

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биотехнологии животного сырья и аквакультуры

Е.П. Мирошникова, Ю.В.Килякова, А.Е.Аринжанов

НАПИСАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АКВАКУЛЬТУРА»

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура и 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура

Оренбург
2019

УДК 637.56
ББК 47.2
М 64

Рецензент – доктор биологических наук, доцент Е.С.Барышева

Мирошникова, Е.П.

М64 Написание курсовой работы по дисциплине «Аквакультура»: методические указания / Е.П.Мирошникова, Ю.В.Килякова, А.Е.Аринжанов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2019.

Содержат рекомендации по написанию, оформлению и проведению расчетов в курсовой работе по дисциплине «Аквакультура». Биологическое обоснование строительства полносистемного карпового хозяйства, методику расчета мощности хозяйства в целом и по видам, оформление графической части курсовой работы, отражает передовые достижения науки и практики. Предназначены для обучающихся по направлениям подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура и 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура

УДК 637.56
ББК 47.2

© Мирошникова Е.П., 2019
© ОГУ, 2019

Содержание

1 Содержание курсовой работы.....	4
2 Оформление текстового и графического материалов	5
3 Содержание разделов курсовой работы.....	8
3.1 Раздел 1 Обоснование выбора месторасположения площадки проектируемого хозяйства	9
3.2 Раздел 2 Биологическое обоснование выбора объектов разведения	10
3.3 Раздел 3 Планируемый биотехнический процесс.....	10
3.4 Раздел 4 Планируемые интенсификационные мероприятия.....	11
3.5 Раздел 5 Планируемая механизация производственных процессов.....	12
3.6 Раздел 6 Календарный график работ на проектируемом хозяйстве	12
3.7 Раздел 7 Расчетная часть	12
3.7.1 Бионормативы.....	13
3.7.2.1 Определение мощности хозяйства по карпу	15
3.7.2.2 Определение мощности хозяйства по растительноядным рыбам	21
3.7.2.3 Расчет мощности хозяйства по хищным видам рыб	29
3.7.3 Расчеты площадей прудов всех категорий полносистемного карпового хозяйства	30
3.7.4 Расчет необходимого количества корма.....	40
3.7.5 Расчет необходимого количества удобрений.....	43
3.7.6 Расчет необходимого технологического оборудования	50
3.7.7 Расчет водопотребления ПКХ.....	52
3.8 Планируемые профилактические мероприятия.....	54
3.9 Охрана природы	54
3.10 Графическая часть курсовой работы.....	55
Список использованных источников	56
Приложение А. Примерные темы курсовых работ по аквакультуре.....	60
Приложение Б. Календарный план работ рыбоводного предприятия.....	64
Приложение В. Схема осетрового рыбоводного завода по выращиванию русского осетра	65

1 Содержание курсовой работы

Курсовая работа по дисциплине «Аквакультура» включает следующие разделы:

Введение

1 Обоснование выбора месторасположения площадки проектируемого хозяйства

2 Биологическое обоснование выбора объектов разведения

3 Планируемый биотехнический процесс

3.1 Биотехника выращивания карпа

3.2 Биотехника выращивания растительноядных рыб

3.3 Биотехника выращивания добавочных рыб (хищник)

4 Планируемые интенсификационные мероприятия

5 Планируемая механизация производственных процессов

6 Календарный график работ на проектируемом хозяйстве

7 Расчетная часть

7.1 Таблицы бионормативов

7.2 Расчет мощности хозяйства в целом и по видам

7.3 Расчеты площадей прудов всех категорий полносистемного карпового хозяйства

7.4 Расчет необходимого количества корма

7.5 Расчет необходимого количества удобрений

7.6 Расчет необходимого технологического оборудования

7.7 Расчет водопотребления ПКХ

8 Планируемые профилактические мероприятия

9 Охрана природы

10 Графическая часть курсовой работы.

Список использованных источников

2 Оформление текстового и графического материалов

Содержания и объем курсовой работы должны соответствовать заданию, полученному у преподавателя и отражать решение поставленных задач.

Курсовую работу представляют к защите в сброшюрованном или переплетенном виде с обязательной нумерацией страниц.

Написание и оформление курсовой работы должно проводиться в строгом соответствии с требованиями к оформлению текстовой документации.

Общими требованиями к работе являются:

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации;
- корректность формулировки задач и выводов;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- обоснованность рекомендаций и предложений.

2.1 Текст

Текст работы должен быть четким и кратким, не допускающим неоднозначных толкований. Не допускается применение для одного и того же понятия различных научных терминов, близких по значению (синонимов), а также иностранных слов и терминов, если есть равнозначные в русском языке.

Не разрешается произвольное сокращение слов, замена слов буквенными обозначениями и математическими знаками.

Работа должна быть написана научным языком в строгом, классическом научном стиле и тщательно отредактирована. Следует избегать повторений и логических пропусков, с тем, чтобы она читалась легко и с интересом.

В научных работах принят безличный стиль. Например «Можно заметить, что...», «Таким образом, следует сделать вывод...». Иногда допустимо писать от лица автора или коллектива авторов: «Итак, автор данной работы

полагает », «По нашему мнению, эту динамику можно оценить как...». Ни в коем случае в работе не должны присутствовать обороты «Я считаю...», «С моей точки зрения...» Это неверно. В научной работе не может быть слова «я».

Объем курсовой работы согласуется с ведущим преподавателем дисциплины и должна быть в пределах 60 – 70 страниц. Увеличение объема допускается только за счет таких приложений как карты, графики, диаграммы, таблицы, др. иллюстрации.

В работе должны отсутствовать:

- двойные пробелы;
- разрывы строки;
- лишние абзацы;
- полупустые страницы.

Все кавычки должны быть единообразными - или «елочки» или "лапки".

До знаков препинания не должно быть пробелов, зато они должны обязательно присутствовать после знака препинания.

Работа должна иметь мягкий переплет по установленному образцу.

2.1.1 Рекомендуемые параметры оформления текстового документа:

Параметры страницы: поле слева - 30 мм, справа - 10 мм, сверху и снизу - 20 мм, переплет – 0.

Формат абзаца: выравнивание для основного текста - по ширине, для заголовков по абзацу, для подписей иллюстраций - по центру. Отступ для основного текста – 15-17 мм. Междустрочный интервал - полуторный. Отступы справа, слева, до и после абзаца - 0.

Формат шрифта: шрифт Times New Roman, для основного текста - 14 пт, для заголовков разделов - 16 пт, заголовков подразделов -14 пт, для содержимого таблиц, подписей к иллюстрациям - 12. Масштаб шрифта – 100 %, интервал – обычный.

Следует выставить автоматическую расстановку переносов, переносы в словах из прописных букв запретить.

**Согласно системе СИ буквенные обозначения соответствуют
определенным показателям**

N	- мощность хозяйства (по видам выращиваемой рыбы), кг, т
K	- кормовой коэффициент
A	- количество выращенной рыбы, шт
p	- выход, выживаемость, %
mк	- масса конечная, г, кг
mн	- масса начальная, г, кг
m	- масса, г, кг
S	- площадь, м ² , га
V	- объем, л, м ³
П	- продуктивность, кг/га, т/га
П _{ест.}	- естественная рыбопродуктивность, кг/га, т/га
П _{уд.}	- рыбопродуктивность, полученная за счет внесения удобрений, кг/га, т/га
П _{ув.}	- рыбопродуктивность, слагаемая из естественной и удобрительной, кг/га, т/га
П _{общ.}	- общая рыбопродуктивность, кг/га, т/га
P	- плотность посадки рыбы в пруды, шт/га
n	- кратность посадки
b	- прирост массы рыбы за лето, г, кг

3 Содержание разделов курсовой работы

Курсовая работа должна содержать текстовую и графическую часть.

Текстовая часть курсовой работы содержит следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на курсовую работу;
- аннотацию;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- список использованных источников;
- приложения.

Титульный лист является первым листом курсовой работы. На нем указываются наименование учреждения, факультета, кафедры; ставится классификационный код; приводятся Ф.И.О. руководителя и исполнителя работы.

Бланк задания следует помещать после титульного листа. Задание должно содержать исходные данные (мощность хозяйства, местоположение проектируемого хозяйства, утвержденные бионормативы для рыбоводной зоны, данные сети Интернет, а также публикации отечественных и зарубежных авторов по исследуемой теме), перечень подлежащих разработке вопросов, перечень графического материала, объем и срок выполнения курсовой работы с подписями руководителя и исполнителя.

Аннотация является третьим листом курсовой работы. Аннотация содержит краткое описание основной сути работы, включая полученные результаты. В заключение указывается объем работы в страницах, количество таблиц, иллюстраций, литературных источников.

Во **введении** дается характеристика и обосновывается актуальность проблемы, к которой относится тема работы, дается краткий обзор современного состояния данной проблемы (критический анализ изученной литературы и заключение по этому анализу), ставится цель исследования и задачи, позволяющие достичь поставленной цели.

Введение должно составлять 2 - 3 страницы текста. Написанию этого раздела следует уделить особое внимание, так как он в решающей степени формирует общее представление о смысле работы и ее месте в ряду исследований, выполненных по общей проблеме, к которой относится ее тема.

Обоснование необходимости строительства полносистемного хозяйства в данном регионе.

Основная часть

3.1 Раздел 1 Обоснование выбора месторасположения площадки проектируемого хозяйства

Географическая характеристика месторасположения хозяйства - область, район, удаленность от населенных пунктов, возможность реализации живой рыбы, обеспеченность трудовыми ресурсами. Пути сообщения. Близость источников энергоснабжения.

Почвенно-климатическая характеристика района, максимальная, минимальная и среднегодовая температуры, продолжительность вегетационного периода в днях, время ледостава, распада льда, начало и окончание заморозков, количество и распределение осадков, преобладающие ветры. Рельеф местности (наличие равнин, балок, оврагов, возвышенностей). Характеристика почв и грунтов района.

Гидрографическая сеть и характеристика воды - наличие рек, озер, болот, водохранилищ, характеристика стока, основные показатели воды.

Характеристика растительности - виды деревьев, луговая, водная, основные сельскохозяйственные культуры.

3.2 Раздел 2 Биологическое обоснование выбора объектов разведения

Обосновать выбор породы, породной группа карпа, для данного хозяйства (доказательства правильности выбора).

Краткие сведения по биологии объекта разведения - его особенности (максимальные размеры, масса, сроки наступления половой зрелости, плодовитость, время размножения, нерестовые температуры, оптимальные температуры выращивания, соотношение полов, отношение к нерестовому субстрату, продолжительность эмбриогенеза, устойчивость к внешней среде, характер питания, темп роста и т.д.).

Обоснование необходимости и выбор объектов поликультуры, исходя из спектра питания карпа. Краткие сведения по биологии объектов поликультуры (по схеме, приведенной для карпа). Обязательно привести латинские названия рыб, разводимых в хозяйстве и иллюстрации в виде рисунков или фотографий разводимых рыб.

3.3 Раздел 3 Планируемый биотехнический процесс

Обоснование продолжительности оборота хозяйства.

Расписать биотехнику выращивания карпа, растительноядных, добавочной рыбы по следующей схеме.

Способы получения потомства. Преднерестовое содержание производителей. Использование стимулирующих препаратов при заводском, полужаводском и прудовом способах получения потомства. Получение половых продуктов и подготовка икры к инкубации. Типы аппаратов для инкубации икры. Проведение инкубации. Подготовка нерестовых прудов при естественном методе получения потомства. Формирование гнезд и посадка

производителей на нерест. Контроль за развитием икры и личинок. Выдерживание предличинок. Размещение личинок на дальнейшее выращивание.

Содержание производителей в посленерестовый летний период. Контроль при выращивании сеголетков, двухлетков - при двухлетнем обороте, и трехлеток - при трехлетнем обороте. Наблюдение за темпом роста всех выращиваемых рыб. Обловы прудов. Сортировка рыбы и профилактические мероприятия. Проведение зимовки сеголетков и двухлетков (при трехлетнем обороте), а также маточного и ремонтного стад рыб. Облов зимовалов и выращивание товарной рыбы. Отлов товарной рыбы, ее размещение в живорыбных садках и реализация.

3.4 Раздел 4 Планируемые интенсификационные мероприятия

Мелиоративные мероприятия - подготовка прудов, летование, борьба с зарастанием, аэрация воды, известкование, борьба с врагами и конкурентами рыб в питании, формирование кормовой базы.

Удобрение прудов - виды удобрений. Оптимальное содержание основных биогенных элементов в технологической воде. Способы и время внесения удобрений в пруды, определение разовой дозы удобрений. Характеристика выбранных удобрений минеральных и органических.

Кормление - характеристика кормов, применяемых для кормления различных возрастных групп рыб. Методы и способы внесения кормов. Нормы кормления молоди, сеголетков, двухлеток, ремонта и производителей в разные периоды вегетационного времени (в зависимости от температуры, рН и концентрации растворенного в воде кислорода). Кратность кормления.

Проведение селекционно-племенной работы - двухлинейное разведение и использование гетерозиса в целях повышения продуктивности хозяйства.

3.5 Раздел 5 Планируемая механизация производственных процессов

Механизация процессов обесклеивания икры, выдерживания личинок, транспортировки рыбы, приготовления кормов, кормления и внесения удобрений, механизация процессов аэрации воды, удаления растительности, вылова и сортировки рыбы, погрузки рыбы и т.д.

3.6 Раздел 6 Календарный график работ на проектируемом хозяйстве

Приводится подекадный и помесечный график всех видов работ, на полносистемном карповом хозяйстве начиная с весеннего отбора и бонитировки производителей и ремонта, посадки производителей в преднерестовые пруды. Указываются все виды работ, включая ремонтные работы гидротехнических сооружений, рыбоводной сети, водоподающих и водосбросных каналов, ремонт оборудования и инвентаря.

3.7 Раздел 7 Расчетная часть

Перед расчетами приводится таблица бионормативов выращивания рыб для той рыбоводной зоны, в которую входит хозяйство:

Таблица 1 – Бионормативы выращивания рыб

Показатели	Един. измер.	Виды рыб		
		каarp	поликультура	добавочные рыбы

Необходимые показатели студенты выбирают из **справочных данных** для рыбоводной зоны, в которую входит хозяйство, по плану приведенному ниже:

- содержание и выращивание ремонтно - маточного стада и производителей;
- процесс получения потомства (естественный или заводской) и все показатели по этому этапу;
- подращивание молоди;
- выращивание сеголеток;
- зимовка сеголеток;
- выращивание двухлеток;
- зимовка двухлеток (при трехлетнем обороте);
- выращивание трехлеток.

Показатели: плотность посадки, масса в начале и конце выращивания, прирост за лето, выживаемость, рыбопродуктивность (естественная и за счет удобрений), кратность посадки и т.п.

Пример - Таблица бионормативов для полносистемного карпового хозяйства V рыбоводной зоне.

3.7.1 Бионормативы

Таблица 2 – Биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств

Показатель	Карп	Щука	Растительные рыбы		
			БА	БГ	ПГ
1	2	3	4	5	6
Запас производителей, %	100	50	-	-	-
Созревание после гипофизарной инъекции, %	85	-	-	-	-

Рабочая плодовитость, шт.	350000	-	-	-	-
Оплодотворение икры, %	80	-	-	-	-
Отход икры за период инкубации, %	55	-	-	-	-
Выживаемость предличинок при выдерживании в лотках, предличинок в нерестовых прудах, %	85	-	-	-	-
Выживаемость личинок при подращивании в бассейнах, %	70	-	-	-	-
Выживаемость личинок в мальковых прудах, %	-	-	50	50	50
Выживаемость подрощенной молоди в выростных прудах, %	65	-	65	65	65
Выход годовиков за зимовку, %	80	-	80	80	80
Выход двухлеток из нагульных прудов, %	80	-	80	80	80
Масса товарной рыбы, г	430	300	500	500	600

3.7.2 Расчет мощности хозяйства в целом и по видам

При выдаче задания по курсовой работе обязательным условием является числовое выражение задания, например количество, вес выращенных сеголеток или двухлеток того или иного вида рыб. В задание может быть включен оборот, рыбоводная зона, регион и площадь прудов какой-либо категории или общая мощность хозяйства и т. д.

Предположим, что дано количество подрощенной молоди карпа. Для того чтобы определить численность всех возрастных групп карпа и всех видов поликультуры, приводим **схему технологического процесса** при заводском методе воспроизводства выращиваемых рыб:

Икра

Инкубационные аппараты Вейса, Вниипрх, и др. {?} р (%)

Предличинки

Садки, лотки, аппараты ИВЛ {?} р (%)

3-4 дневные (деловые) личинки

Мальковые пруды, бассейны, лотки {?} р (%)

Подрощенная молодь

Выростные пруды (или выростные пруды I порядка) {?} р (%)

Сеголетки O⁺

Зимовалы (I порядка) {?} р (%)

Годовики (1)

Выростные пруды II порядка или нагульные (при 2^x обороте) {?} р (%)

Двухлетки (1⁺)

Зимовалы II порядка {?} р (%)

Двухгодовики (2)

Нагульные пруды {?} р (%)

Трехлетки (2⁺)

Если оборот трехлетний, то имеются все пруды из приведенных выше, если двухлетний, то реализуют двухлеток, и нет выростных прудов II порядка и зимовалов II порядка. Выход из прудов рыбы (р) по конкретной зоне должен быть приведен в таблице бионормативов.

3.7.2.1 Определение мощности хозяйства по карпу

В соответствии с выше приведенной схемой решаем задачу, если мощность хозяйства по количеству подрощенной молоди равна $A_{п.м.}$

1 Определяем количество сеголеток 0^+ (выход из выростных прудов, предположим $p = 60\%$).

$$AO^+ = \frac{An.m. \times 60 \%}{100 \%}, \quad (1)$$

где $An.m.$ - количество подрощенной молодежи.

2 Определяем количество годовиков ($A1$) при предполагаемом выходе из зимовальных прудов I порядка $p = 80\%$.

$$A1 = \frac{AO^+ \times 80 \%}{100 \%}, \quad (2)$$

где AO^+ - количество сеголеток.

3 Определяем количество двухлеток ($A1^+$) при предполагаемом выходе из нагульных прудов $p = 80\%$.

При двухлетнем обороте хозяйства мы получаем количество товарной рыбы, если оборот хозяйства трехлетний определяем количество двухгодовиков и трехлеток.

Если площадь одного выростного или нагульного пруда II порядка равна 50 га и менее, то $p = 85\%$, если площадь более 50 га, но меньше 100 га, то $p = 80\%$. Нагульные пруды площадью более 100 га строить не рекомендуется. Это могут быть лишь русловые или лиманного (ильменного) типа пруды, и выход из которых составляет $p = 75\%$ или 70% .

$$A1^+ = \frac{A1 \times 80 \%}{100 \%}, \quad (3)$$

где $A1$ – количество годовиков.

4 Определяем количество двухгодовиков (2) при предполагаемом выходе из зимовальных прудов II порядка $p = 85 - 90 \%$.

$$A2 = \frac{A1^+ \times 90 \%}{100 \%}, \quad (4)$$

где $A1^+$ - количество двухлеток.

5 Определяем количество трехлеток (2^+) при предполагаемом выходе из нагульных прудов $p = 90 \%$.

$$A2^+ = \frac{A2 \times 90 \%}{100 \%}, \quad (5)$$

где $A2$ – количество двухгодовиков.

6 Определяем мощность хозяйства по карпу при трёхлетнем обороте (Nk)

$$Nk = m2^+ \times A2^+, \quad (6)$$

где $m2^+$ - масса трехлеток;

$A2^+$ - количество трехлеток.

Определив количество всех возрастных групп карпа от подрощенной молоди до трехлеток, мы возвращаемся к схеме и проводим определение количества деловых личинок, предличинок и икры, производителей и ремонтно - маточного стада в хозяйстве.

7 Определяем количество деловых личинок карпа, если выход из мальковых прудов – 50% , а при индустриальном выращивании в лотках, бассейнах, садках – 70%).

$$A_{д.л.} = \frac{A_{п.м.} \times 100 \%}{50 \%}, \quad (7)$$

где $A_{д.л.}$ – количество деловых личинок;

$A_{п.м.}$ – количество подрощенной молоди.

8 Определяем количество предличинок (если предположительный выход при выдерживании составляет 75 - 85 %).

$$A_{предлич.} = \frac{A_{д.л.} \times 100 \%}{75 \%}, \quad (8)$$

9 Определяем количество икры, заложенной на инкубацию (если выход за период инкубации составляет 55 %).

$$A_{икры} = \frac{A_{предлич.} \times 100 \%}{55 \%}, \quad (9)$$

10 Определяем количество самок, отдавших икру исходя из средней рабочей плодовитости (плодовитость по зонам различна).

$$A_{самок, отд. икру} = \frac{A_{икры}}{C}, \quad (10)$$

где C – средняя плодовитость 1 самки.

При заводском методе, созревание самок и самцов стимулируют инъектированием различных препаратов (гипофиз, нерестин, люберин, гонадотропный хореогонин и т. п.). При инъектировании созревает обычно 80 – 85 % самок и 90 - 100 % самцов.

11 Определяем количество рабочих самок и самцов

$$A_{\text{раб.самок}} = \frac{A_{\text{самок, отд.икру}} \times 100 \%}{85 \%}, \quad (11)$$

Принимаем следующее соотношение полов производителей карпа: (самки : самцы = 1 : 0,6 при индустриальном способе получения потомства или 5 : 3 при прудовом способе).

Исходя из этого, определяем количество самцов.

$$A_{\text{самцов}} = A_{\text{самок, отд.икру}} \times 0,6 \quad (12)$$

12 Определяем численность маточного стада в хозяйстве (запас производителей по карпу составляет 100%).

$$\text{Всего Асамок} = A_{\text{раб.самок}} \times 2 \quad (13)$$

$$\text{Всего Асамцов} = A_{\text{раб.самцов}} \times 2 \quad (14)$$

13 Определяем численность ремонтного стада на хозяйстве

13.1 Если маточное стадо (**A= самки+самцы**) составляет менее 100 штук, то ремонт рассчитывают по малой схеме. Ежегодная замена общего количества производителей на хозяйстве составляет 35%.

$$Y_{\text{замены}} = 0,35 \times A \quad (15)$$

Таблица 3 - Количество ремонта (штук) и их масса (кг)

Возраст	Замена на хозяйстве	Набор групп на 1 замену	Ремонт	Прирост (кг)	Масса (кг)
Сеголетки		24	24, Y		
Двухлетки		12	12, Y		

	У			По зонам различен	Путем суммирования прироста и предыдущей массы
Трехлетки		8	8. У		
Четырехлетки		4	4. У		
Пятилетки		3	3. У		

13.2 Если сумма самок и самцов более 100 штук, то расчет ремонта ведем по большой схеме, при этом определяем замену – 35 % по самцам и самкам отдельно.

$$\text{Азам.самок} = 0,35 \times \text{Асамок} (Z) \quad (16)$$

$$\text{Азам.самцов} = 0,35 \times \text{Асамцов} (X) \quad (17)$$

Таблица 4 – Количество ремонта (штук) и их масса (кг)

Возраст	Замена на		Набор на одного		Ремонт, шт.			Прирост (кг)	Масса (кг)
	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	всево		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Деловая личинка	Z	X	1012	695	1012	695 X	1012Z + 695X	Прирост по зонам из таблиц	Расчет массы с учетом прироста
0+			406	278	406 Z	278 X	406Z + 278X		
1			324	202	324 Z	202 X	324Z + 202X		
1+			73	50	73Z	50 X	73Z + 50X		
2			66	45	66Z	45X	66Z + 45X		
2+			58	39	58Z	39X	58Z + 39X		
3			55	37	55Z	37X	55Z + 37X		

3+		50	35	50Z	35X	50Z +35X
4		47	-	47Z		47Z
4+		45		45Z	-	45Z

Таким образом, нами произведены все расчеты по карпу. Далее производим расчеты по видам поликультуры. Предположим, что хозяйство расположено в N-ой рыбоводной зоне и в качестве объектов поликультуры выбираем растительноядных рыб (при двухлетнем обороте их выращивают в IV - VII, а при трехлетнем I - II зонах).

3.7.2.2 Определение мощности хозяйства по растительноядным рыбам

А Принят двухлетний оборот

Расчеты ведутся по схеме, приведенной для карпа. Для того чтобы определить численность всех возрастных групп растительноядных рыб, необходимо знать, что мощность растительноядных рыб в зависимости от зоны составляет 30 – 100 % от мощности карпа:

I-II зоны - 30 % от N карпа

III-IV зоны - 40 % от N карпа

V зона - 50 % от N карпа

VI-VII зоны - 60 % от N карпа

Юг Краснодарского, Ставропольского краев - до 100 % от N карпа.

N - мощность хозяйства по карпу.

Предположим, что хозяйство расположено в V рыбоводной зоне, тогда:

$$N_{\text{растительнояд.}} = 0,5N \text{ карпа} \quad (18)$$

По принятому в прудовом рыбоводстве соотношению численности различных видов растительноядных рыб

$$BA : BT : PT = 1 : 5 : 3$$

можно определить мощность хозяйства по видам растительноядных, а затем их численность на каждом этапе выращивания.

БА – белый амур;

БТ – белый толстолобик;

ПТ – пёстрый толстолобик.

Для определения мощности необходимо определить весовые части (**В.ч.**).

$$В.ч. = m_{BA} \times 1 + m_{BT} \times 5 + m_{PT} \times 3, \quad (19)$$

где m_{BA} ; m_{BT} ; m_{PT} - стандартная масса двухлеток по видам.

1 Определение мощности растительноядных рыб по видам

$$N_{BA} = \frac{N_{р-яд.} \times (m_{BA} \times 1)}{В.ч.}, \quad (20)$$

$$N_{BT} = \frac{N_{р-яд.} \times (m_{BT} \times 1)}{В.ч.}, \quad (21)$$

$$N_{PT} = \frac{N_{р-яд.} \times (m_{PT} \times 1)}{В.ч.}, \quad (22)$$

2 Определяем количество двухлеток

$$AI^+_{BA} = \frac{N_{BA}}{m_{BA}}, \quad (23)$$

$$N_{BT}$$

$$AI^+_{BT} = \frac{\dots}{m_{BT}}, \quad (24)$$

$$AI^+_{PT} = \frac{N_{PT}}{M_{PT}}, \quad (25)$$

3 Определяем количество годовиков

$$AI_{BA} = \frac{AI^+_{BA}}{p} \times 100, \quad (26)$$

$$AI_{BT} = \frac{AI^+_{BT}}{p} \times 100, \quad (27)$$

$$AI_{PT} = \frac{AI^+_{PT}}{p} \times 100, \quad (28)$$

Выход двухлеток растительноядных рыб из нагульных прудов такой же, как и у карпа (в зависимости от площади одного пруда).

4 Определяем количество сеголеток (по видам отдельно)

$$AO^+ = \frac{AI \times 100 \%}{p}, \quad (29)$$

5 Определяем количество подрощенной молодежи (по видам отдельно)

$$A_{\text{под.мол.}} = \frac{AO^+ \times 100 \%}{p}, \quad (30)$$

6 Определяем количество деловой личинки (по видам отдельно)

$$A_{\text{д.л.}} = \frac{A_{\text{под.мол.}} \times 100 \%}{p}, \quad (31)$$

Если общее количество деловых личинок всех растительноядных рыб менее 5 миллионов, то их можно закупить в рыбопитомнике с учетом 10 % отхода при транспортировке.

7 Определяем количество предличинок (по видам отдельно)

$$A_{\text{предлич.}} = \frac{A_{\text{д.л.}} \times 100 \%}{p}, \quad (32)$$

8 Определяем количество икры помещенной на инкубацию

$$A_{\text{икрыБА}} = \frac{A_{\text{предлич.БА}} \times 100 \%}{p}, \quad (33)$$

$$A_{\text{икрыБТ}} = \frac{A_{\text{предлич.БТ}} \times 100 \%}{p}, \quad (34)$$

$$A_{\text{икрыПТ}} = \frac{A_{\text{предлич.ПТ}} \times 100 \%}{p}, \quad (35)$$

9 Определяем количество самок, отдавших икру (средняя рабочая плодовитость самок растительноядных рыб - 500 тыс. шт).

$$A_{\text{самокБА}} = \frac{A_{\text{икрыБА}}}{500}, \quad (36)$$

500000

$$A_{\text{самокБТ}} = \frac{A_{\text{икрыБТ}}}{500000}, \quad (37)$$

$$A_{\text{самокПТ}} = \frac{A_{\text{икрыПТ}}}{500000}, \quad (38)$$

10 Определяем количество рабочих самок (с учетом созревания 80 %).

$$A_{\text{раб.самок}} = \frac{A_{\text{самок}} \times 100 \%}{80 \%}, \text{ по видам} \quad (39)$$

11 Определяем количество самцов (при соотношении самцов и самок как 1 : 1)

$$A_{\text{раб.самцов}} = \frac{A_{\text{раб.самок}} \times 1}{1}, \text{ по видам отдельно} \quad (40)$$

12 Определяем маточное стадо растительноядных рыб (запас 200%)

$$\text{Всего самцов} = A_{\text{раб.самцов}} \times 2, \text{ по видам отдельно} \quad (41)$$

$$\text{Всего самок} = A_{\text{раб.самок}} \times 2, \text{ по видам отдельно} \quad (42)$$

13 Определяем численность ремонтного стада. Замена производителей растительноядных рыб в хозяйстве составляет 40 %.

$$A \text{ зам } БА = 0,4 \times A \text{ самок и самцов } БА (К) \quad (43)$$

$$A \text{ зам } БТ = 0,4 \times A \text{ самок и самцов } БТ (П) \quad (44)$$

$$A \text{ зам } ПТ = 0,4 \times A \text{ самок и самцов } ПТ (С) \quad (45)$$

Расчет ремонта растительных рыб и его массы производим в табличной форме в соответствии с малой схемой по карпу.

Таблица 5 – Количество ремонта растительных рыб и их масса

Возраст	Замена			Норма на 1 замену	Ремонт, шт			Прирост, кг			Масса, кг		
	БА	БТ	ПТ		БА	БТ	ПТ	БА	БТ	ПТ	БА	БТ	ПТ
0+	К	П	С	24	24К	24П	24С						
1 +				12	12К	12П	12С						
2+				8	8К	8П	8С						
3+				4	4К	4П	4С						
4+				3	3К	3П	3С						
5+				2	2К	2П	2С						

Прирост массы ремонта по видам берется из таблицы нормативов (соответственно зоне рыбоводства). Масса рассчитывается так же, как у карпа.

Б Принят трёхлетний оборот

Выращивание растительных рыб в I-II зонах производится при трехлетнем обороте. Мощность растительных рыб в зависимости от зоны при трехлетнем обороте определяется по тем же процентным соотношениям, что и при двухлетнем обороте, т.е.

I - II зоны - 30% от N карпа

III - IV зоны - 40% от N карпа

В I-II рыболовных зонах соотношение растительноядных рыб несколько отличается от такового в остальных (III - VII) рыболовных зонах:

а) БА : БТ : ПТ = 1 : 3 : 2

б) БА : ГТ = 1 : 5

ГТ – гибрид толстолобика.

В I – II рыболовных зонах рекомендуется выращивать гибрида толстолобика, как наиболее жизнестойкого, а также в связи с тем, что гибрид потребляет в пищу как зоопланктон, так и фитопланктон в равном соотношении.

Расчеты количества товарных трехлеток можно вести по приведенному соотношению (без расчета весовых частей), так как масса трехлеток всех видов растительноядных рыб в I - II рыболовных зонах одинакова – от 500 до 600 г.

Пример расчета

Во II рыболовной зоне мощность рыболовного хозяйства по карпу составляет N (ц) или N (т).

1 Определяем общую мощность растительноядных рыб, она составляет 30 % от мощности карпа.

$$N_{p-яд} = 0,3 \times N_{карпа} \quad (46)$$

2 Определяем общее количество трехлеток растительноядных рыб, а затем по видам (средняя масса белого амура и гибрида равна 600 г – 0,6 кг).

$$A2^+ = 0,3 \times N_{карпа} \div 0,6кг = Z; \quad (47)$$

$$A2^+_{BA} = Z \times 1 \div 0,6; \quad (48)$$

$$A2^+_{IT} = Z \times 5 \div 0,6. \quad (49)$$

или при средней массе белого амура, белого и пестрого толстолобиков во II рыбоводной зоне, равной 0.6 кг.

$$A2 + BA = Z \times 1 \div 0,6; \quad (50)$$

$$A2 + BT = Z \times 3 \div 0,6; \quad (51)$$

$$A2 + IT = Z \times 2 \div 0,6. \quad (52)$$

3 Определяем мощность по видам растительноядных рыб при массе $m2^+ = 0,6$ кг.

$$N_{BA} = A2^+_{BA} \times m2^+_{BA}; \quad (53)$$

$$N_{BT} = A2^+_{BT} \times m2^+_{BT}; \quad (54)$$

$$N_{IT} = A2^+_{IT} \times m2^+_{IT}. \quad (55)$$

4 Определяем количество двухгодовиков растительноядных рыб (раздельно по видам).

$$A2 = A2^+ \times 100 / p, \quad (56)$$

где p – выход двухлетков из нагульных прудов – 90 %.

5 Определяем количество двухлеток растительноядных рыб (раздельно по видам).

$$A1^+ = A2 \times 100 / p, \quad (57)$$

6 Определяем количество годовиков растительноядных рыб (раздельно по видам).

$$AI = AI^+ \times 100 / p, \quad (58)$$

Далее все расчеты ведем в полном соответствии с параграфом А (при двухлетнем обороте) до расчета количества деловых личинок.

В I-II рыбоводных зонах нерестовую компанию по растительноядным рыбам не проводят, т.е. на хозяйстве отсутствуют производители растительноядных. Личинок закупают и завозят с более южных районов с учетом отхода при транспортировке от 10 до 15 %.

3.7.2.3 Расчет мощности хозяйства по хищным видам рыб

В качестве хищников в прудовых хозяйствах используют судака, щуку, форель, форелеокуня, канального и обыкновенного европейского сома.

Расчеты по хищнику предусматривают определение того или иного вида по схеме:

1 Определение мощности хозяйства по хищным видам рыб

$$Nx = Px \times S_{\text{раб.наг}}, \quad (59)$$

где Nx – мощность хозяйства по хищным видам рыб, кг

Px – продуктивность по хищнику (изменяется в пределах 20 – 40 кг/га в зависимости от вида).

2 Определение товарных хищных видов рыб

$$Ax = Nx / Mx, \quad (60)$$

где Mx – средняя товарная масса хищника.

Далее расчеты производятся согласно схеме: 2х-летки – годовики - личинки – икра - производители.

3.7.3 Расчеты площадей прудов всех категорий полносистемного карпового хозяйства

А Хозяйство с двухлетним оборотом

1 Определение площади летних прудов для маточного стада производят по формулам (раздельно по полу).

$$а) \text{ Сл.м.} = \frac{A \times b}{\text{Пест.л.м.} \times n}, \quad (61)$$

где А – количество самок (самцов);

в – прирост (кг) за лето у самцов он меньше, нормы прироста даны в таблицах бионормативов (по зонам рыбоводства);

$$\text{Пест.л.м.} = 0,8 \times \text{Пест. кг/га};$$

Пест. - естественная рыбопродуктивность приведена в нормативах для нагульных прудов и колеблется от 70 до 260 кг/га в зависимости от зоны рыбоводства;

п - кратность посадки равна 1 или 2.

$$б) \text{ Сл.м.} = A / p, \quad (62)$$

где А – количество самок (самцов), шт.

р – плотность посадки самок (самцов) раздельно по полу на единицу площади летнее-маточных прудов, шт/га.

Количество прудов должно быть не менее двух (один для самок, второй для самцов). Нормативная площадь одного пруда до 3 га.

2 Определение площади летне-ремонтных прудов производится по тем же формулам что и летне-маточных.

Количество летне-ремонтных прудов должно быть не менее трех (для разных возрастных групп: (0; 1⁺ + 3⁺; 2⁺ + 4⁺). Площадь одного пруда до 3 га.

а) с учетом прироста:

Расчет площадей летне-ремонтных прудов для сеголеток 0⁺.

$$Sl.p.O^+ = An.m. \times b / Пест.л.м. \times K, \quad (63)$$

где An.m. - количество подрощенной молодежи

Пест.л.м. = 0.8 × Пест., кг/га – рыбопродуктивность

K = 1 – 2

b - прирост сеголеток (ремонтных) за лето, кг

Расчет площадей летнее-ремонтных прудов для двухлеток 1⁺ и четырехлеток 3⁺.

$$Sl.p.1^+ + 3^+ = A1 \times b1^+ + A3 \times b3^+ / Пест. \times K, \quad (64)$$

где A1 и A3 – количество годовиков и трёхгодовиков, шт.

b1⁺ и b3⁺ - прирост за лето ремонтных двухлеток и четырёхлеток, кг

Расчет площадей летне-ремонтных прудов для трёхлеток 2⁺ и пятилеток 4⁺.

$$Sl.p.2^+ + 4^+ = A2 \times b2^+ + A4 \times b4^+ / Пест. \times K, \quad (65)$$

где A2 и A4 – количество двухгодовиков и четырёхгодовиков, шт.

b1⁺ и b3⁺ - прирост за лето ремонтных трёхлеток и пятилеток, кг

б) по плотности посадки

$$Sl.p. = A / P ;$$

Расчет площадей летне-ремонтных прудов для сеголеток O^+

$$Sl.p.O^+ = A_{п.м} / P_{п.м}; \quad (66)$$

Расчет площадей летне-ремонтных прудов для двухлеток 1^+ и четырехлеток 3^+ .

$$Sl.p1^+ + 3^+ = A1 / P1 + A3 / P3; \quad (67)$$

Расчет площадей летне-ремонтных прудов для трехлеток 2^+ и пятилеток 4^+

$$Sl.p.2^+ + 4^+ = A2 / P2 + A4 / P4; \quad (68)$$

где $A_{п.м.}$, $A1$, $A2$, $A3$, $A4$ -количество подрощенной молодежи, годовиков, двухгодовиков, трехгодовиков, четырехгодовиков.

$P_{п.м.}$, $P1$, $P2$, $P3$, $P4$ - плотности посадки подрощенной молодежи, годовиков, двух-, трех-, четырех годовиков ремонтного стада (по зонам изменяются), шт/га.

2 Определение площади зимне-маточных прудов производится по формуле:

$$S_{з.м.} = A \times m / 10000, \quad (69)$$

где A - количество самок (самцов), шт.;

m - средняя индивидуальная масса самок или самцов, кг;

10000 - плотность посадки производителей, кг/га.

Должно быть не менее 2-х прудов. Определяем количество прудов, исходя из нормативной площади одного пруда от 0,1 до 0,5 га.

3 Определение площади зимне-ремонтных прудов производится по формуле:

$$S_{з.р.} = A \times 15000; \quad (70)$$

Должно быть не менее 2-х прудов.

$$4.1 S_{з.р.} O^+, 2^+, 4^+ = A O^+ \times m O^+ + A 2^+ \times m 2^+ + A 4^+ \times m 4^+ / 15000;$$

$$4.2 S_{з.р.} l^+, 3^+ = A l^+ \times m l^+ + A 3^+ \times m 3^+ / 15000;$$

где $A O^+, A l^+, A 2^+, A 3^+, A 4^+$ - количество сеголеток, двух-, трех-, четырех-, пятилеток, шт.;

$m 0^+, m l^+, m 2^+, m 3^+, m 4^+$ - индивидуальная масса (средняя) сеголеток, двух-, трех-, четырех-, пятилеток, кг;

15000 - плотность посадки ремонта, кг/га.

Количество прудов определяют исходя из того, что площадь одного пруда составляет от 0,1 до 0,5 га.

4 Определение площади преднерестовых прудов при заводском способе воспроизводства (га), производится по формуле:

$$S_{пр.н.} = A / P, \quad (71)$$

где A – количество производителей (раздельно по полу);

P – плотность посадки производителей в преднерестовые пруды, шт/га

Количество преднерестовых прудов определяют исходя из того, что $S =$ от 0,1 до 0,2 га.

5 Определение площади нерестовых прудов при воспроизводстве карпа естественным путём, га

$$S_{\text{нер.пруд.}} = \left(\frac{A_{\text{предл.}}}{P_{\text{предл.}}} \right) / 2 \times 0,1, \quad (72)$$

где $A_{\text{предл.}}$ – количество предличинок;

$P_{\text{предл.}}$ – выход предличинок из одного гнезда производителей.

Количество нерестовых прудов определяют исходя из того, что $S = 0,1$ га.

6 Определение площади мальковых прудов производится по формуле:

$$S_{\text{м.}} = A_{\text{д.л.}} / P_{\text{д.л.}}, \quad (73)$$

где $A_{\text{д.л.}}$ - количество деловых личинок;

$P_{\text{д.л.}}$ - плотность посадки деловых личинок (от 1 до 3 млн. шт./га).

Количество прудов зависит от мощности хозяйства и может быть рассчитано, исходя из нормативной площади 1 малькового пруда (от 1 до 1,5 га). Расчеты площади прудов для подращивания карпа, белого амура, белого и пестрого толстолобиков ведется по видам, т.е. $S_{\text{м.}}$ для карпа, $S_{\text{м.}}$ для БА, $S_{\text{м.}}$ для БТ, $S_{\text{м.}}$ для ПТ.

7 Определение площади зимних прудов для содержания сеголеток ведется по формуле:

$$S_{\text{зим.О}^+} = A_{\text{О}^+} / P_{\text{О}^+}, \quad (74)$$

где $A_{\text{О}^+}$ - количество сеголеток, тыс. шт.;

$P_{\text{О}^+}$ - плотность посадки сеголеток на зимовку, тыс. шт/га.

Количество прудов зависит от количества сеголеток различных видов. Сеголетки карпа, белого амура, белого и пестрого толстолобиков содержатся раздельно. Нормативная площадь одного пруда от 0,5 до 1 га.

8 Определение площади выростных прудов производится по формулам:

$$a) S_{\text{раб.выр.}} = A_{\text{п.м.}} \times bO^+ \times p / \text{Пув.} \times n \times 100, \quad (75)$$

где $A_{\text{п.м.}}$ - количество подрощенной молоди карпа, шт.;

bO^+ - прирост сеголеток карпа за лето, кг; $bO^+ = mO^+$

p - выход карпа из выростных прудов %;

n - кратность посадки; $n = 3$

$\text{Пув.} = \text{Пест.выр} + \text{Пуд.выр.}$

$\text{Пест.выр} = 1,3 \times \text{Пест.}$

Пуд. - продуктивность, полученная за счет внесения удобрений 300 кг/га.

$$б) S_{\text{раб.выр.}} = A_{\text{п.м.}} / P_{\text{п.м.}}, \quad (76)$$

где $P_{\text{п.м.}}$ - плотность посадки молоди карпа в выростные пруды шт/га, (по зонам изменяется);

$$в) S_{\text{раб.выр.}} = AO^+ \times mO^+ / \text{Побщ.}, \quad (77)$$

где mO^+ - масса (средняя) сеголеток карпа, кг;

Побщ. - общая рыбопродуктивность выростных прудов (сведения берутся из нормативов), кг/га.

Выростные пруды через 4 - 6 лет эксплуатации выводятся на летование. Площадь прудов, выводимых на летование составляет 20 % от

общей площади, т.е. площадь рабочих прудов равна 80 % общей площади выростных прудов.

Количество выростных прудов должно быть кратно 5 (5,10,15), из которых 4,8,12- работающие, а 1,2,3 - летующие. Нормативная площадь одного пруда 10 -15 га.

9 Определение площади нагульных прудов проводится по формулам:

$$а) \quad S_{\text{раб.наг.}} = A1 \times (m1 - m2) \times p / \text{Пув.} \times n \times 100, \quad (78)$$

где $A1$ - количество годовиков карпа, шт.;

$m1$ - масса товарных двухлеток карпа, кг;

$m2$ - масса годовиков карпа, кг (годовики карпа за зиму теряют до 10-15 % массы т.е. $m1 = 0,9 - 0,85 m0^+$);

p - выход двухлеток из нагульных прудов;

n - кратность посадки (от 4 до 5);

$\text{Пув.} = \text{Пест.наг.} + \text{Пуд.наг.};$

$\text{Пуд.наг.} = 200 \text{ кг/га.}$

$$б) \quad S_{\text{раб.наг.}} = A1^+ \times m1^+ / \text{Побщ.}, \quad (79)$$

где $A1^+$ - количество двухлеток карпа, шт.;

$m1^+$ - средняя масса товарных двухлеток, кг;

Побщ. - общая рыбопродуктивность нагульных прудов.

Нагульные пруды выводятся на летование. Площадь прудов, выводимых на летование составляет 20 % от общей площади, т.е. площадь рабочих прудов равна 80 % общей площади нагульных прудов.

$$S_{\text{общ.наг.}} = S_{\text{раб.наг.}} \times 100\% / 80\%. \quad (80)$$

Количество нагульных прудов должно быть кратно 5 (5,10,15), из которых 4(8,12) - работающие, а 1(2,3) - летующие. Нормативная площадь одного пруда – 50 - 100 га.

10 Определение площади карантинно-изоляторных прудов производится по формуле:

$$S_{\text{кар.}} = 0,01 \times S_{\text{раб.выр.}} \quad (81)$$

Количество прудов должно быть не менее 2.

Нормативная площадь одного пруда - 0,05 га.

11 Определение площади живорыбных земляных садков производится по формуле:

$$S_{\text{ж.с.}} = 0,5 \times N / 100 \text{ кг/м}^3 \times h, \quad (82)$$

где $S_{\text{ж.с.}}$ - площадь живорыбных садков, м^2

N = (карпа + р/яд) общая мощность хозяйства по карпу и растительноядным рыбам, кг;

h - глубина садка, м ($h = 1,5\text{м}$);

100 - плотность посадки товарной рыбы в садки, кг/м^3 .

Количество садков определяют исходя из того, что площадь одного садка 0,02.

Определение общей прудовой площади хозяйства производится сложением площадей прудов всех категорий.

Б Хозяйство с трехлетним оборотом

В хозяйстве с трехлетним оборотом присутствуют все категории прудов, что и в хозяйстве с двухлетним оборотом, но добавляются пруды двух категорий: 1) выростные пруды II порядка;

2) зимовальные пруды II порядка.

Расчеты прудов всех категорий ведутся также как в хозяйстве с двухлетним оборотом по приведенным выше формулам.

1 Определение площади выростных прудов II порядка производится по формуле:

$$A_{\text{раб.выр. II}} = \frac{A1 \times (m1 - m2) \times p}{\text{Пув.} \times n \times 100}, \quad (83)$$

где A1-количество годовиков карпа шт.;

m1 - масса двухлетков карпа, кг;

m2- масса годовиков карпа, кг, ($m1 = 0,9 - 0,8 \times m0^+$);

n - кратность посадки от 4 до 5;

Пув.выр. II = Пест.выр. II + Пуд.выр. II;

Пест.выр. II = 1,2 Пест.наг;

Пуд.выр. = 300 кг/га;

p - выход из выростных прудов II порядка %.

Выростные пруды II порядка выводятся на летование (20 %).

Расчеты аналогичные расчетам площадей прудов I порядка.

Площадь одного пруда до 50 га.

2 Определение площади нагульных прудов производится по формуле:

$$A_{\text{раб.наг.}} = \frac{A_2 \times (m_1 - m_2) \times p}{\text{Пув.} \times n \times 100}, \quad (84)$$

где A_2 – количество двухгодовиков карпа шт.;

m_1 - масса трехлетков карпа, кг;

m_2 - масса двухлетков карпа, кг, ($m_2 = 0,95 \times m_1$);

n - кратность посадки от 4 до 5;

Пув. = Пест.наг. + 200 кг/га;

p - выход из нагульных прудов, %.

Площадь одного выростного и нагульного пруда при трехлетнем выращивании такая же как и при двухлетнем выращивании. Количество прудов (нагульных, выростных I, и II порядка) должно быть кратно 5 (5, 10, 15) из которых 4, 8, 12 - работающие, а 1, 2, 3- летующие.

3 Определение площади зимних прудов II порядка (для зимовки двухлеток) производится по формуле:

$$A_{\text{зим. II порядка}} = \frac{A_1^+ \times m_1^+}{15000}, \quad (85)$$

где A_1^+ - количество двухлеток, шт.;

m_1^+ - масса двухлеток кг;

1500 – плотность посадки двухлетков карпа кг/га.

Количество зимних прудов для двухлеток рассчитывается исходя из нормативной площади одного пруда от 0,8 до 1,2 га.

3.7.4 Расчет необходимого количества корма

Одним из методов интенсификации является увеличение плотности посадки рыбы на единицу площади. Однако при увеличении плотности посадки свыше нормативной, происходит значительное снижение доли естественных кормов на каждую выращиваемую рыбу и компенсацией дефицита пищи является искусственное кормление рыбы. Корма рассчитываются только для карпа. К искусственным кормам для карпа предъявляются строгие требования. В первую очередь корма должны быть сбалансированными по основным питательным веществам - протеину, жирам и углеводам. Потребность карпа в названных питательных веществах на разных этапах развития даже в течение одного года выращивания качественно меняется, поэтому состав кормов применяемый для кормления карпа разного возраста, подвержен изменениям.

1 Расход кормов марки ВБС-РЖ для кормления карпа в нагульных и выростных прудах по декадам определяем по формуле:

$$X = \frac{A \times b \times KK \times (n - 1)}{n}, \quad (86)$$

где X - суточный расход корма в определенной декаде;

A - количество питающихся рыб шт. на начало декады;

b - среднесуточный прирост (г) за декаду;

KK - кормовой коэффициент смеси;

n - кратность посадки рыбы в пруды;

количество питающихся рыб (A) определяем по формуле:

Ана начало декады + Анна конец декады

$$A = \frac{\dots}{2}, \quad (87)$$

Для определения расхода кормов за весь сезон необходимо знание количества рыбы и ее среднесуточный прирост по каждой декаде. Эти данные должны быть приведены в таблице. Первые три декады не кормим карпа в выростных прудах.

Таблица 6 - Количество рыбы среднесуточные приросты и расход кормов для выростных прудов

месяц	декады	Колич. рыбы НА начало декады кг	Отход		Количество рыбы на конец декады, кг	Средние сут. приросты г	Колич. питающихся рыб, шт	Расход кормов, кг
			%	шт.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
V	3	Ап.м.	20	0,2 x C	А п.м - 0,2С = А ₁	0,05		
	1	А ₁	20	0,2 x C	А ₁ - 0,2С = А ₂	0,07		
VI	2	А ₂	10	0,1 x C	А ₂ - 0,1С = А ₃	0,12		
	3	А ₃	3,8	0,038 x C	А ₃ - 0,038С = А ₄	0,18		
	1	А ₄	3,8	0,038 x C	А ₄ - 0,038С = А ₅	0,25		
VII	2	А ₅	3,8	0,038 x C	А ₅ - 0,038С = А ₆	0,4		
	3	А ₆	3,8	0,038 x C	А ₆ - 0,038С = А ₇	0,3		
	1	А ₇	3,8	0,038 x C	А ₇ - 0,038С = А ₈	0,35		
VIII	2	А ₈	3,8	0,038 x C	А ₈ - 0,038С = А ₉	0,3		
	3	А ₉	3,8	0,038 x C	А ₉ - 0,038С = А ₁₀	0,25		
	1	А ₁₀	3,8	0,038 x C	А ₁₀ - 0,038С = А ₁₁	0,22		
IX	2	А ₁₁	3,8	0,038 x C	А ₁₁ - 0,038С = А ₁₂	0,18		
	3	А ₁₂	3,8	0,038 x C	А ₁₂ - 0,038С = А ₁₃	0,12		
	1	А ₁₃	3,8	0,038 x C	А ₁₃ - 0,038С = А ₁₄	0,1		
X	2	А ₁₄	3,8	0,038 x C	А ₁₄ - 0,038С = А ₁₅	0,08		
	3	А ₁₅	4,4	0,044 x C	А ₀ ⁺	0,05		

Итого		100	Ап.м.- АО ⁺ = С		3,0		
-------	--	-----	-------------------------------	--	-----	--	--

2 Количество корма необходимое для кормления рыб в летне-ремонтных прудах и летне-маточных определяем по формуле:

$$X = A \times m \times КК, \quad (88)$$

где А - количество рыб, шт.;

X - требуемое количество корма, кг;

m - масса одной рыбы, кг;

КК- кормовой коэффициент.

Необходимо просчитать количество корма для кормления карпа во всех категориях летне-ремонтных прудов (X д.л., X1⁺, X2⁺, X3⁺) с учетом времени выращивания.

Таблица 7 - Количество рыбы среднесуточные приросты и расход кормов для нагульных прудов

месяц	декады	Количество рыбы на нач. декады шт.	Отход		Количество рыбы на конец декады, шт.	Сред. сут. пр и-росты, г	Количес. питающихся рыб, шт.	Расход кормов кг
			%	шт.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
V	3	Агодов	20	0,2 x C	Агод - 0,2C=A ₁	1		
	1	A ₁	20	0,2 x C	A ₁ - 0,2C = A ₂	1		
VI	2	A ₂	10	0,1 x C	A ₂ - 0,1C = A ₃	2		
	3	A ₃	3,8	0,038 x C	A ₃ - 0,038C = A ₄	3		
	1	A ₄	3,8	0,038 x C	A ₄ - 0,038C = A ₅	4		
VII	2	A ₅	3,8	0,038 x C	A ₅ - 0,038C = A ₆	5		
	3	A ₆	3,8	0,038 x C	A ₆ - 0,038C = A ₇	6		
	1	A ₇	3,8	0,038 x C	A ₇ - 0,038C = A ₈	6		

VIII	2	A_8	3,8	$0,038 \times C$	$A_8 - 0,038C = A_9$	3		
	3	A_9	3,8	$0,038 \times C$	$A_9 - 0,038C = A_{10}$	2		
	1	A_{10}	3,8	$0,038 \times C$	$A_{10} - 0,038C = A_{11}$	2		
IX	2	A_{11}	3,8	$0,038 \times C$	$A_{11} - 0,038C = A_{12}$	2		
	3	A_{12}	3,8	$0,038 \times C$	$A_{12} - 0,038C = A_{13}$	2		
	1	A_{13}	3,8	$0,038 \times C$	$A_{13} - 0,038C = A_{14}$	2		
X	2	A_{14}	3,8	$0,038 \times C$	$A_{14} - 0,038C = A_{15}$	1		
	3	A_{15}	3,8	$0,044 \times C$	A_2^+	1		
итого			100	$A_{\text{год}} - A_2^+ = C$		43,0		

Путем суммирования расхода корма по всем категориям прудов находим общее количество кормов, необходимых для выращивания карпа до товарной массы.

Таблица 8 - Рецепт ВВС-РЖ

Компоненты	Кормовой коэффициент	%	Заменители (в отношении)
Соевый шрот	5 - 6	5	Горох (1:1,5)
Подсолнечный	3 - 5	20	Соевый шрот
Ячмень	4 - 5	20	Пшеница (1:1)
Горох	4 - 7	10	Соевый шрот (1: 0,7)
Пшеница	4	20	Ячмень (1:1)
Гидролизные	3 - 5	4	БК (1:0,7)
Рыбная мука	1,5 - 2	16	Крилевая мука (1:1)
Отруби	4 - 7	4	Ячмень, Пшеница
Мел	1	1	

3.7.5 Расчет необходимого количества удобрений

1 В зависимости от характеристики почв (рН от 7 до 8; рН < 7; рН > 8) выбираем виды азотных и фосфатных удобрений.

На почвах нейтральных и слабощелочных можно применять из азотных удобрений аммиачную селитру и синтетическую мочевины, из фосфорных - простой и двойной суперфосфат.

На почвах кислых применяют натриевую селитру, фосфоритную муку и томасшлак.

На щелочных почвах применяют синтетическую мочевины и двойной суперфосфат.

Оптимальная концентрация азота в воде прудов должна быть не менее 2 мг/л, а фосфора 0,5 мг/л., т.е. N : P = 4 : 1.

Для определения доз удобрений необходимо знать содержание биогенов (N и P) в применяемых видах удобрений.

Пример 1 - Почвы нейтральные, вносим аммиачную селитру и двойной суперфосфат.

В аммиачной селитре содержится в среднем 35,6 % N, а в двойном суперфосфате от 40 % до 46 % P₂O₅. Используя коэффициент пересчета (0,4364) чистого начала из окисла, определяем содержание чистого P в двойном суперфосфате – от 17,5 % до 20,7 %.

Среднее содержание P в двойном суперфосфате 18,8 %.

Зная содержание чистых начал в выбранных удобрениях (35,6 % N и 18,8% P) можем определить соотношения этих удобрений при внесении в пруд.

Пример расчета коэффициента (W) соотношения процентного содержания биогенов в различных удобрениях:

аммиачная селитра (35,6 % N) / дв. суперфосфат (18,8 % P) = 1,89

т.к. соотношение биогенов определено как N : P = 4 : 1 вычисляем по формуле:

$$Q = W \times l / 4 \quad (89)$$

$$Q = 1,89 \times 1 / 4 = 0,47 \text{ кг}$$

Тогда в весовом выражении аммиачная селитра: суперфосфата – 1 : 0,47

Или если принять за 1 кг двойной суперфосфат, то $X = 1 / 0,47 = 2,12$ кг.

Тогда в весовом выражении аммиачная селитра : дв. суперфосфат = 2,12 : 1.

Таким же образом можно произвести расчеты по определению соотношения любых выбранных удобрений.

2 Плановый расход удобрений определяем по формуле:

$$X = Пуд. \times Куд. \times Sч.з., \quad (90)$$

где: Пуд. - планируемая продуктивность, полученная за счет внесения минеральных удобрений в пруды;

$$Пуд.выр. = 300 \text{ кг/га};$$

$$Пуд.наг. = 200 \text{ кг/га};$$

Куд. - удобрительный коэффициент (ориентировочный для аммиачной селитры 1, для суперфосфата 2).

$$Sч.з. - \text{площадь чистого зеркала } (Sч.з. \text{ в I и II} = 0,9 \times S_{выр.раб});$$

$$(S \text{ ч.з. наг.} = 0,7 \times S \text{ раб.})$$

Плановый расход удобрений при использовании аммиачной селитры и двойного суперфосфата определяем следующим образом:

$$X_{план(азот)} = X_{план(общ)} 2,12 / 2,12 + 1;$$

$$X_{план(фосф)} = X_{план(общ)} 1 / 2,12 + 1;$$

При использовании синтетической мочевины и простого суперфосфата

$$X_{план(азот)} = X_{пл(общ)} 0,64 / 0,64 + 1$$

$$X_{план(фосф)} = X_{пл(общ)} 1 / 0,64 + 1$$

3 Первоначальную дозу минеральных удобрений вносим при заливке выростных и нагульных прудов на 1/3 или 1/4 часть

Рассчитываем первоначальную дозу по формуле Ляхновича:

$$X_{перв.} = S_{ч.з.} \times h_{ср} \times (a1 - a2) \times 1000 / B, \quad (91)$$

где $S_{ч.з.}$ - площадь зеркала воды, без учета зарастаемости, m^2 ;

$$S_{ч.з.} = S_{раб.} \times K,$$

где K – коэффициент чистого зеркала, с учетом зарастаемости. $K_{выр.} = 0,9$; $K_{наг.} = 0,7$;

$h_{ср}$ - средняя глубина воды в пруду, м;

$a1$ - оптимальная концентрация биогенов в воде, мг/л

($N = 2$ мг/л; $P = 0,5$ мг/л);

$a2$ - содержание биогенов в притекающей воде (водоисточнике), мг/л

($N = 0,7 - 0,8$ мг/л; $P = 0,08 - 0,1$ мг/л);

B - содержание биогенов в удобрениях.

4 После внесения первоначальной дозы, в последующие декады удобрения вносят в выростные и нагульные пруды следующим образом:

В первые две декады вносят максимальную дозу, затем до последних четырех, три декады вносят среднюю дозу, которая рассчитывается по формуле:

$$X_{ср.} = \frac{X_{пл.} - X_{перв.}}{n - 1}, \quad (92)$$

где $(n - 1)$ - количество удобряемых декад;

$$X_{min.} = X_{ср.} \times 0,5$$

$$X_{max.} = X_{ср.} \times 1,5$$

Внесение удобрений прекращают за 40 суток в нагульных прудах, а в выростных прудах за 30 суток до спуска прудов.

В выростные и нагульные пруды максимальную дозу вносят в первые две декады после внесения первоначальной дозы и в предпоследнюю декаду.

Минимальную дозу вносят в две декады предшествующие последнему внесению максимальной дозы и в последнюю декаду (см. таблицу 11).

Сроки эксплуатации выростных прудов: начало в VII-VI зонах - 10.04. конец - 5.11; в V-III – с 5.05 до 25.10; в II-I – с 10.05 до 15.10. Сроки эксплуатации нагульных прудов: начало в VII-VI зонах 5.03, конец 15.11; в V-III – с 25.03 до 5.11; в II-I – с 15.04 до 15.10.

Даты внесения первой и последней доз удобрений в выростные и нагульные пруды устанавливают по средним многолетним датам повышения среднесуточной температуры воздуха больше 12 °С весной (для первого внесения) и понижение меньше 12 °С осенью соответствующей зоны.

5 Расчет необходимого количества минеральных удобрений в летне-маточные, летне-ремонтные и мальковые пруды производят по формуле:

а) определяем общую площадь летне-маточных и летне-ремонтных прудов (Собщ.) и количество удобрений (X) необходимых для внесения в эти пруды.

$$S_{общ.} = S_{Л-М.САМКИ} + S_{Л-М.САМЦЫ} + S_{Л-Р.Д.Л.} + S_{л-р1^+} + S_{л-р2^+} + S_{л-р^+} \quad (93)$$

$$X = S_{общ.} \times h_{ср.} \times (a_1 - a_2) \times 1000 \times \delta / B, \quad (94)$$

где δ - количество удобряемых деkad;

1000 - переводной коэффициент;

$S_{общ.}$ - площадь общая, га;

$h_{ср.}$ - средняя глубина пруда, м;

a_1 - оптимальная концентрация биогенов в воде, мг/л;

(N = 2 мг/л; P = 0,5 мг/л);

a_2 - содержание биогенов в притекающей воде (водоисточнике),
мг/л

($N = 0,7 - 0,8$ мг/л; $P = 0,08 - 0,1$ мг/л);

B - содержание биогенов в удобрениях, %.

б) определяем общую площадь мальковых прудов. (Собщ.) и необходимое для внесения в эти пруды количество минеральных удобрений (X).

$$S_{общ.мальк.} = S_{м.к.} + S_{м.БА} + S_{м.БТ} + S_{м.ПТ} \quad (95)$$

$$X = S_{общ.} \times h_{ср.} \times (a_1 - a_2) \times 1000 / B, \quad (96)$$

6 Во все летние пруды, после их спуска, вносят негашенную известь из расчета 0,5 т/га (в выростных и нагульных прудах берется общая площадь с учетом летующих прудов).

Все зимние, карантинные пруды, а также живорыбные садки известкуют дважды (перед заливом и после спуска) по 0,5т/га (лучше хлорной извести). Кроме того, в самое жаркое время (июль - август) в выростные и нагульные пруды вносят по 0,1 т/га (рабочей площади) негашенную известь.

7 Органические удобрения вносят во все летние пруды из расчета:

- в мальковые и летне-ремонтные не менее 5 т/га навоза КРС;
- в летне-маточные и выростные пруды от 3 до 4 т/га.
- в нагульные пруды по 2 т/га.

Площадь берется с учетом на летование. Органические удобрения вносят весной по урезу воды 40 %, а осенью запахивают 60 %.

8 Определив расход всех удобрений и извести, составляют план удобрения и известкования прудов

Таблица 11 – План удобрения и известкования прудов

Месяц	Декада	Удобрения, т			
		Азотные	Фосфорные	Известь	Органические
1	2	3	4	5	6
Май	3	Xперв.	Xперв		0,4

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6
Июнь	1	Xmax	Xmax		
	2	Xmax	Xmax		
	3	Xср	Xср		
Июль	1				
	2				
	3			0,1 х	
Август	1			0,1 х	
	2			0,1 х	
	3	Xmin	Xmin		
Сентябрь	1	Xmin	Xmin		
	2	Xmax	Xmax		
	3	Xmin	Xmin		
Ноябрь	1-2			X= Собщ	0,6
		Xпл(азот)	Xпл(фосф)	X	X

9 Расчеты по удобрениям прудов заканчиваются определением суммарного расхода всех удобрений по участкам:

- а) рыбопитомный участок включает расход удобрений по всем прудам за исключением нагульных прудов и живорыбных садков
- б) нагульный участок включает расход удобрений по нагульным прудам.

3.7.6 Расчет необходимого технологического оборудования

1 Определяем необходимое количество предъинъекционных прудиков, в которых проводят кратковременное, раздельное по полу содержание производителей перед гипофизарными инъекциями и после них (до получения половых продуктов).

$$S_{\text{пред.нер.}} = A / p \times h, \quad (97)$$

где А - количество самок или самцов;

р - плотность посадки (карп: самки - 3 шт/м³, самцы 5 шт/м³ растительноядные по 1 шт/м³);

h - средняя глубина, м.

Содержание производится раздельно по полу.

2 Расчет гипофиза. Количество гипофиза определяется в соответствии с рекомендуемыми дозами

Самок карпа и растительноядных рыб инъецируют дважды: предварительное и разрешающие стимулирование. Самцов инъецируют один раз. Доза гипофиза зависит от массы производителей и их количества.

Предварительное инъецирование производителей:

Карп: 0,5 мг/кг × А самок × М самок;

Растительноядные : 1 мг/кг × А самок × М самок.

Разрешающее инъецирование:

Карп : 3 - 4 мг/кг × А самок × М самок;

2 мг/кг × А самцов × М самцов.

Растительные : 5-7 мг/кг × А самок × М самок

3 мг/кг × А самцов × М самцов

Запас гипофиза составляет 50 %.

3 Определяем необходимое количество инкубационных аппаратов

Норма загрузки икры карпа в 1 аппарат Вейса (V - 8л) равна 600 тыс. шт. икринок. Инкубацию икры можно проводить в несколько туров, т.е. использовать аппараты по несколько раз в сезон (например 3 раза).

$$X_{an} = Y / 600000 / 3, \quad (98)$$

где Y - количество икры которую могут дать самки (рабочая плодовитость);

Хап. - количество требующихся аппаратов Вейса.

Запас аппаратов составляет 30 % от количества рабочих аппаратов.

4 Определяем количество аппаратов для выдерживания предличинок

Норма загрузки в 1 аппарат ИВЛ V 200 л равна 5000 шт./л предличинок. Выдерживание проводится в 3 тура.

$$X_{an.} = Y / 200 / 5000 / 3, \quad (99)$$

где Y - количество предличинкок;

$X_{\text{ап}}$ - количество требующихся аппаратов ИВЛ.

3.7.7 Расчет водопотребления ПКХ

При прудовом методе выращивания рыб необходимо провести расчет расхода воды на заливку всех категорий прудов, с учетом потерь на испарение, фильтрацию и проточность.

Расход воды на наполнение прудов определяется по формуле:

$$Q_H = \frac{S \times h \times 1000}{t}, \quad (100)$$

где Q_H - расход воды на наполнение прудов, л/с;

S - площадь пруда, м^2 (1га-10000 м^2);

h - глубина заливки прудов, м;

1000 - переводной коэффициент из м^3 в литры;

t - время наполнения прудов водой до нормативной отметки, сут.

(1 сутки 86400 с.)

При учете потерь на фильтрацию, пропитку ложа, испарение, транспирацию воды растениями можно использовать ориентировочные средние данные по сумме всех потерь воды при эксплуатации рыбоводных прудов, по условным климатическим зонам. В Северной зоне эти потери составляют 0,6 л/с на 1 га, в Средней зоне 0,7 л/с на 1 га, в Южной зоне - 0,9 л/с на 1 га.

Общий расход в прудах с учетом потерь будет равен:

$$Q_{\text{но}} = Q_H + Q_n, \quad (101)$$

где $Q_{\text{но}}$ - расход воды на наполнение – общий, л/с;

$Q_{\text{н}}$ - расход воды на наполнение, л/с;

$Q_{\text{п}}$ - расход воды на потери, л/с.

Если, согласно биотехнологии, в процессе выращивания рыбы в прудах необходимо создание проточности (особенно в зимний период), то **расход воды на эксплуатационные расходы составит:**

$$Q_{\text{э}} = \frac{Sn \times h_1}{t_1} + Q_{\text{п}}, \quad (102)$$

где $Q_{\text{э}}$ - расход воды на создание проточности, л/с;

Sn - площадь, которую охватывает проточная вода, м²;

h_1 - глубина, которую охватывает проточность, м;

t_1 - время полной смены воды в проточных прудах, сут.

$Q_{\text{п}}$ – расход воды на потери, л/с.

Т.о. в прудах с проточностью общий расход воды будет равен:

$$Q_{\text{ор}} = Q_{\text{н}} + Q_{\text{э}}, \quad (103)$$

Для расчета водопотребления необходимо использовать данные по площади и количеству прудов всех категорий, включая земляные живорыбные садки, их среднюю глубину, время их заполнения и водообмена.

Необходимо рассчитать расход воды при инкубации икры в инкубационных аппаратах, учитывая нормативный расход воды в одном аппарате Вейса (при инкубации икры карпа) и ВНИИПРХа (при инкубации икры р/я рыб) и время инкубации икры этих видов рыб.

Рассчитывается также расход воды на выдерживание предличинок в аппаратах ИВЛ – 2 и подращивание личинок в бассейнах и лотках (если есть необходимость), учитывая расход воды в одном аппарате, лотке, бассейне и время выдерживания и подращивания предличинок и личинок карпа и р/я рыб. Заканчивается расчет водопотребления суммированием расхода воды на всех участках полносистемного хозяйства (в рыбопитомнике и в нагульном). Кроме того необходимо подсчитать расход воды на бытовые нужды - 1,5% от общего расхода воды.

3.8 Планируемые профилактические мероприятия

Описать ветеринарно – санитарные требования при проектировании предприятий аквакультуры. Перечислить заболевания, которые могут возникнуть при эксплуатации проектируемого хозяйства. Дать краткую характеристику профилактических мероприятий, которые проводятся для предупреждения заболеваний в прудовых хозяйствах.

3.9 Охрана природы

Описать мероприятия по охране природы, которые должны проводиться на проектируемом рыбоводном хозяйстве: посадка по берегам прудов деревьев, лесополос вокруг хозяйства, предотвращение воздействия ветров; предотвращение попадания загрязненных производственных и бытовых сточных вод, нефтепродуктов из хозяйства в естественные водоёмы. Рационально использовать земли и воды на проектируемом хозяйстве. Сохранение редких видов флоры и фауны на территории хозяйства.

3.10 Графическая часть курсовой работы

Должна содержать:

1 Копия топографической карты с указанием местоположения будущего хозяйства (А4).

2 Расположение всех категорий рыбоводных прудов, складских, хозяйственных и административных зданий. Стрелками указываются места водозабора и водоспуска (А4).

3 Календарный график работы предприятия формата А4, включается в курсовую работу, перед рыбоводным расчетом.

Список использованных источников

- 1 Козлов, В.И. Аквакультура: учебник / В.И.Козлов, Л.С.Абрамович, А.Л. Бородин. – М.: МГУТУБ, 2004. – 433 с.
- 2 Мирошникова, Е.П. Основы аквакультуры: учебное пособие / Е.П. Мирошникова. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2010. – 212 с.
- 3 Мирошникова, Е.П. Практикум по рыбоводству: учебное пособие / Е.П. Мирошников, А.Н. Жарков. – Оренбург: ИПК « Южный Урал», 2003. – 148 с.
- 4 Мирошникова, Е.П. Общая ихтиология: практикум / Е.П. Мирошникова. - Оренбург: ОГУ, 2011. – 106 с.
- 5 Мирошникова, Е. П. Аквакультура [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / Е. П. Мирошникова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 168 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2015.
- 6 Мирошникова, Е. П. Товарное рыбоводство [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / Е. П. Мирошникова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 110 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2015. -Архиватор 7-Zip
- 7 Мирошникова, Е. П. Кормление и кормопроизводство [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / Е. П. Мирошникова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 51.2 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2015.
- 8 Мирошникова, Е. П. Удобрение прудов [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / Е. П. Мирошникова, Ю. В. Килякова, А. Е.

Аринжанов; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. – 2018, 5 с.

9 Мирошникова, Е. П. Аквакультура [Электронный ресурс] : практикум / Е. П. Мирошникова, С. В. Пономарев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2013.

10 Мирошникова, Е. П. Практикум по кормлению рыб [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. П. Мирошникова, М. В. Клычкова, А. Е. Аринжанов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2016. - ISBN 978-5-7410-1511-7. - 127 с.

11 Мирошникова, Е.П. Основы аквакультуры: учебное пособие/ Е.П Мирошникова. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2010. – 212 с.

12 Аринжанов, А. Е. Биологические основы рыбоводства [Электронный ресурс] : лабораторный практикум: учебное пособие / А. Е. Аринжанов, Е. П. Мирошникова, Ю. В. Килякова; "Оренбург.гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2015.

13 Совершенствование технологии выращивания рыбы в садковом хозяйстве Ириклинского водохранилища: монография / Е. П. Мирошникова, Ю. В. Килякова, А. Е. Аринжанов, Е.А.Цурихин. А.Н.Жарков; Оренбург.гос. ун-т". - Оренбург :ООО ИПК Университет. – 2015, 261 с.

14 Пономарёв, С.В. Индустриальная аквакультура: учебник/ С.В. Пономарёв, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева. – Астрахань: Изд. ИП Грицай Р.В., 2006. – 312 с.

15 Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России: учеб. пособие / С.В.Пономарёв [и др.]. – Астрахань: «Нова плюс», 2002. – 264 с.

16 Пономарёв, С.В. Фермерская аквакультура: рекомендации / С.В.Пономарёв, Л.Ю. Лагуткина, И.Ю.Киреева – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2007. – 192 с.

17 Власов, В. А. Рыбоводство : учеб. пособие для вузов / В. А. Власов.- 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2012. - 349 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 342-343. - ISBN 978-5-8114-1095-8.

18 Скляр, Г.А. Рыбоводство / Г. А. Скляр. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2011. - 346 с. - (Справочники). - Библиогр.: с. 333-338. - ISBN 978-5-222-18081-5.

19 Рыжков, Л.П. Основы рыбоводства : учеб. для вузов / Л. П. Рыжков, Т. Ю. Кучко, И. М. Дзюбук. - СПб. : Лань, 2011. - 528 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 521-524. - ISBN 978-5-8114-1101-6.

20 Комбикорма для рыб. Производство и методы кормления / Е.А. Гамыгин, В.Я. Лысенко, В.Я. Скляр, В.И.Турецкий - М.: Агропромиздат, 1989. - 168 с.

21 Канаев, А. И. Новая технология зимовки рыб / А.И. Канаев. – М.: Пищепромиздат, 1976. – 170 с.

22 Канидьев, А.Н. Инструкция по кормлению рыб гранулированными кормами, выпускаемые предприятиями Минрыбхоза СССР / А.Н. Канидьев, Е.А. Гамыгин – М.: ВНИИПРХ, 1986. - 30 с.

23 Катаносов, В.Я. Селекция и племенное дело в рыбоводстве / В.Я. Катаносов, Н.Б. Черфас. – М.: Агропромиздат, 1986. - 182 с.

24 Моисеев, П.А. Современное состояние, продукция и перспективы развития мировой аквакультуры / П.А.Моисеев. – М.: ВНИИПРХ, 1993. - 109 с.

Приложение А *(справочное)*

Примерные темы курсовых работ по аквакультуре

1 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в южной части Калининградской области с мощностью 1300 тонн трехлетков карпа.

2 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Волгоградской области мощностью 2 000 тонн двухлетков карпа.

3 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Самарской области с мощностью 20 млн. деловых личинок карпа.

4 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Оренбургской области с площадью мальковых прудов для карпа 5 га.

5 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Краснодарском крае с численностью рабочих самок карпа 60 шт.

6 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Тамбовской области с мощностью 500 тонн растительноядных рыб.

7 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Омской области с мощностью 2 млн. шт. трехлетков карпа.

8 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Тульской области с площадью выростных прудов 100 га.

9 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в республике Дагестан с площадью зимовальных прудов для растительноядных рыб 1,5 га.

10 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Московской области с площадью выростных прудов 1 - го порядка 70 га.

11 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Волгоградской области с площадью летне-маточных прудов для карпа 1 га.

12 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Ставропольском крае с мощностью 100 тонн товарных двухлетков растительноядных рыб.

13 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Ленинградской области с площадью выростных прудов 2-го порядка 120 га.

14 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Свердловской области с мощностью 4 млн. шт. подрощенной молоди карпа.

15 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Курской области с площадью зимне-маточных прудов для карпа 0,6 га.

16 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Астраханской области с мощностью 10 тонн товарной щуки.

17 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Кемеровской области с площадью нагульных прудов 300 га.

18 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Иркутской области с мощностью 2 млн. шт. подрощенной молоди растительноядных рыб.

19 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Брянской области с мощностью 2 млн. шт. предличинок карпа.

20 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Новосибирской области с мощностью деловых личинок растительноядных рыб 1 млн. шт.

21 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Смоленской области, мощностью товарного белого амура 35 тонн.

22 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Ростовской области, с площадью нагульных прудов выводимых на летование 150 га.

23 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры во Владимирской области, мощностью 40 тонн товарных двухлеток пеляди.

24 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Самарской области, с мощностью растительноядных рыб 15 тонн.

25 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Тульской области с мощностью личинок щуки 300 тыс. шт.

26 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Воронежской области с мощностью 150 тыс. личинок судака.

27 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Пензенской области с мощностью 20 тонн товарного судака.

28 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Пермской области, площадью живорыбных садков для пеляди 0,03 га.

29 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Калининградской области, площадью живорыбных садков для товарного карпа 0,06 га.

30 Спроектировать полносистемное хозяйство с полным набором поликультуры в Костромской области, площадью живорыбных садков для растительноядных рыб 0,05 га.

Приложение В
(справочное)

Схема осетрового рыбоводного завода по выращиванию русского осетра

