

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

Е.А. Алексеева

АКВАКУЛЬТУРА

Методические указания по написанию курсовой работы

Электронное издание

Красноярск 2019

Рецензент

*Т.М. Владимцева, канд. биол. наук, доцент кафедры зоотехнии
и технологии переработки продуктов животноводства*

Алексеева, Е.А.

Аквакультура [Электронный ресурс]: метод. указания по написанию курсовой работы / Е.А. Алексеева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. – 53 с.

Издание содержит рекомендации по написанию, оформлению и проведению расчетов в курсовой работе по дисциплине «Аквакультура».

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению 06.03.01 «Биология».

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Красноярского государственного аграрного университета

© Алексеева Е.А., 2019

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный
аграрный университет», 2019

Содержание

Введение	4
1. Содержание курсовой работы.....	5
2. Оформление текстового материала.....	6
3. Содержание разделов курсовой работы	14
4. Критерии оценивания курсовой работы:.....	45
5. Рекомендуемые литературные источники для написания курсовой работы.....	46
Список использованных источников	49
Приложения	50
Приложение А. Пример оформления титульного листа курсовой работы.....	50
Приложение Б. Пример оформления бланка задания на курсовую работу.....	51
Приложение В. Пример оформления бланка рецензии на курсовую работу.....	52

Введение

Написание курсовой работы по дисциплине «Аквакультура» – составная часть учебного процесса, позволяющая закрепить и расширить полученные теоретические знания. Выполнение курсовой работы осуществляется студентами в рамках их самостоятельной работы и составляет часть внеаудиторной нагрузки. Главная цель методических указаний – оказать методическую и методологическую помощь студентам при выполнении и оформлении курсовых работ, которые являются формой итоговой оценки, средством определения уровня подготовки студента по конкретной дисциплине, развития его творческих способностей, умения проводить самостоятельные исследования. Выполнение рекомендаций позволит студенту подготовить курсовую работу по дисциплине «Аквакультура» качественно и в срок.

1. Содержание курсовой работы

Рекомендуется в курсовую работу по дисциплине «Аквакультура» включить следующие разделы:

Введение.

1. Рыбоводно-биологическая характеристика объектов выращивания.
 2. Планируемый биотехнический процесс.
 - 2.1 Биотехника выращивания карпа.
 - 2.2 Биотехника выращивания растительноядных рыб.
 - 2.3 Биотехника выращивания добавочных рыб (хищник).
 3. Расчетная часть.
 - 3.1 Таблицы бионормативов.
 - 3.2 Расчет мощности хозяйства в целом и по видам рыб.
 - 3.3 Расчеты площадей прудов всех категорий полносистемного карпового хозяйства.
 - 3.4 Расчет необходимого количества корма.
 - 3.5 Расчет необходимого количества удобрений.
 - 3.6 Расчет водопотребления ПКХ.
 4. Планируемые профилактические мероприятия.
 5. Охрана природы.
- Заключение.
Список использованных источников.

Законченные курсовые работы в установленный срок сдаются преподавателю. Преподаватель оценивает качество курсовой работы с учетом содержания, достижения ее цели и задач, правильности приведенных расчетов. После проверки курсовая работа оценивается по стобалльной системе и возвращается обучающемуся для ознакомления с исправлениями и пометками преподавателя (если таковые имеются). После рецензирования необходимо внести в работу исправления, с которыми студент согласен, или обосновать свое несогласие. Обучающимся, получившим неудовлетворительную оценку по курсовой работе, устанавливается новый срок для ее представления преподавателю. Проверка курсовых работ проводится преподавателем вне расписания учебных занятий. Защита курсовых работ проходит перед комиссией.

2. Оформление текстового материала

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

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

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, чтобы она читалась легко и с интересом.

Объем курсовой работы должен быть в пределах 20-25 страниц. Увеличение объема допускается только за счет таких приложений, как карты, графики, диаграммы, таблицы, другие иллюстративные материалы.

В работе не должно быть двойных пробелов, разрывов строк, лишних абзацев, полупустых страниц.

Работа должна быть помещена в скоросшиватель.

Рекомендуемые параметры оформления текстового документа

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

Формат абзаца: выравнивание для основного текста по ширине, для заголовков – по центру, для подписей иллюстраций – по центру. Отступ для основного текста – 1,25-1,27 см. Междустрочный интервал – полуторный. Отступы справа, слева, до и после абзаца – 0.

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

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

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

Рубрикация, нумерация глав и страниц. Рубрикация текста, проявляется в наличии структурных элементов – разделов, подразделов, пунктов, а в случае необходимости – подпунктов, имеющих заголовки и пронумерованных арабскими цифрами. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание раздела. Заголовки разделов печатаются с абзацного отступа и отделяются от текста пропуском одной строки. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Все заголовки должны быть выделены жирным шрифтом. Нумерация страниц курсовой работы обязательна, она должна быть сквозной и включать титульный лист и приложения. Страницы нумеруются арабскими цифрами, на титульном листе номер страницы не указывается. Номер ставится внизу страницы по центру.

Содержание, введение, список использованных источников, основная часть, приложения всегда начинаются с нового листа. Подразделы следует нумеровать арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела должен состоять из номера раздела и номера подраздела, разделенных точкой. Например, 2.1 – первый подраздел второго раздела.

Все списки должны быть пронумерованы или маркированы.

Нумерация, например:

1. Анализ проблемы.
2. Теоретические основы.
3. Проектные предложения.

При этом каждое предложение начинается с заглавной буквы.

Маркеры, например:

- карп;
- белый толстолобик;
- пестрый толстолобик.

При этом каждое словосочетание или предложение начинается с маленькой буквы, в конце ставится точка с запятой, и только в конце последнего предложения ставится точка.

Иллюстрации и таблицы. К иллюстрациям относятся рисунки, фотографии, схемы, графики, чертежи, диаграммы и т.п., которые в

тексте обозначают словом «рисунок». Иллюстрации и таблицы следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, если в указанном месте они не помещаются. На все иллюстрации и таблицы должны быть даны ссылки в работе. Иллюстрации располагаются таким образом, чтобы их было удобно рассматривать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке. Каждый рисунок должен сопровождаться содержательной подписью. При необходимости иллюстрации снабжаются поясняющими данными. Подписи и пояснения к рисункам, схемам и таблицам должны быть выполнены на лицевой стороне листа (там же, где рисунок).

Подпись иллюстрации начинают со слова «Рисунок» (с заглавной буквы), затем – пробел, после чего указывают номер рисунка. После номера рисунка ставится тире, затем – пробел и наименование рисунка, которое печатают строчными буквами (кроме первой прописной). Точку в конце наименования рисунка не ставят. Следует отметить, что нумерация рисунков проводится отдельно от нумерации таблиц. Иллюстрации и подписи к ним выравнивают по центру. После подписи к рисунку идет пустая строка.

Например:



Рисунок 1 – Осетр сибирский

На графиках указывают следующие данные – наименования и единицы измерения величин, изменяющихся по осям, пишут над осью ординат (вертикальной) и на правом краю оси абсцисс (горизонтальной). Числовые значения этих показателей отмечают под осью абсцисс и слева от оси ординат. Линии графика могут быть выделены различной плотностью (утолщенные, прерывистые, прерывистые с точкой, прерывистые с крестиком и т.п.). Если обе шкалы начинаются с нуля, то нуль на их пересечении ставится один раз. Если шкалы начинаются с разных величин, то у начала каждой шкалы ставится своя величина.

Цифровой материал, как правило, оформляется в виде таблиц. Слева над таблицей размещают слово «Таблица», после него приводят номер таблицы. Наименование таблицы записывают с прописной буквы над таблицей после ее номера, отделяя от него тире. При этом точку после наименования таблицы не ставят.

Например:

Таблица 1 – Динамика массы карпа, г

Период опыта, неделя	Группа	
	контрольная	опытная
Начало опыта	21,5	21,3
1-я	36,1	36,2
2-я	51,9	53,7
3-я	77,9	84,4
4-я	124	140
5-я	158	172

Иллюстрации и таблицы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всего текста основной части курсовой работы, за исключением иллюстраций и таблиц приложений. Таблицы каждого приложения нумеруют арабскими цифрами отдельной нумерацией, добавляя перед каждым номером обозначение данного приложения и разделяя их точкой. Если одна таблица, то ее обозначают «Таблица 1» или, например, «Таблица В.1» (если таблица приведена в приложении В).

Допускается нумеровать иллюстрации и таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Например: Рисунок 1.1 – Осетр сибирский

Таблица 1.1 – Динамика массы карпа, г

Заголовки граф таблиц должны начинаться с прописных букв, подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописных, если они самостоятельные. Делить головки таблицы по диагонали не допускается.

Таблицу размещают после первого упоминания о ней в тексте таким образом, чтобы ее можно было читать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке.

Если повторяющийся в графе таблицы текст состоит из одного слова, его допускается заменять кавычками; если из двух или более слов, то при первом повторении его заменяют словами «то же», а

далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

При переносе таблицы ее головку следует повторить, над ней поместить слова «Продолжение таблицы» с указанием номера, выровненное по правой стороне. В конце точку не ставят.

Например:

Продолжение таблицы 2

Примечания, касающиеся некоторых особенностей материала, содержащегося в таблице, помещаются непосредственно под таблицей. Таблицы, содержащие данные, уже опубликованные в печати, должны иметь ссылку на источник.

Если все показатели, приведенные в таблице, выражены в одной и той же единице измерения, то ее обозначение помещается в конце заголовка после запятой.

Если имеется примечание к таблице, то его не нумеруют и после слова «Примечание» ставят тире.

Иллюстрации и таблицы вставляются в текст курсовой работы или размещаются на отдельных листах в порядке их упоминания в тексте. Все рисунки и таблицы должны иметь названия. Использованным на них обозначениям должны быть даны пояснения в подписях. Заимствованные из работ других авторов рисунки и таблицы должны содержать после названия ссылки на источники информации. В тексте ссылка на таблицы обозначается словом «таблица», ссылка на рисунки – «рисунок».

Формулы. Формулы нумеруют сквозной нумерацией арабскими цифрами. При этом номер формулы записывают в круглых скобках на одном уровне с ней справа от формулы. Если в тексте курсовой работы приведена одна формула, ее обозначают (1). Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой.

Формулы выделяют из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу (если соответствующие пояснения не приведены ранее в тексте), указывают непосредственно под формулой. Пояснения

каждого символа приводят с новой строки в той последовательности, в которой эти символы приведены в формуле. Первую строку пояснения начинают со слова «где».

Например: Пройденный путь S вычисляют по формуле

$$S=v \times t, \quad (1)$$

где v – скорость, м/с;

t – время, с.

При написании формул удобнее всего использовать редактор формул *Microsoft Word*.

Ссылки

Ссылки на источники литературы в тексте приводят в квадратных скобках.

Пример – [5], [7; 8; 9], [8-13; 44-56].

Ссылки на иллюстрации указывают порядковым номером иллюстрации, например, (рисунок 2).

Ссылки на формулы указывают порядковым номером формулы, например, «... в формуле (3)».

На все таблицы должны быть ссылки в тексте, при этом слово «таблица» в тексте пишут полностью с указанием номера.

Ссылки на таблицы, рисунки, приложения берутся в круглые скобки.

Оформление списка использованных источников

Сведения об источниках (использованной литературе) следует располагать в алфавитном порядке, нумеровать арабскими цифрами с точкой и печатать с абзацного отступа. Список использованных источников оформляется по ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка».

Для произведений, созданных одним, двумя или тремя авторами, применяется библиографическая запись под заголовком, содержащим имя лица:

Козлов В.И., Никифоров-Никишин А.Л., Бородин А.Л. Аквакультура. – М.: КолосС, 2006. – 445 с.

Если количество авторов четыре и более, применяется библиографическая запись под заглавием:

Практическая аквакультура (разработки ЮНЦ РАН и ММБИ) / Г.Г. Матишов, Е.Н. Пономарева, Н.Г. Журавлева и [др.]. – Ростов н/Д.: Изд-во ЮНЦ РАН, 2011. – 284 с.

Библиографическая запись статей в журналах:

Багров А., Богерук А. Растительноядные рыбы: опыт акклиматизации // Наука в России. – 2006. – № 5. – С. 42-49.

Библиографическая запись на электронных ресурсах (Интернет):

Мотлох Н.Н. Искусственное воспроизводство рыб с применением Нерестина // Нерестин – Пущино. [Электронный ресурс]. – URL: <http://nerestin.narod.ru/Articles/iskvospnerestin.htm> (дата обращения: 16.12.2018).

Промышленное рыболовство [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rostaquaindustry.ru/> (дата обращения: 16.12.2018).

Библиографическая запись статей в научных издательствах:

Кияшко В.В. Выращивание товарного карпа в малых водоемах // Проблемы и перспективы аграрной науки в России: мат-лы науч. конф., проходившей 14-16 марта 2012 г. в г. Саратове. – Саратов, 2012. – С. 330.

Библиографическая запись статей в сборниках материалов Всероссийских и международных конференций:

Миροшникова Е.П., Аринжанов А.Е. Влияние микроэлементов на интенсивность роста карпа в условиях различной обеспеченности // Инновации, экобезопасность, техника и технологии в переработке сельскохозяйственной продукции: мат-лы II Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Уфа: Изд-во Башкирского ГАУ, 2011. – С. 11-12.

Оформление приложений. Вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части работы, помещают в приложения.

Каждое приложение начинают с новой страницы с указанием наверху посередине страницы с прописной буквы слова «Приложение» и его обозначения.

Приложение должно иметь заголовок, который располагают симметрично относительно текста в виде отдельной строки, печатают строчными буквами с первой прописной и выделяют полужирным шрифтом, размер 14 пт.

По форме **приложения** могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты, рисунки, фотографии. Приложения помещаются в конце работы.

Приложения обозначают прописными буквами русского алфавита, начиная с А (за исключением букв: Е, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ), которые приводят после слова «Приложение».

В случае полного использования букв русского алфавита приложения обозначают арабскими цифрами. При наличии одного приложения оно обозначается «Приложение А».

Текст каждого приложения при необходимости может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится буквенное обозначение этого приложения, отделенное точкой.

Рисунки, таблицы, формулы, помещаемые в приложения, нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого приложения, например: «... рисунок Г.8».

Нумерация страниц, на которых дается приложение, должна продолжать общую нумерацию страниц основного текста.

Связь основного текста с приложениями осуществляется посредством ссылок, которые употребляются со словом «смотри»; например: (см. приложение А).

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, процент;

m_k – масса конечная, г, кг;

m_n – масса начальная, г, кг;

m – масса, г, кг;

S – площадь, m^2 , га;

V – объем, л, m^3 ;

Π – продуктивность, кг/га, т/га;

$\Pi_{\text{ест.}}$ – естественная рыбопродуктивность, кг/га, т/га;

$\Pi_{\text{уд.}}$ – рыбопродуктивность, полученная за счет внесения удобрений, кг/га, т/га;

$\Pi_{\text{ув.}}$ – рыбопродуктивность, слагаемая из естественной и удобрительной, кг/га, т/га;

$\Pi_{\text{общ.}}$ – 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

Титульный лист является первым листом курсовой работы. Пример оформления титульного листа курсовой работы приведен в приложении А.

Бланк задания следует помещать после титульного листа. Задание выдается преподавателем. Задание должно содержать исходные данные, объем и срок выполнения курсовой работы с подписями руководителя и исполнителя. Пример оформления задания приведен в приложении Б.

Бланк для рецензии оформляется согласно приложению Б.

Во **введении** дается характеристика и обосновывается актуальность проблемы, к которой относится тема работы, приводится краткий обзор современного состояния данной проблемы (критический анализ изученной литературы и заключение по этому анализу), ставятся 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 тема.

Рыбоводно-биологическая характеристика объектов выращивания включает в себя:

- **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.);

- **характеристику 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.

Планируемый биотехнический процесс предусматривает изучение биотехники выращивания карпа, растительноядных, добавочной рыбы по следующей схеме:

1. 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.

2. Типы аппаратов для инкубации икры. Проведение инкубации.

3. Подготовка нерестовых прудов при естественном методе получения потомства. Формирование гнезд и посадка производителей на нерест.

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

5. Содержание производителей в посленерестовый летний период.

6. Контроль при выращивании сеголетков, двухлетков – при двухлетнем обороте и трехлетков – при трехлетнем обороте. Наблюдение за темпом роста всех выращиваемых рыб.

7. Облов прудов. Сортировка рыбы и профилактические мероприятия. Проведение зимовки сеголетков и двухлетков (при трехлетнем обороте), а также маточного и ремонтного стада рыб.

8. Облов зимовалов и выращивание товарной рыбы. Отлов товарной рыбы, ее размещение в живорыбных садках и реализация.

Расчетная часть. Перед расчетами приводится таблица бионормативов (табл. 1) выращивания рыб для той рыбоводной зоны, которая указана в задании.

Таблица 1 – Бионормативы выращивания рыб

Показатель	Един. измер.	Вид рыб		
		камп	поликультура	добавочные рыбы

Студенты выбирают необходимые показатели 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 сеголетков;
- зимовка сеголетков;

- 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.

Например, таблица бионормативов для полносистемного карпового хозяйства в V рыбоводной зоне.

Таблица 2 – Биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств

Показатель	Карп	Щука	Растительноядные рыбы		
			БА	БТ	ПТ
Запас производителей, %	100	50	-	-	-
Созревание после гипофизарной инъекции, %	85	-	-	-	-
Рабочая плодовитость, тыс. шт.	350	-	-	-	-
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

Расчет мощности хозяйства в целом и по видам

При выдаче задания по курсовой работе обязательным условием является числовое выражение задания, например, количество, масса выращенных сеголеток или двухлеток того или иного вида рыб. В задание могут быть включены оборот, рыбоводная зона, регион, 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 (0+) – зимовалы (I порядка), р (%).

Годовики (1) – выростные пруды II порядка или нагульные (при двухлетнем 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.

Определение мощности хозяйства по карпу

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

Определяем количество сеголеток (AO^+), предположим выход из выростных прудов $P = 60\%$:

$$AO^+ = \frac{A_{п.м} \times 60\%}{100\%}, \quad (1)$$

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

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.

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.

Определяем количество двухгодовиков $A2$ при предполагаемом выходе из зимовальных прудов II порядка $p = 85-90 \%$:

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

где $A1^+$ – количество двухлеток.

Определяем количество трехлеток $A2^+$ при предполагаемом выходе из нагульных прудов $p = 90 \%$:

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

где $A2$ – количество двухгодовиков.

Определяем мощность хозяйства по карпу при трехлетнем обороте:

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

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.

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

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

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

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

Определяем количество предличинок, если предполагаемый выход при выдерживании составляет 75-85 %:

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

где $A_{предлич.}$ – количество предличинок;

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

Определяем количество икры, заложенной на инкубацию, если выход за период инкубации составляет 55 %:

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

где $A_{икры}$ – количество икры, заложенной на инкубацию;

$A_{предлич.}$ – количество предличинок.

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

$$A_{самок \text{ отдав. икру}} = \frac{A_{икры} \times 100 \%}{C}, \quad (10)$$

где $A_{самок \text{ отдав. икру}}$ – количество самок, отдавших икру;

$A_{икры}$ – количество икры, заложенной на инкубацию;

C – средняя плодовитость 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.

Определяем количество рабочих самок и самцов:

$$\text{Араб. самок} = \frac{\text{Асамок отдав. икру} \times 100 \%}{85 \%}, \quad (11)$$

где Араб. самок – количество рабочих самок;

Асамок отдав. икру – количество самок, отдавших икру.

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:

$$\text{Асамцов} = \text{Асамок отдав. икру} \times 0,6. \quad (12)$$

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

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

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

Определяем численность ремонтного стада в хозяйстве.

Если маточное стадо ($A = \text{самки} + \text{самцы}$) составляет менее 100 шт., то ремонт рассчитывают по малой схеме. Ежегодная замена общего количества производителей на хозяйстве составляет 35 % – $Y_{\text{замены}} = 0,35 \times A$.

Таблица 3 – Количество ремонтных рыб и их масса

Возраст	Замена на хозяйстве	Набор групп на 1 замену	Ремонт	Прирост, кг	Масса, кг
Сеголетки	Y	24	$24 \times Y$	По зонам различен	Путем суммирования прироста и предыдущей массы
Двухлетки		12	$12 \times Y$		
Трехлетки		8	$8 \times Y$		
Четырехлетки		4	$4 \times Y$		
Пятилетки		3	$3 \times Y$		

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

$$\text{Азам. самок} = 0,35 \times \text{Асамок} (Z). \quad (15)$$

$$\text{Азам. самцов} = 0,35 \times \text{Асамцов} (X). \quad (16)$$

Таблица 4 – Количество ремонта и их масса

Возраст	Замена на		Набор на одного		Ремонт, шт.			Прирост, кг	Масса, кг
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	всего		
Деловая личинка	Z	X	1012	695	1012Z	695X	1012Z+695X	Прирост по зонам из таблиц	Расчет массы с учетом прироста
0+			406	278	406 Z	278X	406Z+278X		
1			324	202	324 Z	202X	324Z+202X		
1+			73	50	73Z	50X	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-й рыбоводной зоне и в качестве объектов поликультуры выбираем растительноядных рыб (при двухлетнем обороте их выращивают в IV-VII, а при трехлетнем – I-II зонах).

Определение мощности хозяйства по растительноядным рыбам

Вариант 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 рыболовной зоне, тогда

$$N_{\text{растительнаяд.}} = 0,5 \times N_{\text{карпа}}. \quad (17)$$

По принятому в прудовом рыбоводстве соотношению численности различных видов растительной рыб:

белый амур : белый толстолобик : пестрый толстолобик = 1: 5: 3.

Можно определить мощность хозяйства по видам растительной рыб, а затем – их численность на каждом этапе выращивания.

Для определения мощности необходимо найти весовые части (В.ч.):

$$\text{В.ч.} = (m_{\text{БА}} \times 1) + (m_{\text{БТ}} \times 5) + (m_{\text{ПТ}} \times 3), \quad (18)$$

где $m_{\text{БА}}$; $m_{\text{БТ}}$; $m_{\text{ПТ}}$ – стандартная масса двухлеток по видам.

Определение мощности растительной рыб по видам:

$$N_{\text{БА}} = \frac{N_{\text{растительнаяд.}} \times (m_{\text{БА}} \times 1)}{\text{В.ч.}}, \quad (19)$$

$$N_{\text{БТ}} = \frac{N_{\text{растительнаяд.}} \times (m_{\text{БТ}} \times 5)}{\text{В.ч.}}, \quad (20)$$

$$N_{\text{ПТ}} = \frac{N_{\text{растительнаяд.}} \times (m_{\text{ПТ}} \times 3)}{\text{В.ч.}}. \quad (21)$$

Определяем количество двухлеток:

$$A_{\text{БА}}^+ = \frac{N_{\text{БА}}}{m_{\text{БА}}}, \quad (22)$$

$$A_{\text{БТ}}^+ = \frac{N_{\text{БТ}}}{m_{\text{БТ}}}, \quad (23)$$

$$A_{\text{ПТ}}^+ = \frac{N_{\text{ПТ}}}{m_{\text{ПТ}}}. \quad (24)$$

Определяем количество годовиков:

$$A1_{\text{БА}} = \frac{A1_{\text{БА}}^+}{p} \times 100, \quad (25)$$

$$A1_{\text{БТ}} = \frac{A1_{\text{БТ}}^+}{p} \times 100, \quad (26)$$

$$A1_{\text{ПТ}} = \frac{A1_{\text{ПТ}}^+}{p} \times 100. \quad (27)$$

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

Определяем количество сеголеток (по видам отдельно):

$$AO^+ = \frac{A1}{p} \times 100 \%. \quad (28)$$

Определяем количество подрощенной молоди (по видам отдельно):

$$A_{\text{п. м}} = \frac{AO^+}{p} \times 100 \%. \quad (29)$$

Определяем количество деловой личинки (по видам отдельно):

$$A_{\text{д. л}} = \frac{A_{\text{п. м}}}{p} \times 100 \%. \quad (30)$$

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

Определяем количество предличинок (по видам отдельно):

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

Определяем количество икры, помещенной на инкубацию:

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

$$\text{АикрыБТ} = \frac{\text{Апредлич.БТ}}{p} \times 100 \%, \quad (33)$$

$$\text{АикрыПТ} = \frac{\text{Апредлич.ПТ}}{p} \times 100 \%. \quad (34)$$

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

$$\text{Асамок БА} = \frac{\text{АикрыБА}}{500000}, \quad (35)$$

$$\text{Асамок БТ} = \frac{\text{АикрыБТ}}{500000}, \quad (36)$$

$$\text{Асамок ПТ} = \frac{\text{АикрыПТ}}{500000}. \quad (37)$$

Определяем количество рабочих самок (с учетом созревания 80 %):

$$\text{Араб. самок} = \frac{\text{Асамок} \times 100 \%}{80 \%}, \text{ по видам.} \quad (38)$$

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

$$\text{Араб. самцов} = \frac{\text{Араб. самок} \times 1}{1}, \text{ по видам отдельно.} \quad (39)$$

Определяем маточное стадо растительноядных рыб (запас – 200 %):

$$\text{Всего самцов} = \text{Араб. самцов} \times 2, \text{ по видам отдельно.} \quad (40)$$

$$\text{Всего самок} = \text{Араб. самок} \times 2, \text{ по видам отдельно.} \quad (41)$$

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

$$\text{АзамБА} = 0,4 \times \text{А самок и самцов БА (К)}, \quad (42)$$

$$\text{АзамБТ} = 0,4 \times \text{А самок и самцов БТ (П)}, \quad (43)$$

$$\text{АзамПТ} = 0,4 \times \text{А самок и самцов ПТ (С)}. \quad (44)$$

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

Таблица 5 – Количество ремонта растительноядных 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	24 П	24С						
1+				12	12К	12 П	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.

Вариант Б: принят трехлетний оборот.

Выращивание растительноядных рыб в I-II зонах производится при трехлетнем обороте. Мощность растительноядных 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 рыбоводных зонах соотношение растительноядных рыб несколько отличается от такового в остальных (III-VII) рыбоводных зонах:

а) белый толстолобик : пестрый толстолобик = 1 : 3 : 2;

б) белый амур : гибрид толстолобика = 1 : 5.

В I-II рыбоводных 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 рыбоводных зонах одинакова – от 500 до 600 г.

Пример расчета.

Во II рыбоводной зоне мощность рыбоводного хозяйства по карпу составляет N (ц) или N (т).

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

$$N_{\text{растительнояд.}} = 0,3 \times N_{\text{карпа}}. \quad (45)$$

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

$$A2^+ = \frac{0,3 \times N_{\text{карпа}}}{0,6 \text{ кг}} = Z, \quad (46)$$

$$A2_{\text{БА}}^+ = \frac{Z \times 1}{0,6 \text{ кг}}, \quad (47)$$

$$A2_{\text{ТГ}}^+ = \frac{Z \times 5}{0,6 \text{ кг}} \quad (48)$$

или при средней массе белого амура, белого и пестрого толстолобиков во II рыбоводной зоне, равной 0,6 кг:

$$A2_{\text{БА}}^+ = \frac{Z \times 1}{0,6 \text{ кг}}, \quad (49)$$

$$A2_{\text{БТ}}^+ = \frac{Z \times 3}{0,6 \text{ кг}}, \quad (50)$$

$$A2_{\text{БА}}^+ = \frac{Z \times 2}{0,6 \text{ кг}}. \quad (51)$$

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

$$N_{\text{БА}} = A2_{\text{БА}}^+ \times m2_{\text{БА}}^+, \quad (52)$$

$$N_{\text{БТ}} = A2_{\text{БТ}}^+ \times m2_{\text{БТ}}^+, \quad (53)$$

$$N_{\text{ПТ}} = A2_{\text{ПТ}}^+ \times m2_{\text{ПТ}}^+ \quad (54)$$

Определяем количество двухгодовиков растительноядных рыб (раздельно по видам):

$$A2 = \frac{A2^+}{p} \times 100, \quad (55)$$

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

Определяем количество двухлеток растительноядных рыб (раздельно по видам):

$$A1^+ = \frac{A2}{p} \times 100. \quad (56)$$

Определяем количество годовиков растительноядных рыб (раздельно по видам):

$$A1 = \frac{A1^+}{p} \times 100. \quad (57)$$

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 из более южных районов с учетом отхода при транспортировке от 10 до 15 %.

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.

Определение мощности хозяйства по хищным видам рыб:

$$N_x = P_x \times S_{\text{наг}}, \quad (58)$$

где N_x – мощность хозяйства по хищным видам рыб, кг;

P_x – продуктивность по хищнику (изменяется в пределах 20-40 кг/га в зависимости от вида);

$S_{\text{наг}}$ – площадь нагульных прудов, га.

Определение товарных хищных видов рыб:

$$Ax = \frac{Nx}{Mx}, \quad (59)$$

где Ax – количество хищных рыб, кг;
 Nx – мощность хозяйства по хищным видам рыб, кг;
 Mx – средняя товарная масса хищника.

Далее расчеты производятся согласно схеме: двухлетки – годовики личинки – икра – производители.

Расчеты площадей прудов всех категорий полносистемного карпового хозяйства

Вариант А: хозяйство с двухлетним оборотом

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

$$а) S_{л.м} = \frac{A \times b}{\text{Пест.л.м} \times n}, \quad (60)$$

где A – количество самок (самцов), шт.;
 b – прирост (кг) за лето у самцов он меньше, нормы прироста даны в таблицах бионормативов (по зонам рыбоводства);
 n – кратность посадки, равная 1 или 2.

Пест.л.м – естественная рыбопродуктивность летних прудов для маточного стада (кг/га) рассчитывается по формуле

$$\text{Пест. л. м.} = 0,8 \times \text{Пест.}, \quad (61)$$

где Пест. – естественная рыбопродуктивность из нормативов для нагульных прудов и колеблется от 70 до 260 кг/га в зависимости от зоны рыбоводства;

$$б) S_{л.м} = \frac{A}{p}, \quad (62)$$

где A – количество самок (самцов), шт.;
 p – плотность посадки самок (самцов) раздельно по полу на единицу площади летне-маточных прудов, шт./га.

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

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 O⁺:

$$Сл.р. O^+ = \frac{Ап.м \times b}{Пест.л.м \times K}, \quad (63)$$

где Ап.м – количество подрощенной молодежи;

Пест.л.м – естественная рыбопродуктивность летних прудов для маточного стада, кг/га;

K = 1 - 2;

b – прирост сеголеток (ремонтных) за лето, кг.

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

$$Сл.р. 1^+ + 3^+ = \frac{(A1 \times b1^+) + (A3 \times b3^+)}{Пест. \times K}, \quad (64)$$

где A1 и A3 – количество годовиков и трехгодовиков, шт.;

b1⁺ и b3⁺ – прирост за лето ремонтных двухлеток и четырехлеток, кг/

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

$$Сл.р. 2^+ + 4^+ = \frac{(A2 \times b1^+) + (A4 \times b4^+)}{Пест. \times K}, \quad (65)$$

где A2 и A4 – количество двухгодовиков и четырехгодовиков, шт.;

b1⁺ и b3⁺ прирост за лето ремонтных трехлеток и пятилеток, кг;

б) по плотности посадки:

$$Сл.р. = \frac{A}{p}. \quad (66)$$

Расчет площадей летне-ремонтных прудов для сеголеток O⁺:

$$Сл.р. O^+ = \frac{Ап.м}{рп.м}. \quad (67)$$

Расчет площадей летне-ремонтных прудов для двухлеток 1⁺ и

четырёхлеток 3⁺:

$$S_{л.р.1^+ + 3^+} = \frac{A_1}{p_1} + \frac{A_3}{p_3}. \quad (68)$$

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

$$S_{л.р.2^+ + 4^+} = \frac{A_2}{p_2} + \frac{A_4}{p_4}, \quad (69)$$

где $A_{п.м.}$, A_1 , A_2 , A_3 , A_4 – количество подрощенной молоди, годовиков, двухгодовиков, трехгодовиков, четырехгодовиков;

$р_{п.м.}$, p_1 , p_2 , p_3 , p_4 – плотности посадки подрощенной молоди, годовиков, двух-, трех-, четырех годовиков ремонтного стада (по зонам изменяются), шт./га.

Определение площади зимне-маточных прудов производится по формуле

$$S_{з.м.} = \frac{A \times m}{10000}, \quad (70)$$

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

m – средняя индивидуальная масса самок или самцов, кг;

10000 – плотность посадки производителей, кг/га.

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

Определение площади зимне-ремонтных прудов производится по формуле

$$S_{з.р.} = A \times 15000. \quad (71)$$

Должно быть не менее двух прудов;

$$S_{з.р.0^+, 2^+, 4^+} = \frac{A_{0^+} \times m_{0^+} + A_{2^+} \times m_{2^+} + A_{4^+} \times m_{4^+}}{15000}, \quad (72)$$

$$S_{з.р.1^+, 3^+} = \frac{(A_{1^+} \times m_{1^+}) + (A_{3^+} \times m_{3^+})}{15000}, \quad (73)$$

где A_{0^+} , A_{1^+} , A_{2^+} , A_{3^+} , A_{4^+} – количество сеголеток, двух-, трех-, четырех-, пятилеток, шт.;

m_{0^+} , m_{1^+} , 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.

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

$$S_{\text{пр. п.}} = \frac{A}{p}, \quad (74)$$

где A – количество производителей (раздельно по полу), шт.;

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.

Определение площади нерестовых прудов при воспроизводстве карпа естественным путем, га:

$$S_{\text{нер}} = \left(\frac{A_{\text{предлич.}}}{P_{\text{предлич.}}} \right) \div 2 \times 0,1, \quad (75)$$

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

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

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

Определение площади мальковых прудов производится по формуле

$$S_{\text{м.}} = \frac{A_{\text{д.л.}}}{P_{\text{д.л.}}}, \quad (76)$$

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 ведутся по видам, т.е. $S_{\text{м.}}$ для карпа, $S_{\text{м.}}$ для БА, $S_{\text{м.}}$ для БТ, $S_{\text{м.}}$ для ПТ.

Определение площади зимних прудов для содержания сеголеток ведется по формуле

$$S_{зим. O^+} = \frac{AO^+}{PO^+}, \quad (77)$$

где AO^+ – количество сеголеток, тыс. шт.;

PO^+ – 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 отдельно. Нормативная площадь одного пруда – от 0,5 до 1 га.

Определение площади выростных прудов производится по формулам:

$$а) S_{раб. выр.} = \frac{Ап.м \times bO^+ \times P}{Пув. \times n \times 100}, \quad (78)$$

где $Ап.м$ – количество подрощенной молоди карпа, шт.;

bO^+ – прирост сеголеток карпа за лето ($bO^+ = mO^+$), кг;

P – выход карпа из выростных прудов, %;

n – кратность посадки ($n = 3$);

$Пув.$ – рыбопродуктивность выростных прудов, получаемая в результате ссумирования естественной продуктивности и продуктивности, полученной за счет внесения удобрений:

$$Пув. = Пест. выр + Пуд. выр, \quad (79)$$

$$Пест. выр = 1,3 \times Пест., \quad (80)$$

где $Пуд.$ – продуктивность, полученная за счет внесения удобрений 300 кг/га;

$$б) S_{раб. выр.} = \frac{Ап.м}{Рп.м}, \quad (81)$$

где $Рп.м$ – плотность посадки молоди карпа в выростные пруды шт./га, (по зонам изменяется);

$$в) S_{раб. выр.} = \frac{AO^+ \times mO^+}{Побщ}, \quad (82)$$

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.

Определение площади нагульных прудов проводится по формулам:

$$а) S_{раб. наг.} = \frac{A1 \times (m1 - m2) \times P}{Пув. \times n \times 100}, \quad (83)$$

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

$m1$ – масса товарных двухлеток карпа, кг;

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

P – выход двухлеток из нагульных прудов; n – кратность посадки (от 4 до 5);

$Пув. = Пест.наг. + Пуд.наг.; Пуд.наг. = 200$ кг/га;

$$б) S_{раб. наг.} = \frac{A1^+ \times m1^+}{Побщ.}, \quad (84)$$

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:

$$S_{общ. наг.} = \frac{S_{раб. наг.} \times 100 \%}{80 \%}. \quad (85)$$

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.

Определение площади карантинно-изоляторных прудов производится по формуле

$$\text{Скар.} = 0,01 \times \text{Сраб. выр.} \quad (86)$$

Количество прудов должно быть не менее двух. Нормативная площадь одного пруда – 0,05 га.

Определение площади живорыбных земляных садков
производится по формуле

$$S_{ж.с.} = \frac{0,5 \times N}{100 \times h}, \quad (87)$$

где $S_{ж.с.}$ – площадь живорыбных садков, м²;

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

h – глубина садка ($h = 1,5$ м), м;

100 – плотность посадки товарной рыбы в садки, кг/м³.

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

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

Вариант Б: хозяйство с трехлетним оборотом

В хозяйстве с трехлетним оборотом присутствуют такие же 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 так же, как в хозяйстве с двухлетним оборотом по приведенным выше формулам.

Определение площади выростных прудов II порядка
производится по формуле

$$S_{раб. выр. II} = \frac{A1 \times (m1 - m2) \times P}{Пув. \times n \times 100}, \quad (88)$$

где $A1$ – количество годовиков карпа шт.;

$m1$ – масса двухлетков карпа, кг;

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

n – кратность посадки от 4 до 5;

$$Пув. выр. II = Пест. выр. II + Пуд. выр. II, \quad (89)$$

где $Пест. выр. II = 1,2 \text{ } Пест. наг$;

Пуд.выр. = 300 кг/га;

P – выход из выростных прудов II порядка %.

Выростные пруды II порядка выводятся на летование (20 %). Расчеты аналогичны расчетам площадей прудов I порядка. Площадь одного пруда – до 50 га.

Определение площади нагульных прудов производится по формуле

$$S_{\text{пруд. наг.}} = \frac{A_2 \times (m_1 - m_2) \times P}{\text{Пув.} \times n \times 100}, \quad (90)$$

где A_2 – количество двухгодовиков карпа шт.;

m_1 – масса трехлеток карпа, кг;

m_2 – масса двухлеток карпа, кг, ($m_2 = 0,95 \times m_1$);

P – выход из нагульных прудов, %.;

Пув. = Пест.наг. + 200 кг/га;

n – кратность посадки от 4 до 5.

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, из которых 4, 8, 12 – работающие, а 1, 2, 3 – летующие).

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

$$S_{\text{з. II порядка}} = \frac{A_1^+ \times m_1^+}{15000}, \quad (91)$$

где A_1^+ – количество двухлеток, шт.;

m_1^+ – масса двухлеток, кг;

15000 – плотность посадки двухлеток карпа, кг/га.

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

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.

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

$$X = \frac{A \times b \times KK \times (N-1)}{n}, \quad (92)$$

где X – суточный расход корма в определенной декаде;
 A – количество питающихся рыб, шт. на начало декады;
 B – среднесуточный прирост (г) за декаду;
 КК – кормовой коэффициент смеси;
 N – кратность посадки рыбы в пруды.

Количество питающихся рыб (A) определяем по формуле

$$A = \frac{\text{Ана начало декады} - \text{Ана конец декады}}{2}. \quad (93)$$

Для определения расхода кормов за весь сезон необходимы данные о количестве рыбы и ее среднесуточном приросте по каждой декаде. Эти данные должны быть приведены в таблице. Первые три декады не кормим карпа в выростных прудах.

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

$$X = A \times t \times KK, \quad (94)$$

где A – количество рыб, шт.;
 X – требуемое количество корма, кг;
 m – масса одной рыбы, кг;
 КК – кормовой коэффициент.

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

Месяц	Декада	Количество рыбы на начало декады, шт.	Отход		Количество рыбы на конец декады, шт.	Среднесуточный прирост, г	Количество питающихся рыб, шт.	Расход кормов, кг
			процент	штук				
V	3	Ап.м.	20	$0,2 \times C$	$A_{п.м} \times 0,2 \times C = A1$	0,05		
	1	A1	20	$0,2 \times C$	$A1 \times 0,2C = A2$	0,07		
VI	2	A2	10	$0,1 \times C$	$A2 \times 0,1 \times C = A3$	0,12		
	3	A3	3,8	$0,038 \times C$	$A3 \times 0,038 \times C = A4$	0,18		
	1	A4	3,8	$0,038 \times C$	$A4 \times 0,038 \times C = A5$	0,25		
VII	2	A5	3,8	$0,038 \times C$	$A5 \times 0,038 \times C = A6$	0,4		
	3	A6	3,8	$0,038 \times C$	$A6 \times 0,038 \times C = A7$	0,3		
	1	A7	3,8	$0,038 \times C$	$A7 \times 0,038 \times C = A8$	0,35		
VII I	2	A8	3,8	$0,038 \times C$	$A8 \times 0,038C = A9$	0,3		
	3	A9	3,8	$0,038 \times C$	$A9 \times 0,038 \times C = A10$	0,25		
	1	A10	3,8	$0,038 \times C$	$A10 \times 0,038 \times C = A11$	0,22		
IX	2	A11	3,8	$0,038 \times C$	$A11 \times 0,038 \times C = A12$	0,18		
	3	A12	3,8	$0,038 \times C$	$A12 \times 0,038C = A13$	0,12		
	1	A13	3,8	$0,038 \times C$	$A13 \times 0,038 = A14$	0,1		
X	2	A14	3,8	$0,038 \times C$	$A14 \times 0,038 \times C = A15$	0,08		
	3	A15	4,4	$0,044 \times C$	AO+	0,05		
Итого			100	Ап.м.- AO ⁺ = C		3,0		

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	Декада	Количество рыбы на начало декады, шт.	Отход		Количество рыбы на конец декады, шт.	Среднесут. прирост, г	Количество питающихся рыб, шт..	Расход кормов ,кг
			процент	штук				
V	3	Агод	20	$0,2 \times C$	Агод $0,2 \times C = A1$	1		
	1	A1	20	$0,2 \times C$	$A1 \times 0,2C = A2$	1		
VI	2	A2	10	$0,1 \times C$	$A2 \times 0,1 \times C = A3$	2		
	3	A3	3,8	$0,038 \times C$	$A3 \times 0,038 \times C = A4$	3		
	1	A4	3,8	$0,038 \times C$	$A4 \times 0,038C = A5$	4		
VII	2	A5	3,8	$0,038 \times C$	$A5 \times 0,038C = A6$	5		
	3	A6	3,8	$0,038 \times C$	$A6 \times 0,038 \times C = A7$	6		
	1	A7	3,8	$0,038 \times C$	$A7 \times 0,038 \times C = A8$	6		
VIII	2	A8	3,8	$0,038 \times C$	$A8 \times 0,038 \times C = A9$	3		
	3	A9	3,8	$0,038 \times C$	$A9 \times 0,038 \times C = A10$	2		
	1	A10	3,8	$0,038 \times C$	$A10 \times 0,038 \times C = A11$	2		
IX	2	A11	3,8	$0,038 \times C$	$A11 \times 0,038 \times C = A12$	2		
	3	A12	3,8	$0,038 \times C$	$A12 \times 0,038 \times C = A13$	2		
	1	A13	3,8	$0,038 \times C$	$A13 \times 0,038 \times C = A14$	2		
X	2	A14	3,8	$0,038 \times C$	$A14 \times 0,038 \times C = A15$	1		
	3	A15	3,8	$0,044 \times C$	$A2^+$	1		
Итого			100	Агод. - $A2^+ = C$		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

Компонент	Кормовой коэффициент	Процент	Заменитель (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	БВК (1:0,7)
Рыбная мука	1,5-2	16	Крилевая мука (1:1)
Отруби	4-7	4	Ячмень, пшеница
Мел	1	1	-

Расчет необходимого количества удобрений

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

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

На кислых почвах 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,

так как соотношение биогенов определено как N:P = 4:1, вычисляем по формуле

$$Q = \frac{W \times l}{4}, \quad (95)$$

где $Q = 1,89 \times 1 / 4 = 0,47$ кг.

Тогда в весовом выражении отношение аммиачная селитра к суперфосфату – 1:0,47 или если принять за 1 кг двойной суперфосфат, то $X = 1 / 0,47 = 2,12$ кг.

Тогда в весовом выражении отношения аммиачная селитра к двойному суперфосфату 2,12:1.

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

Плановый расход удобрений определяем по формуле

$$X = \text{Пуд.} \times \text{Куд.} \times \text{Сч. з.}, \quad (96)$$

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

Пуд.выр. = 300 кг/га;

Пуд.наг. = 200 кг/га;

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

Сч.з. – площадь чистого зеркала, га;

Сч.з. в I и II = $0,9 \times S_{\text{выр. раб.}}$;

$S_{\text{ч.з. наг.}} = 0,7 \times S_{\text{раб.}}$

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

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

$X_{\text{план(фосф)}} = X_{\text{план(общ)}} \times 1 / 2,12 + 1.$

При использовании синтетической мочевины и простого суперфосфата

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

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

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

Рассчитываем первоначальную дозу по формуле Ляхновича:

$$X_{перв.} = \frac{S_{ч.з.} \times h_{ср} \times (a_1 - a_2) \times 1000}{B}, \quad (97)$$

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

$$S_{ч.з.} = S_{раб.} \times K, \quad (98)$$

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

$h_{ср}$ – средняя глубина воды в пруду, 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) ($N = 0,7-0,8$ мг/л; $P = 0,08-0,1$ мг/л), мг/л;

B – содержание биогенов в удобрениях.

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

$$X_{ср} = \frac{X_{пл} - X_{перв.}}{n-1}, \quad (99)$$

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

$$X_{min.} = X_{ср.} \times 0,5; \quad X_{max.} = X_{ср.} \times 1,5.$$

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 9).

Сроки эксплуатации нагульных прудов: начало – в VII-VI зонах – 5.03., конец – 15.11.; в VIII – 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°C – весной (для первого внесения) и понижение меньше +12°C – осенью соответствующей зоны.

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

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

$$\text{Собщ.} = \text{СЛ} - \text{М. САМКИ} + \text{СЛ} - \text{М. САМЦЫ} + \text{СЛ} - \text{Р. Д. Л.} + \text{С. л} - \text{р1} + \text{Сл} - \text{р2} + \text{Сл} - \text{р} +, \quad (100)$$

$$X = \frac{\text{Собщ.} \times h_{\text{ср.}} \times (a_1 - a_2) \times 1000 \times d}{B}, \quad (101)$$

где d – количество удобряемых декад;

1000 – переводной коэффициент;

Собщ. – площадь общая, га;

h_{ср.} – средняя глубина пруда, м;

a₁ – оптимальная концентрация биогенов в воде (N = 2 мг/л; P = 0,5 мг/л), мг/л;

a₂ – содержание биогенов в притекающей воде (водоисточнике) (N = 0,7 - 0,8 мг/л; P = 0,08 0,1 мг/л), 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):

$$\text{Собщ. мальк.} = \text{См. к.} + \text{См. БА} + \text{СмБТ} + \text{СмПТ}, \quad (102)$$

$$X = \frac{\text{Собщ.} \times h_{\text{ср.}} \times (a_1 - a_2) \times 1000}{B}. \quad (103)$$

Во все летние пруды после их спуска вносят негашеную 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) негашеную известь.

Органические удобрения вносят во все летние пруды из расчета:

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

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

Определив расход всех удобрений и извести, составляют план удобрения и известкования прудов (таблица 9).

Таблица 9 – План удобрения и известкования прудов

Месяц	Декада	Удобрения, т				
		азотные	фосфорные	известь	органические	
Май	3	Xперв.	Xперв		0,4	
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	

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).

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.

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 водоемы. Рационально использовать земли и воды на проектируемом хозяйстве. Сохранение редких видов флоры и фауны на территории хозяйства.

В заключении проводится обзор проделанной работы с указанием места проектирования рыбоводного хозяйства, выбором биологического вида рыбы и характеристикой биотехники выращивания жизнестойкой молодежи.

Логическим завершением курсовой работы являются выводы. Главная их цель – итоги проведенной работы. Выводы лучше делать в виде отдельных лаконичных предложений. Очень важно, чтобы они отвечали поставленным задачам.

4. Критерии оценивания курсовой работы

Балл	Критерий
87-100	Студент глубоко и всесторонне раскрыл в работе изучаемые вопросы. Уверенно, логично, последовательно и грамотно их изложил. Опираясь на знания основной и дополнительной литературы, связал усвоенные научные положения с практической деятельностью. Правильно произвел расчеты. Сделал выводы и обобщения
73-86	Студент раскрыл изучаемые вопросы, грамотно и по существу изложил их, опираясь на знания основной литературы. Не допустил существенных неточностей. Увязал усвоенные знания с практической деятельностью. Произвел расчеты с незначительными погрешностями. Сделал выводы и обобщения
60-72	Тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу изложил ее, опираясь на знания только основной литературы. Допустил несущественные ошибки и неточности. Испытывает затруднения в практическом применении психологических знаний. Произвел расчеты с погрешностями. Не смог сформулировать выводы и обобщения
< 60	Студент не раскрыл в работе изучаемые вопросы. Допустил существенные ошибки и неточности при рассмотрении темы. Испытывает трудности в практическом применении знаний. Расчеты неверны. Не формулирует выводов и обобщений

5. Рекомендуемые литературные источники для написания курсовой работы

1. Багров А., Богерук А. Растительоядные рыбы: опыт акклиматизации // Наука в России. – 2006. – № 5. – С. 42-49.
2. Биология сиговых рыб / под ред. Ю.С. Решетникова, О.А. Поповой. – М.: Наука, 1988. – 240 с.
3. Власов В.А. Рыбоводство. – СПб.: Лань, 2012. – 349 с.
4. Воспроизводство осетровых, лососевых и частиковых рыб: сб. науч. тр. ВНИРО / под ред. А.П. Иванова. – М., 1992. – 164 с.
5. ГОСТ 7.32-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. Переиздание с поправкой и изм. 1. – М., 2015. – 31 с.
6. Грищенко О.Ф., Ковтук А. А., Косткин В.К. Экология и воспроизводство кеты и горбуши. – М.: Агропромиздат, 1987. – 66 с.
7. Детлаф Т.А., Гинзбург А.С., Шмальгаузен О.И. Развитие осетровых рыб. – М.: Наука, 1981. – 224 с.
8. Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоемах. – М.: Агропромиздат, 1988. – 367 с.
9. Исаев А.И., Карпова Е.И. Рыбоводство во внутренних водах. – М.: Агропромиздат, 1991. – 96 с.
10. Казаков Р.В. Биологические основы разведения атлантического лосося. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 144с.
11. Казаков Р.В. Искусственное формирование популяций лососевых рыб. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1990. – 239 с.
12. Канаев А.И. Новая технология зимовки рыб. – М.: Пищепромиздат, 1976. – 170 с.
13. Канидьев А.Н. Биологические основы искусственного разведения лососевых рыб. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 216 с.
14. Канидьев А.Н., Гамыгин Е.А. Инструкция по кормлению рыб гранулированными кормами, выпускаемыми предприятиями Минрыбхоза СССР. – М.: Изд-во ВНИИПРХ, 1986. – 30 с.
15. Катаносов В.Я., Черфас Н.Б. Селекция и племенное дело в рыбоводстве. – М.: Агропромиздат, 1986. – 182 с.
16. Кауфман З.С. Эмбриология рыб. – М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.

17.Кияшко В.В. Выращивание товарного карпа в малых водоемах // Проблемы и перспективы аграрной науки в России: мат-лы науч.-практ. конф., проходившей 14-16 марта 2012 г. в г. Саратове. – Саратов, 2012. – С. 330.

18.Козлов В.И. Абрамович Л.С. Товарное осетроводство. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 390 с.

19.Козлов В.И. Справочник фермера-рыбовода. – М.: Изд-во ВНИРО, 1998. – 447с.

20.Козлов В.И., Абрамович Л.С., Бородин А.Л. Аквакультура. – М., 2004. – 433 с.

21.Козлов В.И., Абрамович П.С. Справочник рыбовода. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 238 с.

22.Козлов В.И., Никифоров-Никишин А.Л., Бородин А.Л. Аквакультура: учеб. – М.: КолосС, 2006. – 445 с.

23.Комбикорма для рыб. Производство и методы кормления / Е.А. Гамыгин, В.Я. Лысенко, В.Я. Скляр и [др.]. – М.: Агропромиздат, 1989. – 168 с.

24.Лукьяненко В.И., Дубинин В.И., Сухопарова А.Д. Влияние экстремальных условий приплотинной зоны реки на осетровых рыб. – М., 1990. – 272 с.

25.Малютин В.С. Эффективность и перспективы развития искусственного воспроизводства осетровых рыб в современных условиях // Инф. пакет «Рыб. хоз-во». – Сер. Аквакультура. – 1992. – № 1. – С. 1- 6.

26.Мирошникова Е.П., Аринжанов А.Е. Влияние микроэлементов на интенсивность роста карпа в условиях различной обеспеченности // Инновации, экобезопасность, техника и технологии в переработке сельскохозяйственной продукции: мат-лы II Всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Уфа: Изд-во Башкирского ГАУ, 2011. – С. 11-12.

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

28.Моисеев П.А. Тенденции развития мирового рыболовства и аквакультуры // Рыб. хоз-во. – 1995. – № 1. – С. 34-35.

29.Мотлох Н.Н. Искусственное воспроизводство рыб с применением Нерестина // Нерестин – Пушино. [Электронный ресурс]. – URL: <http://nerestin.narod.ru/Articles/iskvospnerestin.htm> (дата обращения: 16.12.2018).

30. Мухачев И.С. Биологические основы рыбоводства: учеб. пособие. – Тюмень, 2006 – 26 с.

31. Никоноров С.И., Витвитская П.В. Эколого-генетические искусственной проблемы воспроизводства осетровых и лососевых рыб. – М.: Наука, 1993. – 254 с.

32. Новиков Г.Г., Строганов А.Н. Об экологических методах управления развитием и принципах создания биотехнологии искусственной костистых рыб // Инф. пакет «Рыб. хоз-во». – Сер. Аквакультура. – 1992. – Т. 1. – С. 11-30.

33. Остроумова И.Н. Особенности пищевых потребностей у рыб с различной температурой обитания и пути их кормления: сб. науч. тр. ГосНИИОРХ. – М., 1988. – С. 5-25.

34. Пиашев А.В., Чекмарев В.А. Гидрография СССР. – М.: Гидрометеиздат, 1978. – 237 с.

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

36. Практическая аквакультура (разработки ЮНЦ РАН и ММБИ) / Г.Г. Матишов, Е.Н. Пономарева, Н.Г. Журавлева и [др.]. – Ростов н/Д.: Изд-во ЮНЦ РАН, 2011. – 284 с.

37. Проектирование рыбоводных предприятий / Э.В. Гриневский, Б.А. Каспин, А.М. Керштейн и [др.]. – М.: Агропромиздат, 1990. – 223 с.

Электронный ресурс

Промышленное рыболовство [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rostaquaindustry.ru/> (дата обращения: 16.12.2018).

Список использованных источников

1. Власов В.А. Рыбоводство. – СПб.: Лань, 2012. – 349 с.
2. ГОСТ 7.32-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – Переиздание с поправкой и изм. 1. – М., 2015. – 31 с.
3. Канаев А.И. Новая технология зимовки рыб. – М.: Пищепромиздат, 1976. – 170 с.
4. Канидьев А.Н., Гамыгин Е.А. Инструкция по кормлению рыб гранулированными кормами, выпускаемыми предприятиями Минрыбхоза ССС. – М.: Изд-во ВНИИПРХ, 1986. – 30 с.
5. Катаносов В.Я., Черфас Н.Б. Селекция и племенное дело в рыбоводстве. – М.: Агропромиздат, 1986. – 182 с.
6. Козлов В.И., Абрамович Л.С., Бородин А.Л. Аквакультура. – М., 2004. – 433 с.
7. Козлов В.И., Абрамович Л.С. Товарное осетроводство. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 390 с.
8. Комбикорма для рыб. Производство и методы кормления / Е.А. Гамыгин, В.Я. Лысенко, В.Я. Склярков [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1989. – 168 с.
9. Моисеев П.А. Современное состояние, продукция и перспективы развития мировой аквакультуры. – М.: Изд-во ВНИИПРХ, 1993. – 109 с.
10. Пономарев С.В., Лагуткина Л.Ю., Киреева И.Ю. Фермерская аквакультура: рекомендации. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2007. – 192 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Пример оформления титульного листа курсовой работы

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины
Кафедра «Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы»

Курсовая работа по теме

« _____ »
_____»

Выполнил:
Студент _____ группы
Направление подготовки
06.03.01 «Биология»
очной формы обучения

Ф.И.О. студента
полностью

Проверил:
канд. с.-х. наук, доцент
Е.А. Алексеева

Оценка _____

« _____ » _____ 20 ____ г.

Красноярск 20 ____ г.

Приложение Б

Пример оформления бланка задания на курсовую работу

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины
Кафедра «Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы»

Задание на курсовую работу

« _____ »

Исходные данные: мощность хозяйства, утвержденные бионормативы для _____ рыбоводной зоны, данные справочников и сети Интернет, а также публикации отечественных и зарубежных авторов по исследуемой теме.

Перечень подлежащих разработке вопросов:

а) рыбоводно-биологическая характеристика объектов выращивания, планируемый биотехнический процесс;

б) рассчитать мощность хозяйства в целом и по видам; рассчитать площадь прудов всех категорий полносистемного хозяйства;

в) рассчитать необходимое количество корма, удобрений;

г) планируемые профилактические мероприятия;

д) охрана природы.

Дата выдачи задания « _____ » _____ 20 _____ г.

Студент _____
(Ф.И.О., подпись)

Руководитель _____
(Ф.И.О., подпись)

Срок защиты работы « _____ » _____ 20 _____ г.

АКВАКУЛЬТУРА

Методические указания по написанию курсовой работы

Алексеева Елена Александровна

Электронное издание

Редактор Л.Э. Трибис

Подписано в свет 04.12.2019. Регистрационный номер 100
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117
e-mail: rio@kgau.ru