

**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРЕСНОВОДНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА (ВНИИПРХ)**

На правах рукописи

МАМОНТОВ Юрий Павлович

**Современное состояние и перспективы развития
аквакультуры в России**

Специальность 06.02.04 – частная зоотехния, технология производства
продукции животноводства

**Диссертация в виде научного доклада на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук**



г.Краснодар, 2000 г.

Официальные оппоненты:
Доктор биологических наук,
профессор, академик РАСХН

Ямов В.З.

Доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Петриченко Л.К.

Доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Власов В.А.

Ведущая организация - Азовский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства (АзНИИРХ)

Защита состоится 22 ноября 2000 года в 9⁰⁰ на заседании
диссертационного совета Д 120.23.01 при Кубанском государственном
аграрном университете по адресу: 350044. г. Краснодар, ул. Калинина, 13,
аудитория 117 ЗИФ

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке
государственного аграрного университета

Доклад разослан 20 октября

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат с-х. наук, доцент

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

В настоящее время важнейшим и самым перспективным направлением, позволяющим реально обеспечить поступление на мировой и внутренний рынки рыбы и морепродуктов, является ускоренное развитие аквакультуры.

Аквакультура - культивирование гидробионтов в управляемых или контролируемых человеком условиях постепенно становится главным источником снабжения населения Земли белком животного происхождения. Убедительным подтверждением этому является опыт Китая, обеспечившего в 1998 году за счет аквакультуры 28,4 млн.т из 37,5 млн.т общегодового вылова гидробионтов (67 %).

В течение многих лет СССР занимал ведущие позиции в мировом промысле, ежегодно добывая 10-11 млн.т рыбы. В то же время объем производства продукции аквакультуры в стране не превышал 400 тыс.т и подавляющую часть при этом составляла продукция товарного рыболовства. Такая тенденция сохраняется в России и после распада СССР.

Между тем, наша страна располагает громадными возможностями для развития аквакультуры (20 млн.га. озер, 4,5 млн.га водохранилищ, 1,0 млн.га. водоемов комплексного назначения, более 150 тыс.га. прудов, свыше 300 тыс.кв.м. садков и бассейнов). Есть все основания полагать, что существующие в мире тенденции к увеличению доли продукции аквакультуры по отношению к океаническому и морскому промыслу должны быть использованы и в России. На это направлено постановление Правительства России от 31 октября 1999 г. № 1201 "О развитии товарного рыболовства и рыболовства, осуществляемого во внутренних водоемах Российской Федерации" и разработанная в соответствии с ним Федеральная программа "Аквакультура России в период до 2005 года".

Поэтому исследования, направленные на реализацию программы являются особенно актуальными. За аквакультурой будущее, поскольку, как свидетельствует мировой опыт производства продукции других подотраслей животноводства, существенный прирост их объемов затруднен ввиду объективных причин экологического и демографического характера.

Цель и задачи. Цель работы - выявить основные биотехнические и организационные возможности для развития аквакультуры в России, позволяющие:

- а) обеспечить продовольственную безопасность страны за счет снабжения населения продукцией аквакультуры;
- б) содействовать средствами и методами аквакультуры сохранению биоразнообразия гидробионтов во внутренних водоемах.

В соответствии с этими целями необходимо было решить следующие основные задачи:

- дать общую характеристику развития аквакультуры в мире и в России;
- провести анализ основных тенденций развития аквакультуры в бывшем СССР и в России в настоящее время;



- определить основные направления аквакультуры в России, обеспечивающие как увеличение объемов производства, так и сохранение их биоразнообразия.

Частными задачами являлись:

- наметить меры по дальнейшему развитию и повышению эффективности искусственного воспроизводства гидробионтов;
- предложить методы оптимизации биотехники культивирования основных объектов пресноводной аквакультуры;
- уточнить направления маркетинговых исследований и переработки гидробионтов в связи с ожидаемым увеличением объемов производства продукции аквакультуры;
- разработать программу «Аквакультура России в период до 2005 года».

Фактический материал.

Основой диссертации стали исследования, выполненные под руководством автора на Северном Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, а также материалы, собранные в период работы в Росрыбхозе с 1994 по 2000 гг., а ранее в управленческих структурах - Министерстве рыбного хозяйства СССР, Госкомрыболовстве России, Государственной комиссии по продовольствию при Совете Министров СССР и учебы в Академии народного хозяйства при Совете Министров СССР. Использованы также разработки по техническому обеспечению селекционно-племенной работы в рыбоводстве, выполненные во время работы во ВНИИПРХе в 1971-1976 годах.

При определении научно-технической политики, проводимой Росрыбхозом в области развития аквакультуры во внутренних водоемах России, обобщен и проанализирован ряд результатов научно-исследовательских работ, выполненных НИИ входящими в систему Минсельхоза России и Госкомрыболовства России.

В работе также широко использованы данные, приводимые в материалах других исследований в области аквакультуры.

Научная новизна и теоретическая значимость. Впервые в России выполнен анализ тенденций развития мировой и отечественной аквакультуры. Разработан методический подход, на основании которого обоснована приоритетность развития различных направлений аквакультуры во внутренних водоемах страны. С учетом этого создана концепция и на ее основе - программа «Аквакультура России до 2005 года».

Изучено современное состояние воспроизводства осетровых, сиговых и частиковых видов рыб практически во всех регионах России, разработаны научно-обоснованные мероприятия и методы, обеспечивающие восстановление и последующее существенное увеличение объемов производства гидробионтов, в том числе редких и исчезающих видов ихтиофауны, что должно способствовать сохранению их биоразнообразия.

Дано теоретическое обоснование приоритетности развития различных направлений аквакультуры во внутренних водоемах России, положенных в

основу Федеральной программы "Аквакультура России в период до 2005 года". В работе представлены научно обоснованные биологические, технологические, зоотехнические и экономические решения, обеспечивающие ускорение научно-технического прогресса в аквакультуре России. Создана новая методическая основа для комплексного прогноза развития различных направлений аквакультуры.

Впервые предложены разнообразные и надежные методы мечения рыб. Разработаны новые методы активации и инкубации яиц жаброногого рачка *Artemia salina* - единственного кормового организма, используемого при подращивании молоди на ранних стадиях развития. На основании предложенных разработок издана инструкция по мечению рыб, используемая при проведении селекционно-племенной работы в рыбоводстве.

С участием автора разработана и издана наиболее совершенная в настоящее время инструкция по использованию артемии в аквакультуре.

Практическая значимость и реализация результатов работы.

Ряд идей автора получил научное воплощение в исследованиях, выполненных научными организациями Росрыбхоза. Результаты работы находят применение в рыбохозяйственном комплексе страны.

Осуществляемые в ходе выполнения работы мероприятия позволили, начиная с 1996 года, ежегодно наращивать объемы воспроизводства промысловых рыб во внутренних водоемах России. Практические рекомендации, содержащиеся в публикациях, реализовывались предприятиями по воспроизводству рыбных запасов Краснодаррыбы, Адыгрыбхоза, Ростоврыбкома, а также других рыбопроизводных предприятий в различных регионах Российской Федерации.

Выполненные под руководством автора расчеты по повышению эффективности использования прудового фонда, ресурсному обеспечению товарного рыбоводства и разработанные мероприятия по ускоренному развитию товарного осетроводства в значительной степени учтены в постановлениях Правительства Российской Федерации от 31 октября 1999 г № 1201 "О развитии товарного рыбоводства и рыболовства, осуществляемого во внутренних водоемах Российской Федерации", коллегии Минсельхоза России от 7 августа 1999 года № 4-8 «О повышении эффективности использования прудового фонда и увеличении снабжения населения свежей рыбой».

Экспериментальные разработки различных способов мечения отдельных групп рыб, различающихся по происхождению, возрасту и полу используются при проведении селекционно-племенной работы.

С участием автора созданы специальные устройства, обеспечивающие термо- и криоклеймение, которые облегчают не только проведение мечения рыб, но и применимы в воспроизводственных целях и ветеринарной обработке рыбы.

Подготовленный в ходе работы над диссертацией труд "Аквакультура России: состояние, приоритеты и перспективы развития" широко используется в учебном процессе рыбохозяйственных высших и средних

специальных учебных заведений. Многие из собранных автором материалов включены в изданный под его редакцией сборник "Искусственное воспроизводство промысловых рыб во внутренних водоемах России".

На защиту выносятся следующие основные положения:

1. Развитие пресноводной аквакультуры в России в условиях изменившихся экономических отношений и становления цивилизованного рынка сбыта продукции как основы обеспечения продовольственной безопасности страны и сохранения природного биоразнообразия гидробионтов.

2. Увеличение производства продукции аквакультуры за счёт использования природного продукционного потенциала и совершенствования системы искусственного воспроизводства гидробионтов.

3. Обеспечение биологического разнообразия гидробионтов в условиях воздействия на них антропогенных факторов.

Апробация работы. Материалы диссертации докладывались на Ученых советах ВНИИПРХа, заседаниях секции рыболовства и рыбоводства научно-технических советов Минсельхозпрода России и Росрыбхоза (1995-2000 гг.), научно-практической конференции "Пути повышения эффективности сельскохозяйственного производства Московской области (Москва, 1975), Всесоюзной конференции молодых ученых "Научно-технический прогресс в рыбной промышленности" (Москва, 1976), Российско-Китайском семинаре по товарному осетроводству (КНР, провинция Ляонин, 1996), Международных научно-методических конференциях "Современная аквакультура: проблемы образования и освоения новейших технологий" (Рыбное, 1995, 1996), Международных симпозиумах "Перспективы развития аквакультуры в Восточной Европе" (Будапешт, 1996), "Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре" (Краснодар, 1996, Адлер, 1999, 2000), Пленумах Межведомственной ихтиологической комиссии (Москва, 1997, 1999), Первом конгрессе ихтиологов России, (Астрахань, 1997).

Публикации. Результаты исследований изложены в 50 публикациях общим объёмом 45,5 п. л. В их числе одна монография и один сборник научно-технической и статистической информации по искусственному разведению промысловых рыб во внутренних водоемах России. Имеются три авторских свидетельства на изобретения, четыре рационализаторских предложения и две инструкции.

Глава I

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ РЕШЕНИЯ ПОСТАВЛЕННЫХ ЗАДАЧ

Определение приоритетов и оптимальных систем аквакультуры - это настоятельное требование новых экономических условий, складывающихся в России. Если в бывшем СССР в отдельных случаях могли развиваться нерентабельные отрасли народного хозяйства, необходимые по тем или иным причинам, то в условиях рыночных

отношений следует четко определять приоритетные направления развития в различных сферах деятельности.

Нами был предложен метод экспертного анализа возможностей развития основных направлений аквакультуры (Мамонтов, 1997), основанный на оценке влияния следующих важнейших факторов:

- потребительский спрос и его предвидение на достаточно длительный период;
- определение эффективности инвестиций в развитие отдельных направлений аквакультуры;
- экологические ограничения на производство рыбы и нерыбных объектов;
- степень совершенства отдельных биотехнологий культивирования гидробионтов;
- состояние основных производственных фондов и связанные с этим затраты на реконструкцию и техпервооружение.

Указанные факторы действуют в совокупности и имеют сложный характер проявления. Поэтому нами был применен многофакторный анализ с ранжированием по сумме баллов (табл. 1).

Можно констатировать, что определенные нами в качестве приоритетных направления аквакультуры получают успешное развитие в нашей стране. Так например, культивирование осетровых в условиях индустриального выращивания - абсолютный лидер в соответствии с выполненной экспертной оценкой - оправдывает свою приоритетную роль. В России выращивают уже свыше 1500 т товарных осетровых. Это в такой же мере относится к индустриальному лососеводству (форелеводству).

Отрадно, что начинает приобретать широкое развитие пастбищное выращивание растительноядных и сиговых рыб, получившее по нашей экспертной оценке очень высокие баллы. В стране начинают создавать первые воспроизводственно-пастбищные комплексы.

И наконец следует отметить, что достаточно высоко оцениваются возможности выращивания карпа и растительноядных рыб в прудовой аквакультуре. Вопреки многим пессимистическим прогнозам это направление аквакультуры имеет все шансы не только на выживание, но и дальнейшее развитие.

Полагаем, что предложенный метод экспертного анализа может быть несколько модифицирован путем введения 10-бальной шкалы оценки каждого фактора, что вполне оправдано в условиях сложности вхождения в рыночные отношения.

Как показала практика, проведение такого анализа оказывается необходимым при принятии управленческих и организационно-хозяйственных решений. Аналогичная разработка систем аквакультуры с учетом конкретных региональных условий осуществлена во ВНИИПРХе (Киселев и др., 1999). Предлагаемая методика частично используется для расчета среднесрочных и перспективных прогнозов производства продукции аквакультуры в определенном регионе.

Таблица 1

Определение приоритетных направлений развития аквакультуры в России

Основные направления аквакультуры и культивируемые объекты	Оценка воздействия лимитируемых факторов					Сумма баллов
	Потребительский спрос	Инвестиции	Экология	Биотехника	Основные фонды	
<i>Морская пастбищная аквакультура</i>						
Осетровые	4	1	3	2	3	13
Лососевые	4	2	3	3	3	15
Ракообразные	3	2	2	1	1	8
<i>Пресноводная пастбищная аквакультура</i>						
Осетровые	4	3	2	2	3	14
Лососевые	4	3	2	3	3	15
Сиговые	4	3	2	4	3	16
Карп	4	2	3	2	2	13
Растительные	4	4	3	4	3	18
Ракообразные	5	1	2	1	1	10
<i>Озерные товарные хозяйства</i>						
Карп	4	1	4	2	1	12
Растительные	4	2	4	2	2	14
Сиговые	4	3	3	3	3	16
Ракообразные	5	2	2	1	1	11
<i>Прудовая аквакультура</i>						
Осетровые	3	2	3	2	3	13
Лососевые	3	2	2	3	2	12
Сиговые	4	2	2	3	3	14
Карп	4	3	3	4	3	17
Растительные	3	3	3	4	3	16
Ракообразные	3	1	2	1	1	8
<i>Индустриальная аквакультура</i>						
Осетровые	4	5	5	5	3	22
Лососевые	3	4	4	3	3	17
Карп	2	1	4	2	3	12
Ракообразные	4	2	3	4	2	15

1 – не имеет смысла; 2 – риск очень велик; 3 – шансы равны;

4 – ситуация благоприятна; 5 – риск отсутствует.

Обработка собранных материалов по биологическим аспектам аквакультуры осуществлялась методами, принятыми при проведении гидрохимических, ихтиологических, гидробиологических исследований.

Исследования количественного и качественного состава естественной кормовой базы водоемов проводились по классическим методикам (Борущий, 1960; Винберг, 1975).

Контроль за гидрохимическим режимом водоемов осуществляли по общепринятым методам (Поляков, 1956; Алекин, 1970; Привезенцев, 1973).

Естественную рыбопродуктивность прудов определяли графическим методом (Кирпичников, 1960).

Морфометрический анализ культивируемых рыб выполняли в соответствии с методами, принятыми при проведении селекционно-племенной работы в рыбоводстве. Для морфометрической характеристики

исследуемых видов определяли 6 меристических и 12 пластических признаков, а также коэффициент упитанности по Фультону.

Всего за период проведения исследований собрано и обработано:

- гидробиологических проб – 970;
- гидрохимических проб – 2900;
- морфометрических измерений проведено 5800.

Изучаемые материалы обрабатывались методами вариационной статистики (Правдин, 1966; Плохинский, 1970). Достоверность разности выборочных средних определена с использованием критерия Стьюдента.

Объектами исследований являлись карп, белый и пестрый толстолобики, белый и черный амур, русский осетр, сибирский осетр, севрюга, белуга, стерлядь, бестер, байкальский осетр, сиг, пелядь, байкальский омуль, жаброногий рачок артемия и другие гидробионты.

Общая схема исследований включает проведение теоретических, аналитических и экспериментальных работ по ряду отдельных направлений аквакультуры (рис. 1), на основе которых была разработана и успешно реализуется разработанная нами схема научно-производственных экспериментов. (рис. 243)

Глава 2

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ И ОТЕЧЕСТВЕННОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ

Стремительное развитие аквакультуры привело к тому, что это направление производства продуктов питания стало одним из основных источников обеспечения населения планеты рыбопродуктами. Это отчетливо проявилось и на фоне снижения мировых уловов рыбы и нерыбных объектов.

В течение трех последних десятилетий аквакультура стала самым быстрорастущим сектором производства пищевой продукции и играет все большую роль в экономическом развитии многих стран, всемирном продовольственном обеспечении и национальной продовольственной безопасности. Будущее аквакультуры многообещающе в свете роста в мировом масштабе популярности потребления рыбы и рыбопродуктов.

Аквакультура состоит из широкого спектра систем, методов и видов, действуя в широкой области от простых прудов малых фермерских хозяйств до крупномасштабных промышленных систем. Возможный потенциал аквакультуры для внесения вклада в пищевое производство не реализован на всех континентах. Аквакультура дополняет другие системы пищевого производства, а интегрированная аквакультура может добавить новые возможности к уже существующим ресурсам сельскохозяйственных ферм.

Ежегодный прирост продукции аквакультуры в последнее десятилетие превышает 1 млн.т, в то время как вылов рыбы сокращается в среднем на 900 тыс.тонн. Общее производство рыбы, ракообразных и моллюсков ко второй половине 90-х гг. возросло примерно в 2,8 раза и составило 21,3 млн. тонн. Если исключить значительный рост в этот период аквакультуры

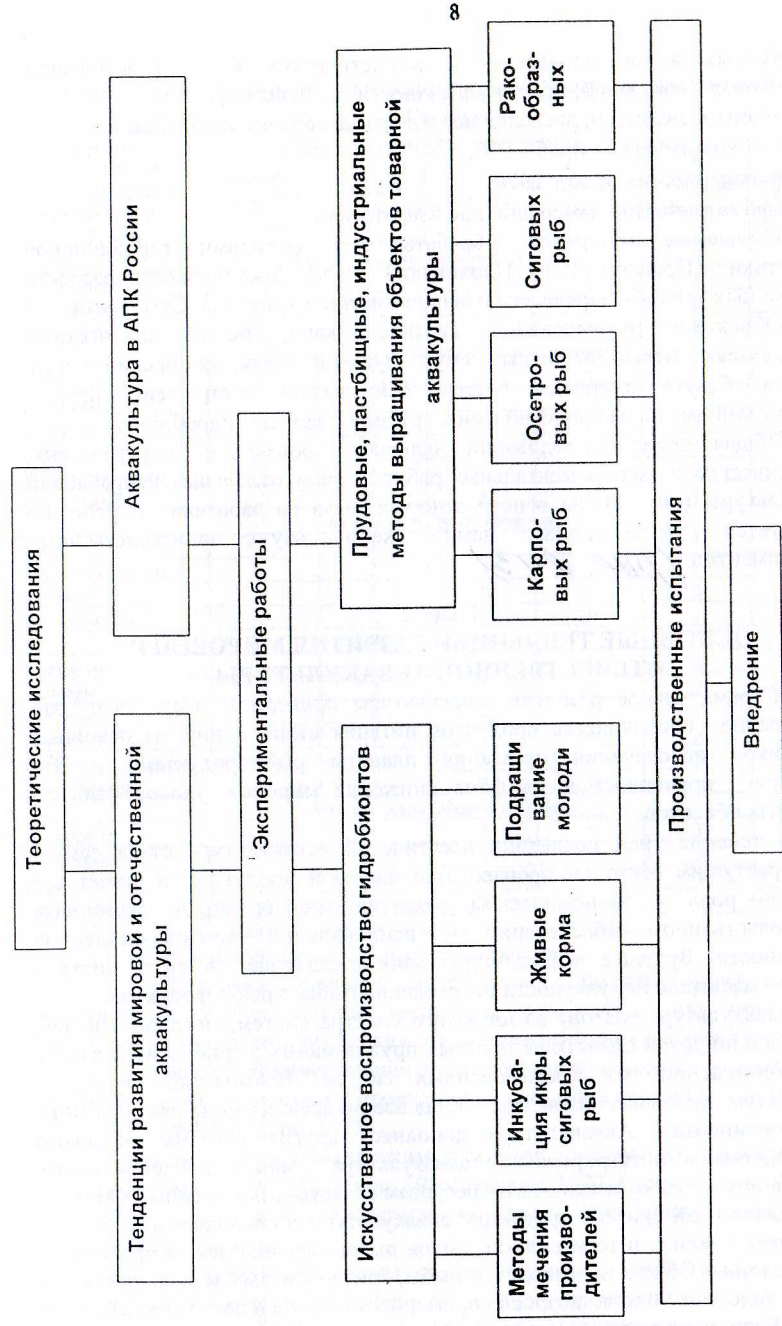


Рис.1 Схема проведения исследований

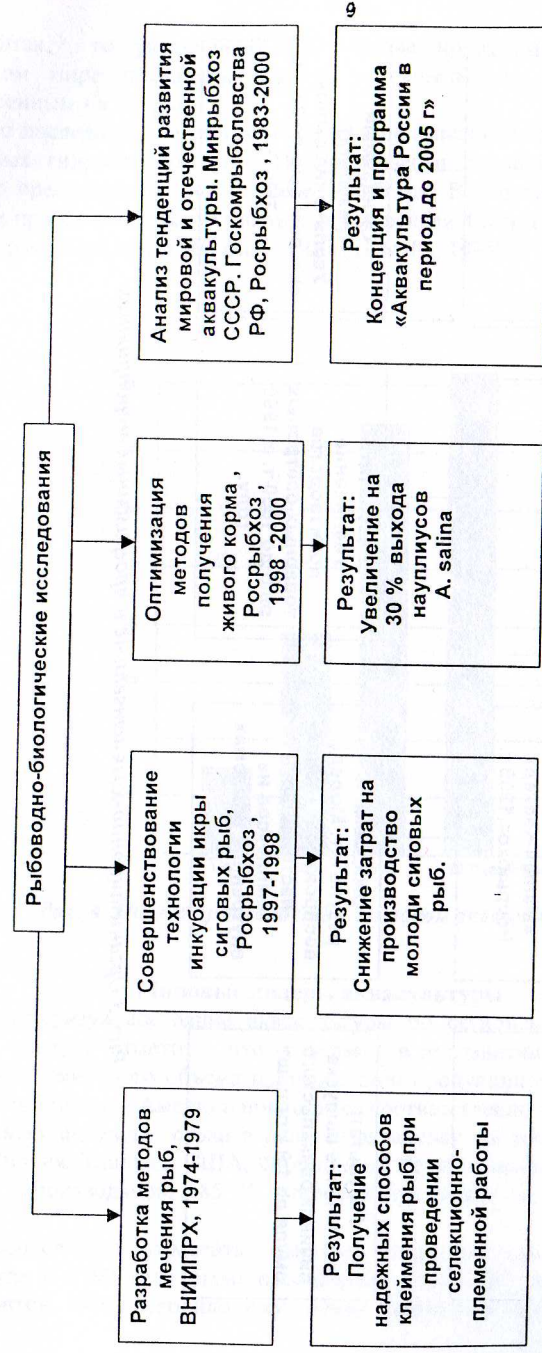


Рис. 2. Схема научно-производственных экспериментов в области аквакультуры в 1971 –2000 гг.

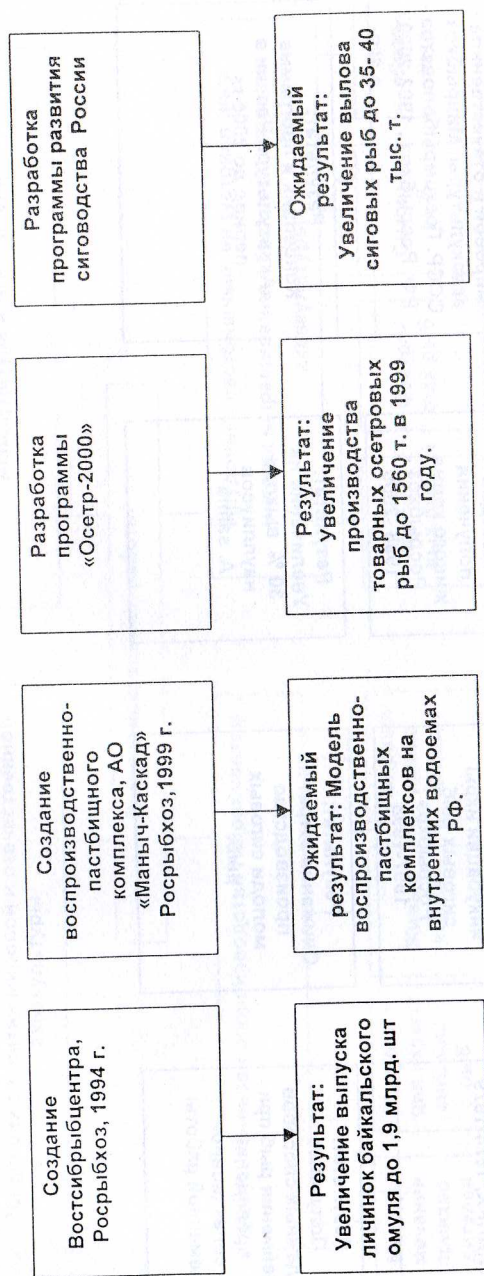


Рис. 3 Организационно-хозяйственные и программные мероприятия

Китай, то увеличение производства продуктов аквакультуры в остальном мире покажется более умеренным, но все же довольно существенным - в 1,6 раза.

По последним сведениям ФАО в мире выращивают более 36 млн.т. различных гидробионтов (рис. 4). Практически половину из этого объема создают пресноводные рыбоводные хозяйства. В середине 90-х годов с морских прибрежных ферм и плантаций получали 4 млн.т моллюсков, около 1 млн. т ракообразных и 900 тыс. т рыбы (Rotafia, 1995).

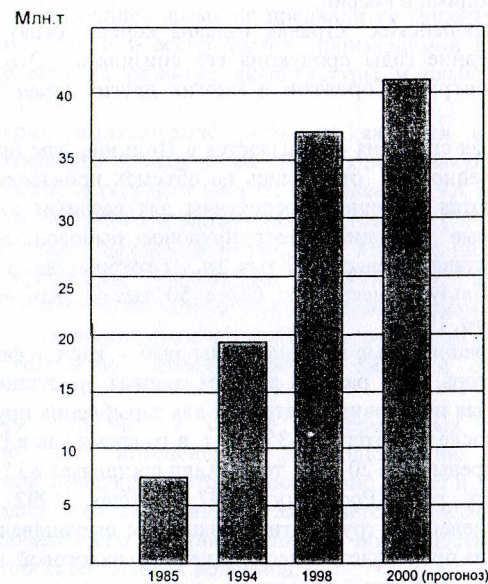


Рис. 4 Объем производства мировой аквакультуры

Мировые лидеры аквакультуры

Характеризуя состояние аквакультуры по регионам и отдельным странам, следует отметить, что лидерами в ее развитии являются страны Азии - 85 % мирового объема производимой продукции аквакультуры, на долю стран Европы и Америки приходится соответственно 8 % и 5 %.

Десятку ведущих стран в области аквакультуры составляют: Китай, Индия, Япония, Таиланд, США, Филиппины, Республика Корея, Франция и Тайвань, производящие 85 % мировой продукции аквакультуры (New, 1997)

Особо следует отметить быстрые темпы развития аквакультуры в Китае, где в 1999 году было произведено свыше 28 млн.т различных гидробионтов, что позволило ему прочно удерживать первое место в мире.

Такого стремительного развития аквакультуры и, главное, большого объёма производства, не знает ни одна страна в мире и в ближайшее время, очевидно, никто не сумеет достигнуть таких результатов.

Аквакультура в восточноевропейских странах

Наиболее интересной представляется в настоящий момент ситуация, складывающаяся с развитием аквакультуры восточноевропейских стран, политические и экономические преобразования в которых во многом сходны с происходящими в России.

В восточноевропейских странах издавна хорошо было развито рыбоводство. В последние годы продукция его снизилась. Это видно на примере **Чехии, Венгрии, Хорватии** и многих других стран (Владовская, 1999).

Несколько иная ситуация складывается в **Польше**, где происходящие перемены существенно не отразились на объемах производства и даже, наоборот, открываются хорошие перспективы для развития аквакультуры. Здесь многовековые традиции имеет прудовое рыбоводство. Площадь прудов в стране составляет свыше 70 тыс. га, из которых для выращивания рыбы реально используют несколько более 50 тыс.га (Kruger, Bontemps, Bnriska, 1997; Steffens, 1997).

Основные выращиваемые в стране виды рыб - карп и форель, третье место занимает угорь. По разным данным годовая продукция прудового рыбоводства, включая посадочный материал для зарыбления прудов, озер и рек, составляет в последние годы 30-35 тыс.т, в то время как в годы кризиса (1986 -1990) едва превышала 20 тыс. тонн. Карп составляет 85 % продукции всех выращиваемых рыб (Poolansky, 1997; Steffens, 1997 б). Однако существуют и определенные трудности, связанные с выращиванием карпа – увеличение затрат на производство, несовершенство налоговой системы.

Новым видом рыб для польского рыбоводства является форель, объемы выращивания которой достигли 6 - 7,5 тыс. т (Kruger, Bontemps, Bnriska, 1997; Steffens, 1997), работают более 100 форелевых хозяйств с ежегодной продукцией от 10 до 700 - 800 т. Половина из выращенной форели поступает на экспорт.

В стране действует система пастбищного рыбоводства, за счет которого ежегодно выдавливают 10 тыс.т рыбы.

Общий вылов пресноводных рыб превысил 50, 3 тыс.т, при этом за счет аквакультуры получают свыше 25 тыс. т карпа и форели. Начато разведение и других видов рыб - линя, щуки, белого амура, сома-кошки, а в последнее время и осетров.

В целом аквакультура в Польше имеет хорошие перспективы для развития.

В **Чехии** преобладает прудовое рыбоводство. Индустриальные системы не приобрели пока широкого развития.

Традиционным объектом рыбоводства является карп, под выращивание которого по одним сведениям используют 41 тыс.га, а по другим - 51 тыс. га прудов (Steffens, 1997; Vacha, Berka, 1998).

Общая продукция пресноводных рыб в настоящее время превысила 20 тыс. т. При этом продукция карпа достигает почти 90 %, растительноядных и лососёвых рыб - по 3,5 %, линя -1,7 % (Berka, 1997). Потребление рыбы на душу населения не превышает 6 кг при соотношении морской и пресноводной рыбы 3:1. Помимо традиционных видов – карпа, щуки, сиговых и линя, начато разведение осетровых рыб.

Однако в ближайшее время не предвидится существенных изменений как в объемах, так и в ассортименте производимой продукции, ввиду недостатка средств на развитие аквакультуры и слабое развитие рынка (Vacha, Berka, 1998).

В **Венгрии** выращивание рыбы не является ведущим сектором сельскохозяйственного производства. Продукция аквакультуры в 1986 году достигала 17 тыс.т, в середине 90-х гг. снизилась до 9,4 тыс. или почти в 2 раза. Основным объектом выращивания является карп (74% всей продукции). Площадь рыбоводных прудов 18-20 тыс. га, с которых получают около 70 % всей рыбной продукции. Используют поликультуру, в которой 70-80 % занимает карп, 15-25 % по одному или нескольким видам растительноядных и хищных рыб. Полагают, что и в дальнейшем основным объектом останется карп, хотя возрастает значение белого амура и европейского сома (Varadi, 1998).

Благодаря наличию в стране геотермальных вод реализуются программы по их интенсивному использованию для выращивания клариевых сомов, продукция которых постоянно растет и достигла почти 500 тонн. Ряд предприятий аквакультуры занимается производством высококачественного посадочного материала как для производства товарной рыбы, так и зарыбления естественных водоемов.

В **Хорватии** аквакультура является важной отраслью народного хозяйства. С давних пор здесь разводили не только рыб, но и мидий, устриц. Война и экономические изменения привели к значительному снижению производимой продукции. В настоящее время продукция пресноводных рыб едва достигает 30 % от уровня первой половины 90-х гг., когда продукция карповых рыб составляла 7 тыс.т, а лососевых 300 т (Steffens, 1997, 1998). Практикуется прудовое выращивание карпа (площадь карповых прудов - 11 тыс.га) и форели. Прудовое рыбоводство дает 90 % всей продукции пресноводной аквакультуры.

Для стимулирования работ в области аквакультуры государство с 1997г начало выделять субсидии на каждый килограмм проданной рыбы. Считают, что рынок продукции аквакультуры начал стабилизироваться и спрос уже превышает предложение.

Аквакультура в Российской Федерации

Российская Федерация после распада СССР оказалась самым крупным производителем продукции аквакультуры на постсоветском пространстве.

Однако и российские предприятия не миновал спад производства. Вместе с тем аквакультура в России несомненно имеет тенденции к дальнейшему развитию, о чем неоднократно упоминалось в наших работах (Мамонтов, 1990, 1994, 1996, Mamontov, 1996, Mamontov, Varannikova, 1996, Мамонтов, Гепецкий, 1997; Мамонтов, Сечин, Гепецкий, 1997; Мамонтов, Остроумова, 1999; Мамонтов, 2000).

Как было сказано выше, до недавнего времени понятие аквакультура в России идентифицировалось с товарным рыбоводством, в котором сложились и развивались три основных направления - прудовое, промышленное и пастбищное.

Прудовое рыбоводство России в последнем десятилетии оказалось в крайне тяжелом положении. Высокая стоимость комбикормов, электроэнергии, других энергоносителей и материальных ресурсов, необходимых для выращивания рыбы, существенно повлияли на стоимость продукции рыбоводства и затруднили ее реализацию. Несоответствие цен на комбикорма и рыбу привело к практически полному прекращению ее кормления. Перестали применяться и другие средства интенсификации рыбоводства. В результате производство прудовой рыбы в России сократилось по сравнению с 1990 годом в 3,5 раза и составило менее 50 тыс. тонн. Однако в 1997 году этот спад удалось остановить и наметились определенные тенденции для роста производства товарной рыбы. Прудовый фонд в стране только на предприятиях системы Росрыбхоза составляет около 150 тыс.га. Из них в силу причин экономического, технического и организационного характера используется не более 60 %, значительная его часть требует реконструкции и капитального ремонта.

Промышленное рыбоводство подразделяется на тепловодное и холодноводное. Первое основано на использовании сбросных теплых вод энергетических и других промышленных объектов. Основным видом разводимых рыб до недавнего времени являлся карп. Необходимость использования в тепловодном рыбоводстве более дорогих, чем в прудовом рыбоводстве кормов, привела к резкому уменьшению объемов выращивания карпа, которое в большинстве случаев оказалось нерентабельным. В сложившейся ситуации многие тепловодные рыбные хозяйства перешли на выращивание более дорогих и ценных объектов - осетровых рыб, а в зимнее время форели. Благодаря этому в стране успешно развивается товарное осетроводство, продукция которого в 1999 году превысила 1500 тонн.

Холодноводное промышленное рыбоводство связано в основном с выращиванием товарной форели в бассейнах, садках с использованием как пресной, так и морской воды. В России выращивают в настоящее время более 3 тыс.т. форели, в то время как во всем бывшем СССР ее выращивали менее 2 тыс.тонн. Весьма успешна деятельность форелевых хозяйств Карелии, выращивающих 1,3-1,5 тыс.т. товарной форели. Производство этого ценного объекта имеет реальные предпосылки для роста в ряде регионов России.

Достаточно перспективным для холодноводного рыбоводства является выращивание сиговых рыб промышленными методами. На северо-западе страны уже проведены первые успешные работы по выращиванию чира и муксуна.

В целом промышленное рыбоводство сможет успешно развиваться только при создании современного отечественного кормопроизводства.

Пастбищное рыбоводство - наиболее перспективное направление получения товарной рыбы, которое основано на использовании природного биопродукционного потенциала. Это самое экономичное направление рыбоводства, развивающееся, однако, крайне медленно. Отсутствие необходимых правовых основ, определяющих правила пользования водоемами и режим рыболовства, недостаток финансовых средств на зарыбление водоемов, недостаточное развитие воспроизводственной базы не позволяет развивать это направление в должной мере.

Помимо различных направлений товарного рыбоводства (в основном пресноводного), начинает развиваться культивирование морских рыб, ракообразных, моллюсков и водорослей, главным образом, методами морской аквакультуры. Однако это направление аквакультуры не получило пока в России развития.

Анализ тенденций развития аквакультуры за рубежом и в России свидетельствует о том, что они имеют как большое сходство, так и некоторые отличия.

Современная аквакультура практически всех стран, включая Россию, ориентирована на выращивание наиболее ценных объектов, пользующихся на рынке повышенным стабильным спросом - лососевые, тилапии, канальный сом, желтохвосты, креветки и гребешки. В последнее время к ним добавились и осетровые. Весьма отчаянно, что Россия является лидером в выращивании товарных осетровых.

С целью завоевания рынков сбыта особое внимание уделяется разнообразию и качеству сырья и готовой продукции, что подтверждает опыт всех стран, занимающихся культивированием гидробионтов.

Не вызывает сомнений, что аквакультура обеспечивает высокое качество выращиваемой продукции за счет возможности постоянного контроля условий выращивания гидробионтов, состава и качества кормов.

В ряде стран аквакультура превращается в индустрию, объединяющую фермы по выращиванию гидробионтов с обрабатывающими предприятиями. В России предполагается пойти еще дальше, развивая в системе предприятий аквакультуры собственную сеть по переработке и реализации рыбы.

В то же время в восточноевропейских странах, как и в России, несмотря на падение общих объемов карповодства должны быть сохранены тенденции к выращиванию карповых рыб как в силу сложившихся традиций, так и потребительского спроса широких слоев населения.

Серьезным отличием России от стран с развитой аквакультурой является практически полное отсутствие промышленной марикультуры и

незначительные масштабы культивирования пресноводных ракообразных, хотя наша страна располагает значительными возможностями.

Глава 3

АКВАКУЛЬТУРА: ДОСТОИНСТВА, ПРЕИМУЩЕСТВА И РОЛЬ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ.

Аквакультура имеет тысячелетнюю историю, но наибольшего развития она достигла в течение последних трёх десятилетий.

Не вызывает сомнений, что аквакультура занимает важное место в агропромышленном комплексе страны (АПК) как источник получения ценной пищевой продукции, причем в местах ее непосредственного потребления. Весьма важным является и то, что аквакультура, будучи частью рыбохозяйственного комплекса страны, находится в интегральной связи с другими отраслями АПК в качестве поставщика кормовой продукции для животноводства и птицеводства, сырья и полуфабрикатов для пищевой, медицинской и легкой промышленности.

Производство аквакультуры - важный фактор жизнеобеспечения человека, получающего необходимые для жизни белки, жиры и углеводы. При этом, даже при нынешнем существенном снижении потребления рыбопродуктов на душу населения (до 9 кг против 20,3 кг в 1990 г.), доля их в мясо-рыбном балансе страны составляет около 40% (в белковом исчислении), а в общем балансе потребления животных белков, включая мясные, молочные продукты и яйца, достигает 8 % (Сергеев, Мамонтов, Шаробаро, 1996). Необходимо также отметить, что из 100 г. белка рыбы организм человека усваивает 40 г., в то время как из говядины - всего 10 г., что свидетельствует о несомненном преимуществе потребления продукции аквакультуры, которая отличается не только прекрасными вкусовыми и питательными свойствами, но и обладает лечебно-профилактическим эффектом по отношению к ряду широко распространенных заболеваний, включая сердечно-сосудистые (Мамонтов, Остроумова, 1999).

Рыбные продукты могут использоваться как лечебные, лечебно-профилактические, диетические, а рыбные жиры - для профилактики лечения ишемической болезни сердца, атеросклероза, снижения содержания холестерина в крови, являясь, по существу "продуктами здоровья".

Разработанный учеными ВНИРО мидийный гидролизат, применяемый на птице-, свино- и зверокомплексах, увеличивает продукцию птицеводства на 12 %, свиноводства на 10 %, повышает выживание потомства норки и улучшает качество их меха. Кроме того, данный препарат повышает устойчивость к токсическим веществам, ультрафиолетовому излучению, онкологическим заболеваниям.

Проведенные в России исследования и медико-биологические испытания показали, что употребление продуктов лечебно-профилактического назначения из водоросли ламинария значительно снижает накопление в организме человека цезия-137 и стронция-85, что

чрезвычайно важно для населения районов с неблагоприятным радиационным фоном.

Необходимо учитывать и другие достоинства и преимущества аквакультуры, в частности быстрый рост рыбы, значительно более низкие кормовые затраты по сравнению с другими сельскохозяйственными животными. Это тем более важно, что поголовье таких животных, как птицы и свиньи, в будущем может уменьшиться, поскольку они становятся прямыми конкурентами человека в потреблении зерновых. Это представляет важную проблему, ввиду того, что стремительно растущее население Земли будет потреблять в том или ином виде зерновые продукты непосредственно, а не скармливая их скоту и птице с целью получения животноводческих продуктов. С этих позиций все виды сельскохозяйственных животных должны более эффективно превращать корма и зерно в белки животного происхождения.

Примером этого является высокая эффективность производства товарной рыбы, связанная, прежде всего с тем, что рыбам не требуется большого количества корма для роста и развития. Будучи холоднокровными животными, они расходуют пищу только на рост, обновление тканей, жизнедеятельность. В то же время теплокровные позвоночные, к которым относятся все разводимые в сельском хозяйстве животные, в том числе птицы, вынуждены более одной трети энергии, поступающей с пищей, затрачивать на генерирование тепла и поддержание постоянной температуры тела. Например, у свиньи на прирост биомассы используется 28,5 % энергии корма, в то время как у форели 44 % (Мамонтов, Остроумова, 1999).

Неодинаковые затраты энергии рациона на рост и другие функции организма отражаются на количестве корма, расходуемого на единицу прироста (кормовые затраты). Этот показатель играет важнейшую роль в экономической эффективности рыбоводства. Так в структуре себестоимости выращенной рыбы корма должны занимать не менее 30 %.

Затраты корма на прирост животного могут существенно меняться в зависимости от созданных человеком условий выращивания, полноценности химического состава корма, режима и норм кормления, температуры и содержания кислорода.

Для выявления истинной биологической способности разных видов животных утилизировать корм на рост при сокращении до минимума влияния технологических факторов мы проанализировали многолетний опыт немецких животноводов по применению сбалансированных рационов кормления (Бейер и др., 1974) и отечественные материалы, полученные в последние годы ГосНИОРХом при разработке высококачественных полноценных кормов с учетом современных представлений о пищевых потребностях рыб. Эти результаты совпадают с мировым опытом рыбоводства. Из них следует, что затраты корма на единицу прироста рыб в несколько раз меньше, чем у теплокровных животных. Так, на единицу прироста молоди форели, сига требуется в 2,7-2,9 раза меньше корма, чем на единицу прироста поросят. Для двухлетков форели и сиговых,

являющихся товарной продукцией, кормовые затраты ниже в 3,0-3,5 раза, чем для свиньи, в 2,9-3,7 раза, чем для кроликов в 4,3 – 4,5 раза, чем для бычков, в 1,7 – 2,6 раза, чем для кур, включая бройлеров.

При этом следует особо отметить высокую эффективность использования рыбами протеина (табл. 2).

Таблица 2

Эффективность использования протеина кормов домашними животными и рыбами (по данным КрасНИИРХ)

Вид животного	КИП, %	ККП, %
Бройлеры	22	16
Свиньи	18	9
Крупный рогатый скот	12	6
Карп	30	15
Форель	23	16

КИП - коэффициент использования протеина

ККП - коэффициент конверсии протеина

Важным преимуществом рыбоводства перед другими отраслями сельского хозяйства является огромная плодовитость рыб. Если плодовитость крупных сельскохозяйственных животных исчисляется единицами, а мелких десятками или сотнями единиц (птицы), то количество икры, ежегодно продуцируемой разными видами рыб, составляет от нескольких тысяч (форель) до нескольких десятков тысяч (сиги) и сотен тысяч штук (карповые). Например, одна самка карпа дает 500-600 тыс. и более икринок, из которых уже на следующий год можно получить не менее 60 т товарной рыбы (Мамонтов, 1990). Плодовитость одной самки форели составляет около 4 тыс., самок сиговых от 20 до 40 тыс. икринок. Уже на втором-третьем году от них можно получить соответственно 2 и 7-10 т деликатесной продукции.

Высокая плодовитость позволяет содержать небольшое количество производителей для обеспечения крупномасштабного производства товарной рыбы.

Отметим еще одно важное преимущество, характерное для продукции рыбоводства. В связи с загрязнением водоемов рыба в природных условиях часто содержит в своих тканях токсические вещества в количествах, во много раз превышающих предельно допустимые уровни для пищевых продуктов. В условиях аквакультуры при грамотном подборе мест расположения хозяйств и тщательном контроле за качеством кормов можно получать экологически чистую рыбную продукцию, относящуюся к разряду ценной пищевой, диетической и лечебной.

Высокие репродуктивные возможности рыбы, быстрый рост, низкие кормовые затраты, наличие маточного поголовья, производство рыбы в

местах ее потребления и независимо от внешнеполитических ситуаций позволят уже в течение ближайших лет резко увеличить ее производство.

Россия располагает значительными потенциальными возможностями в культивировании и других гидробионтов: раков, пресноводной креветки, моллюсков, земноводных животных, что позволяет обеспечивать население самыми разнообразными видами пищевой продукции. Иллюстрацией этого может послужить разработанная нами схема аквакультуры России (Мамонтов, 1997), учитывающая практически все возможные направления ее развития и основные виды разводимых гидробионтов (рис. 5).

Все изложенное убедительно свидетельствует о достоинствах и несомненных преимуществах аквакультуры перед другими направлениями животноводства.

Глава 4

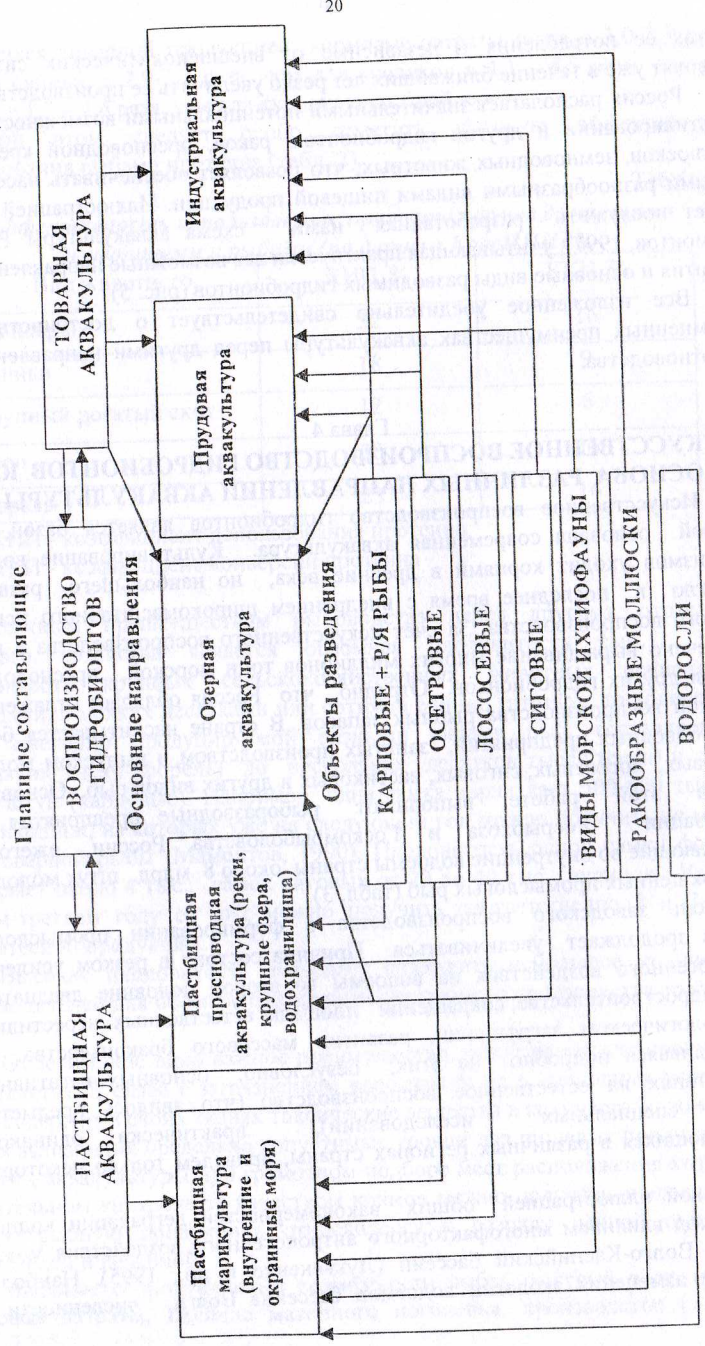
ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО ГИДРОБИОНТОВ КАК ОСНОВА РАЗЛИЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ АКВАКУЛЬТУРЫ

Искусственное воспроизводство гидробионтов является базой, на которой основана современная аквакультура. Культивирование водных организмов уходит корнями в древние века, но наибольшего развития достигло в последнее время с внедрением широкомасштабного искусственного воспроизводства. За счет искусственного воспроизводства в мире обеспечено выращивание многих миллионов тонн морской, пресноводной рыбы и других гидробионтов. Отрадно, что Россия обладает отлаженной системой воспроизводства рыбных запасов. В стране насчитывается более ста рыбоводных предприятий, занятых производством и выпуском молоди осетровых, лососевых, сиговых, частиковых и других видов рыб. Основную роль в этой работе выполняют рыборазводные предприятия и организации Росрыбхоза и Госкомрыболовства России, ежегодно выпускающие во внутренние водоемы страны около 8 млрд. штук молоди и личинок ценных промысловых рыб (табл. 3).

Роль заводского воспроизводства в формировании промысловых запасов продолжает увеличиваться. Причина состоит в резком усилении антропогенного воздействия на водоемы во второй половине двадцатого века: гидростроительстве, сокращении площади естественных нерестилищ, токсикологическом загрязнении, развитии массового браконьерства. Не останавливаясь подробно на этих, безусловно, основных негативных воздействиях на естественное воспроизводство (что явилось предметом многих специальных исследований), практически одинаково проявляющихся в различных регионах страны, приведем только некоторые примеры.

Яркой иллюстрацией общих закономерностей деградации водных систем под влиянием многофакторного антропогенного воздействия может служить Волго-Каспийский бассейн (Лукьяненко и др., 1995). Наиболее глубокие изменения экологии водоемов бассейна Волги, численности и

АКВАКУЛЬТУРА РОССИИ



20

Рис. 5 Схема основных направлений аквакультуры России

Таблица 3
Выпуск молоди и личинок ценных промысловых рыб в естественные водоемы, млн. шт.

	1994 г.		1996 г.		1998 г.		1999 г.	
	Всего по России	в т. ч. Росрыбхоз	Всего по России	в т. ч. Росрыбхоз	Всего по России	в т. ч. Росрыбхоз	Всего по России	в т. ч. Росрыбхоз
осетровые	95,86	28,7	84,1	31,9	95,9	36,8	95,3	38,6
сиговые	59,6	56,4	29,6	26,5	62,45	58,9	61,1	57,4
частиковые	6212,0	3391,6	4468,5	3307,7	5089,0	3462,3	5673,8	3615,8
лососевые	406,3	0,06	519,5	0,021	625,0	0,55	564,3	0,99
растительноядные	30,7	7,2	31,4	8,29	35,7	9,5	47,7	19,3
кефалевые	-	-	-	-	-	-	2,6	2,6
Всего молоди	6804,5	3483,96	5133,1	3374,5	5908,0	3568,05	6444,8	3734,71
Выпуск личинок:								
байкальский омуль	13116,3	13116,3	1952,8	1952,8	1660,7	1660,7	1944,5	1944,5
сиговые	25,1	25,1	132,7	132,7	123,5	123,5	70,7	70,7
Всего личинок	1341,4	1341,4	2085,5	2085,5	1784,2	1784,2	2015,2	2015,2
Выпуск молоди и личинок	8145,9	4825,4	7218,6	5460,0	7693,1	5352,2	8460,0	5479,9

21

промысловых запасов популяций особо ценных видов рыб произошли под влиянием гидростроительства.

Аналогичная ситуация отмечается и в таком мощном рыбопромысловом районе, как Азовский (Воловик, 1993; Березовская, Мамонтов, Савельева, Чебанов, 2000).

Перегорожены плотинами многие сибирские реки, что привело к потере нерестилищ сибирского осетра, для которого характерны миграции большой протяженности. Строительство и эксплуатация объектов Западно-Сибирского нефтегазового комплекса также сопровождается значительным загрязнением водоемов, ростом безвозвратного водопотребления, нарушением русел рек и рядом других проявлений отрицательного воздействия на воспроизводство ценных промысловых рыб (Крохалевский, 1997; Андриенко, Крохалевский, Слепокуров, Уварова, 1997).

Не случайно поэтому, искусственное воспроизводство оказывается в ряде случаев единственным способом сохранить и пополнить запасы промысловых рыб, не говоря уже о том, что оно является базисом самых различных направлений аквакультуры, и в первую очередь обеспечивает потребности пастбищного рыбоводства.

В период с 1994 по 2000 гг. нами проведены исследования, направленные на повышение эффективности искусственного воспроизводства ценных промысловых рыб в Азово-Кубанском рыбопромысловом районе, бассейнах рек Сибири и оз. Байкал, где сосредоточены мощности рыбопроизводных предприятий Росрыбхоза, обеспечивающих основную часть выпуска молоди во внутренние водоемы страны.

Азово-Кубанский рыбопромысловый район. Большую роль в формировании рыбопромыслового потенциала Азовского моря играют бассейн Кубани и реки Восточного Приазовья. Здесь на осетровых рыбозаводах (ОРЗ) и лиманных нерестово-выростных хозяйствах (НВХ) воспроизводят и выпускают в Азовское море почти 100 % молоди осетровых, судака и тарани (табл. 4). По данным учетных съемок АзНИИРХа (Воловик, Никоноров, Ярмак, 1993) промысловый запас осетровых в Азовском море на 90% состоит из особей заводского происхождения, а судака и тарани на 70 % обеспечивается за счет НВХ.

Одной из задач искусственного воспроизводства осетровых является поиск путей формирования генетически разнокачественных популяций, способствующих снижению внутривидовой конкуренции и обеспечивающих их устойчивость и сохранение численности. С этой целью разработан метод полициклического получения потомства, позволяющий увеличить продолжительность выпуска молоди в море с целью наиболее рационального использования его кормовой базы, повысить эффективность использования производственной базы ОРЗ и масштабы воспроизводства осетровых рыб (Чебанов, Савельева 1996).

Доля молоди судака и тарани, выпускаемой в море из НВХ, по отношению к общему выпуску (с учетом потомства с естественных нерестилищ) по среднегодовым данным за 1996-1998 гг. составляет, соответственно, 81 % и 70 %. При этом следует учесть, что полезная площадь водоемов НВХ в 3 раза меньше полезной площади лиманов - естественных нерестилищ этих рыб (Березовская, Мамонтов, Савельева, Чебанов, 2000).

На основании выполненных нами исследований в области воспроизводства проходных и полупроходных рыб в Азово-Кубанском рыбопромысловом районе разработаны мероприятия по повышению эффективности разведения ценных видов ихтиофауны. Внедрение данных мероприятий уже в текущем году позволило увеличить объемы производства молоди рыб и повысить эффективность работы предприятий.

Таблица 4

Количество молоди осетровых, судака и тарани, выпущенной Кубанскими ОРЗ и НВХ в Азовское море в 1998 г и его доля в общем выпуске по Российскому региону

	Всего млн.шт.	В том числе	
		Азово-Кубанский район	
		млн.шт.	в % к общему выпуску
Осетровые	28,76	28,18	98
Судак	339,0	322,0	95
Тарань	2748,0	2748,0	100
ИТОГО:	3115,76	3091,3	99

В качестве первоочередных мер, обеспечивающих увеличение объемов выпуска молоди осетровых и частиковых рыб, следует осуществить реконструкцию и техническое перевооружение осетровых рыбозаводов и рыбохозяйственную мелиорацию кубанских лиманов и НВХ. Учитывая резкое снижение численности нерестовых популяций осетровых рыб, важное значение приобретает проблема формирования ремонтно-маточных стад на осетровых рыбозаводах. В самое ближайшее время это может стать единственным способом гарантированного обеспечения рыбозаводной икрой, поскольку в условиях беспрецедентного по своим масштабам браконьерства заготовить необходимое количество производителей становится невозможным.

Необходимо реализовать предлагаемую нами систему мероприятий по мелиорации кубанских лиманов. Это может быть достигнуто как с помощью биологической мелиорации, (вселение в лиманы белого амура), так и

проведения ее техническими средствами, что позволит в перспективе в несколько раз увеличить выпуск молоди частиковых рыб.

Обь-Иртышский бассейн. С целью снижения негативного антропогенного воздействия на запасы промысловых рыб в Западной Сибири, начиная с середины 60-х гг. интенсивно развивается их искусственное воспроизводство и, в первую очередь, сиговых рыб, традиционно являющихся одним из основных объектов промысла.

В наиболее напряженном состоянии находятся промыслово-нерестовые стада сиговых видов рыб, таких как муксун и пелядь, естественное воспроизводство которых в силу ухудшения экологической обстановки и усиления браконьерского лова нарушено. В этой связи осуществляются меры по искусственному воспроизводству этих видов с последующим подращиванием молоди до жизнестойких стадий и выпуском ее в магистраль (табл. 5).

Таблица 5

**Результаты зарыбления и подращивания молоди сиговых рыб
в Обь-Иртышском бассейне**

Годы	Выпущено личинок на подращивание	Выпущено в магистраль подращенной молоди	Ожидаемый промвозврат	
			Тыс. экз.	Тонн
<i>муксун</i>				
1985	9,8	-	49	73,5
1986	13,0	14,0	191	286,5
1987	8,0	2,0	66	99,0
1988	14,2	4,9	131	196,0
1989	7,7	2,7	70	90,5
1990	10,0	2,0	86	129,0
1991	12,9	5,9	141	212,0
1992	-	17,7	340	510,0
1993	-	18,0	153	229,5
1994	-	16,5	195	292,5
1995	-	8,9	172	259,0
1996	-	2,4	61	91,0
1997	-	4,2	106	160
1998	-	6,1	142	213,0
Итого	75,6	105,3	1903	2841,5
<i>пелядь</i>				
1993	19,3	4,3	173	69
1994	17,4	7,8	627	250
1997	24,0	11,0	773	309
1998	8,2	3,6	284	114
Итого	68,9	26,7	1857	742

Сбор икры пеляди и муксуна проводится на базах, расположенных на р. Обь и ее притоках. При этом если в период с 1976 по 1981 г. функционировали 10-11 баз сбора икры, то в последние годы икру сиговых

рыб собирали на двух базах: на р. Рахтынья (приток северной Сосьвы) и на р. Оби в Ханты-Мансийском округе.

Вышеизложенное свидетельствует о том, что нерестовые стада сиговых рыб в настоящее время недоиспользуются и их численность не лимитирует объемы сбора рыболовной икры для получения посадочного материала. Тем более, что для сбора икры используют производителей, взятых из промысловых уловов (Мамонтов, Литвиненко и др., 2000).

Именно поэтому нами было предложено учесть в Федеральной программе "Аквакультура России в период до 2005 года" необходимость строительства пяти баз сбора икры сиговых рыб в Обь-Иртышском бассейне общей мощностью 750 млн.шт. икринок (Мамонтов, Багров, Воронин, Гепецкий, 2000).

Крайне напряженная ситуация сложилась в регионе с запасами сибирского осетра, важным достоинством которого является то, что весь его жизненный цикл проходит на территории России и он является непосредственным достоянием только нашей страны. Однако запасы его сократились настолько катастрофически, что обская популяция осетра внесена в Красную книгу.

В настоящее время искусственное воспроизводство сибирского осетра в Обь-Иртышском бассейне осуществляется только на Абалакском ОРЗ, выпускающем 1,2-2,6 млн.шт. молоди. Существенно увеличить выпуск молоди можно будет, развивая в Западной Сибири индустриальную аквакультуру, основанную на использовании теплых вод энергетических станций и геотермальных вод. Формирование ремонтно-маточных стад, начатое в Тюменской области позволяет рассчитывать, что уже в ближайшее время масштабы выпуска молоди обского осетра будут значительно увеличены. Отмечены первые обнадеживающие результаты. Осетры, содержащиеся на геотермальной воде после первого года выращивания достигли среднеступной массы 2 кг, а после двух лет - 7 кг. Ожидают, что к четвертому году жизни их штучная масса достигнет не менее 10 кг и можно ожидать появления впервые созревающих самок (Литвиненко, Палубис, 2000).

С целью принятия дополнительных мер по сохранению сибирского осетра и всех его подвидов нами рекомендовано на базе геотермальных вод сформировать коллекционное стадо сибирского осетра.

Бассейн озера Байкал. Работы по искусственному воспроизводству здесь, как и в Обь-Иртышском бассейне, связаны с сиговодством, основными объектами которого являются байкальский омуль, пелядь и байкальский озерно-речной сиг.

В конце 60-х гг. интенсивная рыбохозяйственная эксплуатация Байкала и нарушения условий естественного воспроизводства (браконьерство, загрязнение нерестовых рек) привели к падению уловов байкальского омуля и запрещению с 1969 года его промысла.

В настоящее время, в основном за счет организации искусственного воспроизводства и ежегодного выпуска в оз. Байкал в среднем 1,3 млрд.

личинки (в отдельные годы выпуск достигал свыше 1,9 млрд.), промысел восстановлен и поддерживается на достаточно высоком уровне (рис.6). При этом результаты, полученные расчетным путем по комплексному анализу выживаемости личинок омуля различного происхождения (Калягин и др., 1997) свидетельствуют о возрастании роли искусственного воспроизводства в увеличении вылова этой ценной промысловой рыбы.

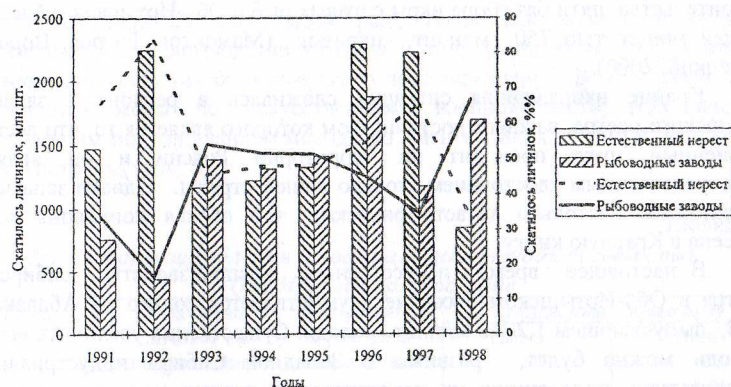


Рис. 6 Скаты личинок омуля от естественного нереста и выпущенных с рыболовных заводов

Оценивая величину промвозврата отдельных морфоэкологических групп омуля в основных нерестовых реках, следует отметить, что роль заводского воспроизводства приобретает все большее значение. В настоящее время численность заводских поколений пелагического омуля составляет свыше 23 %, прибрежного (рр. Ангара, Кичера, Баргузин) - около 7%, придонно-глубоководного (речки Посольского сора) - 100 % (Мамонтов, Палубис и др., 2000).

В критическом состоянии, практически на грани полного исчезновения, оказался байкальский осетр, занесенный в Красную книгу РФ, запрет на промысел которого был установлен еще в 1945 году. Однако эта мера не принесла сколько-нибудь ощутимого результата. В течение 10 лет (1986-1995 гг.) удавалось отлавливать единичных особей, подавляющее большинство из которых оказывались неполовозрелыми. В результате в начале 90-х гг. выпуск молоди байкальского осетра был полностью прекращен и в течение пяти лет не производился.

В 1996 году Росрыбхозом было решено принять все возможные меры для организации воспроизводства байкальского осетра. В результате была разработана схема, по которой планировалось использовать 3 варианта получения икры и выращивания молоди: завоз рыболовной икры с Конаковского экспериментального рыболовного завода (Тверская обл.), где небольшое количество производителей байкальского осетра было выращено

на теплой воде; получение икры от впервые созревающих производителей выращенных в тепловодном хозяйстве Гусиноозерской ГРЭС (Республика Бурятия); получение икры от производителей отловленных в р. Селенге (если это удастся). Реализация этой схемы на практике позволила ежегодно наращивать объем выпуска молоди байкальского осетра в р. Селенгу, причем большая часть икры была получена от производителей, выращенных в искусственных условиях (табл.6). В результате с 1996 по 1999 гг. ее было выпущено свыше 1,7 млн. экз. С 1999 года уже удалось не завозить рыболовную икру из-за пределов Республики Бурятия.

Дальнейшие перспективы в работе по сохранению и увеличению численности байкальского осетра связаны с формированием ремонтно-маточного стада на Селенгинском ЭРЗ, которое было начато в 1996 году. Это позволит обеспечивать ежегодный выпуск в р. Селенгу нескольких миллионов штук молоди.

Следует также отметить, что формирование ремонтно-маточного стада байкальского осетра начато также на Бельском рыболовном заводе в Иркутской области из молоди, полученной из завезенной в 1999 году рыболовной икры с Конаковского ЭРЗ.

Таблица 6

Выпуск молоди байкальского осетра в р. Селенгу

Год	Отловлено экз.		Получено, тыс.шт.		Выпущено молоди, тыс. шт.
	самки	самцы	икры	личинки	
1986	5	10	900	150	70,6
1987	5	10	228	170	83,6
1988	10	20	1700	1190	246,8
1989	5	10	не зрелые		
1990	10	2	800	516	328,0
1991	6	6	не зрелые		
1992	5	4	не зрелые		
1993	3	2	не зрелые		
1994	3	3	не зрелые		
1995	6	4	не зрелые		
1996	1	-	480	330	207,0
1997	1	-	400	320	301,7
1998	1	-	640	540	413,0
1999	-	-	1850	1400	807,0

Предпринятые меры позволят, по нашему мнению, существенно улучшить работу по искусственному воспроизводству байкальского осетра.

Таким образом, совершенно очевидна определяющая роль искусственного воспроизводства промысловых рыб во внутренних водоемах России, дальнейшее совершенствование биотехники которого и увеличение объемов выпуска молоди позволит увеличить производство товарной рыбы в стране за счет пастбищного рыболовства, что, в конечном счете, будет способствовать повышению продовольственной безопасности страны (Мамонтов, 2000).

В то же время воспроизводство рыбных запасов имеет не только большое рыбохозяйственное значение, но и играет важную роль в сохранении биологического разнообразия (Мамонтов, 1996)

Глава 5

БИОТЕХНИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ТОВАРНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Пресноводная товарная аквакультура России располагает очень широкими возможностями для своего развития как в количественном (объемы производства продукции гидробионтов), так и в качественном планах (большое разнообразие видового состава гидробионтов и, в первую очередь, рыб).

Однако основой аквакультуры России по-прежнему остается товарное рыбоводство, до недавнего времени базировавшееся, в основном, на разведении карпа и растительноядных рыб. В последние годы ускоренными темпами развиваются товарное осетроводство, форелеводство, заложены основы для увеличения объемов выращивания сиговых рыб, внедряются в рыбоводство новые объекты акклиматизации - пиленгас, веслонос, тилипия и другие.

Начинает приобретать все большее развитие искусственное разведение ракообразных (раки, пресноводная креветка), определенный интерес представляет первый опыт выращивания черепах в пищевых целях.

При этом культивирование названных объектов аквакультуры может происходить по трем основным направлениям: прудовому, индустриальному и пастбищному. В ходе рассмотрения материалов будут определены как наиболее перспективные с хозяйственной точки зрения объекты аквакультуры в нашей стране, так и приоритетные методы их разведения.

Культивирование карповых рыб

Карповодство - наиболее распространенный вид товарного рыбоводства в нашей стране, основанный на выращивании карпа, белого и пестрого толстолобиков, белого амура и некоторых других видов рыб (карась, гибриды толстолобиков, карпа и карася). Несмотря на то, что к концу последнего десятилетия вылов товарной рыбы уменьшился по сравнению с 1989 годом в 3,5 раза, доля карповых рыб остается самой значительной в общем объеме производства продукции аквакультуры. Карповодство по-прежнему представлено тремя направлениями - прудовым, индустриальным и пастбищным.

Прудовый метод выращивания рыбы в период проведения экономических реформ оказался малоэффективным. Резкое удорожание всех материальных ресурсов, продолжающееся на протяжении последних лет, привело к тому, что прудовые рыбоводные хозяйства существенно уменьшили объемы выращивания рыбы.

Высокая стоимость электроэнергии и ГСМ, потребляемых при работе насосных станций, и особенно отсутствие финансовых возможностей для приобретения кормов вынудили коренным образом изменять сложившиеся

методы выращивания рыбы, что не могло не отразиться на результатах производства.

В годы реформ существенно изменилась структура затрат на производство и реализацию продукции. Как показал выполненный рядом исследователей (Фридман, 1997; Мамонтов, 1998; Михелес, 2000) анализ, произошло значительное снижение удельного веса затрат на корма. Если в дореформенный период расходы на корма составляли 40-50 % всех затрат на сырье и материалы, то теперь они значительно уменьшились. Так, например, в рыбоводных хозяйствах Ростоврыбкома этот показатель составляет от 14 до 31 %, еще ниже он в хозяйствах Краснодаррыбы, что связано с резким уменьшением доли карпа в поликультуре (Мамонтов, 1998).

Изменения, происходящие в биотехнике прудового рыбоводства, существенно повлияли на соотношение карпа и растительноядных рыб при выращивании их в поликультуре. Во многих хозяйствах на юге России посадку растительноядных рыб существенно завышали, что приводило к снижению рыбопродуктивности.

Выполненный нами на большом фактическом материале анализ свидетельствует о том, что в рыбоводных хозяйствах, функционирующих в достаточно сходных природно-климатических условиях, рыбопродуктивность значительно снижается с увеличением посадки растительноядных рыб (рис. 7).

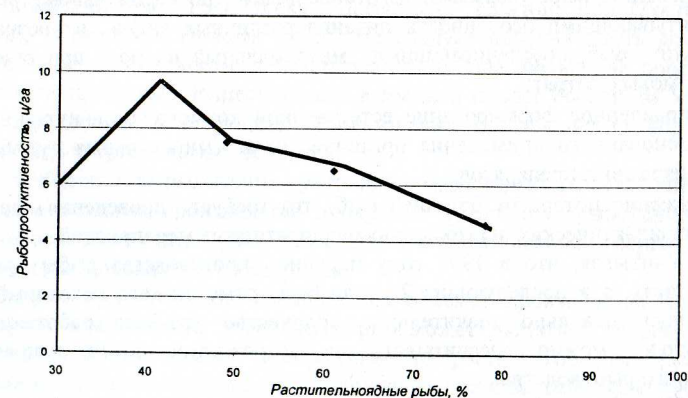


Рис. 7. Зависимость рыбопродуктивности прудов от доли растительноядных рыб

Полученная картина убедительно свидетельствует о необходимости знания рыбоводами-практиками известных биологических закономерностей совместного выращивания карпа и растительноядных рыб и их взаимного положительного влияния на прирост собственной массы тела.

Культивирование карповых рыб в прудах и далее будет базироваться на применении поликультуры. Возможно, что варианты поликультуры должны быть разными, но доля посадки растительноядных рыб не должна превышать 70 % по отношению к карпу. Вероятны и другие варианты

поликультуры с введением в ее состав пиленгаса, веслоноса, других видов рыб, а также пресноводной креветки.

Предполагается увеличить объемы производства товарной рыбы поэтапно (табл. 7) за счет постепенного повышения рыбопродуктивности и ввода после ремонта прудов дополнительных площадей.

Таблица 7

Производство товарной рыбы по видам

	1998	2000	2005	2006
Производство всего	50,6	100,0	200,0	250,0
в том числе:				
каarp	23,4	42,5	69,6	82,0
растительноядные	18,6	40,5	80,0	97,0
осетровые	1,1	2,0	8,0	10,0
лососевые	1,8	4,0	10,0	15,0
сиговые	1,2	4,0	20,0	30,0
марикультура	3,0	4,0	7,0	10,0
прочие	1,5	3,0	5,4	6,0

Рост рыбопродуктивности должен быть обеспечен путем использования оптимальных методов интенсификации рыбоводства, предусматривающей:

- использование высококондиционного племенного рыбопосадочного материала;
- кормление рыбы кормами, изготовленными по специальному рецепту, учитывающими особенности питания различных видов и возрастных групп рыб, обеспечивающими максимальный их рост при снижении кормовых затрат;
- направленное формирование естественной кормовой базы путем научно-обоснованного применения органических и минеральных удобрений, известковых препаратов;
- снижение потерь от болезней рыб, что требует проведения лечебно-профилактических и рыбоводно-мелиоративных мероприятий.

Учитывая, что в 1997 году падение производства рыбы удалось остановить, а в последующие 2 года был отмечен его некоторый рост, появилось довольно значительное количество хозяйств работающих с прибылью, можно рассчитывать на возрождение этого направления товарного рыбоводства.

Пастбищный метод культивирования карповых рыб может обеспечить наиболее значительный прирост объемов товарного рыбоводства за счет интенсивного использования для выращивания в естественных водоемах и водохранилищах белого и пестрого толстолобиков, белого и черного амура. Обоснование использования этих видов рыб в пастбищной аквакультуре разработано очень подробно (Виноградов, 1975, 1976; Веригин, 1975; Виноградов, Панов, 1983; Виноградов, Ерохина, Мельченков, 1990; Мамонтов, 1990; Мамонтов, Гепецкий, 1997; Кудерский, 2000).

В то же время реализация возможностей значительного увеличения выпуска товарной продукции растительноядных рыб методами пастбищного

рыбоводства пока далека от разрешения. Совершенно очевидно, что при создании и эксплуатации пастбищных хозяйств по выращиванию растительноядных рыб и черного амура необходим системный подход, обеспечивающий решение проблемы на всех этапах - от получения личинок до организации промысла, переработки и реализации конечной продукции. Такой подход уже внедряется нами на практике в Ростовской области, где на базе рыбколхоза «Заветы Ильича», Садковского НВХ, рыбодобывающего колхоза «Имени Ильича» и Пролетарского рыбокомбината создан и начал действовать воспроизводственно-пастбищный комплекс на Веселовском водохранилище.

Схема реализации программы развития пастбищного выращивания карповых рыб в естественных водоемах и водохранилищах России проработана нами в региональном аспекте с учетом наличия существующих СВК и требований по созданию инфраструктур для стабильного производства необходимого количества посадочного материала (двухлеток, сеголеток), наличия площадей для нагула, мощностей по переработке рыбы и возможностей научного обеспечения всех перечисленных звеньев.

Главным и наиболее перспективным для развития пастбищного рыбоводства на основе использования растительноядных рыб являются южные регионы России - Северный Кавказ (Краснодарский и Ставропольский края, Республика Дагестан), Нижний Дон (Ростовская область), Средняя и Нижняя Волга. Не следует недоучитывать довольно значительные возможности для получения ценной балычной продукции растительноядных рыб, существующие в средней полосе России, на Урале и в Сибири, особенно с учетом использования с этой целью водоемов-охладителей энергетических объектов.

Пастбищное выращивание растительноядных рыб является наименее затратным методом производства продукции товарного рыбоводства, в котором основные статьи расходов связаны с выращиванием, перевозкой и выпуском рыбопосадочного материала.

Однако при условии наращивания объемов производства товарной рыбы прудовым методом, довольно острым может оказаться вопрос о том, как увеличить масштабы воспроизводства растительноядных рыб для вселения в естественные водоемы, водохранилища и водоемы комплексного назначения. С этой целью необходимо провести ревизию возможностей использования действующих рыбоводных заводов и рыбопитомников, провести реконструкцию и техпереворужение ряда рыбозаводных предприятий, создавать воспроизводственные комплексы на базе теплых вод, а также определить те рыбоводные хозяйства, особенно с принудительным водообеспечением, в которых выращивать товарную рыбу нерентабельно с целью использовать их для выращивания крупных сеголетков, что в новых экономических условиях гораздо эффективнее, чем выращивать двухлеток.

Реализация возможностей интенсивного использования растительноядных рыб по разработанной программе развития пастбищного рыбоводства позволит существенно увеличить объем производства продукции карповодства. (табл.8).

Таблица 8

Объем производства продукции карповодства, тыс. т

Основные направления	Карп				Растительноядные			
	1998	2000	2005	2006	1998	2000	2005	2006
Прудовое	11,7	26,3	41,9	49,4	15,0	28,0	50,4	58,5
Пастбищное	2,1	3,4	9,2	13,3	3,6	12,5	29,5	38,5
Индустриальное	9,6	12,8	18,5	19,3	-	-	-	-
ИТОГО:	23,4	42,5	69,6	82,0	18,6	40,5	80,0	97,0

Индустриальный метод выращивания карпа, основанный на использовании сбросных теплых вод энергетических и других промышленных объектов, в дореформенный период рассматривался как самый эффективный, позволявший получать в среднем с одного кубометра бассейнов и садков 100-120кг, а в ряде случаев 200 кг товарной рыбы. Однако необходимость использования более дорогих, чем при прудовом выращивании, кормов привела к резкому сокращению объемов выращивания карпа, которое в подавляющем большинстве тепловодных рыбоводных хозяйств (ТРХ) оказалось нерентабельным.

В этих условиях в лучшей ситуации оказались те из них, которые раньше начали переориентацию на выращивание ценных видов рыб, в первую очередь осетровых.

Вместе с тем, существует мнение (Скляр, 1999), что резкое снижение количества выращиваемого карпа в ТРХ обусловлено и целым рядом других факторов:

- относительно высокие кормовые затраты;
- использование технологических нормативов, которые не в полной мере соответствуют последним достижениям науки и передового опыта ТРХ;
- нарушение технологии производства по самым различным причинам.

Отсюда делается вывод, что выращивание товарного карпа в индустриальных хозяйствах может быть рентабельным при тщательном соблюдении технологических нормативов и оптимальных условиях содержания карпа на всех этапах выращивания (Скляр, Шацкий, Яковчук 1998). При определенной небесспорности такого вывода, отметим все же, что результаты многих исследований, направленных на создание эффективных рецептов относительно недорогих кормов позволяют рассчитывать на сохранение индустриального выращивания карпа. Способствовать этому в значительной мере станет использование селекционного достижения - породы "Черепетский карп", созданной специально для тепловодных хозяйств.

Очевидно можно надеяться на сохранение определенных объемов выращивания карпа индустриальными методами, особенно в тех регионах, в которых нет возможности для его выращивания в природных условиях.

В то же время нельзя не отметить весьма хорошие перспективы выращивания индустриальными методами, особенно в установках замкнутого водообеспечения, рыбопосадочного материала карпа и растительноядных рыб как для выращивания комбинированным методом в прудовых хозяйствах, так и для зарыбления естественных водоемов и водохранилищ.

Биотехнические основы выращивания товарного карпа в целом останутся прежними и только несколько будут скорректированы в плане оптимизации методов интенсификации, направленной на повышение экономической эффективности этой деятельности.

Что касается пастбищного выращивания растительноядных рыб, то в условиях изменившейся экономической обстановки в стране становится совершенно очевидным, что затраты на зарыбление водоемов двухлетками окажутся значительно большими, чем при использовании в этих целях сеголеток. По нашему мнению и мнению многих других исследователей, (Виноградов, Панов, 1983) положительный рыбохозяйственный эффект может быть достигнут при зарыблении пастбищных водоемов сеголетками штучной массы 40-50 г. При этом полагают, что правильнее говорить не о сеголетках или двухлетках как посадочном материале для зарыбления, а о жизнестойкой размерно-весовой группе рыб.

В результате необходимо отметить, что в условиях складывающихся рыночных отношений приоритетными направлениями в карповодстве являются пастбищное выращивание растительноядных рыб и прудовое выращивание карпа.

Индустриальное выращивание товарного карпа будет иметь подчиненное значение. Между тем нельзя не отметить, что именно с карпа начиналось отечественное тепловодное индустриальное рыбоводство, оказавшееся способным создать максимально благоприятные условия для разведения других ценных видов рыб и в первую очередь осетровых.

Культивирование осетровых рыб

Сегодня в рыбной отрасли нет более актуальной темы, чем положение дел с осетровыми рыбами - национальным достоянием России. Всем ясно, что численность осетровых рыб в естественных водоемах в ближайшие 10-15 лет не может быть восстановлена. Однако существует альтернатива - развитие товарного осетроводства, которое способно компенсировать потери продукции на рынке сбыта, сохранив при этом генофонд осетровых рыб (Мамонтов, 1994, 1995, 1996, 1998).

Совершенно очевидно, что товарное осетроводство успешно прошло начальный этап становления. Отмечен значительный рост продукции товарного осетроводства - от 20 т. в 1991 году до 1560 т. в 1999 году. Это значительно превосходит официально зарегистрированный вылов осетровых в Каспийском и Азовском бассейнах.

Культивирование осетровых, как и других видов рыб, может осуществляться индустриальным, пастбищным и прудовым методами. Следует подчеркнуть, что при создании производства по выращиванию осетровых лучше опираться на комбинированные методы выращивания, которые могут принести быстрые и эффективные хозяйственные результаты.

Выполненные на протяжении ряда лет разработки выявили значительные перспективы развития товарного осетроводства во всех его формах. Они свидетельствуют о несомненных преимуществах выращивания осетровых рыб в управляемых условиях (рис.8).

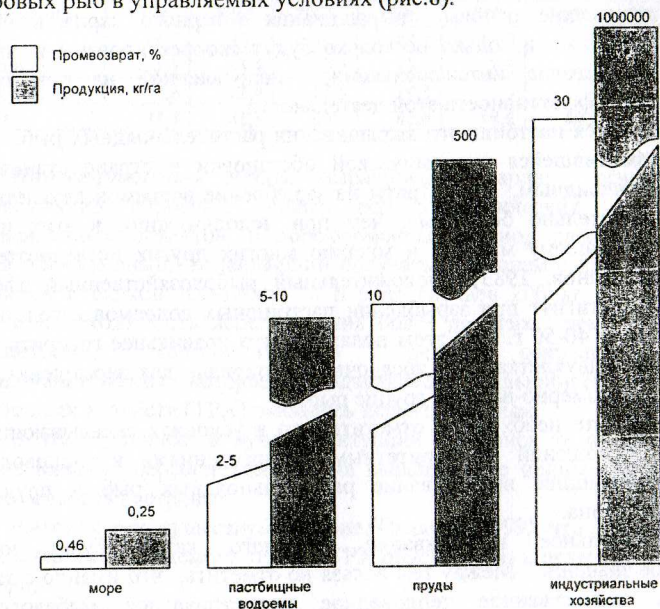


Рис.8 Промвозврат и продукционные возможности различных форм осетрового хозяйства

Индустриальные методы выращивания осетровых основаны на использовании сбросных и геотермальных теплых вод. Технология выращивания товарных осетровых разработана учеными ВНИИПРХа, ВНИРО, КрасНИИРХа, СибрыбНИИпроекта и других институтов. Именно с помощью индустриальных методов получают практически весь производимый объем продукции осетровых рыб. Наиболее крупными производителями в товарном осетроводстве являются рыбоводные цеха Ново-Липецкого металлургического комбината, Алексинского химкомбината, Кадуйское и Волгореченское ТРХ. С индустриальным (тепловодным) направлением товарного осетроводства связаны самые большие надежды на сохранение и увеличение численности осетровых рыб,

поскольку именно на ТРХ сформированы ремонтно-маточные стада всех видов осетровых рыб, в т.ч.редких и исчезающих.

Значительно более быстрый рост и созревание осетровых в индустриальных хозяйствах по сравнению с естественными условиями (рис.9) позволяют существенно увеличить количество выращиваемой молодежи. Кроме того, на базе существующих и вновь созданных производственных мощностей возможно формирование принципиально новых подходов к ускоренному получению такой деликатесной продукции, как черная икра.

Все изложенное является убедительным доказательством несомненных преимуществ индустриального метода ведения осетроводства.

Однако, замыкаться только на этом направлении, по нашему мнению, не следует, поскольку значительные перспективы как в плане получения товарной продукции осетровых, так и сохранения их генетического разнообразия призвано иметь пастбищное осетроводство.

Пастбищное осетроводство в целом является основным источником получения продукции осетровых рыб, поскольку подавляющая ее часть приходится на Каспийское и Азовское моря, являющиеся ярким примером водоемов пастбищного типа. К тому же весьма значительная часть этой продукции обеспечивается с помощью искусственного воспроизводства и выпуска молодежи в данные водоемы. Все проблемы, связанные с состоянием запасов, нагулом и выловом осетровых изучались и продолжают изучаться громадным количеством исследователей.

Наша задача состояла в том, чтобы существенно расширить возможности этого направления осетроводства за счет использования многочисленных естественных водоемов и водохранилищ. С этой целью были проведены исследования и разработаны биотехнология и организационно-экономические принципы пастбищного выращивания осетровых в кубанских лиманах (Мамонтов, Чебанов, Кулий, Стецко, Литвинов, 2000).

В процессе исследований были выработаны требования к водоемам, используемым для пастбищного лиманного осетроводства (большая площадь до 1000 га., глубина не менее 1,5-2,0 м., температура в период активного роста рыбы на уровне 24-25 °С и некоторые другие).

Биотехническая схема эксплуатации при пастбищном выращивании осетровых предусматривает различные подготовительные работы в зависимости от типа выбранного водоема.

В лиманно-озерных хозяйствах важнейшим мероприятием являются дноуглубительные работы для обеспечения зимовки осетровых. При этом необходимо углубить и водоподводящий канал или соорудить зимовальные ямы у дамбы, обваловывающей хозяйство. Необходимым условием также является наличие рыбозаградительного устройства (РЗУ) на водоподаче.

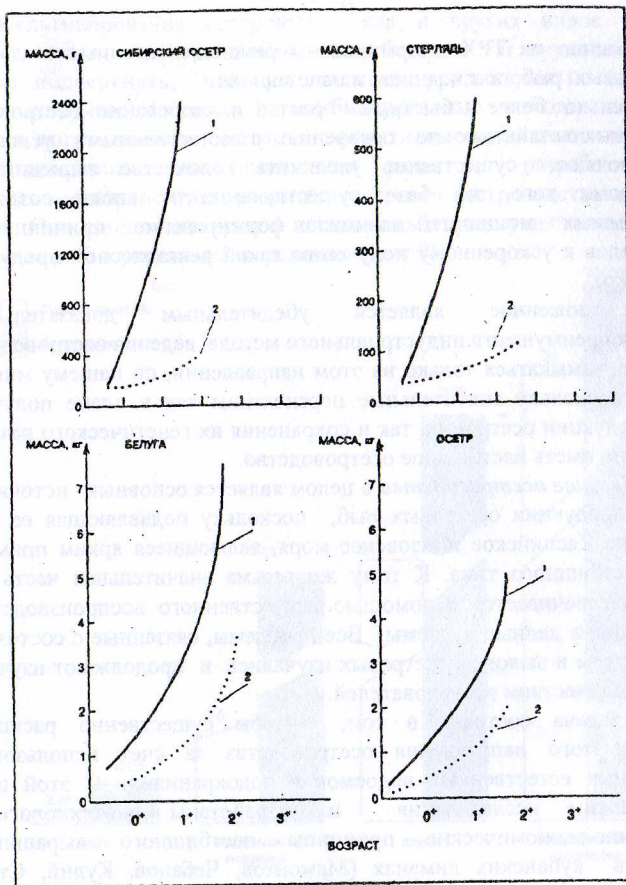


Рис. 9. Рост осетровых рыб в промышленных хозяйствах (1) и в естественных условиях (2)

Организация хозяйств по выращиванию осетровых в проточных лиманах предусматривает установку РЭУ и дноуглубление на всех гирлях, их соединяющих.

Выращивание осетровых в тупиковых лиманах менее предпочтительно, так как предполагает значительные капитальные вложения на обвалование лиманов, механическую водоподачу, выкос растительности, известкование ложа и т.д. Рекомендуемый нами видовой состав для пастбищных водоемов: русский осетр и его гибриды - русского и ленского осетра, белуги и стерляди, белуги и севрюги в поликультуре с белым и пестрым толстолобиками. Состав ихтиоценозов может изменяться в

зависимости от конкретных условий. Включение в состав поликультуры белого амура нежелательно, так как он, обладая высокой пищевой пластичностью, при недостатке традиционного корма легко переходит на другой и может подорвать кормовую базу основных объектов выращивания. Перспективным объектом товарного выращивания является веслонос, однако, из-за особенности обитать в верхних слоях воды, его использование предпочтительнее в водоемах с повышенной мутностью воды, что делает его менее доступным для рыбацких птиц.

Разработаны биологические нормативы пастбищного выращивания осетровых в лиманах дельты Кубани, рекомендации по формированию кормовой базы водоемов и интродукции и культивированию в водоемах гаммарид и мизид - продуктивных донных ракообразных.

Расчет экономической эффективности пастбищного выращивания осетровых в двух вариантах выращивания (предусматривающих: 1 - использование только естественной кормовой базы; 2 - повышение ее за счет интродукции ракообразных) позволяет сделать вывод о высокой рентабельности пастбищного лиманного рыбоводства.

На третий год эксплуатации хозяйства полностью окупаются все произведенные в течение трех лет затраты, а показатель рентабельности достигает в первом варианте 22 %, а во втором - 50 %. Это свидетельствует о том, что к четвертому году эксплуатации хозяйства, когда особенно остро встает вопрос организации охраны товарных осетровых, у предприятия появляются необходимые средства для их практической реализации и тогда рентабельность производства продолжает возрастать и достигает в первом варианте 94 %, а во втором 157 %, что не имеет прецедентов в отечественном рыбоводстве.

Особый интерес в пастбищном направлении осетроводства представляют работы по реакклиматизации стерляди в бассейне р. Кубань, начатые в 1993 году. Выращивание молоди, ремонтно-маточного стада стада стерляди осуществляется на Краснодарском ОРЗ и ТРХ Краснодарской ТЭЦ. Сеголетки стерляди в ТРХ в конце года имели штучную массу от 88 до 167 г. (Мамонтов, Виноградов, Чебанов, 1997). Завоз оплодотворенной икры средневожской стерляди для формирования маточного стада осуществлялся ежегодно. Использование в качестве донорского материала средневожской туводной стерляди не случайно: методами биохимической генетики установлена ее повышенная гетерозиготность (Лукьяненко, 1979), что определяет особую ценность этой рыбы для селекционных работ и акклиматизации в бассейне р. Кубань.

Прудовое осетроводство начало развиваться сравнительно недавно. Следует особо подчеркнуть, что это направление товарного осетроводства пока недостаточно эффективно, хотя опыты, проведенные КрасНИИРХом на первый взгляд свидетельствуют о возможности получения довольно высокой для прудов рыбопродуктивности 15 ц/га. Однако при анализе результатов этих экспериментов следует обратить внимание на то обстоятельство, что достигнуты они в проточных прудах площадью не более

0,4 га, т.е. по существу в земляных прямиоточных бассейнах. Поэтому относить разработанную на этой основе технологию выращивания товарных осетровых к прудовому осетроводству можно с большой натяжкой.

Не убеждают слишком оптимистические выводы, полученные в ходе выращивания товарных осетровых в поликультуре с толстолобиком в условиях Астраханской области. Вряд ли следует считать успешным получение 1 ц/га товарных осетровых, хотя при этом следует отметить получение 8,3 ц/га крупных сеголетков растительноядных рыб от 60 до 94 г, прекрасного посадочного материала для зарыбления водоемов пастбищного типа.

В настоящее время наиболее приемлемой можно считать технологию выращивания посадочного материала и товарных осетровых в различных экологических условиях, разработанную КаспНИРХом в 1969-1995 гг., позволяющую при трехлетнем обороте вырастить белугу до штучной массы 1,7-2,0 кг, бестера до 1,0-1,2 кг при кормовых затратах соответственно 2,8-4,0 и 4,0-7,0 ед. При строгом соблюдении технологического режима выращивания и рекомендуемых бионормативов возможно получение 50-75 ц/га ценной пищевой продукции (Попова и др., 1997) Однако реализовать это в производственных условиях вряд ли возможно в широком масштабе.

Из трех рассмотренных направлений культивирования осетровых рыб приоритетными безусловно являются индустриальное и пастбищное, но самые большие перспективы связаны, на наш взгляд, с использованием комбинированного метода, позволяющего сделать продолжительность эффективного роста рыбы практически непрерывной.

Культивирование сиговых рыб - одно из перспективных направлений аквакультуры, использующей высокий биопродукционный потенциал существующих и пока еще достаточно многочисленных популяций этих видов рыб. Производство продукции сиговодства, осуществляется тремя методами: пастбищным, индустриальным и прудовым. Именно в порядке такой приоритетности предлагается их рассматривать.

Благодаря интенсивному развитию искусственного воспроизводства пеляди, чира, муксуна, байкальского омуля личинками, молодь, сеголетками обеспечиваются все три направления. Однако самое большое количество личинок и молоди выпускают в естественные водоемы и во-охранялища, что способствует развитию наиболее перспективного для Сибири направления - пастбищного сиговодства. Потенциал пастбищного товарного сиговодства составляет 40-45 тыс.т. (Мамонтов, Литвиненко, Палубис, Печников, 2000).

Развитие пастбищного сиговодства тесно связано с реализацией Программы развития сигового хозяйства России до 2005 года, разработанной СибрыбНИИпроект. Для этого необходимо решить широкий круг задач на федеральном, отраслевом, территориальном уровнях и на уровне хозяйственных субъектов.

Прудовый метод выращивания товарных сигов распространен не столь широко и практикуется преимущественно на Европейской территории

России и в южной зоне Западной Сибири. Наиболее популярным является сочетание карпа и пеляди, позволяющее получать порядка 20 ц/га карпа и 1,5 ц/га пеляди.

При эксплуатации рыбохозяйственных водоемов в первую очередь должны учитываться интересы рыбной отрасли. Однако в некоторых регионах озера, ранее входившие в состав ОТРХ, волевыми решениями администраций районов изымаются у рыбхозов и закрепляются за другими пользователями. При этом полностью отсутствует государственный контроль соблюдения технологии выращивания рыбы в этих водоемах, Как правило, на переданных озерах не проводятся рыбоводно-мелиоративные работы, отсутствует регулирование промысла, что ведет к подрыву сырьевой базы.

Для исправления такого положения необходимо разработать законодательные акты, позволяющие осуществлять государственный контроль использования рыбохозяйственных водоемов.

Сдерживающим фактором развития пастбищного рыбоводства является браконьерство. В то же время органы рыбоохраны, ввиду того, что за ними законодательно не была закреплена ответственность за сохранность культивируемой рыбы, не обеспечивают ее охрану от хищения.

Таким образом, если не будут разработаны соответствующие законодательные и нормативные акты, это наиболее перспективное направление сиговодства будет развиваться недостаточно эффективно.

Пока же выход из сложившейся ситуации видится в создании хозяйств индустриального типа, так как при производстве сиговых по индустриальной технологии значительно легче обеспечивать сохранность рыбы, тем более, что ее нормативно-технологическая база проработана достаточно хорошо. Разработана четкая технологическая схема ведения сигового индустриального хозяйства (рис.10).

Культивирование ракообразных. Уменьшение численности раков вследствие загрязнения водоемов, эпизоотий и перелола привело к сокращению промышленного раководства (Александрова, 1997). Раководство в нашей стране не приобрело еще должного размаха, хотя благодаря работам ученых ГосНИОРХа, ВНИИРА, КрасНИИРХа, АзНИИРХа, КаспНИРХа и других создана необходимая нормативно-технологическая база.

Опыт выращивания раков до товарной массы имеется в средней полосе России, Ростовской и Астраханской областях.

В системе Росрыбхоза также проведены успешные работы по инкубации икры, выращиванию молоди и производителей на базе рыбоводного хозяйства "Рошпа" в Ленинградской области и рыбоводного участка "Пуйга" Вышневолоцкого рыбокомбината в Тверской области.

В последние годы при культивировании ракообразных большой интерес проявляют к гигантской пресноводной креветке *Macrobrachium rosenbergii*. Этому во многом способствовали исследования, проводившиеся КаспНИРХом и Астраханским государственным техническим университетом и Выставочно-аквариальным комплексом Госкомрыболовства. В результате

была разработана биотехника получения посадочного материала и товарного выращивания гигантской пресноводной креветки.



Рис.10. Схема ведения сигового индустриального хозяйства (по Костюничеву В.В. и Князевой Л.М.)

Характерной особенностью созданной биотехники является выращивание креветок в поликультуре с рыбой (каarp, тилapia, канальный сом, толстолобик белый амур). При этом креветка не вступает в конкуренцию с рыбой за пищу, поскольку осваивает неиспользуемые рыбами кормовые ресурсы (Суханова, 1999). Выживаемость креветок в поликультуре оказывается в 3 раза выше, чем в монокультуре (Степанов, Смирнов, Ковачева, 2000а).

В системе Росрыбхоза силами ТОО "Предприятие Рось" и ОАО "Дельта" проведен первый в Астраханской области эксперимент по выращиванию пресноводной креветки. Полученные результаты выявили исключительную перспективность этого объекта. За три месяца - с 6 июня по 6 сентября были выращены креветки средней штучной массы 12 г, наиболее крупные достигли штучной массы 24 г. и это при условии, что начальная штучная масса личинок была 0,01 г. Продуктивность прудов по креветкам, выращенным только на естественной кормовой базе, составила 3 ц/га.

В настоящее время в Росрыбхозе функционирует первое и пока единственное в России специализированное предприятие по выращиванию товарной креветки ООО СХК "Аквакультура". В качестве производственной базы используются прудовые площади действующих рыбных хозяйств. За 100 дней выращивания она достигает штучной массы от 20 до 60 г. (максимальная 100 г) в зависимости от качества посадочного материала. Продуктивность по креветке, выращенной на естественных кормах, достигает 4 ц/га.

Производственный цикл, включающий подготовку производителей, их спаривание, инкубацию икры, личиночный и постличиночный периоды, товарное выращивание длится один год.

Рентабельность производства 80 -100 процентов. Экономическая эффективность выращивания креветок определяется следующими факторами: коротким циклом выращивания; возможностью использовать обычные рыбные пруды и выращиванием в поликультуре с самыми различными видами рыб, высокой оптовой ценой.

Товарное выращивание креветки не требует специальной подготовки и реконструкции прудов. Технология с успехом может применяться в рыбных прудовых хозяйствах на юге России.

Определенная сложность работы с объектом определяется его биологическими особенностями и в первую очередь большой теплолюбивостью. Поскольку в стране нет подходящих регионов для круглогодичного обитания в естественных водоемах, очень ценным оказывается разработанная во ВНИИПРХе технология выращивания пресноводной креветки в УЗВ, позволяющая получать месячных постличинок для дальнейшего выращивания в южных зонах рыбоводства.

Нами даны соответствующие рекомендации входящим в состав Росрыбхоза предприятиям и организациям в Ростовской области, Краснодарском и Ставропольском краях, Республике Дагестан об организации культивирования этого перспективного объекта аквакультуры.

Реализация и переработка объектов товарной аквакультуры. Эффективность аквакультуры, особенно в условиях складывающихся в России рыночных отношений зависит от способов реализации и конечного вида производимой продукции гидробионтов (живая, охлажденная, мороженая, соленая, копченая, вяленая, балычная, консервированная и т.д.). Это значительно влияет на биотехнические и организационные аспекты аквакультуры, выбор объектов разведения, направления проводимых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Поэтому, несмотря на биологическую направленность данной работы, необходимо кратко рассмотреть связанные с этим вопросы.

Спад производства товарной рыбы, наблюдавшийся в нашей стране с 1991 по 1997 гг., как оказалось, во многом был связан с трудностями реализации продукции из-за низких покупательских возможностей населения. Поэтому в разработанной нами Федеральной программе "Аквакультура России в период до 2005 года", предусматривающей, начиная

с 2001 г, существенное увеличение объемов выращивания и вылова рыбы во внутренних водоемах страны (Мамонтов, Багров, Воронин, Гепецкий, 2000) большое внимание уделено проблемам переработки и сбыта готовой продукции.

Развитие оптовой и розничной торговли. В этой сфере образуется около 80 % прибыли от оборота рыбной продукции. В связи с этим намечены меры по нормализации оборота финансов, предложен механизм пополнения оборотных средств за счет создания собственной оптовой сети, региональных комплексов по производству и реализации продукции на базе входящих в состав Росрыбхоза предприятий и организаций. Создание системы сбыта готовой продукции невозможно без оптимального плана реализации, обеспечивающего максимальную прибыль от ее продажи. Это в свою очередь может быть достигнуто с помощью маркетингового анализа тенденций потребления продукции аквакультуры, изучением структуры, чувствительности и гибкости рынка, предпочтений потребителей, распознавания и определения количества новых рынков сбыта.

Переработка гидробионтов. В связи с ожидаемым существенным увеличением объема производства продукции аквакультуры (а программой "Аквакультура России в период до 2005 года" предусмотрено направлять на переработку не менее 50 % этого объема) и необходимостью оптимального использования ее потребительских свойств возникает задача широкого внедрения технологий глубокой и безотходной переработки рыбы и нерыбных объектов.

В системе Росрыбхоза на решение этой проблемы направлены усилия научно-исследовательских институтов и свыше двухсот рыбоперерабатывающих предприятий.

Основная часть рыбопродукции и консервов вырабатывается из пресноводных рыб, пищевая и диетическая ценность которых общеизвестна. Существует достаточный промышленный потенциал, чтобы удовлетворить спрос потребительского рынка. Только холодильные мощности превышают 60 тыс.т. единовременного хранения сырья, однако использование их не превышает 20 %, что обусловлено резким удорожанием океанического полуфабриката, высокой стоимостью доставки его в Европейскую часть России и еще раз доказывает необходимость развития пресноводной аквакультуры в России.

Кроме того, Росрыбхозом разработана программа строительства малогабаритных стационарных и передвижных складов-холодильников непосредственно на местах лова и переработки рыбы. Структурная перестройка и реформирование рыбного хозяйства, развитие крестьянских (фермерских) хозяйств и мелких перерабатывающих производств ускорили процесс вытеснения крупных промышленных складов-холодильников и переход на малогабаритные и передвижные холодильники.

Реализация программы обеспечит: создание дополнительных холодильных мощностей непосредственно в местах вылова; рациональную

эксплуатацию и ритмичную загрузку малых производств и отдельных цехов по производству рыбной продукции и обеспечение ее высокого качества.

Улучшение потребительских свойств рыбной продукции и тесно увязанная с этим экономическая эффективность должны быть достигнуты широким внедрением глубокой переработки сырья. Особое место займут технологии по переработке растительноядных рыб, являющихся не только прекрасной балычной продукцией, но и сырьем для выделки кожи, отличающейся уникальным внешним видом.

Внедрение безотходных ресурсосберегающих технологий позволит полностью использовать побочные продукты переработки рыбы, вплоть до чешуи являющейся источником производства высококачественных клеев.

Все это будет иметь не только экономический, но и социальный эффект, связанный с появлением новых рабочих мест, улучшением условий жизни и благосостояния народа.

Глава 6

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АКВАКУЛЬТУРЫ

Увеличение объемов выращивания товарной рыбы, как показано в предыдущей главе, может быть достигнуто за счет применения ряда интенсификационных методов, основные из которых рассматриваются в данной главе.

Селекционно-племенная работа. Важнейшим направлением повышения эффективности товарного рыбоводства является перевод его на выращивание высокопродуктивных пород и породных групп рыб. В настоящее время, благодаря усилиям Минсельхоза России и Росрыбхоза, по инициативе которого был создан Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства (ФСГЦР), в России выведены и официально зарегистрированы: семь пород карпа - Парский, Ропшинский, Алтайский, Сарбожанский, Ангелинский чешуйчатый, Ангелинский краснухоустойчивый, Черепетский (тепловодный); три породы растительноядных рыб - белый толстолобик, пестрый толстолобик, гибрид толстолобиков; две породы лососевых рыб - форель Рофор и форель Адлер; одна порода осетровых рыб - бестер.

Селекционно-племенная работа - совокупность многих организационных и технологических мероприятий, требующая разностороннего технического обеспечения. Неотъемлемым элементом ее являются различные способы маркировки отдельных групп рыб, различающихся по происхождению, возрасту и полу. Этой проблеме были посвящены наши разработки, выполненные в 1971-1979 гг. Проведенный нами анализ сведений, по мечению рыб (Катасонов, Мамонтов, 1974) помог оценить возможности использования в селекционно-племенной работе различных способов мечения рыб.

Выполненные нами исследования позволили разработать инструкцию (Катасонов, Стояновский, Мамонтов, 1979), в которой для мечения

племенных рыб, рекомендованы пять основных способов: подрезание плавников, мечение раствором азотно-кислого серебра в смеси с красителем, мягкое термальное клеймение и криоклеймение.

В качестве способа серийного мечения было рекомендовано подрезание плавников (Катасонов, Мамонтов, 1974).

Для индивидуального мечения предложено выжигание меток смесью азотно-кислого серебра и активного красителя (Мамонтов, Катасонов, 1975, 1976).

С целью получения долгосрочных меток рыб были разработаны технология и система меток с использованием растворов активных красителей (рис. 11), что позволяет разделять рыб по происхождению, племенным качествам, возрасту и полу (Катасонов, Мамонтов, 1977).

Таким образом, с помощью выполненных исследований получены разнообразные и эффективные методы мечения, позволяющие идентифицировать различные селекционируемые группы рыб по происхождению, возрасту, полу, специфике чешуйного покрова и ряду других признаков.

Некоторые из апробированных нами способов мечения рыб для их осущестления требуют специальных устройств, обеспечивающих "мягкое" термальное клеймение, криоклеймение с применением жидкого азота и твердой углекислоты (Катасонов, Мамонтов, 1972; 1978) которые облегчают не только проведение мечения рыб, но могут применяться в воспроизводстве и ветеринарной обработке рыбы.

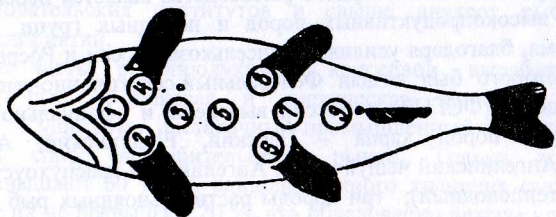


Рис. 11 Система индивидуального мечения рыб (показана схема расположения мест введения красителя, соответствующих определенным цифрам численного шифра)

Ограниченный до недавнего времени породный состав разводимых видов рыб обеспечивал не более 5 %, потребностей товарного рыбоводства в высококачественном посадочном материале. Дальнейшее развитие товарного рыбоводства во многом определится переходом на выращивание выведенных высокопродуктивных пород рыб. Завершенные многолетние исследования и успешное прохождение породиспытаний позволит перевести все зоны рыбоводства на выращивание товарного карпа из высококондиционного рыбопосадочного материала, за счет чего, как

свидетельствует опыт, можно на 25-30% увеличить рыбопродуктивность, что позволит значительно улучшить экономику рыбоводных хозяйств.

Созданный межродовой гибрид толстолобиков, сочетающий в себе преимущества белого (фитопланктофага) и пестрого (зоопланктофага) толстолобиков, является важнейшим объектом поликультурного выращивания в прудах средних и даже северных зон рыбоводства, повышая рыбопродуктивность на 30-35 % без использования искусственных кормов.

Введение в форелеводство пород форели "Адлер" и "Рофор" позволяет на 15-20% увеличить рыбопродуктивность (порода "Рофор" является особенно ценной в хозяйствах с неустойчивым абиотическим фоном).

Использование в товарном рыбоводстве племенного рыбопосадочного материала безусловно позволит значительно повысить рыбопродуктивность прудовых, промышленных и пастбищных рыбоводных хозяйств.

Корма и кормопроизводство. Современная аквакультура в развитых странах мира базируется на организации полноценного кормления рыб и других гидробионтов, что имеет определяющее значение в прудовой и особенно промышленной аквакультуре. Кормление и кормопроизводство в аквакультуре является одной из ключевых проблем, на что обращают внимание многие авторы (Мамонтов, 1997; Гамыгин, 1999; Скляр, 1999). Проблема кормления сложна и многогранна, поскольку должна включать вопросы разработки рецептуры комбикормов на основе всестороннего изучения потребностей рыб в разнообразных составляющих пищи, специфических особенностей кормового сырья и доступности питательных веществ организму, совершенствования технологических приемов изготовления комбикормов, разработки механизированных и автоматизированных средств раздачи корма, разработки систем оценки экономической эффективности кормления.

Исследования и разработки отечественных ученых позволили создать первоклассные рецептуры отечественных специализированных рыбных кормов, не только не уступающих зарубежным аналогам, но зачастую превосходящих их.

В 80-е годы общий объем производства рыбных комбикормов в бывшем СССР составлял порядка 1 млн. т, в том числе свыше 20 % от этого количества вырабатывали специализированные предприятия рыбной отрасли. Ассортимент выпускаемых кормов превышал 20 наименований.

В настоящее время в отечественном кормопроизводстве во много раз снизился объем производства кормов, ухудшилось их качество, сократился ассортимент, резко возросли цены. Последнее обстоятельство на фоне отсутствия в рыбоводных хозяйствах необходимых оборотных средств на приобретение кормов особенно отразилось на объемах производства. В этой ситуации большинство рыбоводных хозяйств оказалось в замкнутом круге: отсутствие оборотных средств не дает возможности приобрести корма, а значительный недокорм рыбы не позволяет получить необходимые оборотные средства.

Между тем выполненный в Росрыбхозе анализ (Фридман, 1997; Мамонтов, 1998) убедительно свидетельствует о том, что даже частичная нормализация кормления рыбы кардинально улучшает финансовое положение предприятия - на 3/4 увеличивается его балансовая прибыль. При этом нами установлено, что рациональные мероприятия, направленные на увеличение объемов производства (в данном случае кормление рыбы), как правило, являются высокоэффективными ввиду большого удельного веса условно постоянных расходов - т.е. расходов относительно не зависящих от изменения объема производства. К сожалению, в ряде хозяйств многократно снижая плотности посадки рыбы на 1 га, не могут окупить за счет естественной кормовой базы условно-постоянные расходы, ставшие в этом случае очень значительными.

В настоящее время положение начинает заметно меняться и очень многие хозяйства, особенно занятые выращиванием ценных видов рыб (осетровых, лососевых и др.) приобретают комбикорма. Однако на фоне сложившейся в отечественном кормопроизводстве негативной ситуации заметную роль играет появление на российском рынке импортных комбикормов. Признавая объективную целесообразность временного их присутствия в нашей стране нельзя строить на этом будущее. Российский рынок кормов в итоге должен принадлежать отечественному производителю. С этой целью предстоит решить ряд задач научного и практического характера.

Предстоит провести экспериментальные исследования по оптимизации составов комбикормов для разных видов и возрастных групп рыб, учитывающих новейшие данные по физиологии и биохимии питания, потребности организмов.

Следует продолжить работу по изысканию эффективных недорогих видов кормового сырья, в том числе нетрадиционных, освоить в широких масштабах производство малокомпонентных кормов для ценных видов рыб с использованием пшеничного зародыша.

С целью гарантированного обеспечения качественными и недорогими кормами необходимо продолжить отработку форм интеграции между рыбноводными предприятиями, сельскохозяйственными производителями зерна и комбикормовыми заводами.

Изменить сложившуюся ситуацию, реабилитировать отечественное кормопроизводство можно лишь с помощью принятия кардинальных мер.

Решение центральной проблемы аквакультуры - кормов и кормопроизводства является определяющим фактором в мощном развитии отечественной аквакультуры.

В этой связи необходимо также, хотя бы кратко, остановиться на вопросе разведения и использования живых кормов в аквакультуре, уже давно играющих самую важную роль в подращивании молоди многих видов промысловых рыб. Эти корма представляют собой продукцию так называемой гипергайлиной аквакультуры, которая включает микроводоросли и продукты их переработки, а также цисты, личинки,

куколки и взрослые формы гидробионтов. В нашей стране, даже при отделении республик бывшего СССР, сохранились достаточно широкие возможности для заготовки этих кормовых организмов, являющихся незаменимыми в аквакультуре. Самыми распространенными из них являются солоноватоводный рачок артемия и гаммарус. Наибольшее применение в практике подращивания молоди на предприятиях по воспроизводству рыбных запасов и рыбноводных хозяйствах нашла артемия, заготовка которой осуществляется в солоноватых водоемах Сибири.

Нами были обобщены и значительно дополнены существующие материалы по инкубации яиц артемии и выпущена инструкция (Литвиненко, Мамонтов, Иванова, Литвиненко, Чебанов, 2000), охватывающая все аспекты использования артемии в аквакультуре, включая особенности морфологии, биологии и экологии, оценку качества и методы активации, инкубации и декапсуляции яиц. Считаем, что это позволит существенно повысить выживаемость молоди самых различных видов рыб на ранних этапах развития.

Однако следует отметить, что не всегда качество цист артемии обеспечивает их высокий выклев. Специалистами КрасНИИРХа, при участии автора, разработан метод декапсуляции цист артемии, позволяющий существенно повысить выход декапсулированных яиц с исходно низким процентом выклева.

В процессе отработки методов инкубации артемии найдено простое решение - при недостаточном количестве используемых с этой целью аппаратов ВНИИРХа использовать полиэтиленовые пакеты, применяемые при перевозке личинок, поместив вовнутрь их два жестких кольца (Мамонтов, 1998).

Преимущества использования живых кормов, перед искусственными стартовыми кормами самого высокого качества не вызывают сомнений, как в силу биологических, так и экономических причин.

Формирование естественной кормовой базы является важнейшей составной частью перехода к низкочастотным технологиям выращивания рыбы. Направленному формированию естественной кормовой базы всегда уделялось большое внимание в работах многих поколений отечественных гидробиологов. Это позволило в определенной степени снизить затраты кормов, повысить выживаемость, а часто пищевые качества выращиваемой рыбы.

Однако на современном этапе в новых экономических условиях, в которых оказались рыбноводные хозяйства необходимо выработать значительно более эффективные методы искусственного формирования естественной кормовой базы. Повышая естественную кормовую базу путем внесения органического удобрения и зеленой растительности, интродукции живых кормов, удается добиться достаточно высокой биомассы зоопланктона - в среднем за сезон по прудам от 10,1 до 26,2 г/м, а общая продукция зоопланктона за сезон составила от 26,0 до 57, 9 ц/га. Именно в

этом направлении наши ученые и рыбоводы практики должны искать пути увеличения рыбопродуктивности при снижении затрат кормов.

Экологические, токсикологические и ихтиопатологические исследования обеспечивают уменьшение гибели гидробионтов от токсикологических воздействий и болезней. Успешное развитие аквакультуры в значительной степени определяется эпизоотическим благополучием хозяйств. Применение интенсивных методов выращивания рыбы связано с накоплением в водоемах избыточного количества органических веществ, что приводит к возникновению бактериальных заболеваний и токсикозов. В индустриальной аквакультуре значительный ущерб причиняют алиментарные болезни, связанные с использованием несбалансированных по составу или некачественных кормов.

В связи с заболеваниями снижается темп роста и выход рыбы с единицы площади. Рыбоводные предприятия за вегетационный период недополучают от 15 до 20% товарной рыбопродукции.

Из инвазионных заболеваний карпа наибольшее распространение получили ботриоцефалез и кавиоз, поражающие рыб в более 15% всех рыбоводных предприятий Росрыбхоза, филометроидоз – 5,3%, аэромоноз – 7%, воспаление плавательного пузыря – 4%.

Для растительноядных рыб значительную опасность представляют различные протозойные заболевания при выращивании моллюски.

Среди болезней лососевых, наибольшее распространение получили миксобактериозы, а также различные алиментарные болезни рыб. При эпизоотическом обследовании форелевых хозяйств у разных возрастных групп отмечается костииоз и ихтиофтириоз, а при садковом выращивании мышечный триенофороз, источником инвазионного начала которого является щука, обитающая в водоёме, где установлены садки.

Значительное влияние на проявление многих болезней в рыбоводных хозяйствах оказывает недокорм выращиваемых рыб, низкое качество комбикормов и, в конечном счёте, ослабление их физиологического состояния. Такая рыба больше подвержена болезням за счёт находящихся в воде и грунтах сапрофитных бактерий.

Увеличивается число рыбоводных хозяйств неблагополучных по филометроидозу, что во многом связано с забором воды из водоёмов с очагами заболевания.

Во многих хозяйствах отмечается возрастание численности ботриоцефалюсов в рыбе, что связано с переходом рыб на питание естественными кормами, в частности веслоногими рачками-циклопами, являющимися промежуточными хозяевами этой цестоды. Интенсивность поражения карпа ботриоцефалезом в хозяйствах Краснодарского края в 1999 году достигала 87 процентов. В результате проведения с нашим участием в хозяйствах лечебных мероприятий, заражённость рыб значительно снизилась, а отдельные хозяйства удалось полностью оздоровить. Это позволило в 1999 году снять карантинные ограничения по различным заболеваниям рыб с 10 рыбоводных хозяйств. По ботриоцефалезу карпа с

племсовхоза «Зеркальный» Алтайского края, кавиозу с рыбхоза «Тейковский» Ивановской области, аэромонозу карпа с рыбпитомника «Макаевский» Орловской области, рыбхоза «Пара» Рязанской области, рыбокомбината «Заветы Ленина» Краснодарского края, ВПП с рыбхозов «Сенеж» и рыбокомбината «Нарские острова» Московской области.

Отсутствие в хозяйствах достаточного количества оборотных средств не позволяет им своевременно приобретать необходимые дезинфицирующие и терапевтические препараты и выполнять весь комплекс ветеринарно-санитарных мероприятий, необходимый для обеспечения нормальных условий выращивания рыбы.

В настоящее время в большинстве хозяйств нет специалистов-ихтиопатологов, а уровень подготовки рыбоводов в этой области остаётся низким.

Продолжается практика бесконтрольных перевозок рыбопосадочного материала, личинок и мальков разводимых видов рыб.

Отмеченные недостатки в области болезней рыб приводят к значительным потерям товарной рыбы и рыбопосадочного материала.

В связи с этим в разработанной нами программе «Аквакультура России в период до 2005 года» (Мамонтов и др., 2000) выделен специальный раздел, посвящённый уменьшению потерь от токсикологических воздействий и болезней гидробионтов.

Своевременное и правильное выполнение работ по профилактике и лечению, оздоровлению рыбоводных хозяйств от инфекционных и инвазионных заболеваний рыб на 15-20 % увеличивает рыбопродуктивность. Поэтому мы направляем усилия научно-исследовательских организаций на изучение и решение проблем, связанных со снижением негативных экологических, токсикологических и патологических воздействий на гидробионтов.

Ресурсное обеспечение аквакультуры. Интенсивное развитие аквакультуры в России требует соответствующего финансового и материально-технического обеспечения. При этом лишь на первом этапе требуется существенная финансовая поддержка из федерального бюджета. Особенно она необходима для проведения работ по реконструкции и техническому перевооружению предприятий по воспроизводству ценных промысловых рыб, племенных рыбоводных хозяйств, восстановления и поэтапного ввода в эксплуатацию прудового фонда.

Наибольшего ресурсного обеспечения на начальном этапе восстановления, а в дальнейшем увеличения производства товарной рыбы требует карповодство как самая большая по объемам культивирования рыбы ветвь аквакультуры (табл. 9).

За счет средств федерального бюджета в первые 2-3 года должно производиться зарыбление водоемов пастбищного типа.

Таблица 9

Ресурсное обеспечение карповодства

Основные направления	Прудовое			Пастбищное			Индустриальное			
	1998	2000	2005	1998	2000	2005	1998	2000	2005	
Рыбопосадочный материал (млн. шт.) в том числе:										
карп	46,8	115,2	369,2		95,4	232,8		29,1	32,9	43,0
растительноядные		55,2	167,2		20,4	55,2		29,1	32,9	43,0
Корма - всего (тыс. т)		60,0	201,6		75,0	177,6		38,3	5,09	62,86
в том числе:		115,7	184,4							
товарная		105,2	167,6					35,2	47,9	57,8
Р/п материал		10,5	16,8					3,1	4,19	5,06
Удобрения	22,9	32,6	34,6							
Площадь (тыс. га)	76,3	108,6	115,4	1140	1590	1687	174,5	196,9	222,9	227,1
тыс. кв. м										

50

597

51

Предоставление на местах дотаций, льготных кредитов и других мер поддержки позволит рыболовным хозяйствам, в первую очередь прудовым, выйти из кризиса и в дальнейшем работать прибыльно. Это подтверждает опыт работы уже многих рыболовных хозяйств в регионах, где была оказана такая помощь рыболовству.

Приобретение серийных рыбопромысловых судов для вылова рыбы и других гидробионтов в водоемах пастбищного типа, оборудования для рыболовства и переработки продукции аквакультуры будет осуществляться на условиях лизинга.

В целом мероприятия по развитию аквакультуры в России призваны носить организационный характер и не требуют значительных затрат средств из федерального бюджета. Реализация их позволит достигнуть показателей производства продукции аквакультуры, предусмотренных в программе «Аквакультура России в период до 2005 г» (табл. 10).

Таблица 10

Производство и вылов рыбы во внутренних водоемах Российской Федерации

	Всего (тыс. тонн)	Товарной рыбы		Вылов в естественных водоемах	
		тыс. тонн	%	тыс. тонн	%
1998 год	220	50	23	170	77
2000 год	320	100	31	220	69
2005 год	470	200	43	270	57
2006 год	600	250	42	350	58

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

В нашей стране аквакультура в широком смысле этого понятия начала получать развитие лишь в последние годы благодаря заметному росту объемов выращивания в управляемых условиях ценных видов рыб (осетровых, лососевых, сиговых, карповых и др.).

Изучение опыта разведения многих из названных объектов и имеющихся для этого возможностей позволило достаточно точно определить приоритеты в развитии отечественной аквакультуры, что нашло отражение в разработанных под руководством и при участии автора программах "Осетр-2000", "Сиговодство России" и получило логическое завершение в федеральной программе "Аквакультура России в период до 2005 года". Выполненный анализ организационно-технологического состояния прудового рыболовства способствовал принятию постановления коллегии Минсельхозпрода России от 07.08.99 № 4-4 "О мерах по повышению эффективности использования прудового рыбохозяйственного фонда для снабжения населения рыбой и рыбопродуктами". О возрастании внимания к развитию аквакультуры в России свидетельствует принятое

Правительством Российской Федерации постановление от 31 октября 1999 года № 1201 «О товарном рыбоводстве и рыболовстве, осуществляемом во внутренних водоемах Российской Федерации».

Учитывая изложенное, есть все основания надеяться на успешное развитие аквакультуры в России в соответствии с существующими в мире тенденциями. Как было отмечено в решении Бангкокской Конференции по аквакультуре в третьем тысячелетии, потенциал этого сектора пищевого производства не реализован еще на всех континентах и развитие аквакультуры будет продолжаться как неотъемлемый компонент системы, способствующей обеспечению устойчивых средств существования для бедных слоев населения и повышающей общественное благосостояние.

Данное высказывание очень актуально и для России, располагающей громадным неиспользуемым пока потенциалом для развития аквакультуры, а также, исходя из интересов нашего государства по проведению независимой продовольственной политики, рациональному использованию природных ресурсов, созданию новых рабочих мест.

В результате развития и роста объемов продукции аквакультуры будут значительно увеличены поступления налогов в бюджет, улучшено снабжение населения ценной высокобелковой пищевой продукцией, производимой непосредственно в местах ее потребления и это, в конечном счете, обеспечит продовольственную безопасность страны.

Помимо теоретического обоснования приоритетов в развитии аквакультуры в России, нам удалось внести определенный вклад в отдельные ее составляющие: селекционно-племенную работу, путем разработки методов мечения мечения ремонта и производителей различных видов рыб, искусственное воспроизводство сиговых рыб, оптимизацию методов разведения живого корма, широко используемого в большинстве предприятий аквакультуры.

По результатам выполненного исследования можно сделать следующие основные выводы:

1. Аквакультура обладает большими преимуществами перед многими другими сельскохозяйственными отраслями, о чем свидетельствует мировой опыт производства продуктов питания.

Высокие репродуктивные возможности рыбы как основного объекта аквакультуры - быстрый рост, низкие кормовые затраты, наличие маточного поголовья, позволяют уже в течение ближайших лет резко увеличить производство этой ценной пищевой продукции, причем в местах непосредственной ее востребованности, что исключает значительные транспортные расходы, повышает качество потребляемого продукта, обеспечивает продовольственную безопасность страны.

2. Анализ основных тенденций развития аквакультуры в мире и в России свидетельствует о том, что они имеют как ярко выраженное сходство, так и отчетливые различия. Аквакультура западных стран ориентирована, в основном, на выращивание ценных в пищевом отношении и дорогостоящих объектов. Однако для России более близкой является

модель аквакультуры Юго-Восточной Азии, основанная на культивировании недорогой продукции массового потребления и, наряду с этим, некоторых ценных объектов.

3. В условиях деградации водных экосистем под влиянием многофакторного антропогенного воздействия основная роль в аквакультуре принадлежит искусственному воспроизводству гидробионтов, система которого хорошо отлажена в России. За счет искусственного воспроизводства обеспечивается вылов из внутренних водоемов 100 % растительноядных, 85-90 % осетровых, 60 % частиковых, 20 % сиговых рыб, в т.ч. 40 % байкальского омуля.

4. Выполненные исследования позволили повысить эффективность искусственного воспроизводства разводимых видов как для выпуска молоди в естественные водоемы и водохранилища, так и в товарном рыбоводстве. Совершенствование технологий инкубации икры сиговых рыб снизило затраты на ее проведение.

5. Дальнейшее совершенствование биотехники искусственного воспроизводства и увеличение объемов выпуска молоди позволит увеличить производство товарной рыбы в стране, в первую очередь, за счет пастбищного рыбоводства. Однако для этого необходимо осуществить комплекс следующих мероприятий:

- провести работы по реконструкции, техническому перевооружению и строительству новых предприятий по воспроизводству ценных промысловых рыб;

- разработать технологии формирования ремонтно-маточных стад ценных видов рыб в условиях рыбоводных заводов;

- перевести рыбозаводные предприятия на интенсивные методы выращивания молоди;

- сформировать генофондные коллекции ценных видов рыб;

- создать единый производственный комплекс, включающий систему осетровых рыбозаводов и научную службу экологического мониторинга среды обитания осетровых и их численности (от зоны выпуска и размещения заводской молоди на путях ее покатной миграции и в районах нагула);

- провести мелиорацию Кубанских лиманов, что позволит в 5-6 раз увеличить выпуск молоди частиковых рыб в Азово-Кубанском рыбопромысловом районе, обеспечивающем основную часть их вылова во внутренних водоемах страны.

- уделить особое внимание повышению эффективности работы производственных предприятий Азово-Донского рыбопромыслового района, только успешная работа которых может обеспечить биоразнообразие ихтиофауны в Азовском бассейне.

6. С целью развития пастбищного рыбоводства необходимо провести ревизию возможностей использования действующих рыбозаводов и питомников и создать новые специализированные производственные комплексы растительноядных рыб, в том числе на базе геотермальных вод

11. Катасонов В.Я., Мамонтов Ю.П. Устройство для мечения рыб. Авторское свидетельство на изобретение № 549116 //Бюллетень /Открытия и изобретения в СССР.-1978.-2 с.
12. Катасонов В.Я., Стояновский И.И., Мамонтов Ю.П. Инструкция по мечению рыб // ВНИИПРХ. - М.- 1979. - 27 с.
13. Катасонов В.Я., Привезенцев Ю.А., Мамонтов Ю.П., Цветкова Л. И. Племенное дело в карповодстве//Генетические исследования, селекция и племенное дело в рыбоводстве: Сб. Науч.тр./ - М., 1986.- вып. 48.-С. 7-13.
14. Мамонтов Ю.П. Рыбоводство в стране: пришла пора исправлять ошибки. //Рыбное хозяйство. - М., - 1990. -№ 8.- С. 10-15.
15. Приоритеты рыбного хозяйства внутренних водоемов/ Мамонтов Ю.П. // Экспресс информация/ ВНИЭРХ. - М.-1990. - вып. 2. С. 1-13.
16. Аквакультура в России: проблемы развития/ Мамонтов Ю.П. //Прудовое и озерное рыбоводство: Экспресс – информация/ ВНИЭРХ, сер. Аквакультура. -М. 1994. вып. 1.С. 1-8.
17. Мамонтов Ю.П. Аквакультура - какую дорогу выбрать // Рыбоводство и рыболовство. М.-1994. -№ 2.- С. 2-5
18. Мамонтов Ю.П. Национальное достояние России //Рыбоводство и рыболовство. М.-1994.- № 4.- С. 2-5.
19. Программа развития товарного осетроводства в системе Росрыбхоза на период до 2000 года/Мамонтов Ю.П., Богерук А. К., Катичева Л.Ю. //Осетровые - отечественный и зарубежный опыт воспроизводства/ ВНИЭРХ. -сер. Аквакультура. -М. -1995.- вып. -С. 1-26.
20. Сергеев В.Н., Мамонтов Ю.П. и др. Пищевая, перерабатывающая и рыбная промышленность в период становления рыночных отношений. М.-1995-С. 213-216.
21. Barannikova I. A., Mamontov Y.P. Aquaculture in Russia // Natoinal report / Future trends of Aquaculture development in Eastern Europe Handbook of short coinmunioations and national reports. – Budapest. Hungary. September 1-5. – 1996.-P. 163-170.
22. Mamontov Y.P. The blue feel Ids of Russia // Russian Fishing industry / Special supplement international Econom magazin. – М. – 1996 – P.30-31.
23. Сергеев В.Н., Мамонтов Ю.П., Шаробаро И.Д. Развитие производства 3^й сферы АПК в условиях становления рыночных отношений//Рыбное хозяйство./ -М. 1996.-вып. 17,35с.
24. Сергеев В.Н., Мамонтов Ю.П. и др. Пищевая, перерабатывающая и рыбная промышленность в период становления рыночных отношений. -М.-1996.- С. 139-143.
25. Мамонтов Ю.П. Умножая рыбные запасы России //Рыбоводство и рыболовство./ - М. 1996. - N 2. С. 3-5.
26. Мамонтов Ю.П. Современное состояние аквакультуры России и задачи по повышению ее эффективности.//Межд.симпоз/Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре: Тез. докл. Краснодар. - 1996. - С.1
27. Мамонтов Ю.П. Товарное осетроводство России. Программа "Осетр-2000" //Рыбоводство и рыболовство./ - М. 1996. - N 3-4. С. 4-9.

28. Мамонтов Ю.П., Сечин Ю.Т., Гепецкий Н.Е. Развитие пресноводной аквакультуры предприятиями и организациями Росрыбхоза // Современная аквакультура: проблемы образования и освоения новейших технологий./ Рыбное хозяйство. -ВНИЭРХ, сер. Аквакультура, вып. 1. М. 1997. С.-12-17.
29. Рыбное хозяйство внутренних водоемов России/Мамонтов Ю.П., Гепецкий Н.Е.// Прудовое и озерное рыбоводство. Сер. Аквакультура:Экспресс-информация/ вып. 2-3. С. 2-7.
30. Мамонтов Ю. П. Анализ биотехнических и организационных аспектов аквакультуры России, определение её приоритетов в современных условиях // Диссертация – М. 1997 – 40 с.
31. Мамонтов Ю. П., Гепецкий Н. Е., Воронин В. М., Чебанов М. С. Концепция развития товарного осетроводства России //Первый конгресс ихтиологов России: Тезисы докладов.- ВНИРО М., 1997 – С.287.
32. Мамонтов Ю. П., Виноградов В. К., Чебанов М. С. Стерлядь – объект товарного осетроводства // Рыбоводство и рыболовство/ – М. 1997 - № 3-4 – С.6-7
33. Мамонтов Ю. П. Словарь наиболее распространённых объектов аквакультуры. // Рыбоводство и рыболовство/ – М.1997 - № 2 – С.24-25
34. Мамонтов Ю. П. Аквакультура России: состояние, приоритеты и перспективы развития – С.- Пб.1998 – 77с.
- 35.Мамонтов Ю. П. Товарное рыбоводство России в новых экономических условиях // Рыбоводство и рыболовство/ – М. 1998 - №1 – С.5-7
36. Мамонтов Ю. П. Программа «Осетр – 2000» - в действии// Рыбоводство и рыболовство/– М. 1998 - № 3-4 – С.6-8.
37. Мамонтов Ю. П. Воспроизводство рыбных ресурсов на внутренних водоёмах России.//Международный симпозиум «Итоги тридцатилетнего развития рыбоводства на тёплых водах и перспективы на XXI век» С.-Петербург, 1998. С.3-7
38. Мамонтов Ю. П. Основные тенденции развития мировой и отечественной аквакультуры //Второй международный симпозиум «Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре» – Адлер, 1999 – С.4-5.
39. Мамонтов Ю. П., Остроумова И. Н. Будущее за аквакультурой // Рыбное хозяйство / Серия: Аквакультура – М. 1999 Вып.6 – С.3-11.
40. Мамонтов Ю. П. Искусственное воспроизводство гидробионтов как основа аквакультуры // Рыбоводство и рыболовство/ М. 2000 - №1 – С.12-14.
41. Виноградов В. К., Мамонтов Ю. П., Чебанов М. С. Калуга – перспективный объект акклиматизации // Рыбоводство и рыболовство/ – М. 2000 - №1 – С.25-28.
42. Мамонтов Ю. П., Багров А. М., Воронин В. М., Гепецкий Н. Е. Будущее аквакультуры России.// Программа «Аквакультура России в период до 2005 года»: Сб. науч. тр./ ВНИИПРХ.-Вып.75.- М., 2000г., С.19-27
43. Воспроизводство проходных и полупроходных видов рыб в Азово – Кубанском рыбопромысловом районе/ Березовская В. И., Мамонтов Ю. П., Савельева Э. А., Чебанов М. С. // Рыбное хозяйство.Серия: Воспроизводство и пастбищное выращивание гидробионтов — М.2000.- Вып.1–38с.

44. Мамонтов Ю. П., Гелецкий Н. Е., Литвиненко А. И., Палубис С. Э., Печников А. С., Чебанов М. С. Искусственное воспроизводство промысловых рыб во внутренних водоёмах России – С-Пб. 2000 – 288с.
45. Мамонтов Ю. П. Аквакультура и её роль в жизни человека. // Рыбоводство и рыболовство./ М.2000 - №2 – С.4-5.
46. Мамонтов Ю. П. Аквакультура России в новом столетии.// Научно – технический симпозиум «Современные средства воспроизводства и использования водных биоресурсов»: Тезисы докладов: Т. – 4, С – Пб. – 2000 С. – 57-59.
47. Состояние и перспективы развития сиговодства в России/ Мамонтов Ю. П., Литвиненко А. И., Палубис С. Э., Печников А.С.// Рыбное хозяйство Серия: Воспроизводство и пастбищное выращивание гидробионтов. Вып.1 М. 2000 – 70 с.
48. Биотехнология и организационно – экономические принципы пастбищного лиманного осетроводства в дельте реки Кубани/ Мамонтов Ю. П., Чебанов М. С., Кулий О. А., Стецко Н. В., Литвинов Д. А.. // Рыбное хозяйство Сер. Воспроизводство и пастбищное выращивание гидробионтов: Аналитическая и реферативная информация/ ВНИЭРХ. – 2000 – Вып.3. – С. 1-35.
49. Литвиненко Л. И., Литвиненко А. И., Мамонтов Ю. П., Иванова О. В., Чебанов М. С. Инструкция по использованию артемии в аквакультуре.- М.- 2000.- 55с.
50. Мамонтов Ю. П. «Растительноядные рыбы – важнейший резерв увеличения производства товарной продукции во внутренних водоёмах России»//Международная научно-практическая конференция «Воспроизводство растительноядных рыб и их роль в аквакультуре»: Тезисы докладов. г.Краснодар, 2000 – С.2-3.

Подп. в печ. 18.10 2000 г.
Объем 3, 75 п.л.

Формат 60x84 1/16

Тираж 100
Заказ 597

ВНИЭРХ. 101925, Москва, Б.Спасоглинищевский пер., 4/2