



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра метеорологии, экологии и природопользования

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(квалификация – бакалавр)

На тему Технология охраны и воспроизводства промысловых рыб в прибрежной
зоне Черного моря

Исполнитель Малета Ольга Викторовна

Руководитель к.г.н., доцент Соловьева Анна Андреевна

«К защите допускаю»

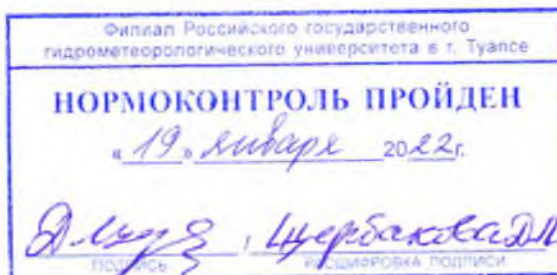
Заведующий кафедрой

С.Цай

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

«*12*» *января* 2022 г.



Туапсе
2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Рыбное хозяйство и марикультура - как отрасль биологического природопользования	5
1.1 История развития искусственного рыбоводства	5
1.2 Общая характеристика товарного рыбоводства и основных видов рыбных хозяйств в России	12
2 Биоэкологическая характеристика и видовой состав ихтиофауны в бассейне Черного моря	20
2.1 Биоразнообразие пород рыб в прибрежной зоне Черного моря	20
2.2 Основные породы рыб для искусственного выращивания	31
3 Технология охраны и воспроизводства окружающей среды рыбного хозяйства и марикультуры	36
3.1 Стратегия рыбного хозяйства мари культуры в Краснодарском крае ..	36
3.2 Оценка воздействия рыбохозяйственной деятельности на окружающую среду	41
Заключение	53
Список использованной литературы.....	56

Введение

Рыбная ловля - одно из древнейших занятий человека. И в настоящее время любительское рыболовство - самый массовый и популярный вид активного отдыха во многих странах мира.

Рыбохозяйственный фонд пресных внутренних водоемов России включает 24,4 млн. га озер, более 6 млн. га водохранилищ: протяжность рек, имеющих рыбохозяйственное значение, составляет около 0,5 млн. км.

Проблемы охраны природы, рационального использования естественных ресурсов в настоящее время стали наиболее актуальными, волнующими все человечество. Им посвящаются международные конференции, большое внимание уделяют государственные и политические деятели различных стран мира, над разработкой этих проблем трудятся ученые. В нашей стране охрана окружающей среды и рациональное использование естественных ресурсов относятся к важнейшим политическим, экономическим и социальным задачам.

Рыбное хозяйство и марикультура являются ведущей отраслью биологического природопользования. Рассмотрим более детально технологию их охраны и воспроизводство окружающей среды.

Актуальность темы заключается в том, что рыбохозяйственный комплекс призван решать главную задачу по обеспечению физиологической нормы потребления рыбной продукции населением, одновременно с этим возникает необходимость в изучении оптимального воздействия искусственного выращивания рыб на окружающую среду.

Объект исследования - рыбное хозяйство

Предмет исследования - оценка экологического воздействия мари и аква культуры на окружающую среду

Цель исследования - анализ состояния и развития искусственного выращивания рыб и оценка экологических последствий современных технологий.

В соответствии с эти поставлены следующие задачи:

- рассмотреть состояние рыбного хозяйства и марикультуры в России;
- дать общую характеристику товарного рыбоводства и основных видов рыбных хозяйств в России и на Юге России;
- провести краткое описание биологических видов рыб, обитающих в Черном море, их промышленную ценность;
- обозначить основные проблемы отрасли и стратегические направления дальнейшего развития;
- провести оценку и анализ экологического воздействия аквакультуры на окружающую среду.

1 Рыбное хозяйство и марикультура - как отрасль биологического природопользования

1.1 История развития искусственного рыбоводства

Прудовое рыбоводство имеет многовековую историю. На территории нашей страны оно возникло в XII - XIII вв., когда пруды существовали в основном при монастырях. Государственные пруды появились XV в.

К 1915 г. Площадь прудовых хозяйств составила 26 тыс. га, причем в них выращивали около 4 тыс. тонн рыбы в год. Площадь одного хозяйства в среднем составляла 55 га. В дореволюционный период прудовое рыболовство размещалось главным образом в помещичьих имениях и на монастырских землях.

Первым русским рыбоводом по праву считают В. П. Врасского. Под его руководством в России, в Новгородской губернии, построили первый государственный Никольский рыбозавод. В.П. Врасский разработал «сухой» способ осеменения икры, который оказался в 4-5 раз эффективнее «мокрого» способа. Им разработаны методы инкубации икры, кормления и сортировки молоди, проведены работы по гибридизации рыб. Никольский завод стал центром исследований проблем разведения рыб.

С 1929 по 1940 г. Возникло 123 государственных прудовых хозяйства. Площадь их достигла к 1940 г. 99,5 тыс. га с производством рыбы до 20,9 тыс. т. [17, с. 12].

Быстро развивающееся прудовое рыбоводство требовало прогрессивных технологических решений, совершенствования рыбоводных процессов, создания новых нормативов. В 1932 г. был создан Всероссийский научно-исследовательский институт прудового рыбного хозяйства, преобразованный в дальнейшем во Всероссийский институт (ВНИИПРХ).

Коллективом ВНИИПРХа были разработаны типовые проекты гидротехнических сооружений в рыбоводных хозяйствах, определены нормы посадки рыбы в пруды, ее оптимальные размеры. Существенное место в

тематике института занимали вопросы зимовки рыб, удобрения прудов и другие вопросы совершенствования биотехники прудового рыбоводства. Существенную роль в развитии прудового рыбоводства в довоенный период сыграли И.Н. Арнольд, А.Н. Елеонский, Ф.Г. Мартышев, Б.М. Себенцов и В.А. Сигов.

После Великой Отечественной войны прудовое рыбоводство восстанавливая и развивалось быстрыми темпами. Производство прудовой рыбы к 1965 г. достигло 31,5 тыс. тонн. К 1975 г. оно достигло 137,1 тыс. т. В 1985 г. производство рыбы составило 228,7 тыс. т. Прудовой фонд увеличился до 230 тыс. га [9, с. 34]. К настоящему времени организация регулирования и охраны рыбного хозяйства представлен на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Современная организация регулирования и охраны рыбного хозяйства

Огромную роль в интенсификации рыбоводства сыграли рыбохозяйственные исследования коллективов ВНИИПРХа, БелНПО, КрасНИИРХа, МолдНИИРХа, УзНИИРХа, АзНИИРХа и др. Так была установлена стандартная масса сеголетков карпа, определены нормы

смешанной и добавочной посадки различных видов рыбы. Кроме того, были обоснованы характеристики комбинированного карпоутиного хозяйства, однолетней культуры карпа в южных районах, двухлетнего оборота выращивания карпа, поликультуры рыб.

Для роста производства прудовой рыбы необходимо было интенсифицировать все процессы выращивания рыбы. В связи с этим усилия ученых были сосредоточены на создании комплексных целевых программ (КЦП) «Пруд» «Амур» «Премикс», которые охватили все важнейшие технологические прогрессы рыбоводства [27, с. 44].

Решение комплексных целевых программ позволило создать предпосылки для дальнейшего роста рыбопродуктивности, которая к 1988 г. возросла до 1,32 т/га.

Индустриальное и озерно-товарное рыбоводство начало развиваться с 1970 г. В 1988 г. в индустриальных рыбоводных хозяйствах было выращено 20,3 тыс. т, а в озерно-товарных - 19,1 тыс. тонн рыбы (рисунок 1.2).

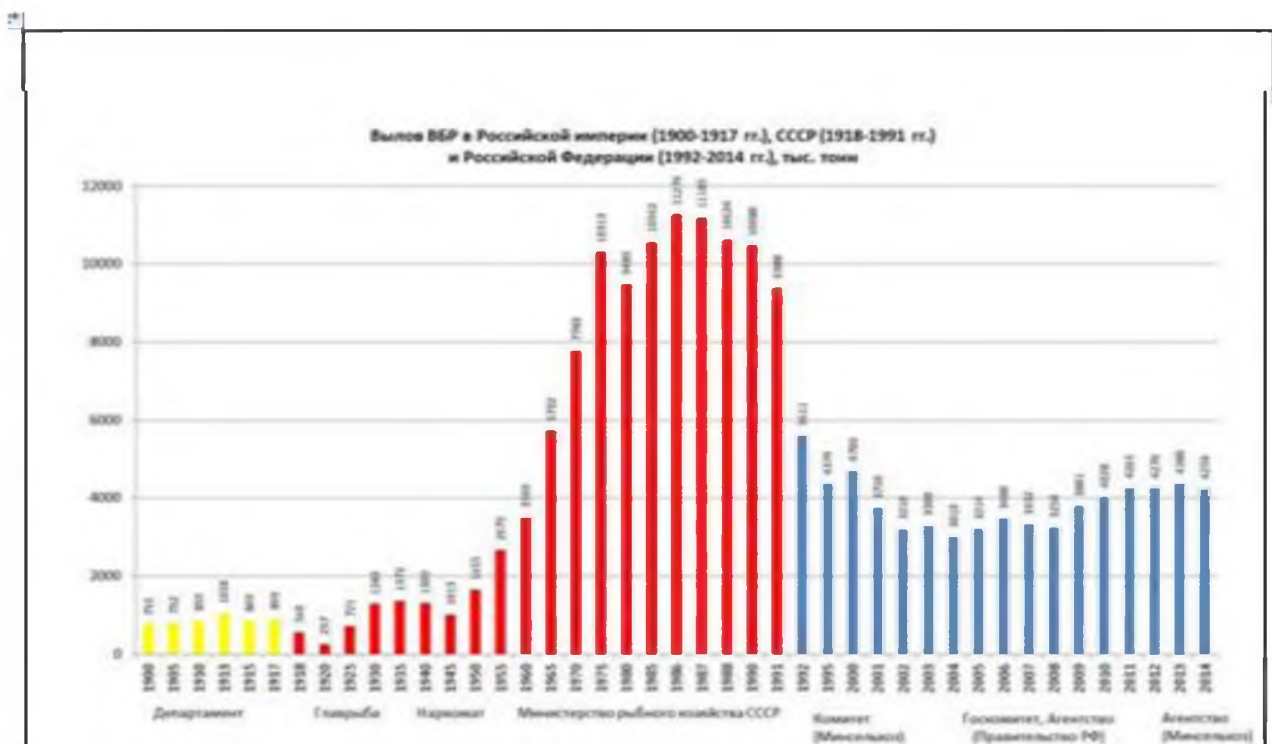


Рисунок 1.2 – Статистика вылова рыбы в разные периоды

Совершенствование ведения рыбного хозяйства продолжается во многих

научно-исследовательских институтах, так во ВНИИПРХа развитие новые нетрадиционные технологии прудового рыбоводства, была разработана высокоинтенсивная технология выращивания прудовых рыб, при которой используют техническую аэрацию воды, проточность с последующим созданием замкнутой системы с водоподготовкой, многоразовое (более 12 раз) кормление, вплоть до самокормления с применением маятниковых автокормушек среднебелковых кормосмесей, поликультуру рыб и др. [3, с. 12].

Такая технология позволяет увеличить производство рыбы с единицы прудовой площади до 5-7 т/га.

Это отражало ситуацию в наших морях: запасы многих рыб истощались, и промысел был вынужден переключаться на новые, не использовавшиеся ранее виды.

Сегодня, спустя полвека, треска по-прежнему ловится в Баренцевом море, однако попробовать свежую рыбу стало непросто. В рыбных магазинах продаются смятые тушки, которые стоят совсем недешево, или филе, приготовленное (обычно в Китае) из размороженной рыбы и снова замороженное, что, безусловно, отражается на качестве. Теперь только старожилы Мурманска помнят о треске весом 15–20 кг. Массовый вылов упомянутых в «Книге о вкусной и здоровой пище» рыб весом в 200–300 г привел к тому, что треска сделалась мельче.

На Балтике трески стало меньше, а состояние её запасов в Атлантике в целом просто внушает тревогу. С 1970 г. объем мирового улова трески постоянно падал, в то время как мощность промыслового флота, в три раза превышает состояние запасов. Особенности сложившегося международного океанического рыболовства таковы, что по мере снижения или исчезновения одних промысловых запасов, судовладельцы оперативно переходят на другие, и используют их с такой же интенсивностью и низкой эффективностью.

Наиболее существенный запас трески сейчас находится в Баренцевом море, где Норвегия и Россия договорились в 2012 г. выловить 751 тыс. т (увеличение на 8%). Запасы тихоокеанской трески тоже идут вверх на Дальнем

Востоке и в заливе Аляска, остается неизменной ситуация в Беринговом море. Объемы добычи пикши в Баренцевом море также увеличатся на 5% до 318 тыс. т. Основной рыбной житницей остается Дальний Восток. Здесь вылов базируется на минтае, дальневосточных лососях, сельди, состояние ресурсов которых на сегодняшний день хорошее. Росрыболовство (Федеральное Агентство по рыболовству – ФАР), недавно заявило, что квота для минтая будет в 2012 году – 1 млн. 749 тыс. т, что на 17% выше по сравнению с примерно 1,5 млн. т 2011 года.

Прошедший в Испании международный Форум рыбаков «белой рыбы» оценил общий вылов минтая мирового урожая в 2,85 млн. т в 2011 году, в 2012 году, скорее всего, он составит около 3250 тыс. т.

С учетом неплохого запаса макруронуса в Новой Зеландии (Хоки), мировые запасы дикой «белой рыбы» растут. Рост же продукции аквакультуры европейского лосося – семги, пангасиуса и тилапии уже не идет такими же темпами, как в предыдущие годы.

Пока состояние водных биоресурсов (ВБР) по основным промысловым видам вроде бы не внушает опасений. Однако ВБР – это не уголь или нефть, их запасы подвержены существенным колебаниям, в зависимости от состояния окружающей среды, изменений климата, ухудшения условий воспроизводства из-за влияния человека: перелова, загрязнения, изъятия из морской экосистемы важных звеньев пищевой цепи, и т. д.

Одной из возрастающих угроз, как мы видим по событиям в Мексиканском заливе, трагедии на ядерной станции Фукусима 1 является загрязнение окружающей среды.

Особенную тревогу вызывают добыча нефти в самых продуктивных районах наших морей. Возьмем, к примеру, Камчатку. Морские биологические ресурсы прикамчатских вод оцениваются в 2,5–4,2 млн. т. Западно-Камчатский шельф, занимая лишь несколько процентов акватории исключительной экономической зоны Российской Федерации, обеспечивает почти четверть всех рыбных ресурсов нашей страны по объему и более трети – по стоимости. Доход

от использования рыбных ресурсов Западной Камчатки составляет более 800 млн. долларов США в год, из которых 180 млн. приходится на лососей. И это притом, что экономическая эффективность рыбного сектора Камчатки, по сравнению с советским периодом, существенно снизилась [28, с. 114].

Почему же так опасно бурение нефти на шельфе рыбопромысловых районов? Дело в том, что в мире отсутствуют технологии, позволяющие эффективно убирать в море разливы нефти крупного объема (тысячи тонн и более), да еще и в ледовых условиях.

Низкая температура воды северной части Охотского моря делает процесс самоочищения очень долгим. После разлива нефти с танкера «Эксон Валдес» (Аляска) почти через 20 лет её можно было обнаружить на ряде участков побережья в береговых отложениях, а недавние исследования в Мексиканском заливе показали, что разлитая нефть серьезно влияет на воспроизводство рыб в этом заливе.

Именно поэтому Международные организации настаивают на комплексном планировании всей деятельности на морском шельфе на экосистемной основе.

Разработка прогрессивных технологий в условиях острого дефицита свободных земель и чистой пресной воды позволит наращивать производство живой рыбы в основном за счет интенсификации производства.

История искусственного выращивания человеком различных видов водных биоресурсов (рыб, моллюсков, водорослей и др.) уходит корнями в глубокую древность и сейчас этот вид хозяйствования получил чрезвычайно широкое распространение и в комплексе всех включающих в себя сложных процессов называется аквакультурой [13, с. 98].

Интенсивное выращивание же организмов в морской среде получило название марикультуры. По степени участия человека в росте, нагуле, воспроизводстве и других элементах жизненного цикла культивируемых организмов марикультура подразделяется - на пастбищную (подрощивание организма от стадии споры, икринки, яйца до стадии проростка, личинки,

малька или молоди с последующим выпуском в водоем для нагула или роста на естественных кормах) и — на товарную (выращивание организмов с ранних стадий онтогенеза до полного взросления и набора товарного веса с использованием искусственных кормов) (рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 – Вид пастбищной марикультуры

О необходимости развития марикультуры в Российской Федерации в частности, говорить много нет необходимости. Это предписывается и правительственными документами и просто велением времени.

Достаточно сказать, что если за период с 1984 по 1995 год суммарная продукция мировой аквакультуры выросла с почти 7 млн. тонн до 21 млн. тонн, то в 2000г. продукция аквакультуры только Китая составила уже 28 млн. тонн.

Причины столь бурного роста лежат, прежде всего, в сокращении Мировых запасов водных биоресурсов и в повсеместном переходе от экстенсивного, зависящего от многих субъективных причин промысла, к интенсивным, гарантирующим конечный результат методам искусственного выращивания или культивирования [12, с. 44].

Спектр водных организмов, ставших объектами разнообразных форм искусственного выращивания чрезвычайно широк. В списке объектов марикультуры представлены практически все основные группы водных животных и растений.

Огромное значение при выборе объектов марикультуры имеют также и научные данные по биологии и распространению потенциальных объектов марикультуры.

Как любой высокотехнологичный процесс марикультура требует для своей организации проведения целого комплекса научно-исследовательских работ [4, с. 114].

На первом этапе, на основании литературных данных, исследуются материалы по климату и гидрологии, общие закономерности распределения бентоса, включая распределение организмов пригодных для культивирования, распределение, количественные показатели и их динамику для личиночного планктона, кормового фито- и зоопланктона.

Исследования первого этапа призваны дать ответ о принципиальной возможности создания и развития хозяйства марикультуры и определить район расположения хозяйства.

На втором этапе, на конкретном, выделенном участке, проводят натурные исследования, которые позволят конкретизировать схему расположения различных элементов хозяйства (маточных плантаций, плантаций для молоди, промышленных плантаций и др.), отработать элементы технологического цикла по выращиванию отдельных видов гидробионтов, оптимизировать технологические схемы и элементы технологии выращивания

1.2 Общая характеристика товарного рыбоводства и основных видов рыбных хозяйств в России

Разведение рыбы - столь же древняя сфера деятельности человека, как разведение домашних животных. Однако рыболовство развивалось значительно

медленнее и еще не миновало стадии поиска. Это объясняется многими причинами, среди которых важнейшей является возможность удовлетворения спроса на рыбу за счет естественных водоемов.

Рыбу проще ловить, чем разводить. Еще в первые десятилетия XX века существовала уверенность в том, что запасы рыбы неисчерпаемы и для бесконечного увеличения объема промысла, надо только совершенствовать орудия лова.

Наконец, численность рыб в естественных водоемах начала неуклонно падать. Этот процесс продолжается, что явилось основной причиной современного прогрессирующего развития рыболовства.

Большой вклад в развитие этих двух направлений товарного рыбоводства внесли такие ученые как Махаев, Корнеев, Новоженин, Титарев, Балтаджи, Галасун, Михеев, Филатов, которые посчитали наиболее перспективным развитие одновременного выращивания рыб как в естественных, так и в искусственных водоемах (рисунок 1.4)

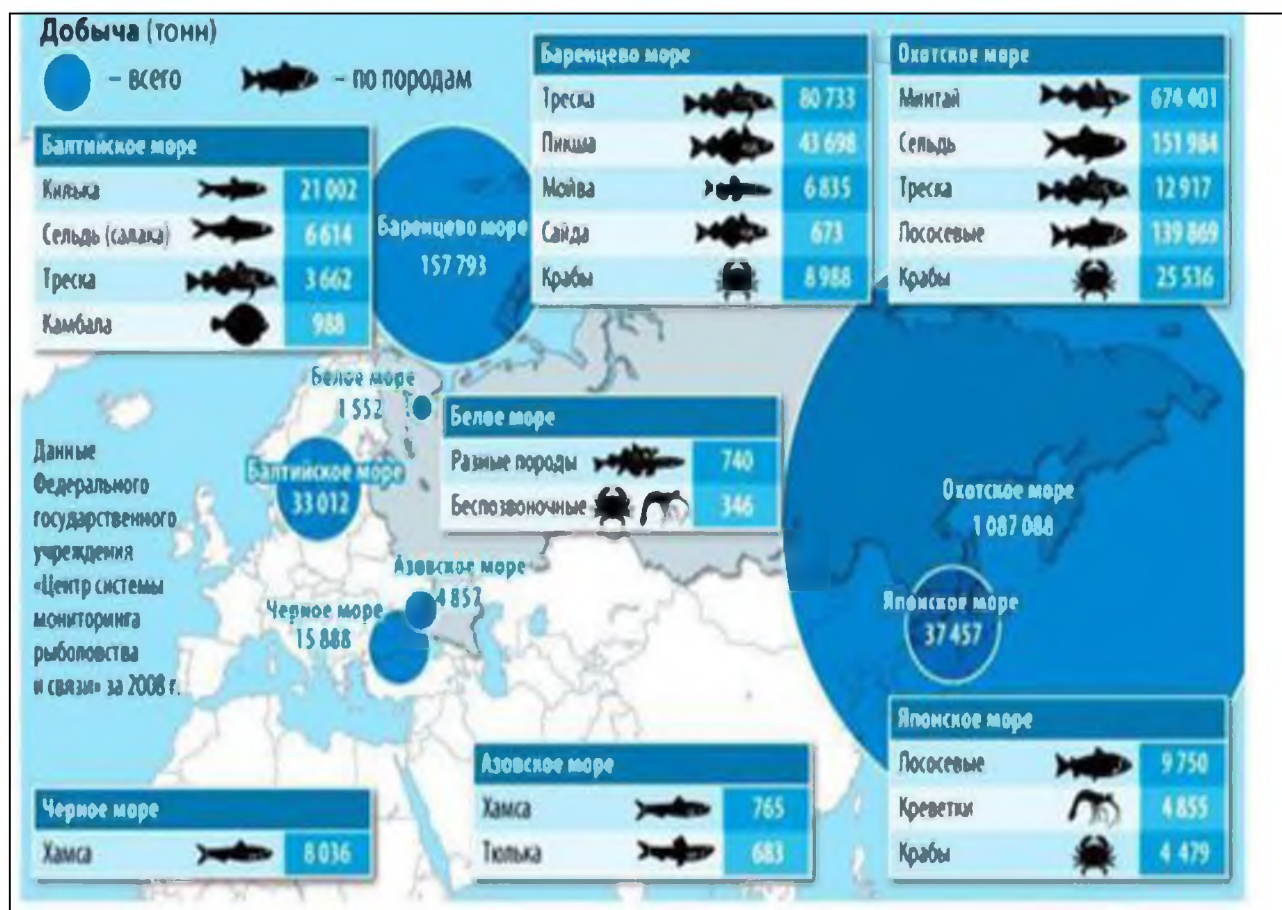


Рисунок 1.4 - Промысловое рыболовство в России 2015 году

В этой связи была разработана комбинированная прудовая технология с использованием элементов индустриального рыбоводства, основой, которой является значительное увеличение средней массы сеголетков карпа (до 60 г и более) за счет выращивания их в зимний период на теплых водах или получение личинок карпа в ранние сроки на теплых водах или в индустриальных установках с замкнутым циклом водоиспользования, выращивания их до массы 0,5-1 г к первым числам мая и пересадка в пруды.

Увеличение массы сеголетков до 60 г и более позволяет в условиях I-II зон рыбоводства улучшить качество товарных двухлетков карпа, довести их массу до 600 г и более повысить рыбопродуктивность прудов [5, с. 69].

Уровень производства и продажи рыбной продукции приведен на рисунке 1.5.

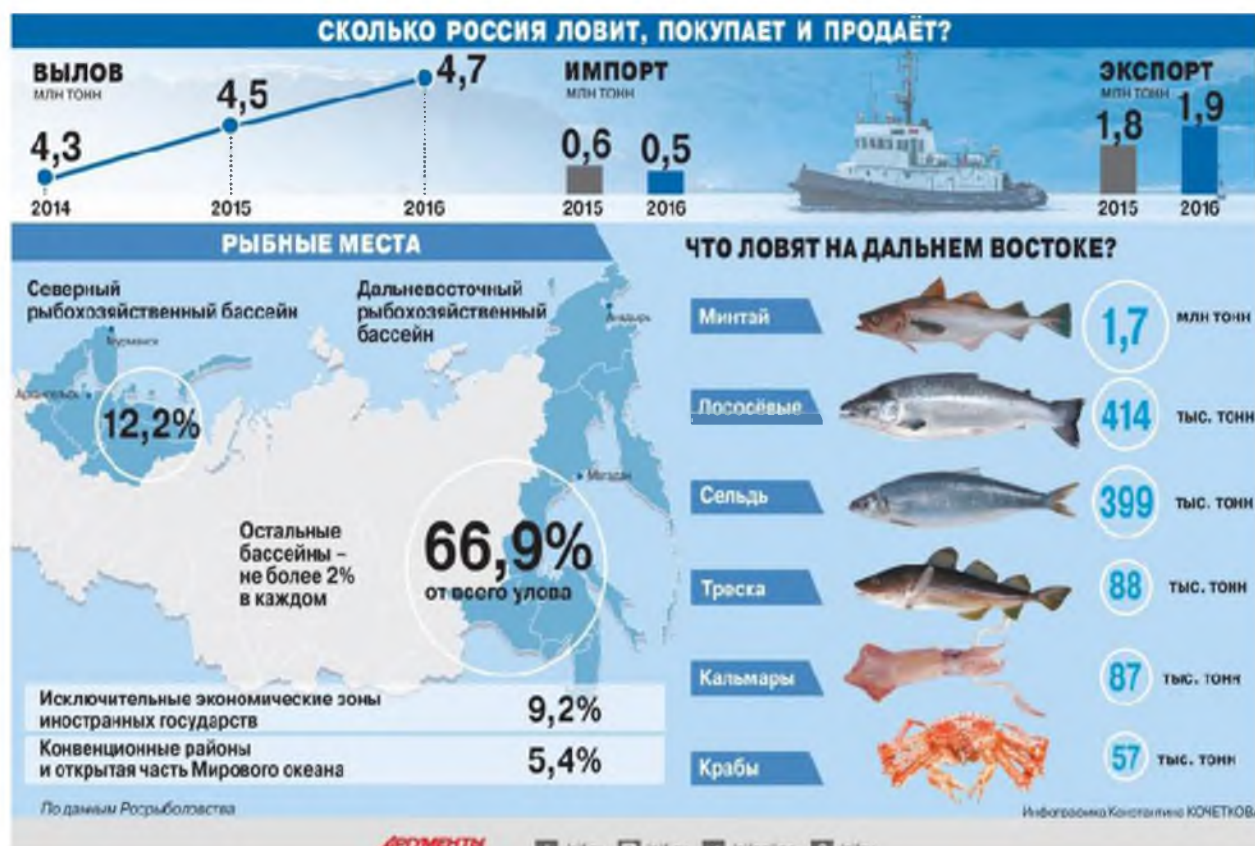


Рисунок 1.5 – Современная ситуация в рыбной отрасли России

Сложились четыре основные формы рыболовства - прудовое, индустриальное (тепловодное), озерное и прибрежно-морское, благодаря чему производство товарной рыбы составляет почти 500 тыс. тонн в год и даже

превышает вылов во всех естественных внутренних водоемах нашей страны.

Ведущим является прудовое рыболовство.

За последние 10-15 лет годовой объем производства товарной прудовой рыбы вырос в 1,8 раза при приросте нагульных площадей всего на 14%.

Выход продукции увеличился с 0,9 т/га в 1995 г. до 1,4 т/га за последние годы. Общий объем производства прудовой рыбы превысил 300 тыс. тонн в год (рисунок 1.6)



Рисунок 1.6 – Прудовое, прибрежно-морское производство товарной рыбы

Современные прудовые хозяйства делят на два типа - тепловодные и холодноводные. Основным объектом выращивания в тепловодных хозяйствах является карп или одомашненная форма сазана. В европейских странах, в том числе и России, карпа культивируют сотни лет, а в Китае -более тысячи лет.

В качестве добавочных рыб, которые давали незначительную прибавку рыбопродукции, использовали линя, серебряного карася, радужную форель, пелядь, стерлядь, судака и щуку.

Особенностью прудового карпового хозяйства является то, что рыбу выращивают в искусственно созданных водоемах - прудах площадью от 0,1 до 200 га и более средней глубиной 1,0-2,5 м [25, с. 68].

В холодноводных прудовых хозяйствах основными объектами разведения

являются представители семейства лососевых: ручьевая, радужная, сванская форели, стальноголовый лосось и др. Эти виды очень требовательны к содержанию в воде кислорода, проточности воды и полноценному высокобелковому корму.

Пруды в холодноводных прудовых хозяйствах небольшие, площадью от 100 до 1000 куб м. при средней глубине до 1,5 м. грунт гравийно-песчаный. Соотношение сторон в пруду должно быть 1: 5, 1: 10 или 1: 20. Пруды следует планировать таким образом, чтобы их можно было быстро заполнить и быстро спустить [16, с. 114].

В зависимости от технологического процесса выращивания рыбы прудовые карповые хозяйства делят на полносистемные и неполносистемные. В полносистемном хозяйстве рыбу выращивают от икринки до товарной массы. В таком хозяйстве имеется рыбопитомник, где выращивают и содержат ремонтное и маточное стада производителей, подращивают молодь и содержат рыб. Перезимовавших в рыбопитомнике рыб помещают в нагульные пруды, где их выращивают до товарной массы.

Неполносистемные хозяйства делят на питомники и нагульные хозяйства. В рыбопитомнике производят посадочный материал, т.е. рыбу, которую необходимо выращивать до товарной массы. В нагульном хозяйстве выращивают только рыбу.

Рыбопитомники бывают обычные, зональные или специализированные. Выбор системы прудового карпового хозяйства при проектировании и строительстве зависит от природно-климатических, технологических и организационно-экономических условий, площади и рельефа местности, водоисточника, а также задач развития рыбоводства в регионе, в том числе снабжения посадочным материалом колхозно-совхозного рыбоводства и зарыбления естественных водоемов [8, с. 98].

Современное форелеводство - высокоинтенсивное хозяйство с концентрированным выращиванием рыбы при обеспечении оптимальных условий окружающей среды.

В полносистемном хозяйстве имеются все категории прудов (маточные, нагульные, выростные), инкубационный цех и другие сооружения, позволяющие осуществлять в одном хозяйстве весь цикл производства от икры до товарной продукции. Такие хозяйства имеют свой посадочный материал.

В питомнике используют либо привезенную икру, либо полученную от собственных производителей. Основными здесь являются выростные пруды или бассейны, садки для выращивания посадочного материала [22, с. 84].

Ремонтно-маточное стадо форели можно выращивать и содержать в бассейнах на искусственных кормах. В воспроизводственном комплексе и питомнике отсутствуют нагульные пруды. Мощность форелевых хозяйств определяется количеством воды в источниках водоснабжения. Увеличение количества выращиваемой форели на единицу воды в единицу времени можно достичь путем каскадного использования воды, оборотной системы водоснабжения, аэрации и оксигенации воды, ее очистки от органических и механических веществ.

Подготовка воды зависит от источника водоснабжения. Среди разнообразных источников можно выделить два типа: подземные (ключи, родники, почвенно-грунтовые воды, артезианские скважины) и поверхностные (реки, ручьи, озера, др. источники).

В период инкубации икры наиболее трудноуправляемым фактором является температура воды. Как правило, требуется подогрев воды. После каждого цикла вода проходит очистку, стерилизуется по газовому и температурному режиму и используется снова.

При использовании подземных вод или воды артезианских скважин иногда возникает необходимость очищать воду от свободного железа.

Озера в зависимости от площади делятся на три группы: крупные (площадью более 10 тыс. га), средние (площадью от 1 до 10 тыс. га) и малые (площадью до 1 тыс. га) [23, с. 115].

В озерах России обитает около 170 видов рыб и среди них представители таких семейств, как лососевые, сиговые, карповые и окуневые.

Выращивание ценных видов рыб в озерах возможно лишь после предварительной их очистки от местных рыб, нужно очистить его акваторию от различных лишних предметов. Деревья, колья и сваи вытаскивают с помощью колец, крюков или петель из троса, а валуны - щипцами и кранами

Наиболее быстро развивается индустриальное рыболовство разведение и выращивание рыбы в небольших рыбоводных емкостях (бассейнах, сетчатых садках, циркуляционных установках, водоемах охладителей электростанций и т.д.) с применением не только пресной, но и морской воды [24, с. 37]. Эта форма рыбоводства отличается высокой интенсивностью производства.

В настоящее время индустриальное рыбоводство в Черноморско-Азовском бассейне дает 80-85 тыс. тонн рыбы и развивается опережающими темпами (рисунок 1.7)



Рисунок 1.7 – Динамика вылова рыб в Черноморско- Азовском бассейне за последние годы

В условиях бассейнового содержания рыбы возникают проблемы, связанные с ее жизнеобеспечением. Это прежде всего, проблемы водообмена и кормления при высокой плотности посадки, обеспечивающей получение 100-

150 кг товарной рыбы с 1 м² площади, и полном отсутствии естественной для рыбы пищи, формирования маточного стада, полового созревания производителей и профилактики заболеваний и многие другие.

2 Биоэкологическая характеристика и видовой состав ихтиофауны в бассейне Черного моря

2.1 Биоразнообразие пород рыб в прибрежной зоне Черного моря

Борео-Атлантическая область, к которой относится Черное море, включает в себя большую часть Баренцева моря, Норвежское, Северное, Балтийское моря, литораль восточного побережья Гренландии и, наконец, северо-восток Атлантического океана. Вся эта область находится под влиянием теплого течения Гольфстрим, поэтому ее фауна носит смешанный характер, и, наряду с северными, сюда входят и субтропические формы.

Черное море относится к Сарматской подобласти. При открытии заражения черноморской воды сероводородом учеными была открыта и выделена особая бактерия - *Microspira aestuarii*, также было указано, что именно ей обязан сероводород своим возникновением.

В двадцатые годы XX столетия процесс образования сероводорода десульфлирующими бактериями, одновременно выполняющими и процесс денитрификации - восстановления нитратов, был изучен с большой полнотой, и было доказано, что весь сероводород, сосредоточенный в глубинах моря, образуется микробиологическим путем, т.е. имеет биогенный характер. Живой слой Черного моря составляет едва 12-13% всего его объема, а остальные 87-88% - царство немногих анаэробных бактерий.

Биоразнообразие в Черном море сильно подвержено воздействию пресных вод.

Фитопланктон изучаемого района представлен 52 видами планктонных водорослей, относящихся к отделам диатомовых водорослей (Bacillariophyta), динофлагелят (Dinoflagellata), эвгленовых (Euglenophyta), золотистых (Chrysophyta), силикофлагелят (Silicoflagellatae).

Прибрежная планктонофауна представлена 55 видами и личиночными формами зоопланктона: личинки двухстворчатых (Bivalvia) и брюхоногих моллюсков (Gastropoda), десятиногих ракообразных (Decapoda), балянусов, а

также донных организмов, которые в результате взмучивания воды оказываются в ее толще: полихет (Polychaeta), форонид (Phoronida), мшанок (Bryozoa), гарпактицид (Harpacticoida), гидроидов (Hydroidea), амфино, (Amphipoda).

Донная фауна Черного моря, так же, как и зоопланктон сформировалась из видов средиземноморско-атлантического происхождения преодолевших пониженную соленость.

Зообентосное сообщество насчитывает 102 вида животных. Среда массовых видов отмечены: из двухстворчатых моллюсков черноморская мидия (*Mytilus galloprovincialis*), *Mytilus lineatus* sp., съедобная сердцевидка (*Cardium edule*), адриатическая модиола (*Modiolus adriaticus*)', из брюхоногих - *Tritia reticulata*, из губок - *Lepralia pallasiana*, из ракообразных - *Idotea baltica*, *Sinisoma capite*, *Sphaeroma serratum* (изоподы), *Balanus improvisus* (уконогие рачки), из полихет представители нефтид (*Nephtyidae*), из мшанок - *Lepralia pallasiana*.

Видовой состав водорослей представлен 133 видами, из которых зеленых - 37, бурых - 42, красных - 54 вида. Наиболее массовым представителем макрофитобентоса является бурая водоросль цистозира (*Cystoseira barbata*, *C. crinita*). Из зеленых преобладают ульва (*Ulva rigida*), энтероморфа (*Enteromorpha linza*, *E. intestinalis*), хетоморфа (*Chaetomorpha chlorotia*), из красных - церамииум (*Ceramium rubrum*).

В самой прибрежной зоне бурно развиваются зеленые водоросли:

U. rigida, *E. intestinalis*, *Cladophora laetevirens*, *C. albida*, *Chaetomorpha* sp. Зона зеленых водорослей сменяется зоной бурых, в основном это заросли цистозир с эпифитами, дилофус (*Dilophus*) и кладостедэус (*Cladostedus*). За бурыми водорослями отмечается зона красных. В основном, это многолетние и однолетние виды *Celidium* sp., *Laurencia obtuse*.

Биоценозы инфралиторали (до 15 м) с мягким песчаным или илистым грунтами заселяет разнообразная и богатая качественно и количественно фауна. В районе исследования среди моллюсков доминировал биоценоз мелкого корбула, обитают также полихеты, асцидии, губки, гидроиды, баянусы.

Особо следует отметить тот факт, что в исследуемом районе располагаются мидийные банки, богатые ценным в пищевом и фармацевтическом отношении, двустворчатым моллюском.

Существуют данные о том, что из 180 видов и подвидов рыб, обитающих в Черном море, 31 является понтическими реликтами, 112 - средиземноморскими иммигрантами, 37 - пресноводными по происхождению.

По видовому разнообразию фауна Черного моря почти вдвое богаче фауны Каспийского и примерно на четверть Баренцева. Характерной его особенностью является наличие в два раза большего числа промысловых видов.

В ходе исследования было обнаружено 27 видов и подвидов рыб: катран, шиповатый скат, хвостокол, черноморская сельдь (и ее морфы), обыкновенная килька, хамса (виды анчоусов), черноморская кумжа, черноморский сарган, морской налимчик, морской судак, средиземноморская ставрида, обыкновенная барабулька, зеленушка, обыкновенная скумбрия, мерланг, атерина, бычок-кругляк, морской ерш, черноморский калкан, камбала Глосса, черноморская пухлощекая игла-рыба, черноморская шиповатая игла-рыба, морской конек, сингиль, лобан, пиленгас.

Характеристика некоторых видов рыб Черного моря. Катран (*Squalus acanthias* L.): акула нокотница, колючая акула; англ.: spiny dogfish; нем.: Dornhai; франц.: aiguillat tachete (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Внешний вид катрана

Катран единственная рыба из семейства акул в Черном море. Внешний вид: зубы на обеих челюстях одинаковые, одновершинные, острые. Окраска серовато-коричневая. Спина более темная, по бокам редкие белые пятнышки, брюхо светлое. Максимальный известный размер 280 см, обычно 60-120 см; весом до 10-15 кг, обычно достигает 1 м длины.

Анального плавника нет. Первый спинной плавник больше второго. Верхняя часть хвостового плавника без зазубрин. Есть острые шипы у начала первого и второго спинных плавников. Пять небольших дыхательных щелей. Мигательной перепонки нет.

Распространение: Черное, Баренцево, Белое, Балтийское, Северное, Средиземное, дальневосточные моря. Северная Атлантика от Северной Америки, Гренландии, через Скандинавию до Марокканских островов.

Образ жизни. Обитает преимущественно в прибрежной зоне, но изредка встречается и вдали от берегов в толще воды. Держится обычно небольшими стайками. Миграции связаны главным образом с перемещением кормовых объектов. Самки становятся половозрелыми к 19-му году, достигая при этом длины около ста сантиметров. Средняя длина самцов 50,3 см, самок - 75,5; предельный возраст 25 лет. Живородящие, выметывают, по одним данным 4-8 детенышей, по другим - до 30, в среднем 12-15.

Оплодотворение происходит осенью, период беременности для Черного моря 18-22 месяца. Деторождение растягивается на всю весну, лето, осень и начало зимы. Для деторождения самки приходят в прибрежную зону. Размеры новорожденных от 22 до 26 см (20-33 см). В Черном море в пищу катрана зарегистрированы мелкие рыбы, крабы, моллюски. При охоте пользуются зрением и обонянием.

Колючки в спинных плавниках являются защитным приспособлением. Быстро изгибая тело, может наносить колючками сильные ранения. Имеющаяся на колючках слизь слабо ядовита, но раны нанесенные шипом болезненны и могут приковать человека к постели на несколько дней. Стаи рыб портят рыболовные сети, пожирают и калечат рыбу, принося тем самым вред

рыболовству.

Шиповатый скат (*Raja clavata* L.), морская лисица; англ.: thresher shark; нем.: Drescher; франц.: requin renard. Внешний вид: являясь представителем семейства настоящих скатов (*Rajidae*) ромбообразных скатов (*Rajiformes*), имеет типичное для них сплюснутое тело. Хвост длинный, тонкий, с едва выраженным плавником. На поверхности тела крупные шипы со вздутыми основаниями и мелкие шипики - видоизмененная чешуя плакоидного происхождения. По средней линии за глазами ряд из 24-32 крупных шипов. На хвостовой части с каждой стороны по ряду шипов. Окраска варьирует. Спинная сторона желто-серая или буроватая с большими желто-бурыми пятнами и мелкими черными пятнышками. Брюхо белое с фиолетовым оттенком по краям плавников. Обитатель небольших глубин. Самцы имеют максимальную длину до 70 см, самки - до 125 см. Достигает 6-10 кг веса.

Распространение. Встречается у берегов Северного моря, в западной части Балтийского, а так же во всех европейских морях .

Образ жизни. Предпочитает песчаное или галечное дно. Живет на глубинах от 20-ти метров. Половозрелым становится к девяти годам. Яйцекладущ. Откладывает одновременно одно яйцо, заключенное в роговидную капсулу, на концах с рожками, при помощи которых капсула прикрепляется ко дну. Длина капсулы около 11 сантиметров, долгое время не могли установить число откладываемых самкой яиц: в аквариуме 3 самки за 3 недели отложили 50 яиц, сейчас установлено, что самка за 1 сезон откладывает около 20 яиц. Откладка происходит в летнее время. Инкубационный период 16-20 недель. Питается в основном ракообразными, донными рыбами.

Морской кот (*Dasyatis pastinaca* L.), хвостокол; англ.: sting ray; нем.: gemeiner Stechrochen gewöhnlicher Stechrochen; франц.: pastenague.

Внешний вид. Тело голое, без шипов и шипиков. Спина серая или оливково-бурая, брюхо белое с бурой каймой. Длина до 1-2 м, как исключение 2,5 м, масса 8-10 кг. Самки крупнее самцов: максимальный вес самки 22 кг., самца - 13 кг. Диск плоский, широкий, хорошо отделенный от хвостового

стебля. Мелкие шипики на коже только у крупных особей. Грудные плавники сливаются перед головой и образуют ее переднюю часть. Хвост обычно плетевидный, с одним шипом на его конце, длиннее тела.

Распространение. Распространен у берегов Европы и Африки, в Средиземном, Азовском морях.

Образ жизни. Теплолюбив, подходит к нашим берегам весной, а на зиму отходит в южную часть Черного моря.

У самки расширение яйцевода образует своеобразную мату. Стенки ее образуют выросты, которые, проникая через брызгальце эмбриона, выделяют ему в ротовую полость питательную жидкость. Рождает 4-12 детенышей. Питается мелкой рыбой, червями, моллюсками и ракообразными, нередко уничтожая целые колонии устриц. Часто зарывается в песок.

Шип хвосточков является прекрасным оружием и с давних времен использовался человеком. Шип также является оборонительным оружием и не пускается им в ход, чтобы оглушить добычу.

Черноморская кумжа (*Salmo trutta labrax* Pall), черноморский лосось; англ.: brown trout; является подвидом лосося-тайменя (*Salmo trutta* L.)

Внешний вид. Длинная верхнечелюстная кость, достигающая заднего края глаз (или еще дальше). У половозрелых самцов на переднем конце верхней челюсти имеется крючок. В боковой линии 100-150 чешуи. В поперечном ряду 15-18 чешуи. Чешуи в конечном ряду 17-21. Рыба эта во многих отношениях представляет собой переход от лососей к форелям. Может вырастать до 1 м. Относительно высокий хвостовой стебель. Тело толстое, брусковатое, покрыто темными пятнышками Х-образной формы. На боках головы и спинных плавниках пятнышки круглые. В период размножения у самцов на теле появляются розоватые пятна. Спина и брюхо голубовато-серые. Длина головы у взрослых самцов менее 25% длины тела.

Распространение. Как следствие загрязнения вод их регулирования, в XX столетии резко снизилась численность этого вида, во многих местах он вовсе исчез. Морская форель встречается у скандинавских, шотландских и

ирландских берегов; обитает в реках северной Испании, Исландии, Гренландии и Северной Америки.

Образ жизни. Крайне малочисленна. Кормится в море, нерестится в реках. Известно, что в ледниковое время была более широко распространена, чем сейчас. Об этом можно судить как по ископаемым остаткам, так и по распространению форелей (пресноводной кумжи) в тех местах, где проходных рыб уже нет.

Черноморский сарган (*Belone belone euxini* Gunther), англ. garfish; нем., europäische Hornhecht; франц. aiguille. Черноморский сарган является подвигом саргана (*Belone belone* L.) Внешний вид. Тело сильно сжато с боков. Нижняя челюсть длиннее. Верхняя часть спины темная, синевато-зеленая, бока серебристые. Максимальная длина до 90 см, вес до 1 кг, обычно значительно меньших размеров. Самцы в среднем мельче самок.

Распространение. Сарган широко представлен во многих европейских морях: Северном, Балтийском, Средиземном.

Образ жизни. Растет сарган в различных участках своего ареала неодинаково. Среди сарганов, черноморский обладает самым медленным ростом. Средний возраст самцов 5-8 лет, самок 6-9 лет, предельный возраст 18 лет. Однако эти данные не являются неоспоримыми. Половозрелыми становятся по достижении около 30 длины. Нерест растянут, и происходит на расстоянии от берега с конца апреля по сентябрь. Соотношение полов близко один к одному. Плодовитость 1-35 тыс. икринок (обычно 14 тыс. икринок). Икрометание в три порции. Нерест происходит ежегодно. Инкубационный период около месяца. Молодь держится недалеко от берега, только к концу первого года на зиму несколько откочевывает на большие глубины. Питаются рыбами (хамса, атерина, песчанка, молодь кефали, морские иглы, шпроты), беспозвоночными (морской таракан, бокоплавы и другими планктонными организмами), и иногда воздушными насекомыми.

Средиземноморская ставрида (*Trachurus mediterraneus ponticus* Alleev), ставридка; англ.: horse mackerel; нем.: Bastrandmakrele, Stocker; фран.:

saurel. В Черном море живет подви́д средиземноморской ставриды (*Trachurus mediterraneus*), который представлен двумя формами - крупной и мелкой. Их взаимосвязь пока недостаточно ясна.

Внешний вид. Щитки боковой линии развиты слабо. Кили на щитках развиты слабо, шипы короткие. Спина темная, синевато-зеленовато-серая, нижняя часть тела серебристо-белая. У верхнего края жаберной крышки сзади черное пятно. Длина до 40 см.

Распространение. Средиземноморская ставрида представлена во всех морях Средиземноморского бассейна.

Образ жизни. Небольшая стайная пелагическая рыба, совершающая довольно длинные миграции. Предельный возраст, видимо, 6 лет. Половозрелой становится на 2-м году жизни. Нерест с мая по август. Икрометание порционное, икра пелагическая, в среднем 61 000, мелкая. В нерестовых косяках соотношение полов 1:1. Во время нереста самцы держатся ночью несколько выше самок, и всплывающая икра оплодотворяется в слоях воды, где выметана сперма. Личинки до годовалого возраста часто живут под куполами медуз. Молодь питается зоопланктоном, а взрослые - молодью хамсы, атеринами, бычками, а также ракообразными. Зимует у берегов Крыма.

Бычок-кругляк (*Neogobius melanostomus* Pall.). Внешний вид. Темя, затылок, спина, почти все горло, жаберные крышки, основание грудных плавников и брюхо покрыты циклоидной чешуей. Голова вальковатая, лоб слабо выпуклый, нижняя челюсть не выдвигается вперед. Брюшная присоска с едва заметными лопастинками на воротнике, достигает или почти достигает анального отверстия. Тело буровато-серое или желтовато-бурое, со сливающимися пятнами неправильной формы и пятью продолговатыми темно-бурыми пятнами вдоль боковой линии. Голова темнее туловища. На заднем конце первого спинного плавника большое продолговатое темное пятно. Нерестящиеся самцы совершенно темные, с белой бахромой по краям непарных плавников. Небольшая, длина до 25см, обычно 11-16см, рыбка, самки мельче самцов. Эндемик Азово-черноморского бассейна.

Образ жизни. Половозрелыми самки становятся на 2-м году, а самцы на 3-м. Самцы участвуют в нересте часто только один раз в жизни [30, С 527а]. Плодовитость 800-6177 икринок. Весной подходит к берегу Икрометание происходит с конца апреля. Во время нереста у самцов развивается брачный наряд: они становятся почти черными. Питаются моллюсками и ракообразными.

Черноморский калкан (*Scophthalmus maeoticus* Pall.), англ.: Black Sea turbot. Внешний вид. Тело высокое, высота его составляет 80% длины, покрыто костными кубическими бугорками. Глазная сторона буроватая, с красноватыми пятнами. Эндемик Черного и Азовского морей.

Образ жизни. Распространен по всем берегам Черного моря. Достигает длины 85 см и веса 15 кг. Широко распространен до глубин 90-100 м. Летом держится ближе к берегу, где нерестует и кормится, а на зиму отходит на большие глубины. Половозрелыми самцы становятся в 7-8, самки 8-10 лет.

Самцы мельче самок. Нерест порционный, не каждый год, с конца марта по июль, с пиком в мае. Плодовитость от 3 млн. до 13 млн. икринок. Икра пелагическая. Молодь после выклева в течение двух месяцев держится в поверхностных слоях воды. После опускается на дно, некоторое время остается в прибрежной зоне, потом уходит на глубины. Питаются взрослые главным образом донной, придонной и пелагической рыбой, преимущественно султанкой и хамсой, а также ракообразными и моллюсками.

Камбала глосса (*Pleuronectes (Platichthys) flesus luscus* Pall.), речная камбала, черноморская камбала. имеет широкое распространение и образует ряд географических рас: Глосса, средиземноморская, западноевропейская, балтийская, беломорская и северная камбалы.

Внешний вид. Обычно не бывает больше 40 см. тело грязно-зеленое с бурыми пятнами. Глаз на правой стороне тела, левоглазые особи очень редки. Зубы сильные, развиты на слепой стороне. Рот маленький, несимметричный. Боковая линия хорошо развита на обеих сторонах тела. На теле есть обычно костяные пластинки. За глазами костяной гребень. При основании спинного и

анального плавников костяные бугорки.

Распространение. Глосса живет в Черном и Азовском морях. Речная камбала распространена в северной части Тихого океана, у Европейских берегов Атлантического океана, Белом и Балтийском морях.

Образ жизни. Постоянно живет в прибрежной зоне во время нагула, часто заходят в пресную воду. Половозрелой становятся на третьем, пятом году жизни. Предельный возраст - 12 лет. Икрометание в прибрежной зоне, но вне влияния пресных вод. Число икринок от 4000 тысяч, до двух млн. штук. Нерест с января по март, часто подо льдом. По достижении личинкой 7 мм. Длины у нее начинает смещаться симметрия, и при 10 мм. Глаза у личинки находятся на спинной стороне и она переходит к донному образу жизни. Пищу составляют ракообразные, моллюски, черви и рыба.

Караси (*Hippocampus guttulatus microstephanium* Slastenko), англ.: Seahorse; нем.: Seepferdchen; фран.: cheval marin mouchete (рисунок 2.2).

Внешний вид. Типичная форма тела этой рыбы делает ее всегда узнаваемой. Голова расположена под углом к оси тела, пригнута к брюху, на затылке шиповатый вырост. Имеется ротовое удлинение в форме хоботка. Задняя часть хвостового отдела закручена. На кольцах шипы. Хвостового плавника нет. Выводковая камера под началом хвостового отдела, не защищена пластинками. Окраска красновато-бурая, серо- или черно-бурая. Брюхо белое или сероватое. На теле полосы. Спинной плавник окаймлен черной полосой. Длина до 12 см.

Распространение. Тропическая и средняя Атлантика, Средиземное море.

Образ жизни. Населяет заросли подводных растений в прибрежной зоне. В открытом море эта рыба редка. Плавают при помощи пропеллерообразных движений грудного и спинного плавников. Движения медленны, поэтому предпочитает скрываться от врагов в зарослях водорослей, прикрепляясь к ним хвостом. Нерест в мае. Самки откладывают за 10 секунд около 200 яиц. Самцы вынашивают 102-197 икринок в течение 4 недель. Забота о потомстве заканчивается в момент рождения. Питается планктоном. Меняет кожные

покровы.



Рисунок 2.2 – Внешний вид карасей

Караси живут не только в пресноводных водоемах. В Черном море представители семейства sparовых «захватывают» все больше территорий. Раньше караси встречались, в основном, вдоль побережья от Адлера до Анапы. У берегов Адлера рыбы больше, потому, что оно теплее.

Скумбрия известна вкусовыми качествами. У рыбы жирное мясо, насыщенное кислотами групп Омега-3 и Омега-6. Наряду с пользой черноморский улов может нанести и вред. Скумбрия накапливает в своем теле ртуть. Впрочем, это свойственно большинству морских рыб. Поэтому диетологи советуют перемежать в своем рационе морские виды с пресноводными. В последних ртути минимум.

Барабулька - рыже-белая рыба массой около 150 граммов и длиной до 30 сантиметров (рисунок 2.3).

Держится животное на мелководье с песчаным дном. Иначе рыбу именуют обыкновенной султанкой. Название связано с царственным видом барабульки. Ее окраска – словно мантия восточного властителя.



Рисунок 2.3 – Внешний вид барабули

Относясь к кефалевым, барабулька имеет то же сжатое с боков вытянутое тело продолговато-овальной формы. В агонии султанка покрывается пурпурными пятнами. Это заметили еще древние римляне, начав готовить барабульку на глазах трапезничающих.

2.2 Основные породы рыб для искусственного выращивания

Исходя из приуроченности рыб к определенным местам обитания, их принято подразделять на следующие экологические группы: морские, пресноводные, проходные, полупроходные.

Так как Черное море относится к внутриматериковым морям среди видов, обитающих в нем, не принято выделять океанические. Группа морских рыб в свою очередь подразделяется на неретическую и океаническую подгруппы. Неретическая подгруппа включает в себя пелагических, батипелагических и донных рыб.

В настоящее время в Краснодарском крае единственное госучреждение «Кубаньбиоресурсы» в пяти хозяйствах разводит всех краснокнижных видов

осетровых. В искусственных водоемах выращивают мальков, которых затем выпускают в реки [14].

В истекшем году, впервые в реку Кубань выпустили разновозрастных, отличающихся по размерам особей: русского осетра, белуги, шипа и стерляди, севрюги.

За полгода, начиная от устьев до верховьев рек Кубань, Протока, Лаба, в Краснодарское водохранилище и Черное море были выпущены жизнестойкие, редкие и исчезающие виды, а вместе с ними в места естественных нерестилищ, большое количество половозрелых самок и самцов. Это позволит восстановить естественное размножение осетровых в реке Кубань.

Этапы выпуска представлены на рисунке 2.4.

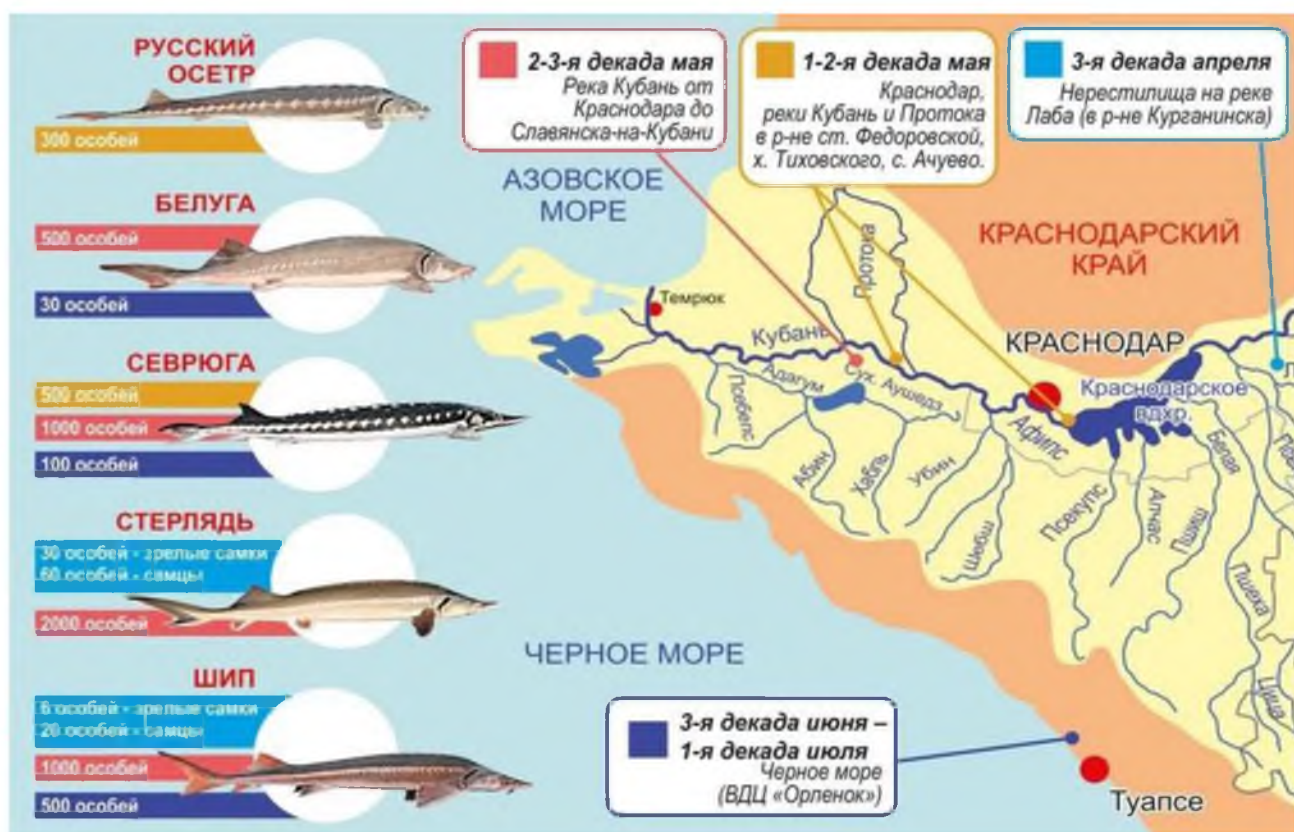


Рисунок 2.4 – Этапы выпуска осетровых в реки Кубани и Черное море [14]

Выпуск 160 особей белуги весом 10-15 кг и возрастом от 3 до 5 лет проводили в устье реки Протоки, которое находится почти у Азовского моря. Смысл в том, что это позволит им свободный выход в море, а главное спасет их от рук рыбаков и браконьеров.

Как правило, перед выпуском они проходят молекулярно-генетическое тестирование на высокую выживаемость. Для контроля за их движением вставляют им чип, для отслеживания их миграции.

Начиная с 2015 года, в поселке Головинка Лазаревского района, довольно успешно функционирует медийно-устричная ферма «Куршавель». В перспективе, в ближайшие годы планируют увеличить объем производства устриц с 60 тыс. до 300 тыс. тонн в год.

На территории прибрежной части Черного моря, в 5 км от берега города Хосты, налажено производство и реализовано более 300 тонн радужной форели.

В летний период в этих же морских садках возможно выращивание таких высокоценных объектов как сибас, дорадо, которые сегодня производятся в Турции и поставляются на российский рынок.

Лидерство в производстве аквакультуры России за последние годы закрепилось за Южным федеральным округом.

Пока предпочтение отдают в выращивание прудовой и пастбищной аквакультуре таким промышленным товарным видам рыб: толстолобик, карповые, амур, а также морепродукты.

В перспективе по данным коммерческой группы «НЭО Центр», благоприятные природно-климатические условия располагают всеми возможностями для роста аквакультурных карпов, форели, устриц и мидий.

Особое место в этом регионе занимает 6-я рыбоводная зона, это Краснодарский край, которая на сегодняшний день имеет все предпосылки для интенсивного развития искусственного рыбоводства: теплый почти безморозный период на черноморском побережье, а самое главное незамерзающее Черное море.

На рисунке 2.5 приведены только часть хозяйств Краснодарского края, которая преуспевает в этой отрасли.

Большую роль в продолжении развития этой отрасли играют рыбохозяйственные предприятия Союза «Краснодаррыба». Их предприятиям

принадлежат нагульные водоемы площадью более 60 тыс. га, в т. ч. около 25 тыс. га нагульных пойменных прудов и приспособленных водоемов. За ними закреплены около 65 тыс. га лиманов, имеющих промысловое значение и целый ряд других водоемов озерного, озерно-лиманного типа и водохранилища.

ООО "Рыбоводное Сельскохозяйственное Предприятие Ангелинское"
Прудовая и пастбищная аквакультура и посадочный материал – карповые
ООО "Ахтарский прудовый комплекс" Прудовая аквакультура – карповые
ООО "КИО" : Индустриальная аквакультура и посадочный материал – осетровые; икра
СПК "Рыболовецкий Колхоз 2-я Пятилетка" Прудовая и пастбищная аквакультура – карповые
СПК "Рыболовецкий Колхоз Шапариевский" Прудовая и пастбищная аквакультура и посадочный материал – карповые
ПСК "Курчанский" Прудовая аквакультура – карповые, сомовые
ООО "Выселковский рыбхоз" Прудовая аквакультура - карповые
ООО "Тихорецкий рыбхоз" Прудовая аквакультура – карповые

Рисунок 2.5 – Хозяйства специализирующиеся на аквакультуре

К большому сожалению только 53 % или всего 32 тыс. га от всей принадлежащей ей площадей они используют для товарного рыбоводства, в том числе от 16 до 19 тыс. га нагульных и приспособленных прудов и 8 - 12 тыс. га озерных и водохранилищ. Остальные территории: озерно-лиманные хозяйства и Кубанские лиманы эксплуатируются условно, так как зарыбление их в последние годы не проводится.

Несмотря на то, что территория вполне обеспечена естественной кормовой базой для выращивания более 47,7 млн. шт. рыбопосадочного материала растительноядных рыб, таких как карп, пиленгаса и произвести более 17,4 тыс. тонн рыбоводной продукции, вылов ее в прудовых, озерно-

товарных хозяйствах и лиманах снизился по сравнению с началом 90-х годов более чем в 4 раза.

Почти в 3 раза уменьшился улов осетровых рыб. Нельзя оставить без внимания, что благодаря искусственному выращиванию и выпуску молоди, некоторыми нерестово-выростными хозяйствами, относительно стабильны стали уловы судака и тарани.

Причины снижения вылова рыб в естественных условиях происходит по разным причинам. Например, в прошлом, на снижение запасов кильки, тюльки и хамсы повлияло расселение медузы - гребневика в Азовском море. Как факт, следует отметить старение технических средств и промысловых судов .

Весь комплекс приведенных фактов, лишний раз подтверждает о необходимости развития искусственного товарного рыбоводства.

3 Технология охраны и воспроизводства окружающей среды рыбного хозяйства и марикультуры

3.1 Стратегия рыбного хозяйства мари культуры в Краснодарском крае

Учитывая, что уловы рыбы за последние 30 лет резко уменьшились, как оказалось, ресурсы мирового океана ограничены, а потребление ее неуклонно растет, наращивание производства рыбы возможно только за счёт её искусственного выращивания – аквакультуры.

Огромным преимуществом в развитии искусственного воспроизводства рыбы, является большая плодовитость рыб. В частности по данным исследований ученых, одна самка карпа производит до 500-600 тыс. икринок, за год из них вырастет более 60 тонн товарной рыбы. Таким образом, немногочисленное количество производителей, позволяет произвести большую массу товарной продукции [15, с. 134].

К сожалению, при общем фонде прудовых площадей в 150 тыс. га, для выращивания рыбы используется не полностью и всего около 135 тыс. га прудов [1, с. 94].

По статистике, на долю рыбной продукции приходится 25 % белка животного происхождения, потребляемого человеком, была и остается важнейшим источником пищевых, кормовых, технических и медицинских продуктов.

С ростом численности населения рыба - ценный биологический ресурс гидросферы, обеспечивающий человечество продуктами питания, и в дальнейшем роль ее будет возрастать.

«Основной плюс Краснодарского края — возможность круглогодичного выращивания рыбы — вода у нас никогда не замерзает. Можно выращивать как форель, так и других рыб. Мы их кормим круглый год, меняются только нормы в зависимости от температуры, — рассказывает главный рыбовод АО «Племенной форелеводческий завод «Адлер» Евгений Терешков, — Если в других регионах рыбоводы уходят на зимовку, рыбу почти не кормят, то у нас

процесс продолжается круглый год» [14].

В системе мероприятий по охране природы значительное место отводится рыбным запасам, созданию условий для их воспроизводства (рисунок 3.1).

Под охраной рыбных запасов понимается охрана рыбы от всех факторов, которые могут повлиять на нее неблагоприятно

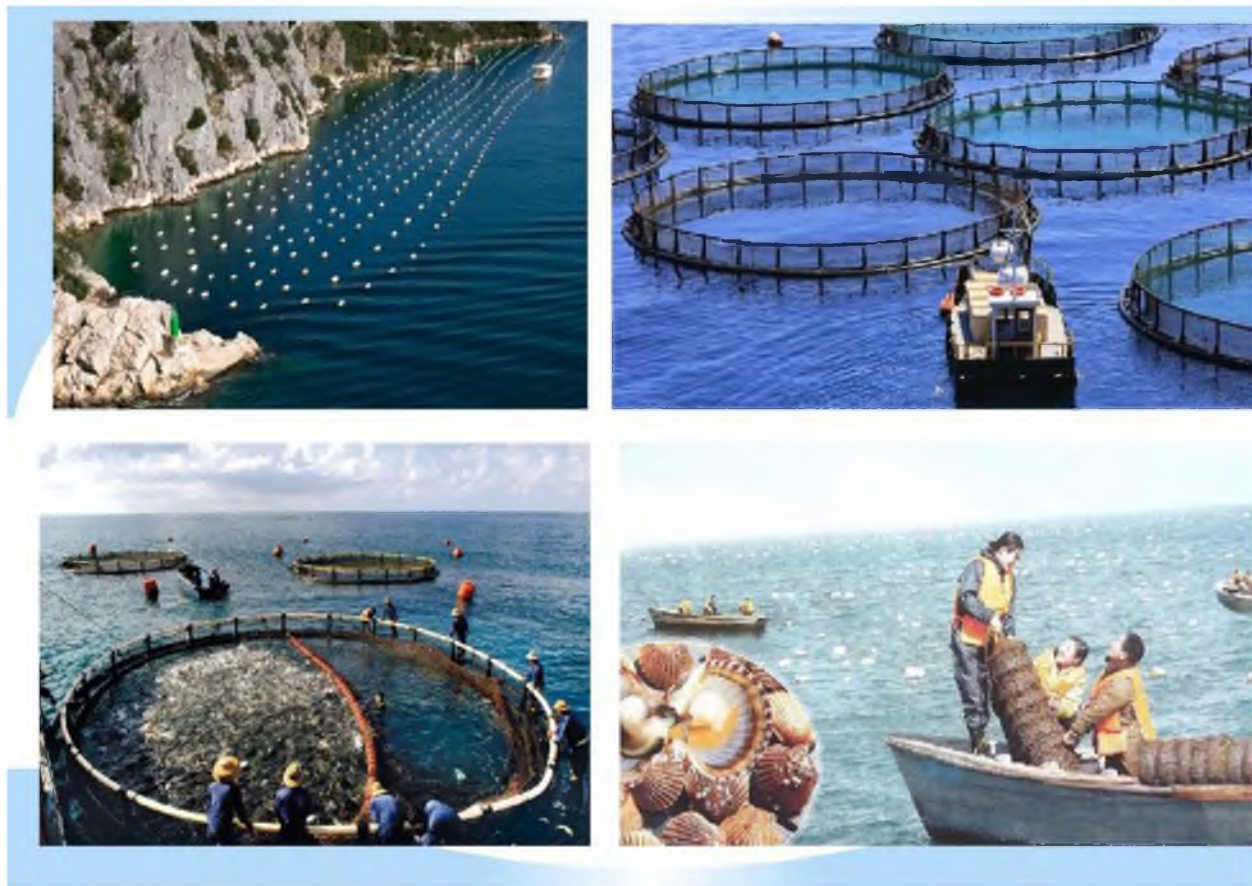


Рисунок 3.1 – Технологии разведения с помощью марикультуры

Рыбы, по сравнению с другими представителями животного мира, наиболее привязаны к среде обитания и остро реагируют на изменение ее параметров. Нерациональное ведение промысла, загрязнение водоемов отходами промышленных предприятий, использование воды на нужды сельского хозяйства, строительство плотин гидроэлектростанций, создание искусственных водохранилищ, массовое развитие любительского рыболовства и ряд других факторов оказывают существенное влияние на видовой состав рыб внутренних водоемов, условия их обитания и запасы. Объемы производства за последние годы возрастают (рисунок 3.2)



Рисунок 3.2 – Динамика развития прудового хозяйства в Краснодарском крае

Ниже приведен перечень 12 наиболее крупных прудовых хозяйств Краснодарского края по выращиванию разных пород рыб:

В связи с этим в последнее время рациональное использование рыбных ресурсов и обоснованное регулирование лова рыбы приобретают особое значение. Основными документами, регламентирующими вопросы организации любительского и спортивного рыболовства, охраны рыболовных запасов водоемов являются «Положение об охране рыбных запасов и о регулировании рыболовства в водоемах России» и «Правила любительского и спортивного рыболовства», разрабатываемые на основании рекомендаций научных организаций.

Любительское рыболовство получило широкое развитие в последнее два десятилетия. Рыболовы, состоящие в обществах, вносили определенный вклад в улучшение сырьевой базы водоемов посредством личного трудового участия (проведение рыбоводномелиоративных работ, организация охраны водоемов от нарушителей и т.д.) и несли определенные материальные затраты (членские взносы). В то же время основная масса рыболовов, не состоящих в обществах, лишь изымала рыбу из водоемов. Вследствие этого многие из них, особенно

расположенные в зонах крупных городов и промышленных центров, в местах наибольшего скопления рыболовов, потеряли свое рыбохозяйственное значение.

В этих условиях упорядочение любительского рыболовства, превращение его из стихийного в организованное вызывалось жизненной необходимостью и являлось важным фактором рационального ведения рыбного хозяйства на внутренних водоемах страны или прудовое хозяйство (рисунок 3.3).



Рисунок 3.3 – Динамика развития прудового хозяйства в Краснодарском крае

Постановления правительства, принятые в конце XX в («Об упорядочении спортивного и любительского рыболовства») («О дополнительных мерах по усилению охраны рыбных запасов и улучшению организации любительского и спортивного рыболовства»), были направлены на развитие форм любительского рыболовства, на привлечение общественности к активному участию в охране и воспроизводстве рыбных запасов и создание на

водоемах благоприятных условий для отдыха населения [14].

В данной таблице приведен перечень научно-исследовательских институтов, свыше 70 процентов исследований которых посвящено аквакультуре (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Научно-исследовательские институты рыбного хозяйства

Название научно-исследовательского института	Ведомство
Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства	Федеральное агентство по рыболовству (Росрыболовство), Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства	Федеральное агентство по рыболовству (Росрыболовство), Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства	Федеральное агентство по сельскому хозяйству, Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Краснодарский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства	Федеральное агентство по сельскому хозяйству, Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства	Федеральное агентство по сельскому хозяйству, Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Восточно-Сибирский научно-производственный центр рыбного хозяйства	Федеральное агентство по сельскому хозяйству, Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Научная база отрасли заключается в отраслевых науках и научных дисциплинах - ихтиологии, рыборазведении, рыбохозяйственной биотехники, экономики и организации рыбного хозяйства - и опирается на фундаментальные науки: биологию, физиологию, биоэкономику и др.

Вследствие этого промысловый лов рыбы во многих внутренних водоемах оказался запущенным, ресурсы не осваивались. Пресноводное рыболовство могло бы оказаться экономически выгодным и соответствующим интересам местного населения, в связи с этим были приняты перспективные планы развития аквакультуры (рисунок 3.4).

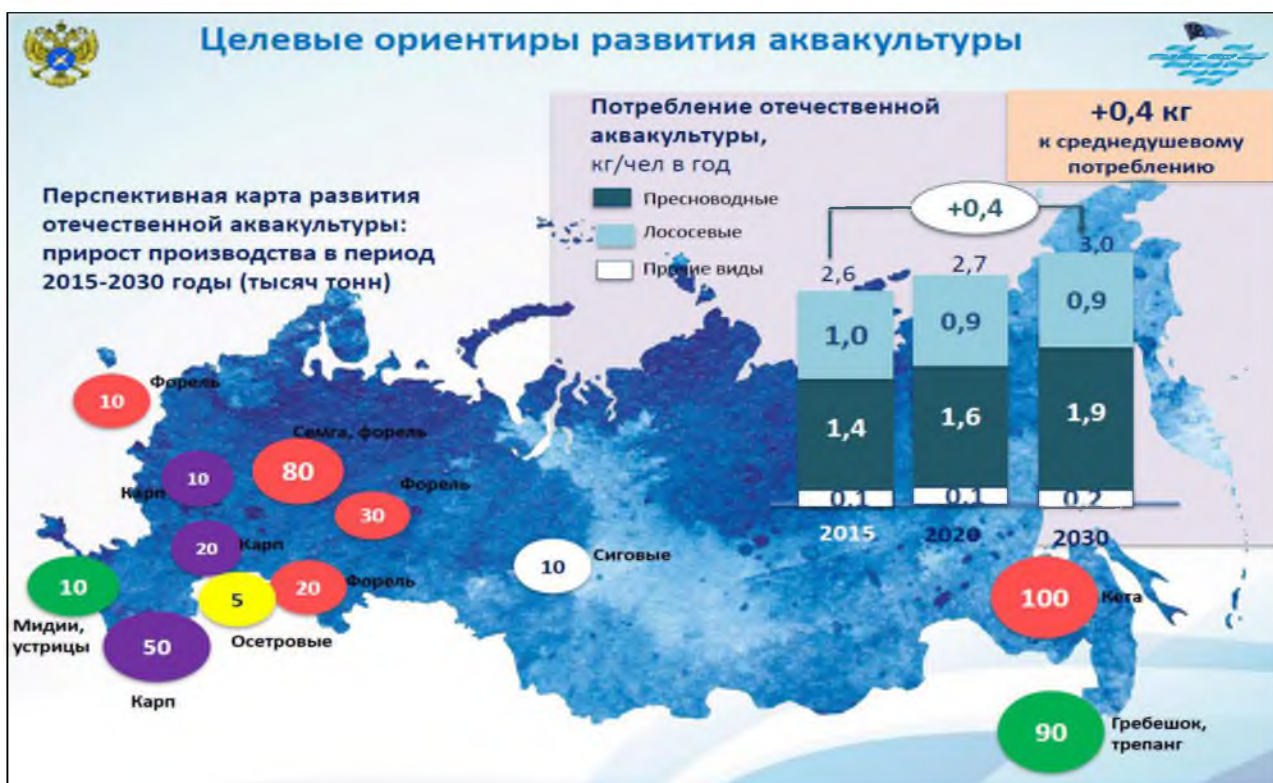


Рисунок 3.4 – Целевые направления развития аквакультуры в России

Здесь уместно заметить, что стратегия рыбного хозяйства России в свое время была определена неправильно, в расчете на быстрое достижение производственных и экономических показателей путем форсирования вылова рыбы в морях и океанах.

3.2 Оценка воздействия рыбохозяйственной деятельности на окружающую среду

Рыбохозяйственная деятельность, как и любая другая хозяйственная деятельность, оказывает самое разнообразное влияние и условно их можно подразделить на прямые и косвенные. К прямым относятся перелов и истребление некоторых популяций рыбы

К примеру в 50-60 годы прошлого столетия по ряду причин, были почти полностью уничтожены очень ценные стада сельди у берегов Камчатки.

В 80 годы годы, избыточный перелов привел к уничтожению промысловое охотоморское стадо нагульной сельди. Такая же картина привела

к снижению запасов и нарушению воспроизводства мойвы в бассейне Баренцева моря [10, с. 203].

На рисунке 3.5 обозначены основные экологические последствия деятельности рыбного хозяйства:

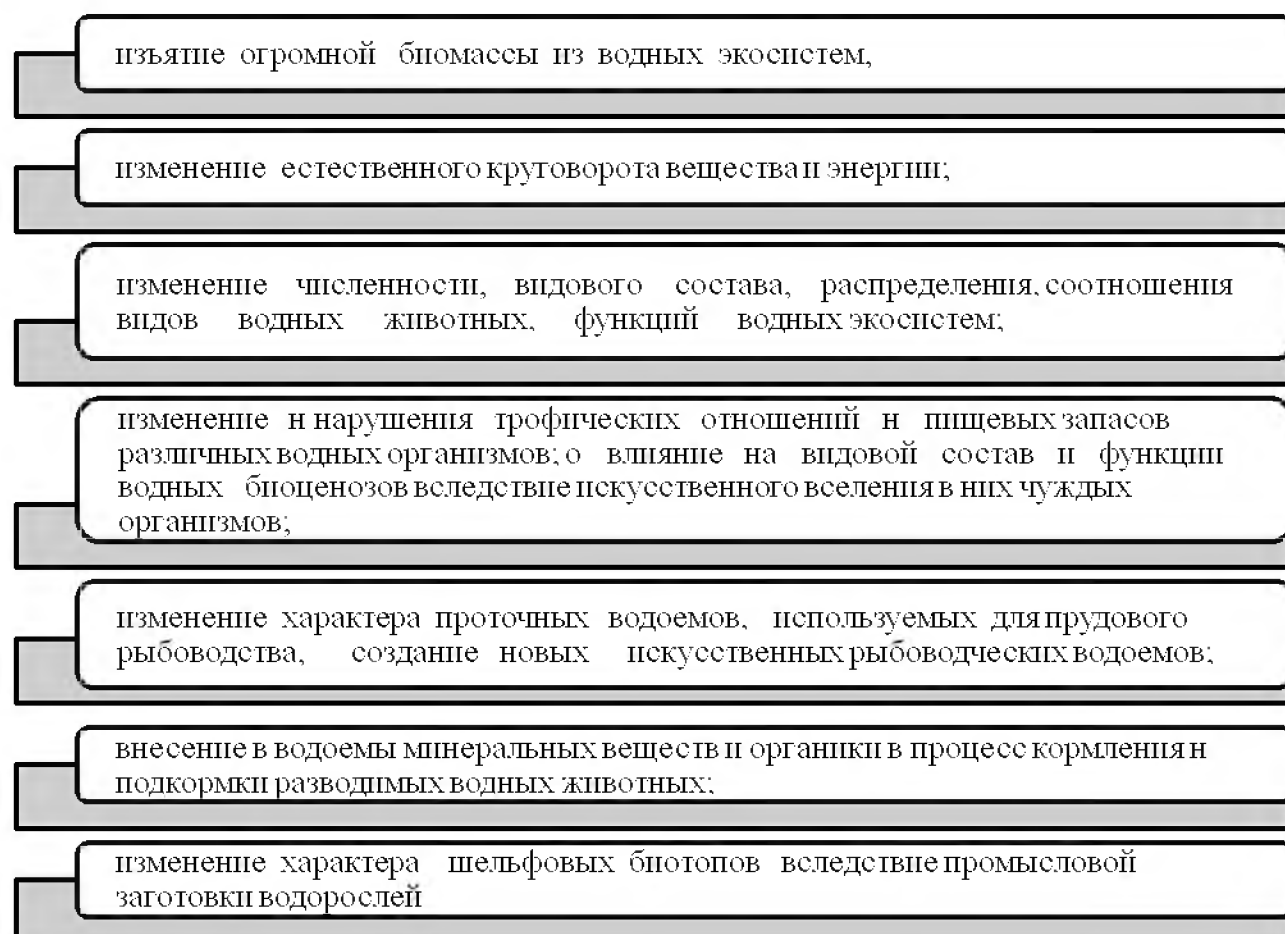


Рисунок 3.5 – Оценка последствий от выращивания рыб

В отличие от прямого косвенное влияние значительно неоднозначное и изучено не в полной мере. Например, численность и регулируемое изъятие морских котиков оказывают непосредственное влияние на количество популяции рыб, которыми они питаются.

Трудно оценить экологические последствия китобойного промысла. В прошлом веке в морях южного океана обитало 2030 тыс. китов, с общей массой 88,8 млн. т, которые потребляли в пищу 280 млн. т кальмаров, 8,3 млн. т рыбы.

Безупречным инструментом устойчивого использования морских

ресурсов является экосистемный подход управления (рисунок 3.6).

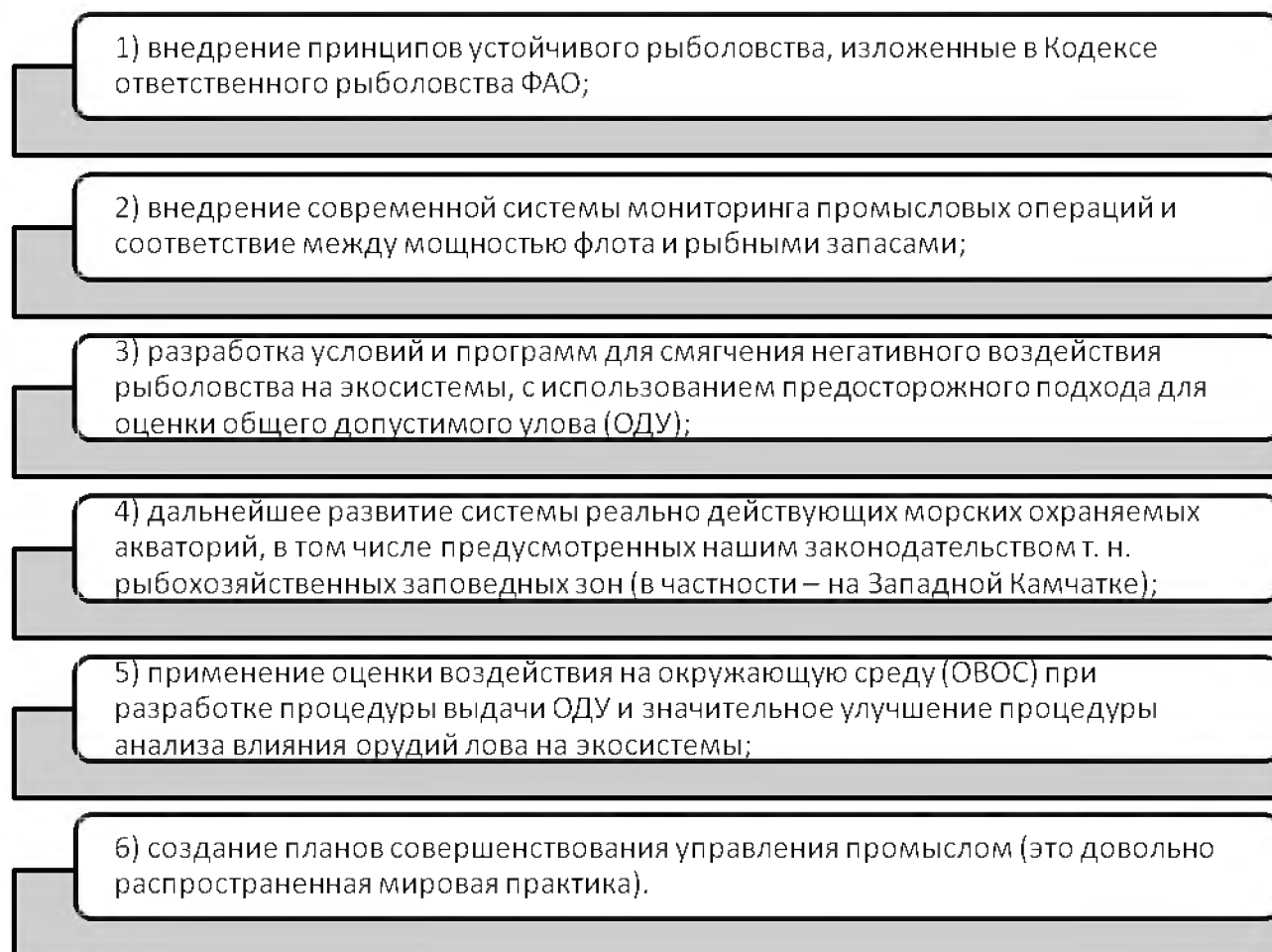


Рисунок 3.6 – Этапы управления системного подхода по сохранению рыб

Довольно значительной угрозой была и остается – перелов и широкомасштабное браконьерство.

Особенно это грозит массовому уничтожению очень ценных и дорогостоящих рыб России: осетровые, лососевых и крабовых, размеры массового уничтожения сравнимы с объемами официальных уловов.

Причем масштабы их настолько огромны, что речь идет о браконьерстве на крупных супер-траулерах с огромными пелагическими тралами и плавучих базах и крупных перегрузчиках с объемом трюмов в сотни и даже тысячи тонн.

По официальным оценкам, браконьерство давно переросло национальные границы, и ущербы от них исчисляются – от 1,5 до 3-4 млрд. долларов.

Рентабельность крабового и икорного браконьерского бизнеса,

превышает 1000 процентов, тогда как размеры легального рыбацкого бизнеса не превышают 10-20%.

Не меньший вред росту развития рыбного хозяйства, наносят и коррупционные схемы нелегального, неконтролируемого и нерегулируемого рыбного бизнеса. Зачастую на отдельных участках они превышают разрешенный общий допустимый улов (ОДУ) в несколько раз: например – по крабам камчатским и стригуну, по отдельным видам лососевых рыб. Нередки случаи выбросов (менее ценной рыбы за борт – например горбуши и кеты при дрейфтерном промысле (рисунок 3.7).

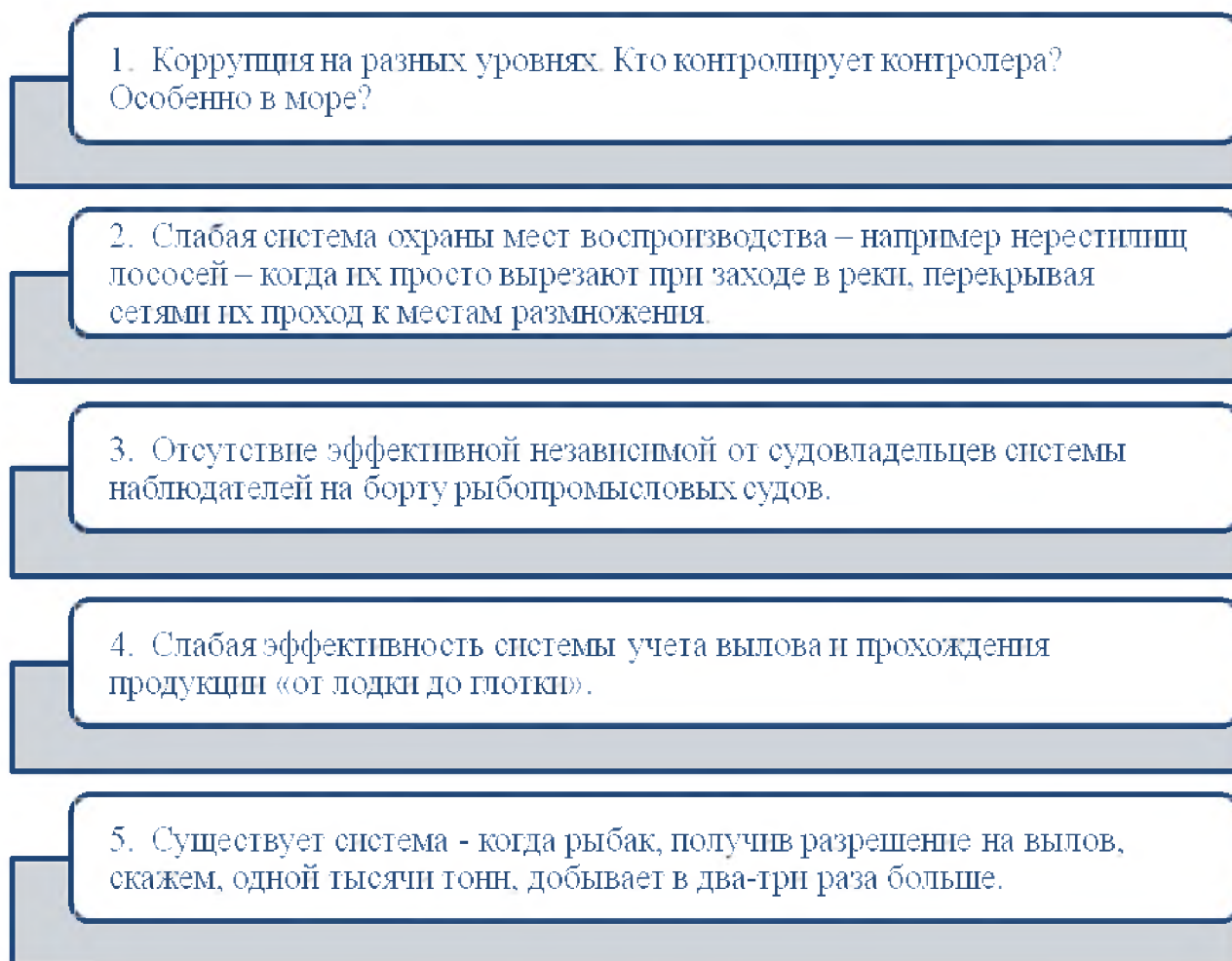


Рисунок 3.7 – Причины снижения эффективности мер по охране рыб

Есть колоссальные пробелы в системе управления, когда одни организации выдают сертификаты происхождения, подтверждающие легальность рыбопродукции, а другие осуществляют контроль промысловых

операций и перегрузов рыбопродукции, но не располагают полномочиями контроля на море.

Несовершенная система маркировки продукции приводит к возможности перемаркировки, производить нелегальные перегрузы переупаковка и т.д. а икру часто вывозят частными вертолетами и даже военными самолетами.

Перечислять существующие лазейки для продолжения коррупционной схемы можно бесконечно, хотя в настоящее время все труднее получать квоты.

Учитывая перечисленные обстоятельства возникает необходимость принятия широких системных мер, направленные на увеличение производственных мощностей с ресурсной базой, ускорить модернизацию флота, приводящую к эффективности переработки и производства продукции.

По категории истощаемости, как известно, морские биоресурсы относятся к истощаемым, но возобновляемым ресурсам, поэтому при проведении научно-обоснованных технологий в целях источника питания, в отличие от истощаемых минеральных ресурсов, благодаря высокой продуктивности исходного материала, достаточно быстро возобновляются, кроме того способны удовлетворять коммерческие потребности.

При интенсивном развитии аквакультуры в рыбной отрасли человечество в состоянии обеспечить себя в ценных и незаменимых белках. Однако искусственное культивирование рыбной и любой другой морской продукции: крабов, креветок, устриц - не заменят естественные дикие виды, пока в океане они содержатся.

Кроме того, любое вмешательство человека грозит изменением и нарушением естественной экосистемы с одновременным привнесением в неё дополнительных нарушений, с последствиями которых надо бороться. Прежде всего искусственное разведение рыб загрязняет водоемы дополнительными питательными веществами. Причем, как показывает опыт, загрязняющий эффект при этом почти вдвое больше, чем при производстве говядины или свинины и в пять раз больше, чем при производстве куриного мяса.

Воздействие этой отрасли довольно широко и некоторые из этих

вариантов приведены на рисунке 3.8.

Экологическое воздействие рыбоводных хозяйств состоит из следующих негативных последствий.

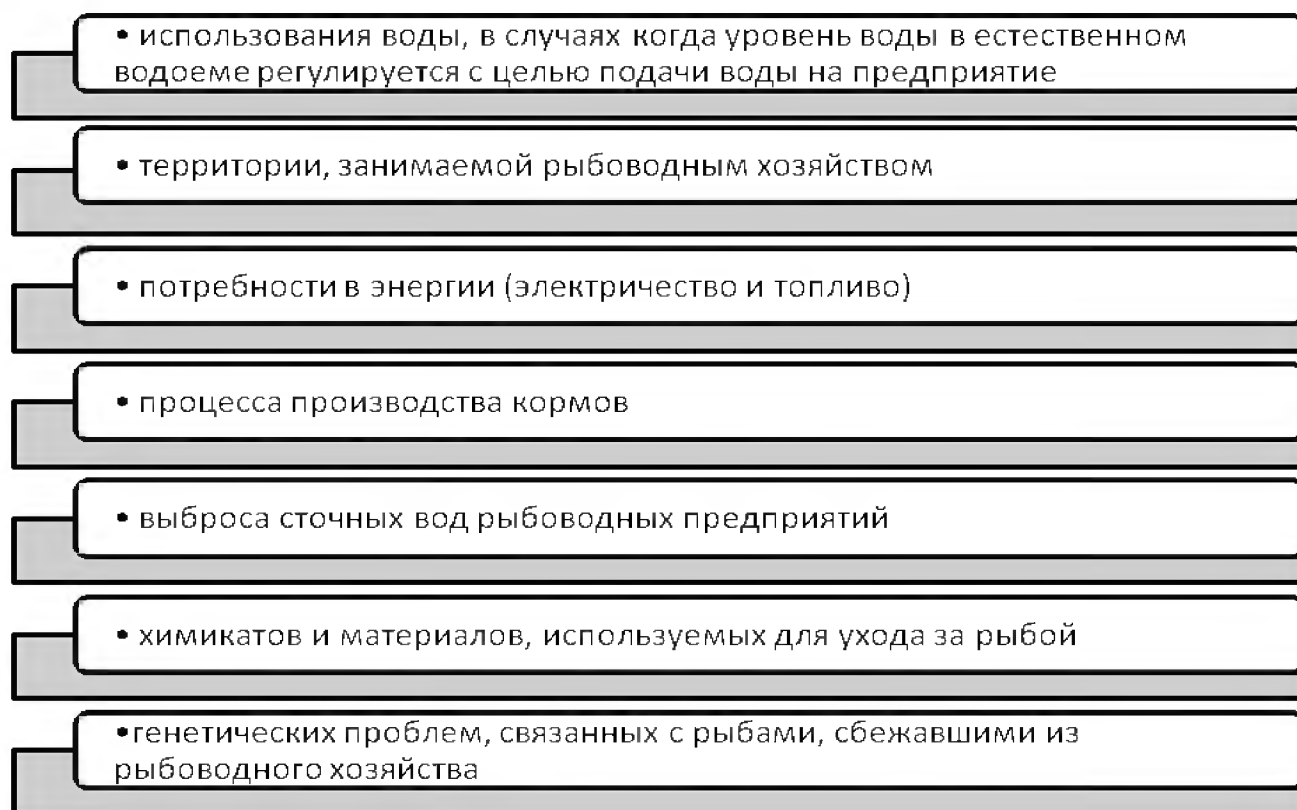
- 
- использования воды, в случаях когда уровень воды в естественном водоеме регулируется с целью подачи воды на предприятие
 - территории, занимаемой рыбоводным хозяйством
 - потребности в энергии (электричество и топливо)
 - процесса производства кормов
 - выброса сточных вод рыбоводных предприятий
 - химикатов и материалов, используемых для ухода за рыбой
 - генетических проблем, связанных с рыбами, сбежавшими из рыбоводного хозяйства

Рисунок 3.8 – Негативные последствия от выращивания искусственного рыбоводства

Наиболее отходообразующими и энергозатратными в процессе производства являются изготовление сырья для кормов и самих кормов. На них потребляется много энергии и, соответственно, оказываются источником выбросов оксида углерода [21, с. 109]. Количество их значительно меньше, чем при производстве мяса говядины, свинины или курицы, но, тем не менее, они есть и еще зависят от технологии производства.

Учеными разработана индустриальная установка с замкнутым циклом водообеспечения (УЗВ), включающая биологическую очистку загрязненной воды и позволяющая выращивать рыбу полициклично в течение года. Их можно применять самостоятельно, в комбинированной прудовой системе и для подсобных хозяйств при промышленных предприятиях.

Загрязняющие вещества при разведении рыбы главным образом попадают в воду в виде:

- растворенного в воде несъеденного корма
- не переработанные организмом питательные вещества в фекалиях рыб
- побочные продукты обмена веществ и не используемые для роста питательные вещества в жидких выделениях.

На рисунке 3.9 представлена наглядная схема возникновения нагрузки от питательных веществ.

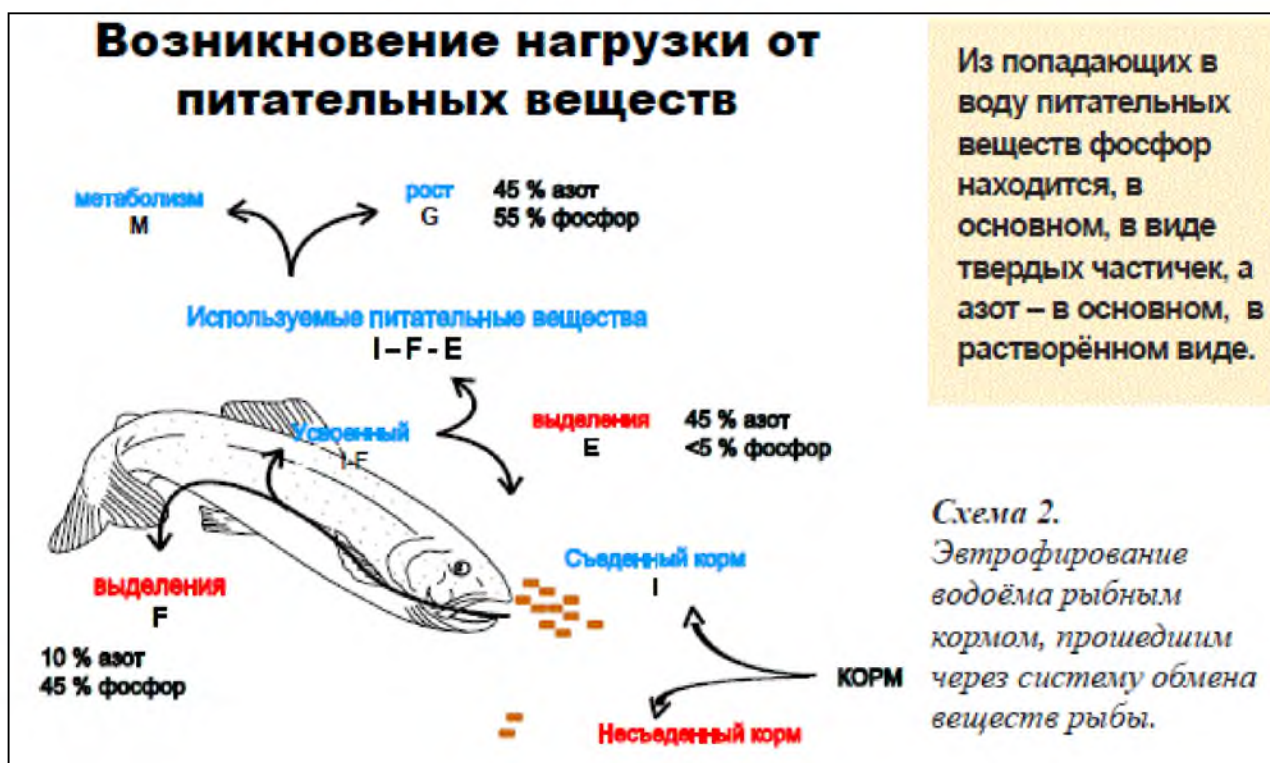


Рисунок 3.9 – Эвтрофирование водоемов при рыборазведении

Привнесение в водную среду вместе с кормами и фекалиями рыб твердые частицы фосфора и жидкого азота, естественно вызывают дополнительный рост водной экосистемы, ускоряют ее рост и, наконец, оказывают эвтрофирующее воздействие.

Поступающий с кормами фосфор очень хорошо усваивается водорослями и растениями, а растворенные азотные соединения, или протеины намного лучше действуют на рыбу всего на 10-15 % от содержащегося в кормах азота чем оказывается в водной среде.

К сожалению, извлечение жидкого аммонийного азота из воды традиционными технологиями сбора или с помощью обычных очистных технологий, гораздо сложнее или не удастся вообще, поэтому требует применения циркуляционной технологии замкнутого типа.

Сократить уровень концентрации питательных веществ на водоемы можно с помощью их максимального разбавления, созданием или увеличением проточности воды в районе, в котором для их растворения находятся садки или куда выходят трубы со сточными и способными водами предприятия.

Помимо этого, большое влияние оказывают размеры водоёма и степень проточности воды, особенно если это внутренние водоёмы, способность флоры и фауны к самоочищению водоёма или вообще возможности противостоять эвтрофированию.

Не менее важно отметить, что лишние корма и фекалии рыб увеличивают содержание органических и питательных веществ в водоемах и на территориях вблизи предприятий приводящие к аномальному росту как водных, так и наземных растений.

Аномально увеличившаяся масса водной растительности повышает уровень действия разлагающих их микроорганизмов, что способствует увеличению потребления кислорода.

Соответственно это ускоряет процесс эвтрофирования, и приводит к изменению структуры донных сообществ в водоеме.

Известно, что на любых живых организмах, развиваются огромное количество болезней и вредителей, паразитов, и конечно, для борьбы с ними, используются целый ряд химических веществ:

- средства, препятствующие обрастанию водорослями сетки (делевых вкладышей) садков;
- моющие антибактериальные средства;
- чистящие средства;
- различные антибиотики. В качестве наиболее распространённых химикатов используемых при проведении профилактических и лечебных

мероприятий для рыбы и икры являются (рисунок 3.10):



Рисунок 3.10 – Виды химикатов в борьбе с болезнями и вредителями

Чаще всего в рыбной промышленности используются формалин и морская соль.

Для лечения рыб используются следующие антибиотики:

- окситетрациклин
- фторфеникол
- сульфатриметоприм

Они, как правило, смешиваются с кормом и подаются рыбам, следовательно, по цепочке, мы употребляя таким образом выращенную рыбу, потребляем как химикаты, так и антибиотики. Зачастую садки при обработке средствами против водорослей, могут выделять оксид меди, ввиду которого меди в донных отложениях вблизи рыбопитомников увеличивается.

На предприятиях с циркуляционной водой возможностей для использования химикатов меньше, чем при традиционной методике разведения рыбы, так как лечебные химикаты могут нарушить работу биологического фильтра.

Естественно работа с химикатами, смешивание корма с антибиотками в

непосредственной близости от предприятия возможно вредное воздействие на местном уровне, особенно на наиболее чувствительные виды планктона и микроорганизмов.

По этой причине чрезвычайно важно правильное употребление химикатов в соответствии с инструкциями.

Большое количество антибиотиков и их небрежное употребление чрезвычайно опасно тогда, когда размер предприятия, разводящего рыбу в садках, слишком велик по отношению к окружающим условиям водообмена.

В ближайших к предприятию грунтовых водах скапливаются твердые вещества и существует опасность, что в донных отложениях могут развиваться колонии бактерий, стойких к антибиотикам. Не менее важной проблемой остаются отходы и их переработка.

На рисунке 3.11 представлены отходы при разведении рыб.

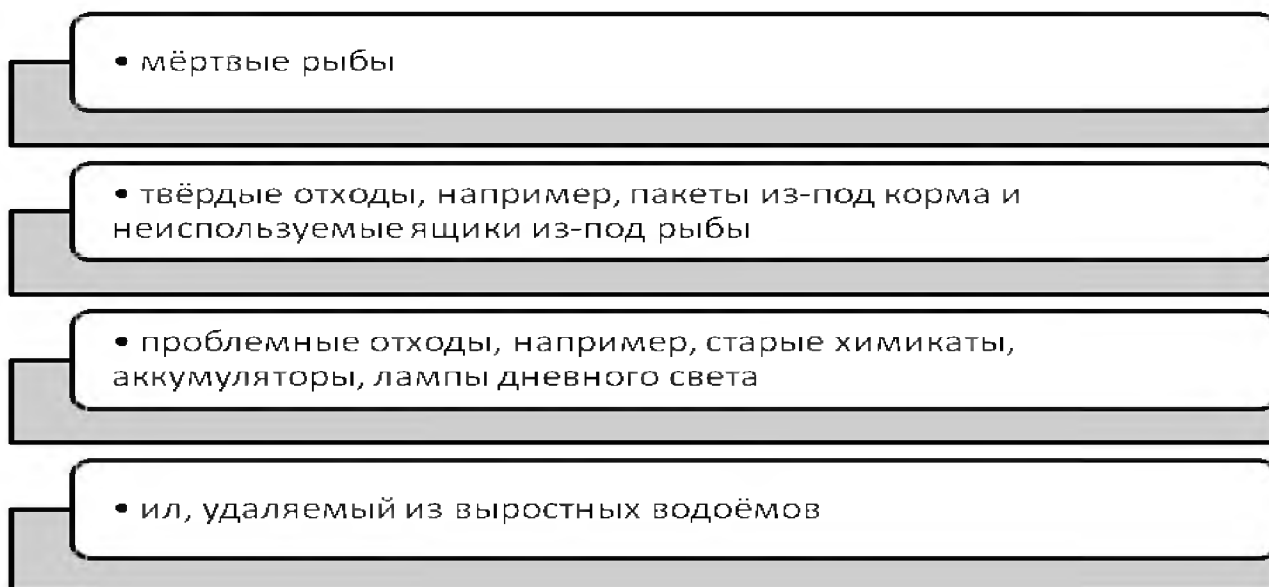


Рисунок 3.11 – Отходы рыбного производства

Так если незначительные масштабы мёртвых рыб можно быстро утилизировать, захоронить, но при этом выборе места следует уделить должное внимание (рисунок 3.12).

Во-первых, оно должно быть в отдалении от водоёма и грунтовых вод, на достаточно плотной почве. Кроме того обязательно покрыта слоем почвы или любым грунтом, или временно законсервировать муравьиной кислотой, затем

захоронить в земле. Иногда ее можно компостировать, для получения органики.

Во избежание захламления или образования неприятного запаха, все отходы должны быть рассортированы, одни из которых доставлены на переработку, другие складированы в специальных местах хранения. Поставлять их можно только в лицензированные предприятия по переработке или хранению отходов.

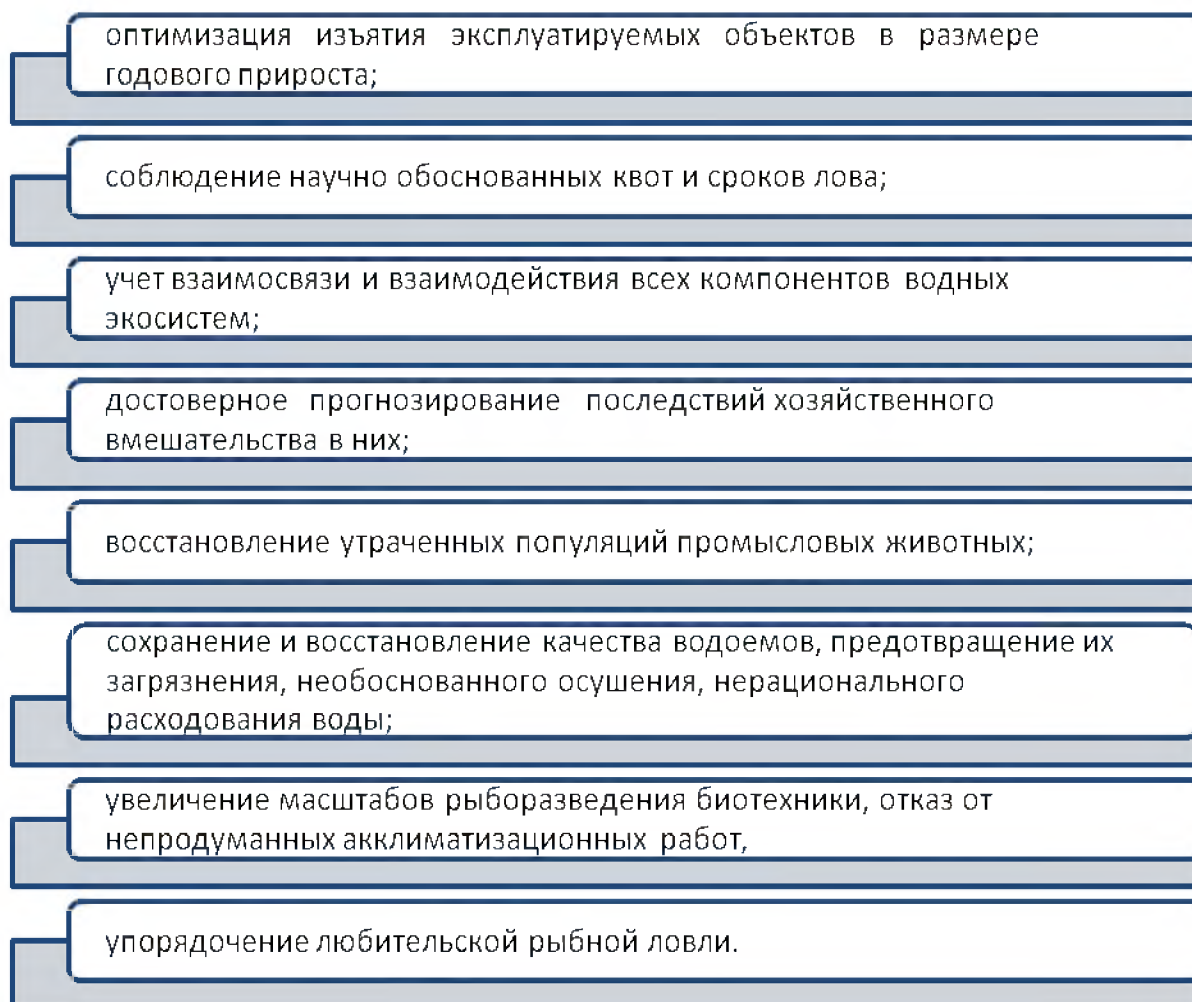


Рисунок 3.12 – Сущность экологической оптимизации

Определенная проблема при разведении рыб возникает с образующимся донным илом. Конечно его образуется значительно меньше чем навоза при разведении домашних животных, однако в каждом случае необходимо принимать решение по его утилизации , переработке , или вторичного использования в качестве удобрений для сельхозугодий. Любое из этих

решений требует дополнительных финансовых затрат.

При необходимости складирования, очень важно уделять большое внимание выбору места, в частности подальше от водоемов, дабы не причинить вреда грунтовым водам. Такими местами временного хранения могут быть различные ёмкости и бассейны.

На рисунке 3.13 представлены основные направления государственной поддержки аквакультуры.



Рисунок 3.13 – Перспективы государственной поддержки в развитии аквакультуры

Самое главное эти прописанные в документах, механизмы финансовой, административно-правовой и научно-технической поддержки предприятий должны быть реализованы на практике.

Заключение

За последние годы индустриальное рыбоводство в Черноморско-Азовском бассейне производят 80-85 тыс. тонн в год рыбы

В качестве промысловых здесь обнаружено 27 видов и подвидов рыб: катран, шиповатый скат, хвостокол, черноморская сельдь (и ее морфы), обыкновенная килька, хамса (виды анчоусов), черноморская кумжа, черноморский сарган, морской налимчик, морской судак, средиземноморская ставрида, обыкновенная барабулька, зеленушка, обыкновенная скумбрия, мерланг, атерина, бычок-кругляк, морской ерш, черноморский калкан, камбала Глосса, черноморская пухлощекая игла-рыба, черноморская шиповатая игла-рыба, морской конек, сингиль, лобан, пиленгас.

Между тем вследствие стихийного бесконтрольного вылова особенно расположенные в зонах крупных городов и промышленных центров, в местах наибольшего скопления рыболовов, многие виды рыб утратили свое рыбохозяйственное значение.

Выводы:

1. Нерациональное ведение рыбного промысла, загрязнение водоемов отходами промышленных предприятий, использование воды на нужды сельского хозяйства, строительство плотин гидроэлектростанций, создание искусственных водохранилищ, массовое развитие любительского рыболовства и ряд других факторов оказали существенное влияние на видовой состав рыб внутренних водоемов, условия их обитания, а главное запасы.

2. В ходе исследования нами установлены ряд экологических последствий рыбохозяйственной деятельности, которые можно подразделить на прямые и косвенные. К прямым относятся перелов и истребление некоторых популяций рыбы, а косвенные гораздо многообразнее и глубже, и изучены недостаточно.

3. Численность и регулируемое изъятие морских котиков влияет на состояние популяции рыб, которыми они питаются. Еще сложнее

экологические последствия китобойного промысла. В Южном океане обитало 2030 тыс. китов, с общей массой 88,8 млн. т, которые потребляли в пищу 280 млн. т кальмаров, 8,3 млн. т рыбы.

4. В последнее десятилетие важным фактором ведения рыбного хозяйства на внутренних водоемах страны и в Краснодарском крае повсеместно является внедрение искусственного или прудового хозяйства по разведению рыб, как в искусственных водоемах так и смешанными технологиями.

5. Однако при ведении аквакультуры и марикультуры возникают ряд экологических последствий связанных с

5.1 загрязнением воды питательными веществами, т.е. эвтрофированием водоемов когда при разведении рыб приблизительно в два раза больше, чем при производстве говядины или свинины и в пять раз больше, чем при производстве куриного мяса.

5.2 одновременно с этим рыбы выделяют в растворённом виде азот, который традиционными технологиями удалить не удастся и фосфор которые могут стать причиной аномального роста водорослей и растений, опускаясь на дно водоемов под действием разлагающих их микроорганизмов способствуют повышенному потреблению кислорода;

5.3 на различных этапах производства, для борьбы с болезнями, бактериями, плесневыми грибами и паразитами используются химические вещества, затем в борьбе с которыми применяют антибиотики, чистящие и моющие антибактериальные средства возникает опасность, что в донных отложениях могут развиваться колонии бактерий, стойких к антибиотикам.

5.4 не менее важной проблемой остаются твердые отходы и их переработка: мертвая рыба, донный ил, различный инвентарь, и изношенное оборудование, необходимо проводить тщательный выбор места для их утилизации и захоронения.

Рекомендации и предложения

- совершенствование управления водными биологическими ресурсами;
- регулирование промысловой деятельности и создание условий для

- поставок рыбной продукции на территорию Российской Федерации;
- организация и развитие прибрежного рыболовства, аква- и марикультуры;
 - создание условий для работы российского рыбопромыслового флота в исключительных экономических зонах иностранных государств, в районах действия международных конвенций по рыболовству и в открытых районах Мирового океана;
 - совершенствование системы охраны водных биологических ресурсов и их сохранение.

Список использованной литературы

1. Аксенова, Е.И., Макирова, Э.В. Индустриальное культивирование стартовых живых кормов. – Ростов-на-Дону: ООО «Деловой Мир», 2001. – 196 с.
2. Аранович, Т.М. Биологические аспекты искусственного разведения кефали. Биологические основы аквакультуры в морях европейской части СССР. Сер. Биологические ресурсы гидросферы и их использование. – М.: «Наука», 1985. – 232 с.
3. Аранович, Т.М., Дергалева, Ж.Т., Сничак, М.К. Марикультура: настоящее и будущее. – М.: ВНИЭРХ, 1990. – 42 с.
4. Биологические основы марикультуры / под ред. Л.А. Душкиной. – М.: Изд-во ВНИРО, 1998. – 319 с.
5. Ворошилина, З.П., Хрусталева, Е.И. Аквакультура. Раздел 2. Товарное рыбоводство и марикультура. Марикультура. – Водные биоресурсы и аквакультура. Калининград: КГТУ, 2005. – 93с.
6. Губанов, Е.П., Вижевский, В.И., Новиков, Н.П. Обитатели прибрежных вод Крыма. – Керчь: ЮГНИРО, 2002. – 72 с.
7. Дмитриев, Я.Н. Использование лагун Черного моря в рыбохозяйственных целях. – Кишинев: «Шиница», 1979. – 17 с.
8. Канидеев, А.Н. Биологические основы искусственного разведения лососевых рыб. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 215 с.
9. Культивирование кефалей в Азово-Черноморском бассейне: Сб. научных трудов / ВНИИ мор. рыб. хоз-ва и океанографии, Юж. НИИ мор. рыб. хоз-ва и океанографии; отв. ред. Н. Г. Куликова. – М.: ВНИРО, 1991. – 136 с.
10. Моисеев, П.А. Перспективы развития морской аквакультуры в СССР // В кн. Биологические ресурсы гидросферы и их использование. Биологические ресурсы Мирового океана. – М.: 1979. – С. 201-208.
11. Моисеев, П.А., Карпевич, А.Ф., Романычева, О.Д. Морская аквакультура.

- М.: Агропромиздат, 1985. – 253 с.
12. Современное состояние и зарубежный опыт в области марикультуры / Т.М. Аронович, Л.И. Спешиллов, А.В. Супрунович, Л.В. Спекторова. – М.: ВНИРО, 1976. – 93 с.
13. Моисеев, П.А. Морская аквакультура / П.А. Моисеев, А.Ф. Карпевич, О.Д. Романычева - М.: Агропромиздат, 1985. - 253 с.
14. На Кубани восстанавливают популяцию черноморского лосося // Новости юга России. — 27 октября 2019. [Электронный ресурс]. URL: https://yasnnews.ru/news/obchestvo/53478_na_kubani_vosstanavlivayut_populyatsiyu_chernomorskogo_lososya/ (дата обращения: 17.04.2021)
15. Пономарев, С.В., Лагуткина, Л.Ю. Фермерское рыбоводство. – М.: Колос, 2008. – 192 с.
16. Скотт, С. Содержание рыб в замкнутых системах. – М.: Легкая промышленность, 1987. – 190 с.
17. Состояние биологических ресурсов Черного и Азовского морей (справочное пособие). – Керчь: ЮгНИРО, 1995. – 64 с.
18. Спекторова, Л.В., Горонкова, О.И., Альбицкая, О.Н, Задорин, Н.Н. Производство микроводорослей для целей марикультуры и возможности направленного биосинтеза в живые корма для объектов марикультуры // В сб. Живые корма для объектов марикультуры. – М.: ВНИРО, 1988. – С. 5-15.
19. Татченко, В.Ф. Опыт выращивания черноморской камбалы-глоссы // Рыбное хозяйство. – 1976. – № 8. – С. 16-17.
20. Хребтова, Е.В. Влияние микроводорослей на рост и развитие личинок черноморской устрицы // Живые корма для объектов марикультуры. – М., 1988. – С. 15-26.
21. Шершов, С.В., Проскурина, Е.С., Писарева, Н.А. Исследование биохимического состава некоторых видов живых кормов, используемых при выращивании личинок кефалей // Живые корма для объектов марикультуры. – М.: ВНИРО. – 1988. – С. 103-119.

22. Титарев, Е.Ф. Форелеводство. – М.: Пищ. промышленность, 1980. – 165 с.
23. Уилтон, Ф. Техническое обеспечение аквакультуры. – М.: Агропромиздат, 1985. – 328 с.
24. Цуладзе, В.Л. Бассейновый метод выращивания лососевых рыб. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990. – 155 с.
25. Чепурнов, А.В. Культивирование рыб Черного моря в замкнутых установках. – Киев: Наукова думка, 1989. – 102 с.
26. Чечун, Т.Я. Перспективы культивирования стальноголового лосося на Черноморском бассейне // Рыбное хозяйство. – 1977. – № 4. – С. 52-54.
27. Шелбурн, Дж. Искусственное разведение морских рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 78 с.
28. Шекк, П.В., Куликова, Н.И. Марикультура рыб и перспективы ее развития в Черноморском бассейне. – Киев: КНТ, 2015. – 307 с.