

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

Кафедра водных биоресурсов, аквакультуры и гидрохимии
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(Бакалаврская работа)

На тему «Сравнительная характеристика состояния аквакультуры в
хозяйствах Верхней Волги»

Направление подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура,
профиль «Управление водными биоресурсами и аквакультура»

Исполнитель: _____ Васильева Светлана Алексеевна
Руководитель: _____ доцент Позднякова Альбина Искандаровна

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой: _____ Королькова Светлана Витальевна к.т.н.

Санкт-Петербург, 2025

Содержание

Актуальность темы	4
Цель и задачи исследования	4
Объект и предмет исследования	5
Глава 1. Теоретические основы развития аквакультуры	6
1.1. Понятие, сущность и значение аквакультуры	6
Понятие аквакультуры	6
1.2. Основные виды и технологии разведения гидробионтов	7
1.3. Законодательное регулирование аквакультуры в России	10
1.3.1. Экологические нормы и требования к аквакультуре	12
Глава 2. Состояние и особенности развития аквакультуры в субъектах Верхней Волги	14
2.1. Природно-климатические условия и водные ресурсы региона	14
2.1.2. Водные ресурсы Верхней Волги	15
2.1.3. Влияние природных условий на развитие аквакультуры	16
2.1.4. Экологические проблемы и их влияние на рыбоводство	16
2.2. Основные виды аквакультуры, распространенные в Верхней Волге	17
2.2.1. Разведение пресноводных рыб	21
2.2.2. Разведение морских и прибрежных рыб	23
2.2.3. Разведение моллюсков и водорослей	23
2.3. Экономические особенности аквакультуры в Верхней Волге	25
2.3.1. Вклад аквакультуры в экономику региона	26
2.3.2. Структура аквакультуры и виды производства	27
2.3.3. Перспективы экономического развития аквакультуры	28
2.3.4. Проблемы и «вызовы» для экономического развития аквакультуры	29
2.4. Проблемы и перспективы развития аквакультуры в Верхней Волге	30
2.4.1. Перспективы развития аквакультуры в Верхней Волге	32
3.1. Текущие показатели и структура аквакультуры в субъектах Верхней Волги	35
3.1.1. Объемы производства рыбы в регионах Верхней Волги	36
3.1.2. Структура аквакультуры в регионе	37
3.1.3. Эффективность и уровень технологической оснащенности	38
3.1.4. Экологические показатели и устойчивость производства	39
3.1.5. Сравнительный анализ по регионам Верхней Волги	40
3.2. Оценка эффективности государственного регулирования аквакультуры в Верхней Волге	41
3.2.1. Нормативно-правовое регулирование аквакультуры в России	41

3.2.2. Программы государственной поддержки аквакультуры в Верхней Волге	42
3.2.3. Механизмы контроля и мониторинга в аквакультуре	43
3.2.4. Проблемы в сфере государственного регулирования аквакультуры	44
3.2.5. Перспективы улучшения государственного регулирования	45
3.3. Оценка влияния аквакультуры на экономику субъектов Верхней Волги	46
3.3.1. Влияние аквакультуры на экономику регионов	46
3.3.2. Влияние аквакультуры на занятость и рынок труда	47
3.3.3. Влияние аквакультуры на развитие инфраструктуры	48
3.3.4. Влияние аквакультуры на сельское хозяйство и экологию	49
Заключение	51
Приложение	53
Список используемой литературы	56

Актуальность темы.

Актуальность темы исследования обусловлена несколькими ключевыми факторами:

В связи с истощением природных рыбных запасов и снижением вылова в естественных водоемах аквакультура становится стратегически важным направлением для обеспечения продовольственной базы России. В субъектах Верхней Волги наблюдается увеличение спроса на качественную рыбу и морепродукты, что делает развитие рыбоводства перспективным направлением.

Так же, развитие аквакультуры способствует созданию новых рабочих мест, привлечению инвестиций и формированию устойчивых хозяйственных моделей в аграрном секторе. В регионе Верхней Волги имеется значительный потенциал для расширения рыбоводческих хозяйств, однако их вклад в экономику остается относительно невысоким.

Водные ресурсы Верхней Волги позволяют эффективно развивать различные формы аквакультуры, включая прудовое, индустриальное и садковое рыбоводство. Однако есть существенные различия в природных условиях субъектов региона, что требует детального анализа и учета при развитии хозяйств.

Таким образом, исследование аквакультуры в субъектах Верхней Волги является актуальным и значимым как с научной, так и с практической точки зрения. Оно позволит выявить проблемы и потенциал отрасли, а также разработать рекомендации для ее устойчивого развития.

Цель и задачи исследования

Целью исследования является анализ состояния, проблем и перспектив развития аквакультуры в субъектах Верхней Волги с целью выявления

факторов, влияющих на эффективность отрасли, и разработки рекомендаций по ее развитию.

Задачи исследования:

- 1) Изучить теоретические основы аквакультуры, ее виды, особенности и значение для экономики и продовольственной безопасности.
- 2) Проанализировать природно-климатические и экономические условия, влияющие на развитие аквакультуры в субъектах Верхней Волги.
- 3) Оценить текущее состояние рыбоводческих хозяйств региона, выявить основные тенденции и производственные показатели.
- 4) Определить ключевые проблемы и ограничения, препятствующие развитию отрасли в регионе.
- 5) Изучить опыт ведущих хозяйств и передовые технологии, применяемые в сфере аквакультуры.

Эти цели и задачи помогут сформировать комплексное представление о состоянии отрасли и предложить пути ее дальнейшего развития.

Объект и предмет исследования

Объект исследования – аквакультура в субъектах Верхней Волги (Тверская, Ярославская, Московская, Ивановская, Владимирская области) как отрасль агропромышленного комплекса.

Предмет исследования – современное состояние, проблемы и перспективы развития аквакультуры в данных регионах, включая технологические, экономические и экологические аспекты.

Глава 1. Теоретические основы развития аквакультуры

1.1. Понятие, сущность и значение аквакультуры

Понятие аквакультуры

Аквакультура (от лат. aqua – вода и cultura – возделывание) – это отрасль сельского хозяйства, занимающаяся разведением, выращиванием и культивированием водных организмов (рыбы, моллюсков, ракообразных, водорослей) в искусственных или природных водоемах. В отличие от традиционного рыболовства, аквакультура подразумевает целенаправленное управление процессом выращивания, включая контроль кормления, условий среды и размножения.

Согласно определению Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), аквакультура включает все формы вмешательства человека в процессы разведения и выращивания водных организмов, направленные на повышение их продуктивности.

Сущность аквакультуры заключается в создании условий, способствующих ускоренному росту и размножению гидробионтов в контролируемой среде. Это достигается путем:

- 1) Регулирования параметров водной среды (температура, насыщенность кислородом, уровень pH);
- 2) Организации сбалансированного кормления;
- 3) Контроля за состоянием здоровья и профилактики заболеваний;
- 4) Применения селекционных методов для выведения продуктивных пород и гибридов.

Важным аспектом аквакультуры является ее влияние на природные экосистемы. С одной стороны, она позволяет снизить нагрузку на естественные популяции рыб и морепродуктов, уменьшив давление на природные ресурсы. С другой стороны, интенсивные формы аквакультуры могут вызывать загрязнение водоемов из-за накопления отходов жизнедеятельности и неиспользованных кормов.

Аквакультура играет важную роль в мировой продовольственной системе и экономике:

- 1) Обеспечение продовольственной безопасности
- 2) Позволяет компенсировать снижение естественных запасов рыбы, вызванное переловом и деградацией водоемов.
- 3) Обеспечивает население доступными и высококачественными белковыми продуктами.

Аквакультура способствует развитию сельских территорий, создавая рабочие места в производстве, переработке и сбыте продукции.

Выращивание рыбы и других водных организмов позволяет распределить аграрный сектор и снизить зависимость от традиционного животноводства.

В качестве экологической значимости- снижает нагрузку на природные водоемы за счет уменьшения вылова диких популяций.

При правильном управлении может способствовать улучшению качества воды и восстановлению экосистем (например, за счет культивирования водорослей и двустворчатых моллюсков, фильтрующих воду).

Развитие аквакультуры способствует внедрению биотехнологий, улучшению кормовых добавок, методов селекции и цифровых технологий мониторинга водной среды.

Применение замкнутых рециркуляционных систем (РЗС) и инновационных методов кормления повышает эффективность отрасли.

1.2. Основные виды и технологии разведения гидробионтов

Аквакультура включает различные методы и технологии выращивания водных организмов, зависящие от типа водоемов, условий содержания и интенсивности производства. В зависимости от объектов разведения, аквакультуру можно разделить на несколько основных направлений.

По видам выращиваемых организмов

- 1) Рыбоводство – разведение и выращивание пресноводных и морских рыб.
- 2) Пресноводное (карп, осетр, толстолобик, форель).
- 3) Морское (лосось, камбала, тунец, треска).
- 4) Моллюсководство – выращивание мидий, устриц, гребешков.
- 5) Ракообразные – разведение креветок, крабов, речных раков.
- 6) Водорослеводство – культивирование водорослей (ламинария, спирулина) для пищевой промышленности, фармацевтики и биотехнологий.
- 7) Культивирование земноводных – лягушек, саламандр (менее распространено, но имеет коммерческую ценность).

По среде обитания

- 1) Пресноводная аквакультура – выращивание рыб и других водных организмов в прудах, озерах, бассейнах, садках.
- 2) Морская аквакультура (марикультура) – разведение гидробионтов в морской воде (открытые садки, морские фермы).
- 3) Бреквотерная аквакультура – использование солоноватой воды (например, эстуарии и лиманы для выращивания устриц и креветок).

По степени интенсивности

- 1) Экстенсивная аквакультура – минимальное вмешательство в процесс выращивания (используются естественные кормовые ресурсы водоемов).
- 2) Полуинтенсивная – частичное кормление рыб искусственными кормами и контроль условий среды.
- 3) Интенсивная – полное управление процессом (контроль кормления, температуры воды, содержания кислорода), применяется в замкнутых рециркуляционных системах.

Технологии разведения гидробионтов

Традиционные методы

1. Прудовое рыбоводство

- Используется для разведения карпа, толстолобика, сома, осетровых.
- Включает зарыбление прудов, контроль роста и отлов.
- Экстенсивный или полуинтенсивный метод (рыба питается естественным кормом или комбикормами).

2. Садковое рыбоводство

- Применяется в открытых водоемах и морях.
- Рыба содержится в сетчатых садках, установленных в естественных водоемах.

- Используется для выращивания лососевых, осетровых, морских рыб.

3. Бассейновое рыбоводство

- Выращивание рыбы в искусственных бетонных бассейнах с регулируемой подачей воды.

- Позволяет контролировать температуру, состав воды и обеспечивать равномерный рост рыбы.

- Часто применяется для выращивания форели, осетровых, тилапии.

Инновационные технологии

1. Рециркуляционные аквакультурные системы (РАС)

- Замкнутые системы, где вода проходит многоступенчатую очистку и повторно используется.

- Позволяют выращивать рыбу в контролируемой среде с минимальными затратами воды.

- Высокая продуктивность, но требуют значительных инвестиций.

2. Биофлок-технология (BFT)

- Использование микроорганизмов (биофлоков) для очистки воды и дополнительного питания рыб.

- Снижает затраты на корма и улучшает качество воды.

- Часто применяется при выращивании креветок и тилапии.

3. Аквапоника

- Комбинированная система, сочетающая выращивание рыбы и гидропонное выращивание растений.

- Отходы рыб используются как удобрение для растений, а растения очищают воду.

- Эффективный способ производства органических продуктов.

4. Генетическая селекция и биотехнологии

- Выведение пород с улучшенными характеристиками (ускоренный рост, устойчивость к болезням).

- Использование пробиотиков и иммуномодуляторов для повышения выживаемости рыб.

Также можно рассмотреть преимущества и недостатки каждой из технологий, которые указаны в таблице 1(см. Примечание), что позволит объективно оценить их применимость в конкретных условиях

1.3. Законодательное регулирование аквакультуры в России

Аквакультура в России регулируется рядом федеральных законов, подзаконных актов и региональных программ, направленных на развитие отрасли, охрану водных биоресурсов и обеспечение продовольственной безопасности. Основные нормативные акты, определяющие правовые основы деятельности в сфере аквакультуры:

1. Федеральный закон "Об аквакультуре (рыбоводстве)" № 148-ФЗ от 02.07.2013 г.

- Определяет правовой статус субъектов аквакультуры.

- Устанавливает порядок предоставления водных объектов в пользование.

- Регламентирует виды аквакультуры (промышленная, товарная, пастбищная).

- Определяет меры государственной поддержки отрасли.

2. Водный кодекс Российской Федерации (№ 74-ФЗ от 03.06.2006 г.)

- Регламентирует использование водных объектов для целей аквакультуры.

- Определяет порядок предоставления водоемов в аренду рыболовным хозяйствам.

3. Федеральный закон "О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов" (№ 166-ФЗ от 20.12.2004 г.)

- Определяет правила зарыбления и использования водных биоресурсов.

- Регламентирует деятельность хозяйств по разведению и выпуску рыбы в природные водоемы.

4. Федеральный закон "О защите окружающей среды" (№ 7-ФЗ от 10.01.2002 г.)

- Устанавливает экологические требования к предприятиям аквакультуры.

- Вводит нормы по предотвращению загрязнения водных объектов отходами рыболовных хозяйств.

5. Приказы и постановления Министерства сельского хозяйства РФ

- Приказ Минсельхоза РФ № 518 от 27.10.2014 г. – утверждает правила ведения аквакультуры.

- Приказ Минсельхоза РФ № 293 от 29.06.2015 г. – определяет требования к зарыблению водоемов.

- Постановление Правительства РФ № 1321 от 29.12.2016 г. – о мерах государственной поддержки рыболовных хозяйств.

Государственная поддержка аквакультуры

Развитие аквакультуры в России является стратегически важной задачей, поэтому государство реализует различные меры поддержки:

1. Субсидии и льготы

- Возмещение части затрат на строительство и модернизацию рыболовных хозяйств.

- Дотации на приобретение кормов и рыбопосадочного материала.

- Льготное кредитование через Россельхозбанк и другие государственные программы.

2. Аренда водных объектов

- Рыбоводные предприятия могут получить водоемы в аренду для разведения рыбы без проведения торгов (на срок до 25 лет).

- Введение электронной системы подачи заявок на аренду водоемов упрощает процесс получения разрешений.

3. Научные исследования и инновации

- Государственные гранты и финансирование программ по генетике, селекции и биотехнологиям в рыбоводстве.

- Поддержка внедрения рециркуляционных аквакультурных систем (РАС) и цифровых технологий мониторинга среды.

4. Развитие экспорта

- Программы продвижения российской продукции аквакультуры на зарубежные рынки.

- Льготы для экспортно ориентированных предприятий рыбоводства.

1.3.1. Экологические нормы и требования к аквакультуре

Экологическая безопасность рыбоводных хозяйств является важным аспектом государственного регулирования. Основные экологические требования включают:

1. Контроль качества воды

- Запрещено сбрасывать в водоемы неочищенные отходы рыбоводства.

- Водоемы должны соответствовать нормативам качества воды, установленным СанПиН.

2. Ограничения по видам разводимой рыбы

- Запрещено зарыбление инвазивными видами, которые могут нанести вред экосистеме.

- Хозяйства обязаны получать разрешение на выпуск рыб в природные водоемы.

3. Меры по предотвращению распространения болезней

- Требования к ветеринарному контролю за состоянием рыб.

- Запрет на использование антибиотиков и гормональных препаратов без согласования с органами ветеринарного надзора.

4. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)

- Новые рыбоводные хозяйства должны проходить процедуру экологической экспертизы.

- Предприятия обязаны внедрять технологии, минимизирующие загрязнение водоемов (например, биофильтрация, замкнутые рециркуляционные системы).

Проблемы правового регулирования аквакультуры в России

Несмотря на наличие правовой базы, в отрасли аквакультуры существуют ряд проблем, связанных с законодательством:

1. Сложность получения водных объектов в аренду

- Бюрократические барьеры и длительные сроки оформления аренды.
- Недостаточная прозрачность распределения водоемов между хозяйствами.

2. Отсутствие четких правил по экологическому контролю

- Разные ведомства (Росприроднадзор, Роспотребнадзор, Россельхознадзор) предъявляют противоречивые требования.
- Недостаточно жесткий контроль за незаконными сбросами отходов в водоемы.

3. Недостаточная поддержка малых и средних предприятий

- Субсидии в основном получают крупные хозяйства.
- Отсутствие программ льготного налогообложения для мелких фермеров.

4. Проблемы с ветеринарным контролем

- Неэффективность системы профилактики заболеваний у рыбы.
- Высокие затраты на сертификацию и анализы продукции.

Глава 2. Состояние и особенности развития аквакультуры в субъектах Верхней Волги

2.1. Природно-климатические условия и водные ресурсы региона

Верхняя Волга охватывает территорию нескольких субъектов Российской Федерации, включая Тверскую, Ярославскую, Московскую, Ивановскую и Владимирскую области. Этот регион характеризуется умеренно континентальным климатом, развитой гидрографической сетью и наличием крупных водохранилищ, что создает благоприятные условия для развития аквакультуры.

Основные природные особенности региона:

- Климат – умеренно континентальный, с холодной зимой и теплым летом. Среднегодовая температура колеблется от +3 до +5°C.

- Среднегодовое количество осадков – 500–700 мм, что способствует стабильному водоснабжению.

- Гидрография – Волга и ее притоки (Кострома, Нерль, Углич и др.), а также система водохранилищ (Иваньковское, Угличское, Рыбинское).

- Почвы - преимущественно дерново-подзолистые, что определяет особенности ведения хозяйственной деятельности. Эти условия создают потенциал для развития различных видов аквакультуры, включая прудовое рыбоводство, садковые хозяйства и рециркуляционные системы.

Аквакультура в регионах Верхней Волги представляет собой динамично развивающуюся отрасль, в которой задействованы многочисленные предприятия. Анализ статистических данных показывает различия в производственных показателях между регионами.

Наибольшие объемы производства рыбы отмечены в Ярославской области, где работают 25 предприятий и численность занятых в отрасли составляет 1500 человек. В то же время Вологодская область демонстрирует несколько меньшие показатели, однако сохраняет стабильный уровень господдержки (45 млн руб.). Полные статистические данные по регионам представлены в таблице 2 (см. Приложение).

2.1.2. Водные ресурсы Верхней Волги

Верхняя Волга богата водными ресурсами, что делает регион перспективным для рыбоводства. Основные водоемы, используемые в аквакультуре:

1. Реки

- Волга – крупнейшая река региона, протекающая через все рассматриваемые субъекты. Водосборный бассейн обеспечивает хорошие условия для товарного рыбоводства.

- Кострома, Шексна, Углич, Нерль – важные притоки Волги, используемые для разведения рыбы.

2. Водохранилища

- Ивановское водохранилище (Тверская область) – развитая сеть рыбных хозяйств, благоприятные условия для садкового рыбоводства.

- Угличское водохранилище (Тверская и Ярославская области) – перспективный объект для пастбищного рыбоводства.

- Рыбинское водохранилище (Ярославская область) – крупнейшее в регионе, активно используется для промыслового рыболовства и рыбоводства.

3. Озера

- Селигер (Тверская область) – развита традиционная аквакультура, включая разведение сиговых и карповых рыб.

- Плещеево озеро (Ярославская область) – центр рыбоводства и зарыбления естественных водоемов.

4. Искусственные пруды и рыбоводные хозяйства

- В Московской и Владимирской областях активно развиваются прудовые рыбные хозяйства, ориентированные на выращивание карпа, толстолобика, осетровых.

- В Ивановской области имеются небольшие частные рыбные фермы, использующие замкнутые рециркуляционные системы.

2.1.3. Влияние природных условий на развитие аквакультуры

Природно-климатические условия региона оказывают значительное влияние на развитие рыбоводства:

1. Положительные факторы:

- Большое количество пресноводных водоемов.
- Умеренные климатические условия, подходящие для выращивания холодноводных и теплолюбивых видов рыб.
- Развитая система гидроэлектростанций, способствующая стабильному уровню воды в водохранилищах.

2. Ограничивающие факторы:

- Длительный зимний период (4–5 месяцев), что требует дополнительных затрат на обогрев рыбоводных систем.
- Риск кислородного дефицита в прудовых хозяйствах в зимнее время.
- Возможность цветения воды в летний период, что может привести к ухудшению качества воды и массовой гибели рыбы.

2.1.4. Экологические проблемы и их влияние на рыбоводство

Несмотря на богатые водные ресурсы, регион сталкивается с рядом экологических проблем, влияющих на развитие аквакультуры:

1. Загрязнение водоемов

- В реках и водохранилищах фиксируются превышения допустимой концентрации тяжелых металлов и нефтепродуктов.
- Влияние промышленных предприятий и сельского хозяйства (сброс сточных вод, использование удобрений).

2. Эвтрофикация

- Усиленное цветение воды из-за поступления биогенных элементов (фосфатов и нитратов).

- Снижение уровня кислорода в воде, что негативно сказывается на здоровье рыб.

3. изменение гидрологического режима

- Регулирование стока Волги приводит к колебаниям уровня воды в водохранилищах, что влияет на кормовую базу рыб.

- Обмеление малых рек и снижение их рыбохозяйственного потенциала.

Природно-климатические условия и водные ресурсы Верхней Волги создают благоприятные предпосылки для развития аквакультуры. Регион обладает большим потенциалом для выращивания различных видов рыбы в естественных и искусственных водоемах. Однако ряд экологических проблем, связанных с загрязнением и изменением гидрологического режима, требуют эффективных решений на уровне государства и бизнеса. Для устойчивого развития рыбоводства необходимо внедрение экологически чистых технологий, усиление государственного контроля за качеством воды и модернизация хозяйств в соответствии с современными стандартами.

2.2. Основные виды аквакультуры, распространенные в Верхней Волге

Аквакультура в регионе Верхней Волги охватывает разнообразные виды гидробионтов, которые могут быть выращены в естественных водоемах, прудах, садках или закрытых водных системах. Особенности аквакультуры в этом регионе обусловлены наличием различных типов водоемов (реки, водохранилища, озера, пруды), а также природно-климатическими условиями. В этом разделе рассмотрены основные виды аквакультуры, наиболее распространенные на территории Верхней Волги.

В регионе развиты как традиционные, так и современные виды аквакультуры, учитывая особенности климата, водных ресурсов и спроса.

Мною подробно рассмотрены основные виды аквакультуры, распространённые в Верхней Волге.

1. Прудовая аквакультура - Это самый распространённый и традиционный тип разведения рыбы в Верхней Волге.

Особенности:

- Используются искусственные или естественные пруды (в том числе старые торфоразработки).
- Пруды заполняются водой из рек и озёр Волго-Окского бассейна.
- Контроль за питанием, температурой и плотностью посадки рыб.

Основные объекты выращивания:

- **Карп обыкновенный (*Cyprinus carpio*)** — наиболее популярный вид.
- **Белый амур, толстолобик** — используются для биологической мелиорации и коммерческого разведения.
- **Щука, окунь, линь** — как объекты поликультуры или восстановления природных запасов.

2. Садковая аквакультура - Садки размещаются в крупных водохранилищах (например, Рыбинское водохранилище) и озёрах.

Особенности:

- Рыба выращивается в специальных сетчатых конструкциях (садках), закреплённых в водоёмах.
- Используется проточная вода, что снижает потребность в аэрации и очистке.
- Позволяет разводить рыбу в промышленных масштабах.

Основные объекты выращивания:

- **Форель радужная (*Oncorhynchus mykiss*)** — из-за высокого товарного качества и устойчивого спроса.

- **Судак, осётр** — в рамках товарного и воспроизводственного рыборазведения.

3. Рециркуляционные аквакультурные системы (РАС) - Современный интенсивный способ, пока менее распространён, но активно развивается в научных и фермерских проектах.

Особенности:

- Замкнутый водный цикл: вода очищается и повторно используется.
- Возможность строгого контроля за условиями выращивания (температура, кислород, корм).
- Высокая продуктивность на единицу площади.

Основные объекты выращивания:

- **Осетровые (стерлядь, севрюга, белуга)** — в том числе для производства черной икры.
- **Форель, сом клариевый, тилапия** — для коммерческой реализации.

4. Мелиоративное рыборазведение - Разведение рыбы с целью восстановления биологического равновесия и улучшения экосистем водоёмов.

Особенности:

- Зарыбление водоёмов личинками или мальками полезных видов рыб.
- Используется в сочетании с другими видами аквакультуры (например, при поликультуре в прудах).

Основные объекты:

- **Толстолобик, белый амур** — очищают водоёмы от избытка фитопланктона и растительности.
- **Сиговые, щука** — для повышения биоразнообразия.

5. Выращивание моллюсков и ракообразных - Развито слабо, но имеет перспективы в условиях озёр и речных пойм.

Возможные объекты:

- **Раки (*Astacus astacus*, *Pontastacus leptodactylus*)** — как деликатесный продукт.
- **Пресноводные двустворчатые моллюски** — для очистки воды и биоиндикации

2.2.1. Разведение пресноводных рыб

Пресноводное рыбоводство занимает важное место в аквакультуре региона. Водоемы Верхней Волги, благодаря благоприятным природным условиям и наличию обширных водных ресурсов, идеально подходят для разведения ряда пресноводных рыб, таких как карп, толстолобик, осетр, сазан, судак, щука и другие.

1. Карп

Карп — одна из самых популярных видов рыб в аквакультуре региона. Этот вид рыбы хорошо адаптируется к местным условиям и широко разводится в прудовых хозяйствах. В Верхней Волге выращивание карпа является традиционным направлением рыбоводства, где применяются как экстенсивные, так и полуинтенсивные методы.

- Методы разведения: в основном используется прудовое рыбоводство, где рыбы зарыбляют в естественные водоемы и кормят в зависимости от состояния экосистемы.

- Преимущества: Карп, как правило, обладает высокой устойчивостью к болезням, адаптируется к разнообразным условиям водоемов и требует минимального ухода.

2. Толстолобик

Толстолобик — еще один важный объект рыбоводства в регионе, часто разводится в прудах, водохранилищах и садках. Это крупная рыба, которая активно используется для рыбозаведения и нацелен на переработку водных растительности в природных экосистемах.

- Методы разведения: разводится в садках и прудовых хозяйствах. Толстолобик требует достаточно теплую воду и хороший доступ к растительности.

- Преимущества: эффективен в борьбе с водной растительностью, что улучшает качество воды в водоемах.

3. Осетр

Осетр является одним из наиболее ценных видов рыбы в аквакультуре, как в экономическом, так и в экологическом плане. Разведение осетровых видов в регионе Верхней Волги активно развивалось с целью получения икры для производства черной икры.

- Методы разведения: наибольшее распространение получило разведение осетров в искусственных прудах и в замкнутых водных системах. Осетры требуют особого внимания к качеству воды, температурному режиму и кормлению.

- Преимущества: высокая рыночная стоимость икры осетров и мяса делает этот вид рыбы высокодоходным.

4. Сазан

Сазан активно разводится в прудовых хозяйствах, в основном с целью выпуска рыбы в природные водоемы или для товарного производства.

- Методы разведения: преимущественно используется экстрактивное (природное) кормление и поддержка качества воды.

- Преимущества: Сазан отличается хорошими вкусовыми качествами и высокой продуктивностью при условии контроля за состоянием водоемов.

5. Тиляпия

Это теплолюбивая рыба, которая активно разводится в замкнутых системах и бассейнах с подогревом воды. С развитием технологий замкнутых систем (РАС) выращивание тиляпии стало популярным и в регионах с умеренным климатом.

- Методы разведения: тиляпия выращивается в бассейнах с контролируемым температурным режимом и качеством воды.

- Преимущества: высокая урожайность, короткий срок роста, отличные потребительские качества.

2.2.2. Разведение морских и прибрежных рыб

Хотя Верхняя Волга не является морским регионом, есть возможности для разведения морских и прибрежных видов рыб, таких как лосось и камбала, в морских аквакультурных системах на побережьях Волги и ее крупных водохранилищах. В регионе существует несколько опытных хозяйств, которые работают с этими видами, используя закрытые системы, такие как прудовые и садковые установки.

1. Лосось

Лосось — один из наиболее высокоценных видов рыбы, которая разводится в садках в условиях, близких к морским. В последнее время развивается выращивание лосося на базе замкнутых аквакультурных систем в местах, где возможно поддержание нужных условий воды.

- Методы разведения: замкнутые садковые системы или искусственные пруды с контролируемой температурой воды и наличием кислорода.

- Преимущества: высокая рыночная стоимость, высокая биопродуктивность в таких системах.

2. Камбала

Камбала разводится в специальных садках и прудовых системах. Этот вид рыбы используется для получения качественного мяса и является высокоценным продуктом в кулинарии.

- Методы разведения: применяется аквакультура с поддержанием условий, близких к природным.

- Преимущества: высокий спрос на рынок, низкие требования к кормлению.

2.2.3. Разведение моллюсков и водорослей

В последние годы в регионе активизируется развитие аквакультуры моллюсков и водорослей, что связано с глобальными трендами на увеличение

производства экологически чистых продуктов и расширение ассортимента сельскохозяйственной продукции.

1. Моллюски

Моллюски, такие как устрицы и мидии, начинают набирать популярность в Верхней Волге. Эти виды водных организмов успешно разводятся на морских побережьях региона с применением садковых и затопленных систем для увеличения рыночного производства.

- Методы разведения: моллюски выращиваются в садках, морских фермах или на искусственных структурах в водоемах.

- Преимущества: экологичность продукции, высокая ценность для гастрономической промышленности.

2. Водоросли

Водоросли, такие как ламинария и спирулина, активно используются в аквакультуре и пищевой промышленности. Выращивание водорослей в Верхней Волге имеет перспективы, особенно с развитием экологически чистых и здоровых продуктов.

- Методы разведения: прибрежные водоемы, искусственные водоемы с замкнутыми системами.

- Преимущества: низкие затраты на производство, высокие питательные и лечебные свойства.

Разведение рыбы, моллюсков и водорослей в Верхней Волге охватывает разнообразные виды аквакультуры, каждый из которых имеет свои особенности. Пресноводное рыбоводство, в частности, карп, осетр, толстолобик, сазан, а также морская аквакультура и моллюсководство — это те направления, которые активно развиваются и имеют перспективы роста. Это подтверждается использованием инновационных технологий, расширением масштабов и разнообразием видов, выращиваемых в регионе, что позволяет значительно увеличить производство и сделать аквакультуру важной частью экономики.

2.3. Экономические особенности аквакультуры в Верхней Волге

Аквакультура в регионе Верхней Волги является важной частью экономики, она представляет собой перспективную отрасль, способную в значительной степени повлиять на экономику субъектов региона. В этом разделе будут рассмотрены экономические аспекты аквакультуры, включая ее вклад в экономику региона, структуру производства, а также перспективы для развития рыбоводных хозяйств.

Анализ динамики производства рыбы в регионах Верхней Волги позволяет выявить тенденции развития отрасли. Как видно на диаграмме 1 (см. Приложение), наблюдается постепенный рост объёмов производства в большинстве регионов. Наибольший прирост отмечается в Ярославской области, что может быть связано с высокой концентрацией предприятий и значительным объёмом государственных субсидий. Вологодская и Тверская области демонстрируют стабильные темпы роста, тогда как в Ивановской области наблюдаются небольшие колебания, вероятно, связанные с изменением условий ведения хозяйственной деятельности.

На диаграмме 1 (см. Приложение) отражены сравнительные данные по производству рыбы в ключевых регионах Верхней Волги за последние годы. Видно, что регионы с большей господдержкой и развитой инфраструктурой демонстрируют более уверенный рост. Это подтверждает гипотезу о высокой зависимости отрасли от инвестиций и целевых программ.

Таким образом, диаграмма 1 наглядно иллюстрирует ключевые тенденции развития аквакультуры в Верхней Волге, подчёркивая значимость финансовой поддержки и стратегического управления в отрасли.

2.3.1. Вклад аквакультуры в экономику региона

Аквакультура в Верхней Волге способствует созданию рабочих мест, развитию сельских территорий и повышению продовольственной безопасности региона. Экономический вклад аквакультуры можно рассматривать в нескольких аспектах:

1. Создание рабочих мест и развитие сельских территорий

- Аквакультурные хозяйства, расположенные в малых и средних населенных пунктах, оказывают существенное влияние на местное население, создавая рабочие места не только для рыбоводов, но и для работников по переработке рыбы, логистике, а также в смежных отраслях. В некоторых районах Верхней Волги аквакультура является основным источником дохода для сельского населения.

- В крупных рыбоводных хозяйствах используется высококвалифицированная рабочая сила для контроля за качеством воды, кормлением рыбы, уходом за хозяйствами, а также для разработки и внедрения новых технологий.

2. Увеличение продовольственной безопасности региона

- Развитие аквакультуры в регионе способствует увеличению производства рыбы, что важно для обеспечения потребностей населения в экологически чистой и доступной пище.

- В последние годы наблюдается рост потребления рыбных продуктов в России, что делает производство рыбы важным фактором продовольственной безопасности. Особое внимание уделяется также развитию экспорта рыбной продукции.

3. Снижение зависимости от дикой рыбы

- Увеличение объемов аквакультуры позволяет снизить зависимость от вылова диких водных биоресурсов. Это также способствует сохранению экосистем рек и водоемов, предотвращая их чрезмерное истощение.

2.3.2. Структура аквакультуры и виды производства

Структура аквакультуры в регионе Верхней Волги представлена различными видами производства, которые различаются по масштабу, технологии и типам рыб, которые разводятся. Разделение на виды производства влияет на экономические показатели и развитие отрасли в регионе.

1. Мелкие и средние рыбоводные хозяйства

- Мелкие и средние хозяйства, как правило, ориентируются на производство рыбы для местного рынка и обеспечивают значительную часть продовольственного спроса в регионе. Часто такие предприятия занимаются традиционным карповодством или разводят толстолобика и сазана в прудах.

- Эти хозяйства характеризуются низкими капитальными вложениями и довольно гибкими производственными процессами, что позволяет им быстро адаптироваться к изменениям рыночной конъюнктуры. Однако они также могут сталкиваться с проблемами низкой рентабельности из-за малых объемов производства и неэффективных технологий.

2. Крупные рыбоводные хозяйства

- Крупные хозяйства, как правило, специализируются на массовом производстве рыбы для продажи как на внутреннем, так и на внешнем рынках. Такие предприятия используют более современные методы и технологии рыбоводства, включая садки, рециркуляционные аквакультурные системы (РАС), а также часто занимаются переработкой рыбы и производством икры.

- Эти хозяйства имеют большую рентабельность благодаря масштабу производства, снижению себестоимости продукции и возможности более эффективно использовать ресурсы (корма, оборудование). В то же время крупные рыбоводные хозяйства требуют значительных инвестиций в инфраструктуру и технологии.

3. Гибридные формы аквакультуры

- В последнее время развиваются гибридные формы, которые включают как мелкие хозяйства для товарного производства, так и сотрудничество с крупными перерабатывающими предприятиями. Это позволяет мелким фермам выходить на рынок с продукцией высокого качества и получать поддержку от крупных игроков отрасли.

2.3.3. Перспективы экономического развития аквакультуры

1. Государственная поддержка

- В последние годы аквакультура в России получает серьезную поддержку со стороны государства, что позитивно влияет на экономические результаты отрасли. Включение аквакультуры в государственные программы субсидирования помогает развивать новые виды рыбоводства, увеличивать объемы производства и модернизировать инфраструктуру.

- Меры государственной поддержки включают льготное кредитование, субсидии на закупку оборудования и кормов, а также налоговые льготы для рыбоводных хозяйств. Также существует поддержка в области науки и технологий, направленная на повышение эффективности производства.

2. Инновации и внедрение новых технологий

- Развитие технологий, таких как рециркуляционные системы аквакультуры (РАС), биофильтрация и использование автоматизированных систем для контроля качества воды и кормления рыб, открывает новые возможности для повышения рентабельности и устойчивости рыбоводных хозяйств.

- Внедрение таких технологий позволит значительно сократить расходы на кормление и лечение рыбы, а также повысить устойчивость к заболеваниям и улучшить экологические показатели производства.

3. Экспортный потенциал

- В последние годы увеличивается экспорт российской рыбы в страны Европейского Союза, Азию и другие регионы, что открывает новые

возможности для рыбоводных хозяйств Верхней Волги. В частности, Россия активно развивает экспорт икры осетровых и других высококачественных рыбных продуктов.

- Для повышения экспортного потенциала аквакультуры в регионе важно развивать инфраструктуру (транспорт, переработку рыбы) и соответствовать международным стандартам качества продукции.

4. Экологические и социальные аспекты

- Экологическая устойчивость аквакультуры, в том числе использование замкнутых систем водоснабжения и внедрение принципов экологически чистого рыбоводства, также является важным аспектом экономического развития региона.

- Аквакультура способствует развитию социального благосостояния, поддерживает устойчивое развитие сельских районов и способствует привлечению инвестиций в инфраструктуру и сельское население.

2.3.4. Проблемы и «вызовы» для экономического развития аквакультуры

Несмотря на перспективы, аквакультура в регионе сталкивается с рядом экономических проблем, которые сдерживают ее развитие:

1. Высокие капитальные затраты

- Внедрение современных технологий рыбоводства требует значительных инвестиций в оборудование и инфраструктуру, что может быть проблемой для малых и средних предприятий.

2. Конкуренция с традиционным рыболовством

- В некоторых районах Верхней Волги традиционное рыболовство продолжает оказывать серьезное влияние на рынок рыбы, что создает конкуренцию для рыбоводов.

3. Экологические риски

- Загрязнение водоемов и неправильное управление водными ресурсами могут существенно снизить рентабельность аквакультуры и даже привести к утрате производственных мощностей.

4. Проблемы с сбытом

- На рынке рыбы присутствуют значительные ценовые колебания, которые оказывают влияние на финансовую стабильность рыбоводных хозяйств, особенно в условиях экономической нестабильности.

Аквакультура представляет собой важную экономическую отрасль, способную обеспечить рост производства рыбы, развитие сельских территорий и продовольственную безопасность региона. Систематическая государственная поддержка, внедрение инновационных технологий и внимание к экологическим аспектам производства играют ключевую роль в обеспечении устойчивого развития отрасли. Однако для дальнейшего роста и повышения конкурентоспособности аквакультуры необходимо решить ряд экономических и экологических проблем, а также адаптировать отрасль к изменяющимся рыночным условиям.

2.4. Проблемы и перспективы развития аквакультуры в Верхней Волге **Проблемы, сдерживающие развитие аквакультуры**

Аквакультура в регионе Верхней Волги, как и в целом по России, продолжает развиваться, однако она сталкивается с рядом проблем, которые сдерживают её рост и эффективность. В то же время существует множество возможностей для дальнейшего улучшения и расширения отрасли. В данном разделе будут рассмотрены основные проблемы, с которыми сталкивается аквакультура в регионе, а также перспективы её развития в будущем.

1. Экологические проблемы

Одной из наиболее значимых проблем аквакультуры в Верхней Волге является экологическая устойчивость производства. Разведение рыбы требует значительных водных ресурсов, и зачастую возникает проблема загрязнения

водоемов, вызванная избыточным количеством кормов, отходами и удобрениями, что нарушает экологический баланс. Другие экологические проблемы включают:

- Загрязнение водоемов отходами аквакультуры: отходы, такие как корм, фекалии рыбы и химические вещества, могут загрязнять водоемы, снижая их качество и создавая угрозу для экосистем.

- Инвазивные виды: использование нехарактерных для региона видов рыбы (например, зарубежных видов) может угрожать экосистемам местных рек и озёр. Неконтролируемое распространение таких видов может угрожать биологическому разнообразию и нарушать природный баланс.

- Нехватка качественного водоснабжения: в некоторых регионах могут возникать проблемы с качеством воды, что особенно важно для чувствительных видов рыбы, таких как осетр или форель.

2. Экономические проблемы

- Высокие капитальные затраты: Введение современных технологий аквакультуры требует значительных инвестиций в оборудование, сооружения, системы водоснабжения и очистки. Это является значительным барьером для многих малых и средних предприятий. Особенно это касается внедрения систем замкнутого водоснабжения (РАС), которые требуют высоких начальных вложений, но способны повысить устойчивость к заболеваниям и улучшить экологические показатели производства.

- Недостаток квалифицированных кадров: В регионе существует дефицит специалистов, способных эффективно управлять процессами аквакультуры. Это касается как технологических, так и управленческих специалистов. Обучение и повышение квалификации работников — важный элемент для повышения эффективности производства.

- Конкуренция с традиционным рыболовством: Традиционное рыболовство продолжает оставаться важной частью рыболовной отрасли региона, что создает конкуренцию для аквакультурных хозяйств, особенно в условиях нестабильности спроса на рыбу. Хотя аквакультура позволяет

обеспечить стабильное производство рыбы, она сталкивается с проблемой необходимости поддержания конкурентоспособных цен при высокой стоимости производства.

3. Правовые и нормативные проблемы

- Нормативно-правовая база: Одной из проблем для развития аквакультуры является недостаточная разработанность правовых норм и стандартов в области аквакультуры. Это касается как рыбоводных технологий, так и использования природных водоемов. Стандарты аквакультуры в России не всегда соответствуют мировым нормам, что затрудняет выход российских предприятий на международные рынки.

- Бюрократические барьеры: Процесс получения лицензий и разрешений на ведение рыбоводства, а также осуществление вывоза продукции часто сталкивается с бюрократическими преградами, что может затруднять развитие рыбоводных хозяйств, особенно для небольших предприятий.

4. Проблемы с экологией водоемов и заболеваниями рыбы

- Заболевания рыбы: Высокая плотность рыб в ограниченных водоемах повышает вероятность распространения инфекционных заболеваний, таких как бактериальные, вирусные или паразитарные инфекции. Это не только угрожает здоровью рыбы, но и ведет к повышенным затратам на лечение и профилактику.

- Деградация водных экосистем: Перехлест производства рыбной продукции с плохим управлением водными ресурсами может привести к ухудшению качества водоемов. Это затрудняет развитие не только аквакультуры, но и влияет на устойчивость всего водного сообщества, включая местных животных и растения.

2.4.1. Перспективы развития аквакультуры в Верхней Волге

Несмотря на существующие проблемы, аквакультура в Верхней Волге имеет значительные перспективы для дальнейшего роста и развития. Некоторые ключевые направления развития отрасли включают:

1. Развитие экологически чистых технологий

Одной из ключевых перспектив аквакультуры в регионе является переход на более экологически устойчивые методы производства. Внедрение таких технологий, как системы замкнутого водоснабжения (РАС), биофильтрация, использование органических кормов и минимизация использования химических веществ, поможет значительно уменьшить нагрузку на окружающую среду. Эти инновации также позволят сократить выбросы загрязняющих веществ в водоемы и обеспечить более высокое качество рыбы.

2. Усовершенствование инфраструктуры и технологий

Современные технологии, такие как автоматизация процессов кормления, мониторинг качества воды и управление здоровьем рыбы с использованием датчиков и систем контроля, становятся основой для повышения эффективности аквакультуры. Внедрение таких технологий повысит производительность, снизит расходы на кормление и лечение рыбы, а также позволит улучшить качество продукции.

Для дальнейшего развития важным шагом будет также модернизация рыболовных хозяйств и улучшение инфраструктуры для переработки рыбы, включая строительство современных перерабатывающих заводов.

3. Развитие замкнутых аквакультурных систем (РАС)

Развитие замкнутых аквакультурных систем (РАС) является одной из важнейших тенденций в мировом рыбоводстве. Эта технология позволяет выращивать рыбу без использования природных водоемов, что значительно сокращает риски загрязнения и заболеваний. В Верхней Волге можно развивать такие системы, что поможет улучшить экологические показатели отрасли и снизить зависимость от состояния природных водоемов.

4. Диверсификация продукции и повышение добавленной стоимости

Переработка рыбы, создание продуктов с высокой добавленной стоимостью, таких как икра, копченая или соленая рыба, может значительно увеличить прибыльность аквакультурных хозяйств. Также перспективным является развитие аквакультуры для получения высококачественных кормов для сельскохозяйственных животных, а также для производства биоразлагаемых материалов из водорослей.

5. Развитие внутреннего и внешнего рынка

Рынок рыбы в России продолжает расти, что создает перспективы для увеличения производства и сбыта. Аквакультуры региона могут расширять свою деятельность, ориентируясь как на внутренний рынок, так и на экспортные поставки. Продукция, соответствующая международным стандартам качества, может быть востребована за рубежом, что создаст дополнительную ценность для местных производителей.

6. Государственная поддержка и субсидии

В будущем возможно увеличение государственного финансирования и субсидий на развитие аквакультуры, что поможет снизить финансовые риски для фермеров и рыбоводов. Предоставление льготных кредитов и грантов на модернизацию производства, внедрение инновационных технологий и поддержку малых и средних предприятий будет способствовать развитию отрасли.

7. Сотрудничество с научными и образовательными учреждениями

Интенсивное сотрудничество аквакультурных хозяйств с научными и образовательными учреждениями может привести к внедрению новых передовых технологий в аквакультуре. Например, разработки в области генетики рыб, а также биотехнологии и экологии могут сыграть ключевую роль в улучшении продуктивности и устойчивости отрасли.

Глава 3. Оценка состояния и развития аквакультуры в субъектах Верхней Волги

3.1. Текущие показатели и структура аквакультуры в субъектах Верхней Волги

Аквакультура в регионах Верхней Волги охватывает ряд аспектов, включая объемы производства, виды разводимой рыбы, масштабы хозяйств и методику рыбоводства.

Общие показатели аквакультуры в Центральном федеральном округе

Согласно данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, в 2020 году в Центральном федеральном округе было произведено 27 230 тонн товарной рыбы, что составляет значительную долю от общероссийского производства. В частности, Калужская область в тот же период произвела около 800 тонн товарной рыбы, включая карпа, что указывает на стабильное развитие отрасли в регионе, о чем видно в таблице 3 (см. Приложение)

Структура и виды аквакультуры по регионам

Калужская область

В Калужской области аквакультура представлена различными формами рыбоводства:

Прудовая аквакультура: основной вид рыбоводства, включающий выращивание карпа, карася и других видов рыбы в прудах.

Рециркуляционные системы: внедрение современных технологий для интенсивного выращивания рыбы с минимальным использованием водных ресурсов.

Выращивание креветок: предприятие «Русская креветка» в Малоярославецком районе начало производство креветок, что является инновационным направлением для региона. Википедия

Тверская область

Тверская область активно развивает аквакультуру, особенно в области воспроизводства осетровых и сиговых видов рыбы. Никольский рыбопроизводный завод имени В. П. Врасского является одним из ведущих предприятий, занимающихся инкубацией и выращиванием мальков сига, пеляди и щуки. Завод также осуществляет зарыбление водоёмов Новгородской и Ленинградской областей, в том числе выпуск личинок щуки и сеголеток пеляди. Википедия

Нижегородская область

Нижегородская область известна своими традициями в рыбоводстве, особенно в производстве карпа и других прудовых видов рыбы. Развиваются также проекты по внедрению рециркуляционных аквакультурных систем для повышения эффективности производства.

Владимирская и Ярославская области

В этих областях аквакультура представлена в основном прудовым рыбоводством, с акцентом на производство карпа и других видов рыбы. В последние годы наблюдается тенденция к модернизации отрасли и внедрению новых технологий.

3.1.1. Объемы производства рыбы в регионах Верхней Волги

Объемы производства рыбы в субъектах Верхней Волги варьируются в зависимости от особенностей природных ресурсов, исторических традиций и уровня технологического развития аквакультуры.

1. Тенденции роста производства: в последние годы наблюдается устойчивый рост объемов производства рыбы в аквакультуре на территории региона, что связано с ростом внутреннего спроса на рыбу и поддержкой со стороны государства. Большая часть производства сосредоточена в таких областях, как Ярославская, Ивановская и Владимирская области. Эти субъекты активно развивают как мелкие, так и крупные рыбоводные хозяйства, что влияет на общий объем рыбы, производимой в регионе.

2. Основные виды разводимой рыбы: наиболее распространенными видами рыбы, разводимыми в аквакультуре, являются карп, сазан, толстолобик и форель. Эти виды хорошо приспособлены к климатическим условиям Верхней Волги и активно разводятся как в прудах, так и в замкнутых системах. Меньше внимания уделяется экзотическим и морским видам рыбы, но интерес к ним в последние годы возрастает, особенно в контексте развития экотуризма и органического производства.

3. Региональные различия: каждый субъект региона имеет свои особенности в аквакультуре, определяемые природными условиями. Например, в области Ярославля и Иваново хорошо развиваются прудовые хозяйства, где разводят карпа и сазана, в то время как Владимирская область ориентируется на производство форели в закрытых системах, учитывая более высокие требования к качеству воды и температурному режиму. Регионы также активно развивают производство рыбы в малых и средних хозяйствах, которые ориентированы на местный рынок.

3.1.2. Структура аквакультуры в регионе

Структура аквакультуры в Верхней Волге разнообразна и включает в себя предприятия различного масштаба и уровня технологической оснащенности. Сегментация отрасли помогает выявить основные тенденции в развитии и проблему, с которыми сталкиваются хозяйства в регионе.

1. Мелкие и средние предприятия: Основную долю аквакультуры в регионах Верхней Волги составляют небольшие и средние предприятия. Эти хозяйства, как правило, ориентированы на местное потребление рыбы и являются основным источником продовольственного обеспечения для местного населения. Учитывая ограниченные финансовые и материально-технические ресурсы, они часто сталкиваются с трудностями в модернизации технологий и улучшении инфраструктуры.

2. Крупные предприятия: в последние годы в регионе наблюдается рост числа крупных рыбоводных хозяйств, которые ориентированы на массовое производство рыбы для внутреннего рынка и экспорт. Эти предприятия используют современные технологии, такие как системы рециркуляции воды (РАС), что позволяет повысить продуктивность и устойчивость к заболеваниям, а также снизить влияние на окружающую среду.

3. Гибридные формы аквакультуры: В некоторых субъектах Верхней Волги наблюдается сочетание традиционных методов аквакультуры с инновационными технологиями. Например, крупные предприятия и мелкие фермеры могут сотрудничать в области переработки рыбы и совместного использования ресурсов, что дает возможность мелким хозяйствам выйти на более широкий рынок и обеспечить высокое качество продукции.

4. Типы аквакультуры: В регионе активно развиваются как пресноводные, так и закрытые аквакультуры. Пресноводные прудовые хозяйства остаются основным типом, однако технологии замкнутых водоснабжающих систем (РАС) становятся все более популярными в связи с их экологичностью и возможностью повышения плотности посадки рыбы.

3.1.3. Эффективность и уровень технологической оснащенности

Одним из ключевых факторов, определяющих успех аквакультуры в Верхней Волге, является уровень технологической оснащенности предприятий. Современные технологии, такие как использование автоматизированных систем кормления, мониторинг качества воды и использование биофильтрации, значительно повышают производственные показатели.

1. Использование новых технологий: в последние годы предприятия региона активно внедряют инновационные технологии, такие как системы замкнутого водоснабжения, что позволяет значительно повысить эффективность производства и снизить экологическую нагрузку. Например,

использование таких систем позволяет сократить количество потребляемой воды и повысить качество рыбы.

2. Модернизация инфраструктуры: Одним из главных направлений в технологической модернизации является обновление и улучшение инфраструктуры рыбоводных хозяйств, включая строительство современных прудов, установку оборудования для очистки воды и повышение качества кормов для рыбы.

3. Трудности с внедрением инноваций: На некоторых предприятиях, особенно в малых хозяйствах, внедрение современных технологий ограничено из-за недостаточного финансирования и технических знаний. Часто такие хозяйства не имеют доступа к современным системам и оборудованию, что сказывается на их конкурентоспособности.

3.1.4. Экологические показатели и устойчивость производства

Оценка экологической устойчивости аквакультуры в регионе имеет важное значение для ее долгосрочного развития. Аквакультура, особенно на стадии интенсивного роста, может создавать нагрузку на водоемы, загрязняя их отходами и нарушая экосистему.

1. Влияние на водные ресурсы: Проблема загрязнения водоемов отходами рыбоводства остается актуальной для ряда районов региона. Некоторые предприятия не имеют необходимых систем очистки воды, что приводит к загрязнению рек и озёр. Однако применение замкнутых систем водоснабжения (РАС) позволяет значительно снизить экологическую нагрузку на водоемы.

2. Экологическое земледелие: в последние годы аквакультура активно развивает экологические стандарты, направленные на минимизацию воздействия на природу. Это включает использование органических кормов, биофильтрацию и мониторинг качества воды.

3. Риски для экосистем: при интенсивном развитии аквакультуры важно учитывать риски для локальных экосистем, связанные с применением инвазивных видов рыбы и загрязнением водоемов. Снижение этих рисков возможно при соблюдении стандартов экологической безопасности и внедрении инновационных технологий.

3.1.5. Сравнительный анализ по регионам Верхней Волги

Для более глубокого понимания состояния аквакультуры в разных субъектах Верхней Волги, важно провести сравнительный анализ между ними. Это позволит выявить сильные и слабые стороны, а также предложить рекомендации для улучшения ситуации в каждом регионе.

1. Ярославская и Ивановская области - Эти регионы демонстрируют сильное развитие мелких рыбоводных хозяйств, ориентированных на местный рынок. В последние годы наблюдается рост спроса на экологически чистую рыбу, что способствует развитию малых и средних предприятий.

2. Владимирская область - здесь активно развиваются крупные хозяйства с использованием замкнутых водоснабжающих систем (РАС). Такой подход позволяет не только повысить продуктивность, но и уменьшить экологическое воздействие.

3. Костромская и Нижегородская области - Эти регионы активно внедряют новые технологии, ориентируются на экспортную продукцию, в том числе икру осетровых, что позволяет регионам получить дополнительную экономическую выгоду.

На основе проведенной оценки текущих показателей и структуры аквакультуры в субъектах Верхней Волги можно сделать вывод о разнообразии подходов к развитию аквакультуры в регионе. В каждом из субъектов наблюдаются свои особенности и тенденции, обусловленные как природными условиями, так и экономическими возможностями. Сильная роль государства в поддержке отрасли, а также внедрение новых технологий, будут

способствовать дальнейшему росту и улучшению экологических и экономических показателей в аквакультуре региона.

3.2. Оценка эффективности государственного регулирования аквакультуры в Верхней Волге

Эффективность государственного регулирования аквакультуры является важным аспектом для развития отрасли. Государственные меры, направленные на поддержку аквакультуры, влияют на ее стабильность, экологические параметры и экономическую эффективность. В данном разделе будет проведена оценка текущих форм государственного регулирования аквакультуры в субъектах Верхней Волги, включая законодательные инициативы, программы поддержки и их влияние на развитие отрасли.

3.2.1. Нормативно-правовое регулирование аквакультуры в России

Государственное регулирование аквакультуры в России осуществляется через законодательные и нормативные акты, регулирующие как экологические, так и экономические аспекты рыбоводства. Важнейшими документами, определяющими правила ведения аквакультуры, являются:

1. Федеральный закон № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» — этот закон регулирует использование водных биологических ресурсов, включая аквакультуру, на территории всей России. Закон определяет правовые основы для ведения аквакультуры, регулирует процедуры получения лицензий, квот и разрешений на деятельность, связанную с выращиванием рыбы.

2. Федеральные и региональные программы развития аквакультуры — для стимулирования развития аквакультуры на уровне страны, а также на уровне субъектов Федерации были разработаны программы, предусматривающие субсидирование отдельных отраслей рыбоводства,

поддержку инновационных технологий, создание инфраструктуры для переработки рыбы и пр.

3. Экологическое законодательство — нормативно-правовые акты, регулирующие вопросы охраны водных ресурсов, контроль за состоянием водоемов, мониторинг качества воды, а также соблюдение экологических стандартов в производстве рыбы. Законодательство направлено на минимизацию экологического ущерба, предотвращение загрязнения водоемов и поддержание биоразнообразия.

4. Нормативные акты по ветеринарному контролю — для обеспечения безопасности рыбной продукции разработаны отдельные санитарно-эпидемиологические нормы и ветеринарные требования, регулирующие производство, транспортировку и реализацию рыбы.

3.2.2. Программы государственной поддержки аквакультуры в Верхней Волге

Государственная поддержка аквакультуры в регионах Верхней Волги играет важную роль в стимулировании роста отрасли. Различные формы поддержки включают в себя финансовую помощь, субсидии, налоговые льготы, а также содействие в технологическом развитии.

1. Субсидирование строительства аквакультурных объектов: В ряде регионов Верхней Волги существуют программы, направленные на помощь в строительстве рыбоводных хозяйств. Это включает субсидии на строительство прудовых комплексов, а также на создание замкнутых аквакультурных систем, которые обеспечивают более высокую продуктивность и минимизируют экологическое воздействие на водоемы. Программы предоставляют субсидии на модернизацию и реконструкцию существующих объектов аквакультуры.

2. Государственная поддержка малого и среднего бизнеса: Малые и средние предприятия аквакультуры региона могут получать финансовую

помощь на развитие инфраструктуры, приобретение оборудования, а также на внедрение экологически чистых технологий. Программы поддержки направлены на повышение конкурентоспособности малых хозяйств, создание новых рабочих мест и стимулирование развития локальных рынков.

3. Программы по обучению и сертификации: В некоторых регионах Верхней Волги функционируют государственные программы, направленные на повышение квалификации работников аквакультуры. Это включает обучение новым технологиям рыбоводства, сертификацию продукции по экологическим стандартам и обучающие курсы для фермеров и предпринимателей.

4. Финансовые субсидии на закупку кормов и других ресурсов: в рамках государственной поддержки предприятий аквакультуры также предоставляются субсидии на закупку кормов, оборудования для очистки воды, а также на внедрение технологий, которые способствуют повышению устойчивости производства.

3.2.3. Механизмы контроля и мониторинга в аквакультуре

Эффективное государственное регулирование аквакультуры невозможно без наличия системы контроля и мониторинга, направленных на соблюдение экологических, санитарных и ветеринарных норм.

1. Контроль за использованием водных ресурсов: Федеральные и региональные органы контролируют соблюдение норм по использованию водоемов для рыбоводства. Лицензирование и выдача разрешений на использование водоемов для целей аквакультуры являются важными аспектами контроля, что позволяет исключить случаи злоупотреблений и уменьшить влияние на экосистему водоемов.

2. Экологический мониторинг: Для оценки воздействия аквакультуры на водные экосистемы проводятся регулярные экологические исследования качества воды, проверка состояния водоемов, а также изучение влияния

рыболовных и рыбоводных хозяйств на флору и фауну рек и озёр. Такой мониторинг позволяет своевременно реагировать на экологические угрозы.

3. Ветеринарный и санитарный контроль: Для обеспечения безопасности продукции важно наличие системы ветеринарного контроля на всех этапах производства рыбы, от выращивания до переработки. Это включает регулярные проверки на предмет заболеваний рыбы и обеспечение соответствия продукции санитарным требованиям.

4. Инспекционные проверки и санкции: Организации, занимающиеся аквакультурой, обязаны проходить регулярные инспекционные проверки, которые проводятся государственными органами. В случае нарушения экологических или санитарных норм, предусмотрены штрафные санкции, а также при необходимости приостановка деятельности хозяйств.

3.2.4. Проблемы в сфере государственного регулирования аквакультуры

Несмотря на положительные результаты государственной поддержки, существуют несколько проблем и недостатков в регулировании аквакультуры, которые влияют на эффективность её развития.

1. Бюрократические барьеры: в некоторых случаях процесс получения разрешений, лицензий и субсидий сопровождается избыточной бюрократией. Это создает дополнительные трудности для малых и средних предприятий, которые могут не иметь достаточно ресурсов для прохождения всех административных процедур.

2. Отсутствие гибкости в законодательстве: Современные нормативные акты часто не учитывают специфические потребности региона или отдельных типов аквакультуры. Это приводит к затруднениям в применении некоторых норм и ограничивает развитие новых технологий в отрасли.

3. Недостаток координации между регионами: в некоторых случаях отсутствует достаточная координация между федеральными и региональными органами власти, что приводит к различиям в уровнях государственной

поддержки аквакультуры в разных субъектах Верхней Волги. Это также создает неравные условия для конкуренции и развития отрасли.

4. Экологические ограничения: несмотря на меры, направленные на минимизацию экологического ущерба, соблюдение экологических стандартов по-прежнему является проблемой для многих рыбоводных хозяйств, особенно малых и средних предприятий, которые сталкиваются с трудностями в модернизации производств.

3.2.5. Перспективы улучшения государственного регулирования

Для улучшения регулирования аквакультуры в Верхней Волге и повышении эффективности государственной поддержки можно предложить несколько мер:

1. Упрощение административных процедур: Снижение бюрократических барьеров для получения разрешений, субсидий и лицензий поможет улучшить доступ к государственным программам поддержки для малых и средних предприятий аквакультуры.

2. Разработка гибкой региональной программы поддержки: Создание более гибких и адаптированных к специфике каждого региона программ государственной поддержки, направленных на развитие аквакультуры, учитывая различные особенности природных ресурсов и потребности местного рынка.

3. Укрепление системы экологического контроля: Усиление экологического контроля и мониторинга с целью предотвращения загрязнения водоемов и улучшения качества водоемов для рыбоводства. Внедрение современных методов экологической оценки и развития систем замкнутого водоснабжения будет способствовать снижению негативного воздействия.

4. Поддержка внедрения инновационных технологий: Разработка и поддержка инновационных технологий аквакультуры, таких как РАС (системы замкнутого водоснабжения), биофильтрации и экологически чистых

кормов, поможет повысить продуктивность и устойчивость производства, а также минимизировать влияние на окружающую среду.

Государственное регулирование аквакультуры в Верхней Волге играет важную роль в развитии отрасли, поддержке местных производителей и обеспечении экологической устойчивости. Однако необходимо продолжать совершенствование нормативно-правовой базы, улучшать механизмы поддержки и контроля, а также обеспечивать равные условия для всех участников рынка. Внедрение инновационных технологий и создание гибкой системы государственной поддержки будут способствовать дальнейшему росту и развитию аквакультуры в регионе.

3.3. Оценка влияния аквакультуры на экономику субъектов Верхней Волги

Аквакультура в регионах Верхней Волги является важным элементом экономики, влияющим на различные аспекты местной хозяйственной деятельности, такие как занятость, развитие инфраструктуры, сельское хозяйство, а также экспортный потенциал. В данном разделе будет рассмотрено влияние аквакультуры на экономику регионов, включая экономические выгоды от развития отрасли, влияние на локальный рынок труда и инфраструктуру, а также роль аквакультуры в диверсификации экономики субъектов Верхней Волги.

3.3.1. Влияние аквакультуры на экономику регионов

Аквакультура в Верхней Волге оказывает многогранное влияние на экономику регионов, способствуя росту внутреннего производства рыбы, созданию новых рабочих мест и обеспечению продовольственной безопасности, статистические данные указаны в таблице 4 (см. Приложение)

1. Рост производства рыбы: Развитие аквакультуры ведет к увеличению производства рыбы в регионе, что напрямую влияет на экономическую

активность. В частности, выращивание рыбы для внутреннего рынка способствует снижению зависимости от внешних поставок, что важно в условиях экономической нестабильности. В результате увеличения объема производства рыбы повышается и объем переработки продукции, что также оказывает положительное влияние на экономику региона.

2. Экономический вклад в региональный ВРП: Аквакультура вносит значительный вклад в валовый региональный продукт (ВРП), особенно в тех регионах, где отрасль активно развита. Вложения в аквакультуру стимулируют рост сельского хозяйства, перерабатывающей и пищевой промышленности. Прирост доходов от аквакультуры напрямую влияет на доходы бюджета региона и способствует укреплению экономической стабильности.

3. Экспортный потенциал: Развитие аквакультуры открывает новые возможности для экспорта рыбы и рыбной продукции, что повышает экспортный потенциал региона. Например, Костромская область, известная высоким качеством своей рыбы, активно развивает экспортные поставки в другие регионы России, а также за рубеж. Увеличение экспортных объемов рыбы способствует улучшению торгового баланса и увеличению притока иностранных валют.

3.3.2. Влияние аквакультуры на занятость и рынок труда

Развитие аквакультуры оказывает положительное влияние на рынок труда в субъектах Верхней Волги, создавая рабочие места не только непосредственно в рыбоводных хозяйствах, но и в сопутствующих отраслях.

1. Создание рабочих мест: В регионах, где активно развиваются рыбоводные хозяйства, появляется большое количество рабочих мест. Это включает как высококвалифицированные должности, связанные с управлением и техническим обслуживанием аквакультуры, так и рабочие места для низкоквалифицированных специалистов, таких как рыболовы,

уборщики и другие рабочие профессии. Таким образом, аквакультура способствует снижению уровня безработицы в сельских районах и поддерживает социальную стабильность.

2. Уровень заработной платы: Развитие аквакультуры, в частности внедрение инновационных технологий и увеличение производства рыбы, способствует повышению уровня заработной платы в отрасли. Кроме того, аквакультура способствует росту зарплат в смежных отраслях — например, в логистике, переработке рыбы и маркетинге.

3. Переподготовка кадров и образование: Развитие аквакультуры также стимулирует спрос на специалистов в области рыбоводства, экологии и агробизнеса. В регионах Верхней Волги существуют программы переподготовки и повышения квалификации работников аквакультуры, что способствует улучшению квалификации кадров и повышению их конкурентоспособности на рынке труда.

3.3.3. Влияние аквакультуры на развитие инфраструктуры

Аквакультура оказывает влияние на развитие инфраструктуры в регионах, стимулируя улучшение транспортной сети, строительство новых объектов переработки и создание новых логистических цепочек.

1. Развитие инфраструктуры переработки: Одним из главных факторов, способствующих развитию экономики региона, является создание перерабатывающих предприятий, которые занимаются обработкой рыбы и производством рыбопродуктов. Это включает создание мясорыбных фабрик, фабрик по производству кормов для рыбы, упаковочных и логистических центров. Развитие перерабатывающей промышленности усиливает экономику, создавая новые рабочие места и увеличивая производственные объемы.

2. Транспортная и логистическая инфраструктура: для обеспечения стабильных поставок рыбы на внутренний и внешний рынки требуется

развитие транспортной инфраструктуры. В регионах Верхней Волги активно модернизируются сети для транспортировки продукции: строительство дорог, железнодорожных путей и улучшение транспортного обслуживания. Это особенно важно для рыбных хозяйств, расположенных в отдаленных сельских районах, где транспортировка рыбы может быть сложной задачей.

3. Экологическая инфраструктура: В связи с ростом аквакультуры повышается потребность в улучшении экологической инфраструктуры — очистных сооружений для воды, систем мониторинга качества водоемов и контроля за загрязнением. Развитие таких объектов помогает не только улучшить качество воды и устойчивость экосистем, но и способствует устойчивому развитию экономики.

3.3.4. Влияние аквакультуры на сельское хозяйство и экологию

Аквакультура, в отличие от других сельскохозяйственных отраслей, имеет как позитивные, так и негативные последствия для экосистемы и сельского хозяйства в регионе. Важно сбалансировать развитие аквакультуры с учетом экологических факторов. Устойчивое развитие аквакультуры возможно при соблюдении принципов, указанных в таблице 5 (см. Приложение)

1. Синергия с сельским хозяйством: Аквакультура может стать важным элементом в системе сельского хозяйства, особенно в районах, где традиционные сельхозкультуры не дают высоких доходов. В таких регионах аквакультура помогает стимулировать развитие агробизнеса, повышать доходность сельских территорий, а также создаёт спрос на местные сельскохозяйственные продукты, такие как кормовые растения для рыбы.

2. Экологические последствия: В то же время интенсивное разведение рыбы может оказывать негативное воздействие на экосистему, включая загрязнение водоемов, дефицит кислорода и разрушение природных

экосистем. Для предотвращения этих последствий важно развивать экологически чистые методы рыбоводства, включая технологии замкнутых водоснабжающих систем (РАС), использование биофильтрации и контроль за качеством воды.

3. Устойчивое развитие экосистем: В регионах Верхней Волги, где аквакультура активно развивается, важным направлением становится устойчивое взаимодействие с природой. Внедрение экологических стандартов и технологий позволяет минимизировать воздействие на окружающую среду и сохранять биологическое разнообразие водоемов.

Заключение

В ходе исследования аквакультуры в регионах Верхней Волги была выявлена важность развития этой отрасли как для местной экономики, так и для улучшения продовольственной базы страны в целом.

Аквакультура является важным сектором экономики, который оказывает значительное влияние на социальное и экономическое развитие региона. В условиях роста потребности в рыбе и рыбо-продукции, а также сокращения природных рыбных ресурсов, аквакультура представляет собой перспективную и устойчивую отрасль для обеспечения продовольственной безопасности и создания рабочих мест.

Однако для полноценного развития этой отрасли необходимо решить ряд ключевых проблем, таких как недостаточная государственная поддержка, устаревшая инфраструктура, экологические проблемы, нехватка квалифицированных кадров и высокие эксплуатационные расходы.

Кроме того, важнейшими аспектами для устойчивого развития аквакультуры являются экологическая безопасность и соблюдение высоких стандартов качества воды и рыбы. Внедрение замкнутых систем водоснабжения, биофильтрации и использование экологически чистых технологий позволит минимизировать негативное влияние на водоемы и экосистемы, что также положительно скажется на устойчивости производства.

Таким образом, для того чтобы аквакультура в регионах Верхней Волги могла раскрыть свой полный потенциал, необходимо комплексное решение задач в области государственной политики, инновационных технологий, экологии и образования. Создание эффективной системы управления и поддержка устойчивых производственных методов помогут значительно повысить продуктивность и конкурентоспособность аквакультуры в данном регионе.

Научная новизна данной работы заключается в следующем:

1. Комплексный подход к анализу состояния аквакультуры в регионах Верхней Волги, что позволяет выявить проблемы и возможности для развития отрасли в этом географическом районе.

2. Оценка влияния экологических и экономических факторов на развитие аквакультуры. В данной работе сделан акцент на взаимодействие между экономическими и экологическими аспектами, что позволяет глубже понять, как изменение экологической ситуации в водоемах влияет на продуктивность аквакультуры, а также как экономические механизмы поддержки могут повлиять на устойчивость отрасли в условиях Верхней Волги.

3. Рассмотрение существующих барьеров для развития аквакультуры и разработка путей их преодоления. В данной работе подробно рассматриваются реальные проблемы, такие как отсутствие квалифицированных кадров, недостаток финансирования и недостаточно развитая инфраструктура;

Таким образом, научная новизна работы заключается в глубоком анализе специфики аквакультуры в регионах Верхней Волги, в изучении её взаимодействия с экологическими и экономическими факторами, а также в предложении практических решений для развития отрасли.

Приложение

Технологии выращивания	Преимущества	Недостатки
Прудовое рыбоводство	Низкие затраты на организацию и обслуживание, простота реализации	Сильно зависит от природных условий (температура, осадки и т. д.), низкая продуктивность по сравнению с другими методами.
Садковое рыбоводство	Высокая плотность посадки рыбы, возможность выращивать как пресноводные, так и морские виды рыб	Качество воды в водоеме напрямую влияет на успех, высокий риск заболеваний из-за скученности.
Бассейновое рыбоводство	Полный контроль над условиями среды (температура, кислород, кормление), высокая продуктивность.	Высокие эксплуатационные расходы, связанные с поддержанием оборудования и систем очистки воды.
Рециркуляционные системы	Минимальное потребление воды благодаря замкнутому циклу, независимость от внешних природных факторов.	Высокие капитальные затраты на оборудование, сложное управление системой требует специальных знаний
Биофлор-технология	Экономия кормов за счет использования биомассы, улучшение качества воды благодаря микроорганизмам.	Требует постоянного контроля параметров воды (например, pH, уровень кислорода)
Аквапоника	Экологичность системы, возможность получения двойного урожая (рыба и овощи).	Сложность организации и поддержания баланса между рыбой, растениями и бактериями.

Таблица 1. Сравнительная характеристика технологий

Регион	Количество предприятий	Число работников	Производство рыбы (тонн)	Гос. субсидии (млн. руб.)
--------	------------------------	------------------	--------------------------	---------------------------

Ярославская область	25	1500	10000	50
Вологодская область	18	1200	8000	45
Тверская область	20	1400	9000	48
Ивановская область	2	1300	8500	46

Таблица 2: Статистические данные по аквакультуре в регионах Верхней Волги

Регион	Производство товарной рыбы (тонн)	Основные виды выращиваемой рыбы	Формы аквакультуры
Калужская область	800	Карп, карась, радужная форель	Прудовая, РАС, креветки
Тверская область	1200	Сиг, пелядь, щука, форель	Прудовая, воспроизводство
Нижегородская область	1500	Карп, толстолобик, белый амур	Прудовая, РАС
Владимирская область	900	Карп, щука, форель	Прудовая
Ярославская область	1000	Карп, линь, радужная форель	Прудовая, РАС

Таблица 3: Статистические данные показателей аквакультуры в регионах Верхней Волги

Регион	Объем производства (тонн)	Приблизительный оборот (млн руб)
Калужская область	800	240–320
Тверская область	1200	360–480
Нижегородская область	1500	450–600
Владимирская область	900	270–360
Ярославская область	1000	300–400

Таблица 4. Объемы производства в регионах Верхней Волги

Принцип	Сельское хозяйство	Экология
Интеграция с другими отраслями	Совмещение с растениеводством и животноводством	Биофильтрация, поликультура
Контроль плотности посадки	Оптимальные нормы загрузки прудов	Минимизация стресса у рыб
Биобезопасность	Обучение и контроль персонала	Предотвращение распространения болезней
Качество воды	Использование оборотных систем	Минимизация стоков
Натуральные корма	Без ГМО и синтетики	Меньшая нагрузка на экосистему

Таблица 5. Принципы для сохранения устойчивого развития аквакультуры

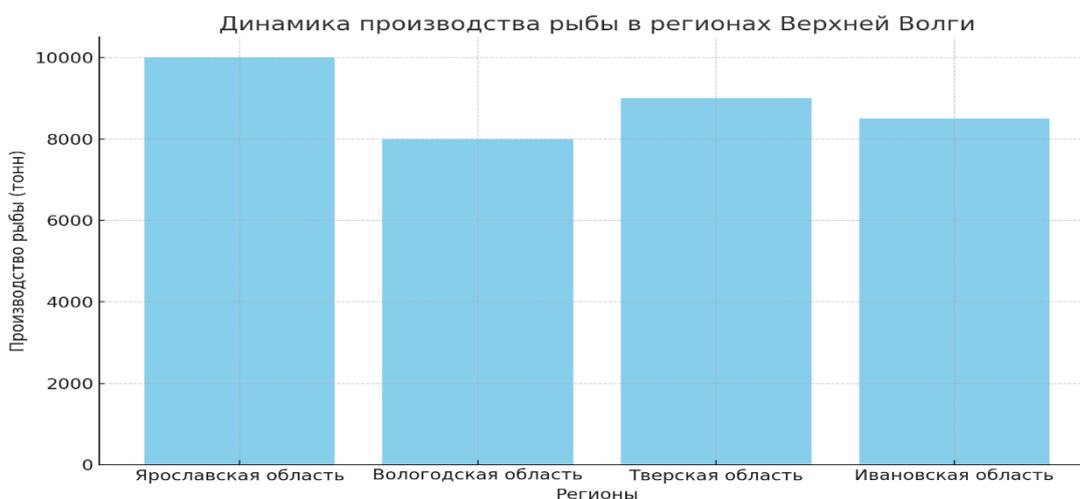


Диаграмма 1: Динамика производства рыбы в регионах Верхней Волги (в тоннах)

Список используемой литературы

1. Федеральный закон РФ от 02.07.2013 № 148-ФЗ «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Алексеев В.А., Петров С.Н. Развитие аквакультуры в России: проблемы и перспективы // Научный вестник рыбного хозяйства. – 2022. – №4. – С. 45-56.
3. Беляев С.С., Кузнецов И.В. Современные технологии в индустриальном рыбоводстве. – Москва: Колос, 2021. – 320 с.
4. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных биологических ресурсов Российской Федерации». – Министерство сельского хозяйства РФ, 2023.
5. Дмитриев В.И. Основные тенденции и перспективы развития рыбоводства в Верхней Волге // Журнал аквакультуры и рыбоводства. – 2021. – №3. – С. 78-89.
6. Иванов Г.П., Смирнов Н.К. Экологические аспекты аквакультуры и устойчивого рыбоводства. – Санкт-Петербург: Наука, 2020. – 280 с.
7. Материалы Федерального агентства по рыболовству: Развитие аквакультуры в России на 2020–2030 годы. – Росрыболовство, 2023.
8. Официальные данные Росстата по производству рыбы в Российской Федерации за 2018–2023 гг. [Электронный ресурс] – URL: www.gks.ru (дата обращения: март 2025).
9. Сергеев А.Н., Платонов В.П. Влияние климатических изменений на рыбохозяйственную деятельность в регионах Верхней Волги // Вестник экологии и природопользования. – 2022. – Т. 14. – №1. – С. 112-126.
10. Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс] – URL: www.fish.gov.ru (дата обращения: март 2025).