постановлением губернатора Владимирской области от 25.03.2002 г. № 139 «Об утверждении нормативов пользования объектами животного мира, отнесенными к объектам охоты».

Структура данного Проекта изложена в приказе Минприроды РФ от 31.08.2010 г. № 335 «Об утверждении порядка составления схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории субъекта Российской Федерации, а также требований к ее составу и структуре» (зарегистрирован в Минюсте РФ 4.10.2010 г. № 18614).

Проектирование осуществляется на основе материалов натурных исследований, схем развития территории, картографических материалов, литературных источников, а также материалов, отражающих численность и состояние охотничьих ресурсов. В этой работе проводится комплексная качественная оценка элементов среды обитания, охотничьих ресурсов в границах охотничьего угодья с учетом биотехнических, абиотических и антропогенных факторов, влияющих на распространение и жизнедеятельность охотничьих ресурсов. При этом разрабатывается:

- картографический материал, содержащий графическое отображение и данные о площадях категорий и классов элементов среды обитания охотничьих ресурсов;

- проект деления территории охотничьего угодья на егерские обходы, выделения зон охраны охотничьих ресурсов, зон нагонки и натаски собак охотничьих пород;
- проект планирования создания охотничьей инфраструктуры (охотничьи базы, дома охотников, егерские кордоны, иные остановочные пункты, лодочные пристани, питомники диких животных, кинологовические сооружения и питомники собак охотничьих пород, стрелковые вышки, тир, кормохранилища, подкормочные сооружения, прокосы, просеки, другие временные постройки, сооружения и объекты благоустройства, предназначенные для осуществления видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства);

В охотустройстве определяются:

- перечень видов охотничьих ресурсов, обитающих на территории охотничьего угодья, в отношении которых планируется осуществлять бонитировку;
- максимальная и минимальная численности основных видов охотничьих ресурсов на территории охотничьего угодья;
- расчет пропускной способности охотничьего угодья;
- биотехнические мероприятия;
- объемы допустимой добычи охотничьих ресурсов;
- ветеринарно-профилактические и противоэпизоотические мероприятия по защите охотничьих ресурсов от болезней;
- мероприятия по созданию охотничьей инфраструктуры.

Итоговым документом внутривосхозяйственного охотустройства является схема использования и охраны охотничьего угодья, определяющая мероприятия по сохранению охотничьих ресурсов и среды их обитания и созданию охотничьей инфраструктуры.

## **2. Внутривосхозяйственное охотустройство.**

При внутривосхозяйственном охотустройстве разрабатываются все основные вопросы организации и ведения охотничьего хозяйства, а также составляется на базе внедрения достижений науки и передового опыта перспективный план (проект) его развития на длительный период. При этом изучаются природные и экономические условия ведения хозяйства, проводятся инвентаризация и оценка угодий, организация территории, составляются охотхозяйственные карты, ведутся учеты животных и бонитировка угодий по основным видам охотфауны, проектируются воспроизводственные мероприятия, определяются методы рациональной эксплуатации охотничьих животных, проводится расчет пользования, определяются основные показатели развития на перспективу и экономическая эффективность работы хозяйства.

Внутривосхозяйственное устройство является логичным продолжением межхозяйственного. Оба эти вида охотустройства тесно связаны между собой, что позволяет наиболее рационально подходить к использованию фонда охотничьих угодий.

### **Порядок организации внутривосхозяйственного охотустройства**

1. Настоящий порядок разработан в соответствии с Федеральным законом от 24 июля 2009 года N 209-ФЗ "Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2009, N 30, ст. 3735; N 52, ст. 6441, ст. 6450; 2010, N 23, ст. 2793) (далее - Федеральный закон N 209-ФЗ).

2. Внутривосхозяйственное охотустройство осуществляется в целях планирования в области охоты и сохранения охотничьих ресурсов и направлено на обеспечение осуществления физическими лицами и юридическими лицами видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства.<sup>1</sup>

Документом внутривосхозяйственного охотустройства является схема использования и охраны охотничьего угодья, определяющая мероприятия по сохранению охотничьих ресурсов и среды их обитания и созданию охотничьей инфраструктуры.<sup>2</sup>

. Внутривосхозяйственное охотустройство осуществляется на основе материалов натурных исследований, схем развития и размещения особо охраняемых природных территорий (для особо охраняемых природных территорий), картографических



материалов, литературных источников, а также материалов, отражающих численность и состояние охотничьих ресурсов.

. При осуществлении внутрихозяйственного охотустройства проводится комплексная качественная оценка указанных в приказе Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 31 августа 2010 г. N 335 "Об утверждении порядка составления схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории субъекта Российской Федерации, а также требований к ее составу и структуре" (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 4 октября 2010 г. N 18614) элементов среды обитания, охотничьих ресурсов в границах охотничьего угодья с учетом биотехнических, абиотических и антропогенных факторов, влияющих на распространение и жизнедеятельность охотничьих ресурсов.

При осуществлении внутрихозяйственного охотустройства:

. Разрабатывается:

. картографический материал, содержащий графическое отображение и данные о площадях категорий и классов элементов среды обитания охотничьих ресурсов;

. проект деления территории охотничьего угодья на егерские обходы, выделения зон охраны охотничьих ресурсов, зон нагонки и натаски собак охотничьих пород;

проект планирования создания охотничьей инфраструктуры (охотничьи базы, дома охотников, егерские кордоны, иные остановочные пункты, лодочные пристани, питомники диких животных, кинологовические сооружения и питомники собак охотничьих пород, стрелковые вышки, тир, кормохранилища, подкормочные сооружения, прокосы, просеки, другие временные постройки, сооружения и объекты благоустройства, предназначенные для осуществления видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства);

Определяются:

. перечень видов охотничьих ресурсов, обитающих на территории охотничьего угодья, в отношении которых планируется осуществлять бонитировку;<sup>3</sup>

расчет пропускной способности охотничьего угодья;

биотехнические мероприятия;

объемы допустимой добычи охотничьих ресурсов;

ветеринарно-профилактические и противоэпизоотические мероприятия по защите охотничьих ресурсов от болезней;

. мероприятия по созданию охотничьей инфраструктуры.

При осуществлении внутрихозяйственного охотустройства рекомендуется использовать материалы аэросъемки и космической съемки поверхности Земли, имеющих давность не более 5 лет на момент разработки внутрихозяйственного охотустройства и отражающих реальное состояние экосистем

### **3. Межхозяйственное охотустройство.**

Межхозяйственное охотустройство предусматривает охотэкономическое обследование территории группы хозяйств с определением наиболее целесообразного направления деятельности для них. Границы каждого охотхозяйства оформляются юридически, устанавливаются и определяются связи и взаимоотношения с другими отраслями и основными землепользователями (лесхозами, сельхозпредприятиями и т.п.). Основная цель – установить границы и обосновать целесообразность организации и дальнейшего развития хозяйства. Для этого охотустроители выясняют природно-экономические условия района, проводят инвентаризацию угодий, дают общую оценку мясо-дичных и пушных ресурсов, возможностей заготовок орехов, ягод, грибов, лекарственного сырья и т. п. Составляются план первоочередных оргхозмероприятий и основные контрольные цифры развития хозяйства. Полевые работы по обследованию проводят с весны до осени (обычно 3-4 месяца). Завершается межхозяйственное охотустройство оформлением и выдачей документов на право пользования угодьями и государственным охотничьим фондом.

## Лабораторная работа № 1 Краткая характеристика рыб

Общая характеристика рыб описывает общие признаки их строения и жизнедеятельности:

- рыбы обитают в пресных и соленых водах; различные виды приспособлены к разным условиям обитания и способам питания;
- дышат с помощью жабр; у костных рыб жабры прикрыты жаберными крышками;
- имеют костный, хрящевой или хрящевокостный скелет;
- у рыб есть не только череп, но и челюсти с челюстями;
- появляются парные конечности в виде двух пар плавников (брюшных и грудных); кроме того развиваются пояса этих конечностей;
- нервная трубка дифференцируется на спинной и головной мозг; головной мозг, несмотря на свой маленький размер, состоит из пяти отделов, что характерно для всех позвоночных;
- хорошо развиты органы чувств (зрения, слуха, обоняния, вкуса, осязания); кроме этого у рыб есть особый орган чувств (боковая линия), воспринимающий давление воды;
- сердце рыб двухкамерное; они имеют один круг кровообращения; кровеносная систем замкнутого типа;
- рыбы — холоднокровные животные;
- кожа рыбы покрыта чешуей; у костных рыб она костная, у хрящевых — плакоидная; чешуя покрыта слизью для уменьшения трения и защиты от болезнетворных организмов;
- у костных рыб имеется плавательный пузырь;
- оплодотворение у рыб в подавляющем большинстве наружное; характерна высокая плодовитость.

Перечисленные признаки не являются всеобъемлющей общей характеристикой рыб. Но их можно назвать ключевыми. Так в процессе эволюции у рыб впервые происходит появление челюстей, парных конечностей, двухкамерного сердца. Эти новшества позволили рыбам занять различные экологические ниши соленых и пресных вод, приспособившись к разным условиям.

Давая общую характеристику рыбам, следует иметь в виду, что между хрящевыми и костными рыбами имеются некоторые ключевые отличия. В скелете хрящевых рыб костей нет, весь их скелет состоит из хрящевой ткани. Скелет костных рыб может полностью окостеневать, но у ряда видов наряду с костной тканью сохраняется хрящевая. У костных рыб жаберные щели с жаберными лепестками защищены жаберными крышками. У хрящевых же рыб крышек нет, а жаберные щели часто имеют мешковидную форму.

Плавательный пузырь имеется только у костных рыб и, изменяясь в размерах, помогает им находиться в толще воды без мышечных усилий. Хрящевые же рыбы если перестают двигаться, то опускаются на дно.

Форма тела рыб обтекаемая. Однако у многих костных рыб тело при этом сплюснуто с боков, а у хрящевых оно веретеновидное (у акул) или сплюснуто в спинобрюшном направлении (у скатов).

Челюсти и зубы рыб служат им для захвата и удержания добычи. Однако пища не пережевывается, а заглатывается целиком. Переваривание идет в желудке и кишечнике.

Общей характеристикой рыб является наличие не только парных (брюшных и грудных) плавников, но и непарных плавников (спинного, анального и хвостового). Спинных (а иногда и анальных плавников может быть несколько). Хвостовой плавник играет важную роль в поступательном движении рыбы. У костных рыб его верхняя и нижняя часть обычно симметричны, у хрящевых — верхняя часть больше нижней.

У рыб может быть только половое размножение. У костных рыб самки обычно выметывают икру, а самцы поливают ее молоками. Таким образом, происходит внешнее оплодотворение. При этом обычно количество икринок очень большое, но не из каждой развивается малек, и не каждый малек рыбы выживает. Следовательно высокая

плодовитость рыб есть приспособление к высокой смертности молодняка. У рыб, проявляющих заботу о потомстве, количество икринок не большое. У многих хрящевых рыб наблюдается внутреннее оплодотворение и живорождение. При этом также количество потомства небольшое.

## **ЛР-2 Биологические особенности и хозяйственные качества основных объектов аквакультуры**

К группе прудовых относят рыб, которые способны приспосабливаться к выращиванию в искусственных водоемах: прудах, бассейнах, садках и др. Они обладают следующими хозяйственно полезными качествами: быстрым ростом, потреблением искусственных кормов, скороспелостью, высокой плодовитостью и способностью размножаться в искусственных условиях, хорошими пищевыми и вкусовыми свойствами. К ним относятся представители следующих семейств: карповых, лососевых, окуневых (судак), шуковых, чукучановых, осетровых и некоторых других. По хозяйственному использованию прудовые рыбы делятся на основные и дополнительные объекты рыбоводства. Основным объектом тепличного рыбоводного хозяйства является карп, а холодно-водного — радужная форель. Остальные рыбы относятся к дополнительным, так как выращиваются совместно с карпом в прудах или в монокультуре в других типах рыбоводных хозяйств.

**Карповые.** Карп (*Cyprinus carpio* L.) — основной объект карповых хозяйств — является одомашненной формой сазана. Он распространен повсеместно, практически по всему земному шару. По характеру чешуйного покрова (генотипу) различают чешуйчатых, зеркальных, разбросанных, рамчатых и голых карпов (рис. 23). На основе этих разновидностей выделены следующие породы и породные группы карпа: среднерусский, парский, ропшинский (гибрид карпа с амурским сазаном), сарбоянский (сибирский), краснодарский, украинский, белорусский, казахстанский, немецкий, венгерский и др.

Карп — неприхотливая к условиям среды, всеядная, быстрорастущая рыба, обладающая высокими пищевыми качествами. Он хорошо растет в неглубоких, слабопроточных водоемах, легко приспосабливается к изменениям условий среды. Взрослые рыбы в основном питаются бентосными организмами (личинки насекомых, хирономиды, трубочник, моллюски), а также фито- и зоопланктоном, хорошо потребляют комбикорма.

В разных климатических зонах растет неодинаково, в северных — медленно, а в южных — наиболее интенсивно. Температурный оптимум для питания, роста и размножения находится в пределах 16—30 °С, при температуре 6—8 °С карп перестает потреблять корм.

Половая зрелость карпов наступает в 4—5 лет, на юге — на 1—2 года раньше. Абсолютная плодовитость достигает 1-1,5 млн икринок, средняя плодовитость около 500—700 тыс. икринок, рабочая — 100-180 тыс. личинок. Нерест проходит в мае-июне при температуре 17—20 °С. Продолжительность инкубации икры 3-5 сут в зависимости от температуры. Карп откладывает икру на мягкую растительность утром в тихую безветренную погоду на мелководных участках водоемов. Он хорошо поддается искусственному размножению.

## **ЛР-3 Анализ факторов повышающих продуктивность водоёмов.**

**Биологическая продуктивность водоема** (далее БПВ) - это его свойство в целом воспроизводить биообъекты, то есть органику. При этом не следует смешивать два понятия – БПВ и биологическую продукцию. Биологическая продуктивность – свойство водоема, а БПВ представляет собой результат реализации этого свойства вследствие мероприятий, проводимых человеком. БПВ рассматривается как положительный эффект биологического круговорота веществ. Если говорить о донных отложениях водоемов, то они становятся доступными человеку по истечению нескольких лет. Многолетний ил, называемый сапропелью, можно использовать в качестве удобрения для огородов и полей

или как целебные грязи. Торф болот становится предметом добычи через сотни и даже тысячи лет после возникновения болот.

### **Факторы БПВ**

Делать заключение о БПВ можно по биомассе гидробионтов. Биомасса – количество вещества организмов на единицу поверхности дна (м кв.) или на единицу объема воды, выражаемое в граммах.

БПВ можно сравнить с плодородием почв, так как в обоих случаях предметом сравнения служит свойство природного тела воспроизводить органическое вещество в виде живых организмов. Основным сходством БПВ и плодородия почв является то, что они представляют многочисленные биологические превращения, осуществляемые различными организмами в процессе круговорота веществ и приводящие к производству и воспроизведению полезных для человека продуктов. Главное отличие БПВ от плодородия почвы состоит в том, что первая осуществляется почти полностью в водоеме и дает конечный результат в виде живого продукта, например, рыбы.

Плодородие почвы только частично реализуется корневой системой в почве и фотосинтезирующими органами вне почвы, и конечным результатом является растительный продукт (растение).

Основа плодородия почвы – вода и минеральные соли. Главными факторами в формировании БПВ можно считать кислород и пищу в их сложных взаимодействиях с климатическими и гидробиологическими условиями.

Определение биомассы того или иного пищевого организма без указания его доступности для рыб, обитающих в водоеме, нельзя считать достаточным для установления количества пищевых запасов водоема. Массовое развитие бентоса или планктона можно считать признаком высокой кормности водоема, только тогда, когда в нем имеются соответствующие потребители. Свою осторожность следует проявлять при оценке продуктивных качеств водоема на основании количественного развития фитопланктона. Чаще всего фитопланктон непосредственно рыбой не поедается. Обычно он служит пищей для беспозвоночных фильтраторов. Также обязателен учет пищевой ценности некоторых водорослей. При цветении водоемов сине-зелеными водорослями давать высокую оценку кормовых возможностей водоема следует осторожно, так как эти водоросли мало потребляются зоопланктоном, а их массовое развитие сопровождается иногда гибелью рыбы вследствие ядов, выделяемых при отмирании.

### **От чего зависит продуктивность рыб в водоемах**

Без кислорода жизнь гидробионтов была бы невозможной. Этот элемент является участником следующих связей: пища кислород - промысловая продукция.

Если органические вещества, поступая в водоем, не скапливаются в одном месте, а непрерывно поступательно двигаются, поглощение кислорода происходит в незначительных количествах и легко пополняется из текущих ресурсов. Таким образом, при транзитном характере органического вещества в водоеме создаются хорошие условия для продуцирования пищи и, существования поглощающих эту пищу рыб.

Планктонные и донные беспозвоночные, получая органическую пищу, в благоприятных температурных и кислородных условиях перерабатывают ее в животное органическое вещество своего тела, а затем потребляются рыбой. В случае, когда потребление кислорода преобладает над его производством, в придонных слоях воды создаются условия, при которых в них могут обитать наименее прихотливые беспозвоночные. Такие места являются недоступными для рыбы большую часть года. В этом случае, несмотря на высокую биомассу бентоса, биологическая продукция рыбы выражается минимальной величиной.

#### **ЛР-4 Типы и системы рыбоводных хозяйств.**

В зависимости от организации и завершенности процесса выращивания рыбы различают следующие системы хозяйств.

**Полносистемное прудовое хозяйство** — разведение и выращивание рыбы осуществляют от икринки до товарной (столовой) продукции. К полносистемным относят также племенные хозяйства, занимающиеся выращиванием производителей и племенного молодняка.

**Хозяйство-рыбопитомник** — выращивание рыбопосадочного материала: личинок, мальков, сеголеток, годовиков, а при трехлетнем обороте и двухлетков карпа.

**Нагульное хозяйство** — выращивание товарной (столовой) рыбы.

Рыбоводные хозяйства в зависимости от почвенно-климатических условий и принятой технологии выращивания работают с одно-, двух- или трехлетним оборотами. Под оборотом в прудовом рыбоводстве подразумевается отрезок времени, необходимый для выращивания рыбы от икринки до товарной массы. В нашей стране в основном принят двухлетний оборот. Только в отдельных районах из-за неблагоприятных климатических условий используют иногда трехлетний оборот хозяйства.

При двухлетнем обороте товарную рыбу выращивают в течение 2 лет. В первый год получают посадочный материал — сеголетков массой 20...30 г. В течение второго лета из посадочного материала выращивают товарную рыбу. Продолжительность двухлетнего оборота составляет 16...18 мес. При создании благоприятных условий для роста рыбы время выращивания до товарной продукции можно сократить до одного вегетационного сезона.

При трехлетнем обороте товарную продукцию получают только к концу третьего года (в течение 28...30 мес). При этом появляется возможность выращивания более крупной рыбы, например карпа массой 1000 г и более.

Пруды рыбоводного хозяйства по своему назначению подразделяют на четыре группы: водоснабжающие — головные, согревательные, пруды-отстойники; производственные (нерестовые, мальковые, выростные, зимовальные, нагульные и маточные), используют для разведения и выращивания рыбы; санитарно-профилактические; подсобные — пруды-садки.

***Головной пруд*** предназначен для накопления воды с последующей подачей ее в систему производственных прудов. Место расположения головного пруда выбирается с таким расчетом, чтобы горизонт воды в нем был выше горизонта всех производственных прудов. Это позволит обеспечить самотечное водоснабжение прудов. В случае если река несет большое количество взвешенных частиц, головной пруд играет роль пруда-отстойника. Его используют в качестве нагульного, если он не служит для водоснабжения питомных прудов. Размеры этого пруда определяются в зависимости от размеров производственных прудов.

При отсутствии головного пруда в хозяйстве, при необходимости отстаивания воды от избытка взвешенных частиц устраивают пруды-отстойники, в которых вода осветляется и попутно прогревается, после чего она подается в производственные пруды.

***Нерестовые пруды*** предназначены для размножения рыбы и должны отвечать оптимальным условиям для нереста, развития икры и содержания личинок. Эти пруды следует размещать на не заболоченных со спокойным рельефом участках, на почвах, покрытых мягкой луговой растительностью. При отсутствии на ложе прудов растительности нужно сеять травы или устраивать искусственные нерестилища.

Водоснабжение и спуск воды в этих прудах должны быть независимые. Они должны быстро освобождаться от воды, поэтому на ложе устраивают водосборные канавы шириной по дну 0,4 м и глубиной до 0,4 м.

Нерестовые пруды не следует использовать для других целей, чтобы не привести к вымоканию и исчезновению на дне луговой растительности, а также чтобы избежать эпизоотии.

**Мальковые пруды** предназначены для подращивания личинок, пересаживаемых из нерестовых прудов или поступающих из инкубационного цеха. Подращивание мальков в этих прудах длится 15...18, иногда до 40 сут. Для лучшего развития кормовой базы ложе мальковых прудов рекомендуется распахивать и вносить органическое удобрение.

**Выростные пруды** служат для выращивания сеголетков. Личинки, пересаженные из нерестовых или мальковых прудов, содержатся в выростных прудах до конца вегетационного периода, затем молодь пересаживают в зимовальные пруды, иногда в нагульные. Не рекомендуется размещать выростные пруды на сильно заболоченных участках, так как они будут иметь плохую естественную рыбопродуктивность. Для удобства выростные пруды нужно размещать как можно ближе к зимовальным прудам. Водоснабжение в них должно быть независимым, с устройством на водоподающей системе различного рода фильтров (гравийных, песчаных и др.).

**Зимовальные пруды** предназначены для зимнего содержания рыбы. Глубина в этих прудах устанавливается в зависимости от зоны расположения хозяйства. В южных районах она может не превышать 1,5 м. Располагают их вблизи от источника водоснабжения, чтобы сократить длину водоподающего канала или лотка. Это позволяет обеспечить нормальное водоснабжение зимовальных прудов. Заболоченные и заторфованные участки с высоким стоянием грунтовых вод непригодны для устройства этих прудов, но если пруды эти делают на торфяниках, то необходимо удалять торф до минерального грунта или присыпать ложе минеральным грунтом слоем не менее 20 см. Основное требование, предъявляемое к зимовальным прудам, — создание оптимальных условий для зимовки рыбопосадочного материала и рыб старших возрастов. Для этого необходимо обеспечить хороший кислородный режим с помощью постоянной проточности. Вода источника водоснабжения должна иметь высокое содержание кислорода, низкую окисляемость, быть чистой от загрязнений промышленными и бытовыми стоками.

**Нагульные пруды** предназначены для выращивания товарной (столовой) рыбы. Пруды этой категории наиболее крупные в хозяйстве. Их размеры определяются рельефом местности, однако для удобства эксплуатации их целесообразнее всего строить площадью 50...150 га, так как рыбоводная практика показывает, что рыбопродуктивность прудов в значительной степени зависит от их размеров. Так, на небольших прудах, где легче осуществить комплекс различных интенсификационных мероприятий, получают больше рыбной продукции с единицы площади. Маленькие пруды мелководны, поэтому в них хорошо развивается кормовая база. Большие глубины неблагоприятны для питания и роста карпа, что связано с более низкими температурами воды и меньшим содержанием кислорода в придонных слоях. При выборе оптимальных площадей прудов следует учитывать однако, что сооружение небольших прудов дороже и требует дополнительных площадей для дамб, большего числа донных водоспусков и других гидротехнических сооружений.

Нагульные пруды должны быть спланированы так, чтобы при спуске они полностью осушались.

**Маточные летние и зимние пруды** предназначены для летнего и зимнего содержания производителей и ремонтного молодняка. Размеры прудов зависят от численности производителей. Устройство этой категории прудов следует придавать особое значение, так как обеспечение хороших условий для маточного стада и ремонтного молодняка — важное условие для получения высококачественного потомства.

**Карантинные пруды** предназначены для временного содержания больной рыбы или ремонтного молодняка и производителей, завозимых из других хозяйств. Эти пруды

располагают в конце хозяйства, на расстоянии не ближе 20 м от остальных прудов. Сбрасывать воду из этих прудов можно только после дезинфекции.

**Пруды-садки** относят к группе подсобных прудов, так как используют их главным образом осенью для хранения живой рыбы, а весной для временного содержания годовиков до их реализации. Садки используют также весной для содержания производителей до посадки их на нерест и ремонтного материала до посадки в маточные пруды.

В последние годы в связи с переходом на заводской метод воспроизводства в хозяйствах строят небольшие **Преднерестовые пруды** (земляные садки) площадью 10...15 м<sup>2</sup>. В них содержат производителей после гипофизарных инъекций. Пруды должны находиться в непосредственной близости от инкубационного цеха, иметь хорошую проточность и при необходимости быстро освобождаться от воды.

В хозяйствах с трехлетним оборотом выращивания рыбы имеется дополнительно еще одна категория прудов — **Выростные пруды второго порядка**, предназначенные для выращивания двухлетков. По устройству они не отличаются от нагульных прудов.

Площади прудов различных категорий в рыбоводных хозяйствах должны находиться в определенном соотношении, что является необходимым условием нормальной работы хозяйства. Это соотношение зависит от уровня интенсификации и рыбоводно-биологических нормативов.

Площадь специальных прудов (маточных, карантинных) планируют, исходя из общей мощности хозяйства, независимо от соотношения прудов других категорий.

В полносистемном рыбоводном хозяйстве с двухлетним оборотом, когда весь рыбопосадочный материал используется только для своих нагульных прудов, площади прудов отдельных категорий будут примерно следующими: нерестовые — 0,1...0,5%, выростные — 3...7, нагульные — 91...96, зимовальные — 0,2...1%. В рыбопитомниках основную часть водной площади используют под выростные пруды (90...95 %), а под нерестовые пруды используют 2...3, зимовальные — 3...7 %.

При трехлетнем обороте соотношение отдельных категорий прудов составит: нерестовые — 0,25...0,5 %, мальковые — 2, выростные первого порядка — 10, выростные второго порядка — 20...25, нагульные — 60...65, зимовальные — 3 %.

Указанные соотношения прудов являются только примерными. Они будут изменяться в зависимости от назначения хозяйства, рыбопродуктивности прудов, нормативной массы рыбопосадочного материала и товарной рыбы, степени интенсификации хозяйства, плотности посадки рыбы.

Площадь отдельных категорий прудов в каждом конкретном случае рассчитывают на основании рыбоводно-биологических норм. Для летних прудов учитывают общую рыбопродуктивность и индивидуальный прирост массы рыбы. Площадь нерестовых и зимовальных прудов определяют по принятым нормам посадки. В основу расчета принимают заданную мощность хозяйства или имеющуюся пригодную земельную площадку, или мощность источника водоснабжения.

#### **ЛР-5 Категории рыбоводных прудов**

### **Категории прудов и типы рыбоводных хозяйств**

Итак, мы теперь знаем, как построить пойменные пруды. Невыясненным остается только вопрос о размерах прудов, их глубине и некоторых других характеристиках. Характеристики прудов зависят от их назначения. Все пруды по назначению подразделяются на категории. В специализированном полносистемном рыбоводном хозяйстве, т. е. таком, где содержат свое стадо производителей и выращивают рыбу от икры до товарной массы, различают следующие категории прудов:

- Головной пруд. Служит источником водоснабжения и для запаса воды. Иногда в нем выращивают товарную рыбу или посадочный материал. Используется круглогодично.
- Нерестовые. Используются в мае-июне для нереста производителей и получения личинок рыб.
- Мальковые. Служат для подращивания личинок до стадии малька (маленькой сформировавшейся рыбки) массой 0,1-1,0 г. Период использования - 20-30 дней в мае-июне.
- Выростные. В них выращивают сеголеток, т. е. рыб сего лета, до нормативной массы 25-30 г в период с мая по октябрь.
- Зимовальные пруды. Служат для содержания сеголеток и производителей зимой. Время использования в средней полосе России - с октября по апрель.
- Нагульные. Служат для выращивания товарной рыбы. Зарыбляют их годовиками (перезимовавшими сеголетками) весной, чаще всего в апреле. Товарную рыбу вылавливают в сентябре-ноябре.
- Летнематочные. В них содержат маточное и ремонтное поголовье. Производители - это половозрелые особи, а ремонт - рыбы, отобранные по ряду показателей в качестве будущих производителей, но еще не достигшие половой зрелости. Время использования этой категории прудов с апреля по октябрь.

## **ЛР-6 Выбор участка для строительства рыбоводного хозяйства**

При выборе участка для строительства рыбоводного хозяйства сначала проводят рекогносцировочное обследование и детальные изыскания. При обследовании выполняют следующие работы. Подбирают широкую, не менее 50 м, и пологую пойму реки или балки, пригодную для устройства прудов. Определяют количество воды, которое может дать водоисточник в районе намеченной площадки, для чего устанавливают водосборную площадь прудов по топографической карте крупного масштаба.[\[...\]](#)

Вода водоисточника должна быть чистой, а чтобы это определить нужно ее исследовать. Необходимое количество воды зависит от типа, системы и размеров хозяйства, площади и глубины прудов, расхода воды в летних прудах и проточности в зимовальных прудах. Ориентировочно расход воды в летних прудах принимают равным 1 л/с на 1 га площади пруда. Особое внимание количеству и качеству воды нужно уделять при строительстве форелевых хозяйств.[\[...\]](#)

Для питания прудов и бассейнов можно использовать родники, ручьи, реки, озера и водохранилища. Однако источник водоснабжения должен иметь достаточную мощность и надежность, при надлежащем качестве воды. Расход воды рассчитывают по площади водоемов или по получаемой продукции. В бассейнах при содержании рыбы от 50 до 100 кг/м<sup>3</sup> требуется 5... 10-кратная смена воды в течение одного часа. Водообмен в форелевых прудах должен осуществляться за 30...60 мин.[\[...\]](#)

Гидротехнические сооружения в рыбоводном хозяйстве предназначены для снабжения прудов необходимым количеством воды, наполнения и спуска прудов с помощью водоподающей и водосбросной систем каналов, люков, шлюзов и других сооружений, обеспечения транспортной связи внутри хозяйства и вне его и др.[\[...\]](#)

К таким сооружениям относят: земляные плотины и дамбы; паводковые водосбросы; донные водоспуски; водоподающие, сбросные и рыбосборно-осушительные каналы; сооружения на каналах — перепады, дюкеры, рыбозащитные устройства; рыбоуловители, верховины, насосные станции и др.[\[...\]](#)

Дамбы возводят при строительстве пойменных прудов. В зависимости от назначения они бывают контурные, водооградительные и разделительные. Контурные дамбы



обваловывают территорию поймы, где размещены рыбоводные пруды. Они предназначены для защиты прудов от паводковых вод. Разделительные дамбы устраивают между двумя смежными прудами. Для защиты территории рыбхоза от затопления строят водооградительные дамбы. [...]

В процессе эксплуатации земляные плотины и дамбы могут деформироваться и разрушаться. Наибольшую - опасность при этом представляют фильтрация и накат волны, вследствие чего могут произойти прорывы, оползни и другие разрушения. При сильных волнах откос плотины со стороны господствующих ветров может разрушаться и его дополнительно защищают специальными креплениями. Для крепления верховых откосов плотин головных и нагульных прудов используют сборные и монолитные железобетонные плиты и другие крепления. Железобетонные плиты на откосы плотин и дамб укладывают, как правило, при строительстве или реконструкции прудов. Хорошо защищают дамбы и плотины от волн и размыва растущие в прибрежной части прудов тростник и камыш. Верхнюю часть верхового откоса и низовой откос обычно засевают травами. [...]

Водосбросные сооружения. Водосбросные сооружения в плотинах предназначены для сброса излишей воды из водохранилищ или прудов. Основное их назначение — сброс весеннего паводка. Это наиболее ответственный период в эксплуатации плотин и водосбросных сооружений. Перед паводком в головных прудах следует понизить горизонт воды, что позволяет уменьшить напор и пропустить пик паводка при меньшем давлении на гидросооружения. [...]

Водоспускные сооружения. Они предназначены для полного спуска воды из прудов в период окончательного облова рыбы, регулирования уровня воды в течение сезона выращивания рыбы и создания необходимой проточности. Водоспуски располагают в теле дамбы и плотины или в берегах русловых прудов в наиболее глубокой части водоема. Часто возникает фильтрация вдоль трубы лежака, поэтому участок вокруг стояка и донной трубы нужно засыпать глинистым грунтом и тщательно трамбовать. Откосы дамб или плотин за выходной частью донного водоспуска для предотвращения размыва также необходимо укреплять. Нужно внимательно следить за водоспусками зимовальных прудов. Постоянно скалывать лед с решеток, обнаруженные в насыпи трещины, образовавшиеся от мороза, нужно немедленно заделывать грунтом. [...]

#### **ЛР-7 Повышение продуктивности рыбоводных хозяйств**

Годовики зеркального карпа весом в 20 г, посаженные весной в нагульные пруды, к концу летнеосеннего периода в хороших условиях выращивания достигают веса 800 г.

Прудовое хозяйство ведется с разной степенью интенсивности, в зависимости от местных условий и возможностей. В самом простом случае в пруд, предназначенный для выращивания рыбы, выпускают годовичков, приобретаемых в ближайшем рыбопитомнике, а осенью, откормленных на естественных кормах и искусственной подкормке до веса в 500—600 г, — вылавливают. Такое хозяйство называется неполносистемным. Норма посадки зависит от характера водоема, от обеспеченности его кормом. При средней продуктивности на 1 га выпускают 700—800 годовичков карпа. При искусственной подкормке плотность посадки намного выше.

Значительно сложнее полносистемные хозяйства, в которых не только выращивают товарную рыбу, но выводят и молодь. В наиболее интенсивных хозяйствах имеется несколько спускных прудов и у каждого из них — свое назначение. В одном происходит нерест; в другом выращивают посадочный материал (сеголетков и годовиков); третий служит для нагула, в нем рыбу выращивают до товарного веса; особые пруды имеются для зимовки молоди и производителей, а также для выращивания маточного поголовья.

Все эти пруды требуют периодической осушки, во время которой производится обработка их ложа во избежание его закисания. Весьма полезно на прудовой площади чередовать рыбоводство с другими отраслями сельского хозяйства. В хорошо

поставленных прудовых хозяйствах после нескольких лет использования прудов под рыбоводство их спускают, осушают и обработанное ложе засевают какой-либо культурой. Через год или даже два пруды вновь заполняют водой и обращают в рыбное хозяйство.

Большая забота требуется и о кормах для выращиваемой рыбы. С этой целью в пруды, в особенности расположенные на тощих грунтах с песчаным, глинистым дном, вносят минеральные и органические удобрения. Они резко повышают в прудах количество нитробактерий, микроскопических водорослей, которыми питается масса мельчайших животных организмов, уже непосредственно потребляемых рыбой. Удобрение вносится и с целью усилить развитие высшей водной растительности, например, рдестов, в свою очередь способствующих увеличению численности различных кормовых животных.

Производственный эффект от внесения в пруды удобрений достигнут в многочисленных рыбных хозяйствах. По данным И. Арнольда, трехкратное внесение смеси калийной соли, суперфосфата и сквашенных растений в ролшинские пруды (Ленинградская обл.) в 1930 и 1931 гг. вызвало значительное увеличение веса карпов-сеголетков, прирост их составил 30—60 г против 18—20 г в контрольном пруду.

В прудах, сильно заиленных, изобилующих органическими остатками, с кислой реакцией воды, применяется известкование. Обычно оно подготавливает почву для последующего удобрения прудов. В рыбопитомнике «Совки» (Киевская обл.) повышение рыбопродукции достигалось внесением в пруды негашеной извести. Это способствовало увеличению массы планктонных организмов: дафний, циклопов и других, которыми преимущественно питается молодь карпа.

В ряде передовых рыбоводных хозяйств начинают применять, специальное выращивание живого корма, главным образом дафний, культивируемых в придаточных прудиках или в бочках. Начинает также входить в употребление подкормка карпов личинками мух, специально разводимых на убитых животных, которые вредят рыбоводству (лягушки, цапли и др.).

Однако крупнейшую роль в повышении продуктивности прудовых хозяйств играет кормление рыб концентратами, в состав которых у нас в большинстве случаев входят до 80% размяченные жмыхи, затем зерновые отходы, мучные сметки, нередко с добавлением каких-либо животных кормов: мясной или рыбной муки, мясного фарша, крови, фарша из лягушек, моллюсков, майских жуков и других насекомых. Уже в 1940 г. рыбхозы, применявшие подкормку жмыхами при сгущенных посадках рыбы, получали рыбной продукции в 2—3 раза больше по сравнению с рыбхозами, в которых подкормка не производилась. С тех пор комбинированные искусственные корма прочно вошли в прудовое рыбоводство. Подмосковный Ленинский рыбхоз, применяя весьма уплотненную посадку рыбы и усиленное кормление ее отходами пивоваренной промышленности (так называемой пивной дробинкой), рыбным комбикормом, подсолнечниковым шротом, дроблеными куколками тутового шелкопряда, добился в 1952 году получения свыше 17 ц рыбы с гектара нагульных прудов.

Особенно важно подкармливать рыб в то время, когда они выедают естественные живые корма, или когда последние заметно истощаются вследствие вылета насекомых, например, мотылей.

В интенсивных рыбоводных хозяйствах применяются некоторые другие мероприятия, повышающие рыбопродуктивность. Если в нерестовых прудах нет естественной водной растительности, на которую могла бы быть отложена икра, искусственно создают условия для ее развития, вплоть до специальных засевов дна викой, вико-овсяной смесью; в крайнем случае раскладывают ветки лиственных или хвойных деревьев. С другой стороны, избыток водной растительности вредит рыбоводству. Поэтому в прудах, где она изобилует, ее выволакивают при помощи цепей и веревок, а прибрежные заросли осоки, рогоза, тростника и других растений скашивают моторными косилками или ручными косами.

Применяя усиленную подкормку, тщательный отбор хорошо откормленных производителей, выбор для выращивания наиболее крупной и окрепшей молодежи и т. д., в некоторых случаях удается выращивать карпов до товарной величины в течение одного сезона. В этом отношении широкую известность среди рыбоводов получили работы, проводимые под руководством В. Мовчана, показавшие возможность выращивания сеголетков за одно лето до веса в несколько сот граммов.

#### **ЛР-8 Расчёт эффективности ведения охотничьего хозяйства**

##### **Мероприятия по улучшению популяций охотничьих животных**

По мере развития охотничьего хозяйства все чаще возникает необходимость управлять не только численностью и размещением животных по территории, но и составом имеющегося на ней поголовья, т. е. обеспечить нужное в данный момент соотношение половых и возрастных групп животных. Добиться этого можно только при осуществлении выборочного изъятия по половозрастным группам. [2]

##### **Расчет доходов от ведения охотничьего хозяйства**

Трофейная охота и добыча трофейных животных на сегодняшний день является одним из способов привлечения посетителей и охотников в охотхозяйстве. Как известно, при добыче трофейного животного охотник имеет своей целью не добыть его мясо для пищи, а взять те части туши, которые впоследствии дали бы возможность владельцу похвастаться успехами в охоте перед окружающими. Добыча трофейных животных в Беларуси ведётся в нескольких охотхозяйствах и это - немалая статья доходов для организации, предоставляющий такой вид услуг.

Как правило, самый удачный образец трофейного животного (там, где соблюдается законодательство и действуют природоохранные требования), - это престарелый одинокий самец на склоне своей жизни. Егеря заранее узнают его место обитания, повадки и ведут охотника именно на это животное. Там чётко отслеживают количество животных, места обитания и проводят солидные меры по поддержанию их численности.

Расчет доходов охотничьего хозяйства от различных видов деятельности является основополагающим фактором для планирования как расходов за необходимый период времени, так и для развития хозяйства в целом. Для дальнейшего расчета дохода необходимо составить несколько прейскурантов цен на оказание видов услуг для различных групп охотников и клиентов

##### **ЛР-9 План организации территории охотничьего хозяйства.**

Выделение «особых охотничьих угодий», определение количества охотников, необходимое для их полного охвата промыслом, составление плана рационального использования запасов промыслово-охотничьих животных, разработка учета и отчетности, - иными словами, составление плана организации рационального охотничьего хозяйства на конкретной площади называется *охотустройством* (Умнов, 1934).

Проведение охотничьего хозяйства в огромном большинстве случаев проводится на тех же самых площадях, на которых уже организована и ведется какая-либо иная отрасль хозяйства. Обычно продукция этой отрасли по своей стоимости во много раз превышает стоимость продукции, добываемой с той же площади путем охоты. Однако это ни в какой мере не может и не должно служить препятствием к организации там охотничьего хозяйства. Наоборот, в том-то и заключается его ценность, что оно одновременно и параллельно с другими отраслями может осуществляться на тех же самых земельных площадях, на которых уже организована и ведется какая-либо иная отрасль хозяйства (сельское, лесное и т.д.), и тем самым способствовать более полному использованию биологических ресурсов.

Для организации таких направлений хозяйственных отраслей, как охотничья, пчеловодство и т.п. далеко не всегда требуется выделять и исключать из иного вида пользования какие-либо специальные земельные площади. Но это не означает, что нет вообще надобности в четком определении границ той территории, на которой

предполагается организовать охотничье хозяйство и провести все необходимые для этого мероприятия. Намечая план организации охотничьего хозяйства, всегда также необходимо знать, как будет изменяться характер охотничьих угодий под влиянием хозяйственной деятельности других отраслей.

Поэтому, охотустройство наиболее оптимально проводить одновременно с земельно-водным устройством или лесоустройством. Так, например, все работы по охотустройству лесных территорий строятся на использовании лесотаксационных материалов. Работая в отрыве от лесоустроителей, охотустроители часто дублируют работу первых (при инвентаризации угодий) или проводят дополнительные полевые работы из-за недостаточной полноты данных лесной таксации. В последнем случае большую ценность могли бы представлять более полные сведения о лесном подросте, лесном подлеске, о составе и количественном соотношении компонентов напочвенного покрова и т.д. Одновременно могла бы даваться оценка защитных, гнездовых и кормовых условий выдела для основных видов охотничьих животных. Не только методологическая, но и экономическая целесообразность комплексного подхода в этом отношении очевидны. Заказчиком комплексных земельно-водно-охотничьих и лесо-охотничьих устройств могло бы быть Министерство природных ресурсов с функцией последующего инспекторского госконтроля за выполнением соответствующих проектов по хозяйственному использованию природных биологических ресурсов.

### **Общие положения охотустройства**

*Целью охотустройства* является разработка системы мероприятий, направленных на обеспечение устойчивого существования и использования ресурсов животного мира, являющихся объектами охоты. *Основными задачами* охотустроительного проектирования является составление перспективного плана организации и ведения хозяйства в соответствии с целевым назначением. *Объектом охотустройства* являются охотничьи угодья-территории, населенные охотничьими животными и переданные в пользование с целью ведения охотничьего хозяйства. Охотустроительное проектирование может осуществляться для:

- владельцев государственного охотничьего фонда на территории государственного фонда охотничьих угодий;

- охотпользователей на арендуемых участках.

Охотустроительные работы включают:

- определение границ и площади территории, отводимой для ведения охотничьего хозяйства и её разграничение от угодий общего пользования;

- охотэкономическое обследование обустраиваемой территории;

- составление перечня объектов охоты;

- инвентаризация и бонитировка охотничьих угодий и определение оптимальной (потенциальной) численности охотничьих животных;

- определение современной численности объектов охоты на отведенной территории и прогноз её изменения;

- определение норм и технологии добычи охотничьих животных;

- составление списка видов позвоночных животных, занесенных в Красную книгу, встречаемых в охотугодьях хозяйства и запрещенных к добыче;

- проектирование производственных мероприятий;

- внутрихозяйственное проектирование территории.

Различают два вида охотустройства: *межхозяйственное* и *внутрихозяйственное*.

Межхозяйственное охотустройство проводят в угодьях группы хозяйств или отдельных административных районов. Этот вид охотустройства предусматривает охотэкономическое обследование территории группы хозяйств с наиболее целесообразным направлением для них. Границы каждого охотхозяйства оформляются юридически, устанавливаются и определяются связи и взаимоотношения с другими отраслями и основными землепользователями (лесхозами, сельхозпредприятиями,

фермерскими хозяйствами и т.д.). Основная цель – установить границы и обосновать целесообразность организации и дальнейшего развития хозяйства. Для этого охотустроители выясняют природоэкономические условия района, проводят инвентаризацию угодий, дают общую оценку пушных и мясодичных ресурсов, возможностей заготовок кедровых орехов, ягод, грибов, лекарственного сырья, подсопки живицы, сока и т.д. Составляется план хозяйственных мероприятий на перспективу. Завершается межхозяйственное охотустройство оформлением и выдачей документов на право пользования угодьями и государственным охотничьим фондом. Учитываются интересы и иных (кроме государственных) охотпользователей.

Внутрихозяйственное охотустройство является логичным продолжением межхозяйственного и тесно взаимосвязано с ним. При внутрихозяйственном охотустройстве разрабатываются все основные вопросы организации и ведения конкретного охотничьего хозяйства, а также составляется на базе внедрения достижений науки и передового опыта перспективный план (проект) его развития на длительный период. Перечень основных охотустроительных работ приведен выше и содержит ряд других их видов: зонирование территории на производственные единицы (участки, выделы), выделение резерватов или воспроизводственных участков (зоны покоя), размещение таежных объектов (охотничьи избушки, базы и подбазы, хозяйственные постройки, склады и многое другое). Другими словами, предусматривается все, что можно взять на основе хозяйственной деятельности, не нарушая природных экосистем; что надо вложить в хозяйство, чтобы повысить его продуктивность и как это сделать.

#### **ЛР-10 Планирование биотехнических мероприятий**

При планировании работ по повышению кормоёмкости охотничьих угодий следует решать следующие задачи: обеспечить кормом, создание резерва на случай стихийных бедствий, размещение кормовых площадок в наиболее удобном месте для облегчения доставки кормов. Для достижения наибольшего результата необходимо по мимо биотехнических мероприятий проводить рейды по борьбе с браконьерством, а также борьбу с хищниками и бродячими животными.

#### **ЛР-11 Экологизация нормирования ведения охотничьего хозяйства.**

Охотничье хозяйство принадлежит к числу стариннейших и традиционных для России форм природопользования. Торговля “мягкой рухлядью” в 17-ом веке давала до четверти доходов государства от экспорта. Доля пушнины во внешнеторговом обороте составляла заметную долю вплоть до середины текущего столетия. Занятие промысловой охотой давало основные доходы значительной части населения отдаленных районов Европейского Севера, Сибири и Дальнего Востока и составляло ядро местных экономических комплексов. Любительская охота имела и имеет миллионы горячих приверженцев и играет важную социальную и природоохранную роль. И в то же время постоянная недооценка значения и перспектив охотничьего хозяйства в стране препятствовала полному использованию большого биологического и экономического потенциала отрасли. Вследствие этого еще 20-30 лет назад Россия утратила положение “ведущей пушной державы мира”, уступив его Северной Америке. По количеству же добываемой крупной и мелкой дичи мы давно уже находимся позади многих стран. События последних лет усложнили положение отрасли.

С официальных позиций *“охота - вид пользования животным миром, в процессе которого осуществляется выслеживание, преследование с целью добывания и само добывание диких зверей и птиц, находящихся в состоянии естественной свободы”*.

#### **ЛР-12 Организация и экономика лесохотничьего хозяйства.**

Основой ведения охотничьего хозяйства является обоснованный расчет объемов изъятия животных, обеспечивающий самовосстановление популяций. Проводится он на популяционной основе и может рассматриваться как управление популяциями. Основные элементы управления:

- определение размещения популяции;
- установление размеров и структуры эксплуатируемой популяции;
- расчет емкости угодий, занимаемых популяцией;
- установление оптимальной и хозяйственно допустимой плотности населения животных;
- выявление и измерение основных факторов среды, влияющих на емкость угодий и численность (плотность населения) вида в данных условиях;
- расчет динамических нормативов изъятия, уточнение качественных параметров добычи;
- определение оптимальных сроков добычи в данном сезоне;
- коррективы в технологии добычи;
- обоснование системы и методов охранных и воспроизводственных мероприятий и их реализация;
- обоснование и применение оптимальных организационноэкономических форм эксплуатации популяции.

Применение данной схемы требует хорошего знания специальных методик. Она пригодна и для целей рыбного хозяйства.

Ведение современного охотничьего хозяйства, особенно - любительского, немыслимо без использования богатого арсенала биотехнических мероприятий. Под охотохозяйственной биотех- нией мы понимаем систему специальных мер по сохранению, восстановлению и повышению биологической продуктивности охотничьих угодий. Это - подкормка охотничьих животных, их спасение в трудные периоды, регулирование численности хищников и конкурентов, борьба с болезнями, селекция, расселение и т.д. В б. СССР расселены сотни тысяч охотничьих зверей и птиц, спасены от исчезновения популяции соболя и бобра, введены в фауну страны новые виды, в т.ч. ондатра и т.д. Акклиматизационные мероприятия проводились иногда с большими ошибками и наносили ущерб. Последний Закон РФ *“О животном мире”* ужесточает требования к их проведению.

Охотничьи животные - важные компоненты видового разнообразия, они оказывают серьезное влияние на состояние второго компонента биоразнообразия - экологических систем. Добывая охотничьих животных и осуществляя биотехнические мероприятия, охотники оказывают не только прямое воздействие на видовой состав, структуру и численность, распределение различных зверей и птиц, но и на характер и масштабы их воздействия на экосистемы. Об этом необходимо помнить, планируя добычу и воспроизводственные мероприятия.

Некоторые последствия жизнедеятельности охотничьих животных имеют ярко выраженный эколого-экономический характер. Это:

- трансформация трав, веток и коры деревьев в мясо и шкуры оленя, лося, косули;
- трансформация побегов и коры деревьев и кустарников, различных травянистых растений в мясо и шкуры бобра;
- трансформация ягеля, кустарников и кустарничков в мясо и шкуры северного оленя;
- трансформация мышевидных, птиц, насекомых, плодов растений и др. кормов в шкурки лисицы, барсука, енотовидной собаки и др. пушных видов; и т.д. и т.п.

В целом же для охотничьего хозяйства, как и для иных отраслей природопользования, характерно изъятие и перенос большой биомассы, воздействие на биологический круговорот вещества и энергии в биосфере. Оно влияет на биомассу, состав, численность, размещение охотничьих животных, структуру и функции экосистем,

членами которых они являются; существенно изменяет баланс между хищниками и растительноядными животными, между последними и лесными ассоциациями и т.д. Акклиматизация, переселение охотничьих животных ведет к усложнению и изменению трофических цепочек, усложнению экосистем, разносу возбудителей болезней, изменению биологической продуктивности природных сообществ. При нарушении принципов неистощительного природопользования происходит истребление некоторых видов животных, оскудение видового разнообразия.

**Основные пути и методы экологической оптимизации охотничьего хозяйства:**

- строгое следование принципам неистощительного природопользования;
- ориентация на научно обоснованное управление популяциями охотничьих животных;
- гармоничное взаимодействие с другими отраслями биологического природопользования на основе принципов и методов комплексного (интегрированного) природопользования;
- постоянный учет интересов живой природы, в т.ч. охотничьих животных, в производственной, хозяйственной деятельности;
- резкое улучшение охраны охотничьих ресурсов с использованием современных технических возможностей.

**ЛР-13 Качественная и количественная оценка перспективного ведения охотничьего хозяйства**

В первом случае имеется в виду подразделение хозяйств на промысловые и спортивные. Целесообразность их организации и возможность решения стоящих перед ними задач прежде всего зависят от тех социально-экономических условий, в которых они существуют. Промысловое хозяйство требует, как правило, обширных и малонаселенных территорий, так как осуществлять его ведение в условиях многонаселенности всегда сложно. Для него необходимо наличие в угодьях достаточной для организации промысла численности видов животных, имеющих высокую товарную ценность. Видовое разнообразие объектов промысла отнюдь не обязательно, и многие промысловые хозяйства, например ондатровые промхозы, ориентированы на добычу одного представителя охотничьей фауны. Промысловые хозяйства заинтересованы в получении с единицы площади угодий максимума наиболее ценной продукции и помимо добычи пушнины или мяса диких животных всегда стремятся к использованию таких видов природных ресурсов, как рыба, орехи, грибы или ягоды. Промысел в них нередко сочетается с другими отраслями хозяйственной деятельности.

Спортивные охотничьи хозяйства могут осуществлять свою деятельность на сравнительно небольших территориях, в условиях многонаселенности и интенсивного хозяйственного освоения угодий. Даже в местностях с высоким прессом антропогенности они за счет охраны, интенсивной биотехники и искусственного дичеразведения создают иногда благоприятные условия для охоты. Поскольку основной целью спортивных охотничьих хозяйств является обеспечение возможностями охоты наибольшего числа охотников-любителей, они всегда заинтересованы не только в количественном обилии, но и в видовом разнообразии дичи. Последнее позволяет увеличивать количество способов охоты и повышать пропускную способность хозяйства. Как уже сказывалось, к товарной ценности объектов охоты спортивное охотничье хозяйство более или менее равнодушно, а использование других даров природы осуществляется главным образом в процессе любительского собирательства или рыболовства.

Ни промысловое, ни спортивное охотничье хозяйство не могут решить стоящих перед ними задач, не зная, для обитания каких видов животных наиболее благоприятны условия на той или иной территории, с какой плотностью последняя может быть заселена этими видами и какова может быть их общая численность; на какой прирост численности

популяций отдельных представителей охотофауны можно рассчитывать, а следовательно, какие размеры добычи животных окажутся возможными. Кроме того, нужно учитывать, сколько охотников необходимо для полного промыслового освоения данной территории или какому количеству охотников-спортсменов могут быть обеспечены возможности охоты; за счет чего можно повысить охотохозяйственную производительность угодий и какие способы охоты здесь наиболее эффективны и рациональны.

Ответы на большинство этих вопросов дает рассмотренная нами в предыдущей главе охотохозяйственная бонитировка. Прежде всего, с ее помощью определяется направление охотничьего хозяйства по видам дичи, т. е. устанавливается, на каких представителей охотничьей фауны следует ориентировать работу. Вряд ли нужно доказывать, что бессмысленно рассчитывать на те виды зверей и птиц, для жизни которых в хозяйстве нет достаточно благоприятных условий. Численность их всегда будет низкой, размеры ежегодного ее прироста ничтожны, а возможности проведения охоты на них минимальны.

Объектами ведения охотничьего хозяйства должны быть те виды зверей и птиц, для которых условия жизни оцениваются не ниже чем III классом бонитета. Но и этого мало. Охотничье хозяйство любого типа создается не на один год, а в расчете на его длительное существование. Только последним могут быть оправданы затраты средств на его организацию, техническое оснащение и ведение. В то же время, за редким исключением, охотничьи хозяйства располагаются на территориях, где основными землепользователями осуществляется целый комплекс всевозможных мероприятий, иногда в корне меняющий условия существования фауны, а следовательно, перспективы охоты. Случаи, когда деятельность основных землепользователей вообще сводит на нет возможность ведения охотничьего хозяйства, сравнительно редки, хотя и имеют место при расширении существующих или создании новых населенных пунктов, строительстве промышленных предприятий и т. д.

Примеров же того, как под воздействием различных видов пользования состав и характер охотничьих угодий и режим существования для отдельных представителей охотничьей фауны полностью менялись, более чем достаточно. Поэтому планы развития и ведения лесного, сельского, водяного и других отраслей народного хозяйства на землях и водоемах, являющихся охотничьими угодьями, в деле определения рационального направления ведения охотничьего хозяйства имеют исключительную важность.

Допустим, например, что определенный массив леса, длительное время являвшийся объектом лесохозяйственной эксплуатации, по каким-то причинам планируется отнести к лесам I группы, в которых, как известно, всякое лесопользование запрещено. Это значит, что рубки леса там проводиться не будут, значит не будут появляться и площади новых лесных молодняков. Существующие же в настоящее время молодые древостой в ходе времени перейдут в группу средневозрастных, приспевающих и старых лесов. Иными словами, данной перспективой предрешено резкое ухудшение кормостоя угодий для копытных-дентрофагов. Ориентироваться в этих условиях на ведение охотничьего хозяйства на лося или оленя явно неразумно, даже если существующая их численность значительна.

Наоборот, в старых лесах, планируемых под интенсивную лесоэксплуатацию, даже при минимальной плотности населения лося в них, ориентироваться на этот вид животных можно, так как в ходе трансформации спелых насаждений в молодняки условия для его обитания резко улучшаются.

Для охотничьего хозяйства планы интенсификации рекреационного использования угодий (постройка домов отдыха, пионерских лагерей, турбаз, дачных или садоводческих поселков) должны быть сигналом того, что рассчитывать на охоту по представителям пернатой дичи в скором времени не придется. Основой для ведения охотничьего хозяйства смогут быть только виды животных, легко уживающиеся в условиях постоянного контакта с людьми (лось, кабан, заяц).



Даже если предстоящие изменения не требуют полной смены профиля ведения охотничьего хозяйства на те или иные виды дичи, они вынуждают хозяйство пересматривать планы и объемы многих охотохозяйственных и биотехнических мероприятий. Там, где подкормка животных была не нужна, она может потребоваться, где в создании защитных ремизов не было смысла — они станут нужными и т. д.

Основой ведения промысловых охотничьих хозяйств в тундровых районах чаще всего бывают песец и северный олень, в таежных угодьях — соболь и белка и некоторые виды копытных, в водоемах — ондатра, в южных степях — сайгак. Попутно с промыслом этих основных видов всегда ведется добыча и других представителей охотничьей фауны, обитающих в данных природных комплексах.

Видовое направление спортивных охотничьих хозяйств более разнообразно. В лесных угодьях центральной полосы нашей страны главными объектами ведения чаще всего являются лось, заяц-беляк, глухарь и тетерев. В последнее десятилетие в ассортимент основных видов вошли кабан, а местами олень и косуля. При наличии водоемов главенствующими становятся представители водоплавающей, а вместе с ними нередко и болотной дичи. В угодьях полевого комплекса — заяц-русак, серая куропатка и тетерев. На юге страны основой ведения спортивного хозяйства могут быть фазан, кеклик, кабан и некоторые представители горных копытных.

Отдельные части охотничьего хозяйства (промысловые участки, егерские обходы) в зависимости от оценки данной им при бонитировке нередко ведут работу в более узком диапазоне видов дичи, чем хозяйство в целом.

Необходимо помнить, что среди представителей охотничьей фауны имеются мало совместимые или совсем не совместимые виды животных. Их частичный или полный антагонизм находит свое объяснение во взаимоотношениях хищника и жертвы или в постоянной кормовой конкуренции (волк и копытные, лисица и зайцы, енотовидная собака и большинство представителей пернатой дичи). Не всегда учитывается, что высокая численность кабана обязательно ведет к деградации численности наземно гнездящихся птиц, в том числе глухаря, тетерева и рябчика. То, что олени, как правило, вытесняют косуль из лучших типов местообитаний и не дают им пользоваться подкормкой, зачастую во внимание не принимается. Ошибки такого рода достаточно часто и наносят охотничьему хозяйству несомненный вред.

В Беловежской Пуще рост численности кабана с 600 голов в конце 40-х годов до 2200 в 1976—1978 гг. сопровождался резким спадом численности глухаря (с 200 в 1952 г. до 43 поющих самцов в 1978 г.). Увеличение поголовья кабанов с 250 в 1954 г. до 5000 особей в 1978 г. в Завидовском заповеднике также совпало с резким сокращением численности глухаря (количество поющих весной самцов с 1958 по 1978 г. снизилось с 880 до 61). Это не значит, конечно, что главной причиной снижения численности глухаря в обоих случаях было нарастание плотности населения кабана, но и простое совпадение тут вряд ли возможно.

В Беловежской Пуще при совместном обитании европейского оленя и косули динамика их численности характеризовалась следующими особенностями. С 1946—1950 гг. количество оленей к 1976—1978 гг. возросло с 400 почти до 3000 особей, т. е. более чем в 7 раз. За этот же отрезок времени численность косули увеличилась примерно с 600 до 1000 голов, т. е. меньше, чем вдвое. Есть все основания полагать, что это связано с конкуренцией у подкормки, когда олени не давали косулям ею пользоваться.

Доказано, что выпуск в наши водоемы американской норки для норки европейской (кстати, значительно более ценной в пушном отношении) оказался весьма опасным, так как вселенец начал активно вытеснять аборигена.

Не лишено оснований мнение, что отмечающаяся в последние десятилетия депрессия численности белой куропатки связана с резким ростом плотности населения лося, уничтожившего ивняковые заросли, в которых зимой кормились куропатки. Все вышеизложенное говорит о том, что стремление к увеличению видового разнообразия

охотничьей фауны таит в себе немало опасности и должно осуществляться с осторожностью.

В направлении ведения охотничьего хозяйства немаловажным является ориентация его на проведение добычи животных теми или другими способами. В промысловом хозяйстве вопрос решается просто: наилучшими считаются более эффективные способы добычи, обеспечивающие наибольшую производительность, труда охотника и высокое качество добываемой продукции. В зависимости от условий, в которых проходит промысел, и главным образом от характера опромышляемых угодий и количества объектов охоты эффективность отдельных способов добычи животных далеко не одинакова. В одних случаях лучшие результаты дает ружейный, в других — самоловный промысел. В соответствии с этим меняется многое — от нацеливания охотников на определенные способы охоты до их технического оснащения и закрепления за ними тех или иных площадей охотничьих угодий. Производительность труда охотника-промысловика не беспредельна. Он может охватить лишь определенную площадь угодий, и эта площадь будет тем меньше, чем богаче на ней угодья и чем больше можно взять в них зверя.

Так, при ружейном отстреле белки с лайкой площадь осваиваемых охотником за день угодий в первую очередь зависит от качества последних. В богатых зверьком темнохвойных лесах с их высокими защитными свойствами собака находит всего около 40% имеющихся белок. На высматривание и их добычу охотник затрачивает много времени и за день успевает далеко не полностью опромышлить участок угодий около 100 га. Оставшееся после первого дня охоты количество белок будет вполне достаточным для повторного опромышления участка. Для промысла в течение всего сезона по этим причинам охотнику вполне достаточно участка в 2000—3000 га.

В относительно бедных сосновых и лиственничных лесах все обстоит по-иному. Лайка находит, а охотник добывает здесь в первый же день опромышления до 80% белок, имеющихся на обысканной территории, и повторное опромышление ее оказывается нецелесообразным. На высматривание и отстрел зверьков охотник тратит мало времени (так как они хорошо заметны на деревьях светлохвойных пород), а значит, за день может пройти большие расстояния. В результате и дневная, и сезонная нормы опромышления угодий резко возрастают, достигая соответственно 400 и 15 000 га. Аналогичная картина наблюдается и при охоте на другие пушные виды: чем богаче угодья и больше в них зверя, тем меньшую площадь охотник опромышляет в течение сезона.

Нормы возможной добычи дичи в спортивных охотничьих хозяйствах всегда лимитируют то количество охотников, которое может быть хозяйством принято. Если, например, имеется возможность в течение летне-осеннего сезона охоты отстрелять 500 голов уток, то принять больше 500 охотников за сезон хозяйство не может, даже если каждому стрелку будет разрешено убить всего по одной птице.

Пропускная способность спортивного охотничьего хозяйства определяется, конечно, и другими показателями. Важнейший из них — размеры открытой для охоты территории. При любом способе охоты нагрузка охотников на единицу площади угодий ограничивается определенными нормами. Они диктуются, во-первых, необходимостью соблюдения правил безопасности, так как скученность вооруженных людей на ограниченной площади легко может повести к несчастью. Далее, при такой скученности охотники будут мешать друг другу. И наконец, высокое насыщение ими угодий обычно ведет к тому, что вся имеющаяся дичь хотя и не бывает убита, но распугивается и часто надолго покидает места, где на нее чрезмерно интенсивно охотились.

Если в промысловом охотничьем хозяйстве в зависимости от качества угодий за одним охотником закрепляется та или иная площадь, то в хозяйствах спортивного направления определяется, какое количество охотников (в день или в течение сезона охоты) может вместить данная площадь. Эта так называемая территориальная пропускная способность хозяйства нередко не совпадает с его биологической (установленной по

количеству возможной добычи животных) пропускной способностью. Так, могут быть случаи, когда по размерам открытой для охоты территории последняя могла бы вместить большое количество охотников. Однако установленная норма добычи дичи не высока и может обеспечить охоту лишь ограниченного числа стрелков. Возможно и другое — запасы дичи велики, территория, пригодная для охоты ограничена. В зависимости от той или иной ситуации хозяйству приходится снижать или увеличивать индивидуальные нормы отстрела дичи, приводя биологическую и территориальную пропускную способность к взаимному соответствию.

Одни и те же угодья в течение года могут служить для проведения охоты на различных животных. Поэтому пропускная способность хозяйства и по площади угодий, и по количеству разрешенной к добыче дичи вычисляется отдельно для каждого вида охоты. Например, если какая-то площадь угодий может обеспечить 100 человеко-дней охоты на копытных и 500 человеко-дней охоты на зайца в течение осенне-зимнего сезона, то общий показатель пропускной способности составит 600 человеко-дней.

Размеры сезонной территориальной пропускной способности охотничьего хозяйства спортивного направления определяются по формуле

$$П_{\text{т}} = T : N_{\text{у}}$$

где  $П_{\text{т}}$  — территориальная пропускная способность хозяйства;  $T$  — территория, пригодная для проведения охоты;  $N_{\text{у}}$  — норма площади угодий, необходимая на одного охотника или группу охотников (при коллективных охотах).

Биологическая, или фактическая, пропускная способность хозяйства определяется по формуле

$$П_{\text{б}} = \text{ч} : N,$$

где  $П_{\text{б}}$  — биологическая пропускная способность;  $\text{ч}$  — число животных, которое может быть взято в процессе охоты;  $N$  — норма отстрела животных на одного охотника.

Суммарная годовая пропускная способность охотничьего хозяйства, установленная по комплексу его территориальных и биологических возможностей, определяется как сумма его пропускных способностей в отдельные сезоны охоты. Например, если по имеющейся площади угодий и по запасам дичи хозяйство может обеспечить охоту весной в течение 200, в летне-осенний сезон в течение 700 и зимний в течение 1000 человеко-дней, то годовая пропускная способность будет составлять 1900 человеко-дней.

Как уже говорилось, в большинстве случаев спортивное охотничье-хозяйство стремится к максимальному повышению своей пропускной способности. Закономерно, что при этом коллективным способам охоты (охоты загонном и с гончими собаками) отдается предпочтение. В ряде стран Европы индивидуальные охоты нередко вообще запрещены и члены охотничьих коллективов выезжают на охоту только совместно в определенные дни недели.

Попытки введения такого порядка неоднократно предпринимались и у нас. Но их вряд ли можно признать разумными, так как на многие виды нашей дичи (вальдшнеп, глухарь, тетерев, представители мелкой болотной дичи) групповые охоты попросту невозможны. Кроме того, сохранение традиций истинно русской охоты, часто построенных на индивидуальном мастерстве охотника, — дело отнюдь не праздное. Но и помимо этих соображений некоторые охотничьи хозяйства спортивного типа вынуждены идти по пути организации охот, рассчитанных преимущественно на одного стрелка. Речь идет о хозяйствах, созданных для обслуживания охотников-туристов, где каждый приезжающий охотник претендует на самостоятельный отстрел зверя или птицы, а не на участие в загонной или облавной охоте, при которой ему может быть не доведется даже выстрелить. Отсюда неизбежно вытекает планирование проведения охот определенными способами. На первое место выступают стрельба оленей в период их рева или лосей во время стона, охоты на медведя на овсах, у привады или на берлоге и весенние охоты на глухариных и тетеревиных токах. В отдельных случаях и особенно по отношению к пернатой дичи хозяйство может вообще отказаться от проведения летне-осенних охот по

глухарю или тетереву с тем, чтобы иметь большую возможность для отстрела самцов этих птиц весной. Вероятно, спортивным охотничьим хозяйствам обычного типа тоже следовало бы в определенных пределах предоставить более широкие права по регулированию на их территории сроков и способов проведения охот. Однако этому мешает недостаточная укомплектованность их штатов квалифицированными специалистами. Так, в прошлом имели место факты запрещения использования на летне-осенней охоте легавых собак, прекращения охоты с гончими с момента начала зимнего отстрела копытных и тому подобные, далеко не рациональные нововведения.

Типом охотничьего хозяйства, его видовой и охотничьей направленностью определяются многие стороны его хозяйственной деятельности и в первую очередь виды и объемы проводимых в нем биотехнических мероприятий.

Как мы видели, в ходе охотохозяйственной бонитировки устанавливаются факторы, лимитирующие плотность населения и размеры прироста численности дичи на оцениваемой территории. Устранение или смягчение неблагоприятного воздействия этих факторов может заметно повысить производительность охотничьих угодий, а, следовательно, улучшить условия для проведения охоты. Промысловое и спортивное охотничьи хозяйства в этом заинтересованы и обычно принимают меры для решения указанной задачи.

В результате трансформации местообитаний дичи, вызванной их хозяйственным освоением, возрастающего пресса рекреационной нагрузки и тому подобных причин естественная производительность охотничьих угодий в некоторых районах катастрофически снижается. Она уже не удовлетворяет потребности тяготеющих к данным угодьям охотников-спортсменов, и поэтому многие охотничьи хозяйства сейчас стремятся повысить указанную производительность искусственно. Делается это за счет разведения некоторых видов дичи (кряковая утка, фазан) на фермах с последующим выпуском молодых птиц на волю для одичания или прямо перед охотой для ее отстрела.

В настоящее время такая практика приобретает все большее распространение, хотя в большинстве хозяйств охоты проводятся все же преимущественно на диких представителях фауны.

Однако не исключено, что появятся хозяйства, ориентированные целиком на искусственное дичеразведение тех или иных представителей мелкой дичи. Одни охотники (и вполне оправданно) смотрят на такую перспективу, как на профанацию охоты, утверждая, что стрельба по полудомашним (выращенным в вольерах) птицам для настоящего спортсмена не представляет никакого интереса. Тем не менее практика показывает, что некоторых охотников-любителей такая охота вполне устраивает и они предаются ей с полным удовольствием.

Так или иначе, но искусственное разведение дичи год от года привлекает все большее внимание и развивается довольно быстрыми темпами.

#### **ЛР-14 Внутрихозяйственное охотустройство**

1. В целях планирования в области охоты и сохранения охотничьих ресурсов осуществляются территориальное охотустройство и внутрихозяйственное охотустройство.

2. Территориальное охотустройство направлено на обеспечение рационального использования и сохранения охотничьих ресурсов и осуществления видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства на территории субъекта Российской Федерации.

3. Документом территориального охотустройства является схема размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории субъекта Российской Федерации.

4. В схеме размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории субъекта Российской Федерации определяются цели планирования в области охоты и сохранения охотничьих ресурсов, а также мероприятия по организации рационального использования охотничьих угодий и охотничьих ресурсов.

5. К схеме размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории субъекта Российской Федерации прилагается карта с обозначением границ охотничьих угодий и зон планируемого создания охотничьих угодий.

6. При составлении схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории субъекта Российской Федерации границы охотничьих угодий определяются в соответствии с [требованиями](#) к описанию границ охотничьих угодий, утвержденными уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

7. При составлении схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории субъекта Российской Федерации обеспечивается ее совместимость с лесным планом субъекта Российской Федерации, документами территориального планирования, со схемами развития и размещения особо охраняемых природных территорий, со схемами землеустройства.

8. Схема размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории субъекта Российской Федерации утверждается высшим должностным лицом субъекта Российской Федерации (руководителем высшего исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации).

9. [Состав и структура](#) схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории субъекта Российской Федерации, [порядок](#) ее составления устанавливаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

10. Внутрихозяйственное охотустройство направлено на обеспечение осуществления физическими лицами и юридическими лицами видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства.

11. Осуществление внутрихозяйственного охотустройства в закрепленных охотничьих угодьях обеспечивается лицами, заключившими охотхозяйственные соглашения, за счет собственных средств.

12. Документом внутрихозяйственного охотустройства является схема использования и охраны охотничьего угодья.

13. В схеме использования и охраны охотничьего угодья определяются мероприятия по сохранению охотничьих ресурсов и среды их обитания и созданию охотничьей инфраструктуры.

14. Внутрихозяйственное охотустройство осуществляется в [порядке](#), установленном уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.