

Экологический справочник для рыбоводной промышленности Северо-Запада России

Тапио Киуру, Йоуни Виелма, Юха-Пекка Туркка, Маркус Канкайнен, Унто Эскелинен, Антти Юлитало, Юкка Хартикайнен, Сиркка Хейнимаа, Николай Попов, Владимир Паньков, Леонид Рыжков, Игорь Пепеляев



Экологический справочник для рыбоводной промышленности Северо-Запада России

Тапио Киуру, Йоуни Виелма, Юха-Пекка Туркка, Маркус Канкайнен,
Унто Эскелинен, Антти Юлитало, Юкка Хартикайнен, Сиркка Хейнимаа,
Николай Попов, Владимир Паньков, Леонид Рыжков, Игорь Пепеляев



Экологический справочник для
рыбоводной промышленности
Северо-Запада России

Copyright © 2012
НИИ охотничьего и рыбного хозяйства Финляндии

Оформление и верстка
Саули Хейккиля / Pieni Huone Oy

Перевод
Lingoneer Oy и Dogico Oy

Корректурa текста
Маркку Каукоранта и Игорь Щуров

Фотография обложки
ООО "Аквакорм", *Владимир Сергеев*

ISBN 978-951-776-942-6

Нyкyрaинo, Hельсинки 2013

**Экологический справочник
для рыболовной
промышленности
Северо-Запада России**

**Тапио Киуру, Йоуни Виелма, Юха-Пекка Туркка,
Маркус Канкайнен, Унто Эскелинен, Антти Юлитало,
Юкка Хартикайнен, Сиркка Хейнимаа, Николай Попов,
Владимир Паньков, Леонид Рыжков, Игорь Пепеляев**

Содержание

1. Введение	6
2. Структура рыбного хозяйства Северо-запада России и Финляндии	8
2.1. Рыбоводство в Республике Карелия	8
2.2. Рыбоводство в Ленинградской области	10
2.3. Рыбоводство в Мурманской области.....	12
2.4. Рыбоводство в Финляндии.....	13
3. Технологии ведения рыбного хозяйства на Северо-Западе России.....	17
3.1. Садковое рыбоводство.....	17
3.2. Прудовое рыбоводство	18
3.3. Рыбоводство в прямоточных системах	19
3.4. Рыбоводство в системах с циркуляционной водой	20
4. Значение рыболовной промышленности как производителя продуктов питания и ее общественное воздействие	23
4.1. Значение рыболовной промышленности как производителя продуктов питания.....	23
4.2. Общественное воздействие рыболовной промышленности	24
5. Экологическое воздействие рыболовных хозяйств	26
5.1. Источник эвтрофирования	26
5.2. Химикаты, используемые при разведении рыбы	29
5.3. Отходы	31
6. Снижение экологического воздействия от рыболовной промышленности с помощью биологических и технологических методов	32
6.1. Биологические методы	32
6.2. Технологические методы	46
7. Влияние экологических мер на производственные расходы	57
7.1. Стоимость затрат на экологические мероприятия и их эффективность	57
7.2. Влияние на рентабельность мер по уменьшению экологической нагрузки – наглядные примеры оценки	58
8. Система лицензирования природопользования, применяемая в сфере выращивания рыбы в Финляндии.....	63
8.1. Введение	63
8.2. Длительная предыстория регулирования водопользования	63
8.3. Система регулирования в соответствии с законом о воде и законом об охране окружающей среды	65
8.4. Процесс лицензирования	66
8.5. Решение по лицензии	69
8.6. Предпосылки выдачи лицензии в соответствии с законом об охране окружающей среды и законом о воде	70
8.7. Значение планирования землепользования, закона об охране природы и системы регулирования в рамках программы "Natura"	73
8.8. Лицензионные указания	75
8.9. Развитие мер по охране окружающей среды в сфере выращивания рыбы	81

8.10. Резюме	82
9. Экологические нормы в сфере рыболовной промышленности в Финляндии.....	83
9.1. Предпосылки экологических норм	83
9.2. Основное содержание и позиция финских экологических норм в сфере рыболовной промышленности	84
10. Улучшение процедуры получения лицензии на занятие рыболовством в Финляндии	87
10.1. Установленные проблемы.....	87
10.2. Планы и программы развития	88
10.3. Возможные способы облегчения экологического контроля рыболовной отрасли	88
11. Надзор и мониторинг за выращиванием рыбы в Финляндии	90
11.1. Общее.....	90
11.2. Надзор за гигиеной пищевых продуктов и болезнями рыб	91
11.3. Обязательственный мониторинг	91
12. О законодательной системе организации деятельности по товарному рыболовству в России	96
13. Сохранение водной среды при развитии садкового рыболовства.....	103
14. Выводы	108

1. Введение

Аквакультура играет все большую роль в обеспечении потребностей человечества в продуктах питания, так как сельское хозяйство уже не может удовлетворить растущий спрос на них. На глобальном уровне увеличения объемов вылова рыбы ожидать не следует, так как запасы дикой рыбы уже полностью исчерпаны. Ежегодный десятипроцентный прирост объемов производства в рыбной отрасли происходит уже в течение десяти лет за счет аквакультуры. Аквакультура является наиболее быстрорастущей отраслью производства продуктов питания. В 2012-ом году наступил период, когда большая часть потребляемой населением Земли рыбы является выращенной. До этого большая часть потребляемой рыбы обеспечивало рыболовство. Аквакультура является и в экологическом смысле наиболее производительным способом получения животного белка, так как рыбы используют корма на прирост более эффективно, чем сельскохозяйственные животные. Кроме того, отрасль играет важную роль в обеспечении дополнительных рабочих мест для населения.

Несмотря на то, что аквакультура в мире продолжает быстро наращивать объемы производства, ЕС явно отстает от собственных планов развития. В частности, сократилось производство в Финляндии. Одной из важнейших причин этого считают жесткое регулирование в области охраны окружающей среды. Сокращение количества производственных единиц и их мощности снижает конкурентоспособность, что серьезно влияет на долгосрочные перспективы развития отрасли в целом.

Более благоприятная ситуация сложилась на Северо-Западе России, где аквакультура развивается быстро. В регионе, включающем Ленинградскую область, Республику Карелию и Мурманскую область, объём производства аквакультуры в начале тысячелетия составлял около 2500 тонн. По официальным данным в 2010 году производство уже превысило 17 000 тонн. Быстрому росту способствуют такие факторы, как благоприятные условия среды и хороший спрос на продукцию. Многочисленные водоемы Северо-Запада России имеют прекрасные условия для выращивания видов рыб, предпочитающих холодную воду. С другой стороны, пятимиллионное население Санкт-Петербурга гарантирует хороший спрос, для удовлетворения которого необходим и импорт из зарубежных стран.

Рыбоводная промышленность Северо-Запада России имеет хорошие перспективы роста и в будущем. С увеличением производства особенно важно уделять внимание и вопросам охраны окружающей среды. Масштабы, расположение и форму деятельности хозяйств необходимо сочетать таким образом, чтобы производства не вызывало слишком больших изменений окружающей среды. С другой стороны следует заботиться о том, чтобы предприятия имели благоприятные условия для деятельности, иными словами: чтобы деятельность была экономически рентабельной.

Финляндско-российское сотрудничество в области развития рыболовства имеет давние традиции. Развитие рыболовства включили в программу сотрудничества Финляндии с сопредельными регионами в начале 2000 годов, то есть тогда, когда отрасль стала быстро развиваться в Республике Карелии и в Ленинградской области. Сотрудничество является естественным, так как условия окружающей среды сходны, в обеих странах применяют одинаковые технологии и страны имеют обширное экономическое сотрудничество. В программе сопредельного сотрудничества особое внимание уделяли вопросам развития

начального и конечного этапов производственного цикла. Однако и вопросы охраны окружающей среды были постоянно в центре внимания. Например, с помощью мер по улучшению здоровья выращенной рыбы, повышению качества молоди и использования быстрорастущих видов и пород рыб можно одновременно и уменьшить вызванную рыбобразованием нагрузку на окружающую среду.

Данный справочник был составлен совместно как результат сотрудничества финских и российских экспертов. Его цель – помочь и рыбводам и государственным служащим в достижении устойчивого развития и роста аквакультуры.

2. Структура рыбного хозяйства Северо-запада России и Финляндии

2.1. Рыбоводство в Республике Карелия

Описание региона

На территории Республики Карелия находится 63 000 озёр (40 000 км²) и 27 000 рек (80 000 км). На территории республики расположена северная часть самых крупных озёр Европы – Ладожского и Онежского. Также к республике относится береговая линия Белого моря длиной 630 км. В Республике Карелия имеется огромное количество мест, пригодных для разведения рыбы, регион стал основным центром разведения форели в России.

Производство

Количество производимой в регионе товарной рыбы в 2000-х годах увеличилось почти в восемь раз (График 1), а значение этой области экономики как сектора пищевой промышленности значительно выросло. Рыбоводные предприятия региона производят почти 13 млн. кг товарной рыбы. В 2010 году рыбоводные предприятия произвели около 11 млн. кг товарной рыбы. Чрезвычайно жаркое лето 2010 года замедлило рост рыбы и стало причиной повышенной смертности. В 2010 году 98 % от общего объёма производства составила радужная форель, кроме которой также выращивались в небольших объёмах сиг, нельма и паляя.

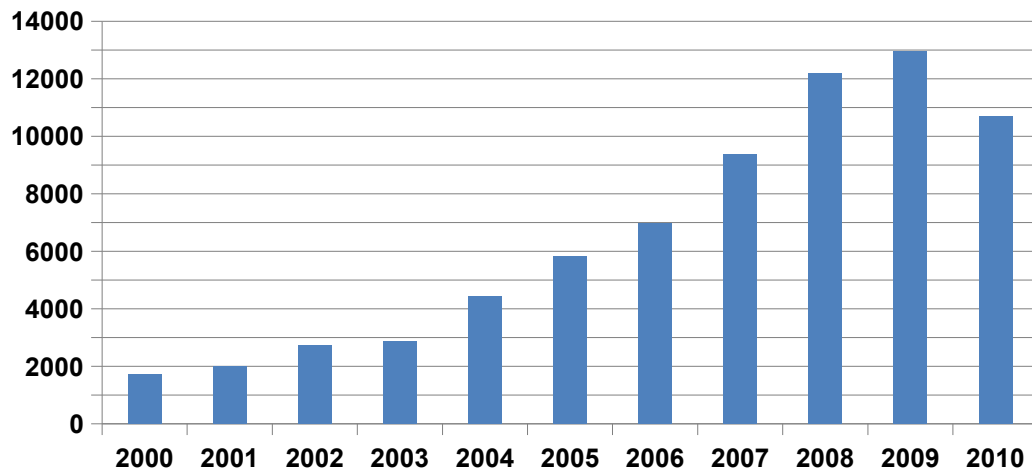


График 1. Объём производства товарной рыбы в Республике Карелия (в 1000 кг) в 2000-2010г.г.

Производственные предприятия

В 2010 году в регионе работало 49 компаний, выращивавших товарную рыбу на 140 производственных площадках. Компании обеспечили работой около 650 человек. На настоящий момент выращивание товарной рыбы сосредоточено практически полностью на выращивании рыбы во внутренних водоёмах в садках. В регионе в 2010 году действовало три инкубатора, которые поставляли икру и мальков для дальнейшего выращивания. Самообеспеченность региона в производстве икры и мальков была недостаточной, поэтому мальков завозят из Финляндии, из других регионов России и Европы.

Крупнейшие производители товарной рыбы в Республике Карелия в 2010 году:

- более миллиона килограмм, ООО «РокФор», Ладожское озеро Более 500 000 кг
- ООО «Сегозерское», оз. Сегозеро
- ООО «Кала я марьяпоят», оз. Нюк, и оз. Верхнее Куйтто
- ОАО «Кондопога», оз. Пальеозеро, оз. Сандал, и река Тивдия
- ООО «Ладожская форель», Ладожское озеро
- ООО «НордОстРыбпром», Онежское озеро



Выращивание радужной форели в садках, компания «Кала я марьяпоят», Карелия (фото: Эрик Норргорд)

Планы на будущее

Целью на ближайшее будущее является увеличение производства товарной рыбы до 25-30 млн. кг ежегодно и увеличение самообеспеченности в отношении производства икры и мальков. В Республике Карелия запланировано строительство большого количества инкубаторов и рыбных ферм по выращиванию мальков. В дальнейшем планируется увеличение рыбных хозяйств и в других районах, например, в северных частях Ладожского озера.

2.2. Рыбоводство в Ленинградской области

Описание региона

В Ленинградской области также расположено большое количество водоёмов, пригодных для рыбоводства. Кроме небольших внутренних водоёмов территория частично охватывает Финский залив, Ладожское и Онежское озёра. Преимуществом Ленинградской области в развитии рыбоводства является более развитая, чем в остальных регионах страны, инфраструктура, центральное расположение второго по численности населения города России Санкт-Петербурга, близость крупнейшего мегаполиса Европы города Москвы, а также хорошие связи с европейскими странами.

Производство

Производство товарной рыбы в регионе с начала 2000-х годов увеличилось в десять раз (График 2). В 2010 году рыбоводные заводы региона произвели более 4,5 млн. кг товарной рыбы. 96 % производства составляет радужная форель, помимо которой также производится небольшое количество осетра, сига, карпа, клариевого сома и нельмы.

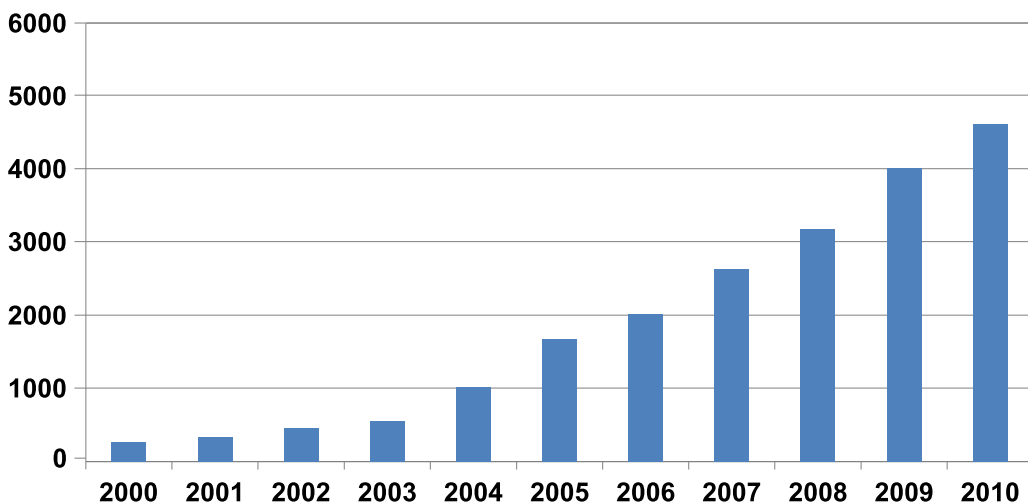


График 2. Объём производства товарной рыбы в Ленинградской области (в 1000 кг) в 2000-2010г.г.

Производственные предприятия

В 2010 году на территории региона действовало 40 рыболовных предприятий, которые напрямую обеспечивали работой 340 человек. Так же, как и в Республике Карелия, выращивание товарной рыбы базируется, в основном, на выращивании рыбы в садках, хотя в регионе также имеются предприятия имеющие прудовый фонд. В 2010 году в регионе работало десять инкубаторов, поставлявших мальков для воспроизводства и дальнейшего выращивания на товарных рыболовных хозяйствах.

Три самых крупных рыболовных предприятия Ленинградской области произвели все вместе 72 %, то есть 3,2 млн. кг.:

- ООО «Рыбстандарт», река Вуокса, в районе шлюза Гремучий
- ООО «СХП Кузнечное», Ладожское озеро
- ООО «Экон», оз. Суходольское

Компании, выращивающие более 100 000 кг:

- ООО «Аквакорм», Лодейнопольский район
- ЗАО «СХП «Салма», Выборгский район
- ООО «Приморское», Выборгский район.

Важное положение в развитии рыболовства занимает Федеральный селекционно-генетический центр рыболовства (ФГУП «ФСГЦР») в пос. Ропша (Federal Center of fish Selection and Genetic). На предприятии используется новый комплекс с циркулирующей водой, который даёт новые возможности для исследовательской работы, а также делает рыболовную отрасль более эффективной и экологически чистой. Предприятие является одним из наиболее крупных производителей мальков радужной форели в Ленинградской области. ФГУП «ФСГЦР» также является одним из ведущих в России предприятий в области выведения новых пород рыб для аквакультуры. Так, за последние годы статус породы получили «Рофор» (ропшинская форель), «Росталь» (ропшинский стальноголовый лосось) и карп «Черепетский». Созданы ремонтно-маточные стада балтийского и каспийского лососей, ладожской палии.

ООО «Форват», расположенное на Суходольском озере, специализируется на развитии и исследовании выращивания сиговых видов рыб. На предприятии существует маточные стада различных видов сегов. Предприятие является основным производителем мальков и икры сиговых видов рыб.

Планы на будущее

Существует интерес к производству новых видов рыб. Например, рассматривается возможность развития выращивания судака и палии. Благодаря управлению месторасположением и новым экологическим технологиям количество рыбы, выращенной во внутренних водоемах, может быть выведено на уровень около 7 млн. кг в год. В Выборгском заливе Балтийского моря запланирован объём выращивания рыбы более миллиона килограммов, а на реке Свирь – более полумиллиона килограмм ежегодно.



ООО "Экон" (фото: Владимир Сергеев)

2.3. Рыбоводство в Мурманской области

Описание региона

Мурманская область окружена на севере и на северо-востоке Баренцевым морем, а на юге частично граничит с Белым морем. В регионе расположено более 100 000 озер (9 000 км²) и около 18 000 рек (63 000 км). Мурманская область практически полностью находится за Полярным кругом. Благодаря Гольфстриму климат в регионе всё же довольно мягкий, поэтому в области имеется большое количество озёр и рек, а также участков моря, пригодных для рыбоводства.

Производство

Выращивание рыбы в области можно разделить на три составляющих: выращивание атлантического лосося и радужной форели, а также выращивание мальков атлантического лосося, направленное на возрождение природной популяции. В 2010 году производство форели в регионе составило 366 000 кг, а объёмы выращенного атлантического лосося составили 4,8 млн. кг. Сектор рыбоводства в 2010 году обеспечивал работой в Мурманской области около 150 человек.

Производственные предприятия

За выращивание мальков атлантического лосося отвечает государственная организация ФГУ «Мурманрыбовод». Атлантический лосось в виде товарной рыбы выращивается



Рыбопитомник компании Баренц Лизинг Компани в охлаждающих водах Кольской АЭС, губа Молочная озера Бабинская Имандра, Мурманская область (фото: Юха-Пекка Туркка)

на двух предприятиях, выращивание осуществляется в садках в Печенгском заливе и Амбарной губе. В 2010 году ЗАО «Русский лосось» произвело 4,5 млн. кг товарного лосося, а ООО «Гиганте Печенга» - около 300 000 кг. Мальки и корм для предприятий поступают, в основном, из Норвегии. Предприятия планируют довести к 2014 году ежегодное производство атлантического лосося до 30 млн. кг.

Радужная форель выращивается в садках в реке Тулома, в конденсационных водах Кольской атомной станции в губе Молочной озера Имандра, а также в Белом море, в губе Палкина. В 2010 году производство форели в регионе составило в целом 366 000 кг. В области работают два инкубатора (ООО «Океан» и ООО «Баренц Лизинг Компани»), которые поставляют икру и мальков форели для дальнейшего выращивания.

2.4. Рыбоводство в Финляндии

Производство

В 2010 в Финляндии было выращено 11,8 миллионов килограмм товарной рыбы (вес невыпотрошенной рыбы), стоимостью около 44 млн. евро (График 3). В материковой части Финляндии было выращено 6,5 млн. кг товарной рыбы, из которых 4,5 миллиона – в морских районах. На Аландских островах было произведено 5,3 миллионов килограмм товарной рыбы, таким образом, существенная часть финского производства является морским рыбоводством. Производство во внутренних водоёмах составляет около 2 млн. кг, оно распространено, в основном, в центральных и восточных регионах страны. Основную часть финского производства составила радужная форель, около

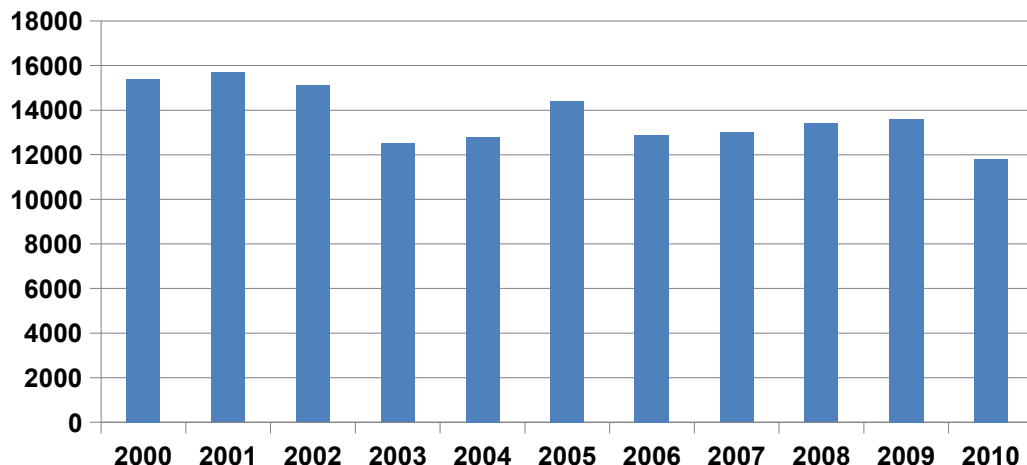


График 3. Объем производства товарной рыбы в Финляндии (в 1000 кг) в 2000-2010г.г.

0,7 млн. кг - сиг, меньшее количество осётр, кумжа и палия. Выращивание судака только начинается.

В период между 2000 и 2010 годами в сфере рыбоводства Финляндии произошли структурные изменения. Общий объем производства Финляндии уменьшился на 23 %. Производство на Аландских островах осталось практически на прежнем уровне, но производство в материковой части Финляндии снизилось на 36 %. Большинство мелких предприятий, особенно в прибрежных регионах, прекратили свою деятельность. Растущие предприятия приобрели у закрывшихся компаний их производственные мощности и перенесли производство, в частности, в Швецию, где особенно сильно растёт производство в Балтийском море и во впадающих в него реках.

Прекращение роста финского производства в 1990-х годах и снижение в 2000-х годах было вызвано строгими экологическими нормами. Финские рыбоводы не смогли удовлетворить своей продукцией растущий спрос на рыбу, рыба стала всё в больших объёмах завозиться из-за границы. Более 2/3 от потребляемой в Финляндии рыбы в настоящее время является импортной. Например, из Швеции в 2010 в Финляндию было ввезено 6,3 миллиона кг радужной форели.

Помимо товарной рыбы в 2010 году по всей Финляндии было произведено для целей воспроизводства и товарного выращивания около 61 миллиона мальков. Около 40 % из них составила молодь сига, основная часть которой выпущена в естественные водоемы для целей воспроизводства диких популяций этого вида рыбы. Треть выращенных мальков – посадочный материал радужной форели для последующего выращивания в товарных рыбоводных хозяйствах.

Производственные предприятия

В 2010 существовало 96 компаний, выращивающих товарную рыбу. В 2010 году в материковой части Финляндии существовало 152 действующих участка по выращиванию товарной рыбы, 89 из них были расположены в морских прибрежных регионах, а на

Аландских островах располагалось 27 рыболовных участков. Средний объем продукции морских предприятий в материковой части Финляндии составлял 51 тонну, в то время как средний объем продукции предприятия с Аландских островов составил 196 тонн. Средний объем продукции 62 предприятий, осуществлявших свою деятельность во внутренних водоёмах, составил 31 тонну.

Выращиванием мальков занимались 64 предприятия и 95 заводов. Количество рыболовных прудов с искусственной подкормкой – 213 шт. Стоимость мальков выращенных в 2010 году составила 20,8 миллионов евро.

Рыбоводство в Финляндии напрямую обеспечило работой в 2010 году 349 человек. Финансовый оборот всех предприятий аквакультуры составил 59,8 млн. евро.

Производство товарной рыбы в морских районах осуществлялось практически полностью в садках, в то время как во внутренних водоёмах мальки выращивались, в основном, в искусственных условиях, а товарная рыба – в проточных прудах, а также, в небольших объёмах, в садках в естественных водоёмах. Основная часть предприятий, работающих во внутренних водоёмах, является предприятиями с традиционным проточным водоснабжением. Действующих или строящихся предприятий использующих технологию замкнутого (циркуляционного) водоснабжения – девять, они используют пресную воду. Объём их производства (на основании выданных лицензий) составляет около 1,6 млн. кг, но на практике производство ещё не вышло на эти показатели. Предприятия с циркулирующей водой выращивают более дорогие по стоимости виды рыбы, чем радужная форель, например, осетра, сига и судака.



Рыбопитомник Научно-исследовательского института охотничьего и рыбного хозяйства в Терво (фото: НИИ ОиРХ)

Планы на будущее

Отправной точкой для развития рыбной промышленности в Финляндии является согласование экономической и экологической политики. В будущем рыбная промышленность в Финляндии будет наращивать объемы. Целью является создание условий для устойчивого экономического и экологического роста. Рост во внутренних водоёмах будет основываться на использовании новой передовой технологии, например, на системах замкнутого водоснабжения. В морских регионах устойчивый рост производства будет строиться на обороте питания и управлении месторасположением. Производство разнообразится новыми видами продукции и новыми формами производства, например, производством экологически чистой пищи.

Выводы о производстве товарной рыбы на Северо-западе России и в Финляндии

Регион	Компании	Мест производства	Производство, млн. кг	Доля форели, %
Республика Карелия	49	140	11*	98
Ленинградская область	40	46	4,5	96
Мурманская область	9	9	5,2	7**
Финляндия	96	178	11,8	93

*В 2009 - 13 млн. кг, **93 % Атлантического лосося

Таблица 1. Данные о производстве товарной рыбы на Северо-западе России и в Финляндии в 2010 г.

3. Технологии ведения рыбного хозяйства на Северо-Западе России

3.1. Садковое рыбоводство

Садковое рыбоводство – это самая распространенная технология разведения пищевых лососевых рыб не только на Северо-Западе России, но и во всем мире. Садковая технология используется, в основном, при выращивании товарной радужной форели и атлантического лосося в море и в крупных озерах.

Большинство хозяйств используют технологию 2-х-летнего выращивания: весной завозят молодь навеской 3-15 г и к осени следующего года получают товарную рыбу на основе собственного годовика. Эта технология является наиболее экономически целесообразной, т.к. позволяет снизить себестоимость производства посадочного материала и значительно сократить расходы на перевозку рыбы.

Принципы технологии просты, и садковое рыбоводство не случайно является самым выгодным по объёму инвестиционных затрат интенсивным методом выращивания рыб. Садки бывают круглой и прямоугольной формы. Каркас садка, придающий ему форму и создающий плавучесть, представляет собой конструкцию из металла или полиэтилена.



Выращивание форели в садках, компания «Кала-я марьяпоят», Карелия (фото: Эрик Норргорд)

Сетная камера, образующая стенки садка, чаще всего изготавливается из полиамида. Садки устанавливаются по одному или в группах и крепятся анкерными ттягами. На сегодняшний момент, с точки зрения устойчивости конструкций и смены погодных условий, лучшие места для установки садков - это укрытые проливы.

При кормлении могут использоваться различные автоматические линии, системы кормления по трубкам, а также кормление рыбы осуществляется вручную.

При выращивании рыбы в садках за счет наличия сетчатых стенок происходит свободный водообмен. Этот метод выращивания не позволяет собирать образовавшийся ил. Для фильтрации была сделана попытка установить под сеткой илоуловители. Тем не менее, данная техника не показала себя достаточно работоспособной или экономически выгодной.

Прогнозы на будущее

Садковое хозяйство может быть также размещено на больших открытых водоемах и даже в открытом море. Влияние на местную экологию от таких предприятий было бы очень незначительным, а объемы выработки одного такого предприятия можно довести до очень высокого уровня. Выращивание рыбы в открытом море требует как от оборудования для разведения рыбы, так и от сервисных судов исключительно прочной техники. У этого метода есть потенциал также и на Северо-Западе России, где существуют планы по существенному увеличению объемов выращивания рыбы, в том числе в Ладожском озере, где метод уже опробован.

3.2. Прудовое рыбоводство

Под термином «пруды» в России понимают спускные искусственные водоемы, как правило, большой площади – от десятых долей гектара до сотен и даже тысяч гектаров. Прудовое рыбоводство - самый широко распространенный метод выращивания различных видов рыб в Российской Федерации. Из 150 тысяч тонн товарной рыбы, производимой во внутренних водоемах, более 100 тысяч тонн выращивают в прудах, в основном в Центральных и Южных областях страны. Основными объектами прудового рыбоводства являются карп, растительная и осетровые рыбы.

Пруды также подразделяются по назначению - нерестовые, выростные (мальковые), нагульные, зимовальные. Набор прудов в хозяйстве зависит от его специализации. В полносистемном хозяйстве как правило имеются все вышеперечисленные типы прудов. Крупные прудовые хозяйства имеют в своем составе инкубаторы или инкубационно-личиночные комплексы, позволяющие к началу вегетационного сезона получать жизнестойкую молодь для высадки в пруды на выращивание.

На Северо-Западе России прудовое рыбоводство развито слабо из-за короткого вегетационного периода. Имеется несколько мальковых и товарных хозяйств.

Прудовое рыбоводство – экстенсивный метод аквакультуры, при котором для питания рыбы используют в основном естественные корма – планктонные и бентосные организмы, хотя внесение в пруды искусственного корма позволяет значительно повысить рыбопродуктивность водоема. Для повышения рыбопродуктивности также производится удобрение прудов. Для борьбы с болезнями рыб после спуска воды и вылова рыбы ложе обрабатывают известью.

Влияние на экологию от прудового рыбоводства очень незначительно, т.к. даже в случае подкормки рыбы в пруду органические вещества утилизируются растительностью. Комплекс рыбоводно-мелиоративных мероприятий позволяет поддерживать экологию водоема в заданных пределах.

В последние годы широкое распространение получило «народное рыбоводство» - строительство владельцами дачных и загородных участков небольших прудиков и зарыбление их небольшим количеством молоди рыб (в основном – карпа). Выращенная таким образом рыба идет на личное потребление.

3.3. Рыбоводство в проточных системах

Поступающая в рыбоводные емкости вода используется только один раз. Это самый эффективный метод рыбоводства, с помощью которого при высокой проточности удавалось получать до 360 кг рыбы с 1 м³ рыбоводной емкости. Однако наличие необходимого количества «свежей» воды для организации крупного производства – крайне редкое явление.

Этот метод используется для выращивания различных видов рыб в рыбоводных емкостях, которые принято называть бассейнами. Прямоугольные рыбоводные бассейны большой площади – от нескольких десятков до сотен квадратных метров – с многократным преобладанием длины над шириной иногда часто называют «канавы», а также «проточные пруды». Рыбоводство в проточных прудах подходит для выращивания мальков, ремонтно-маточных стад и товарной рыбы различных видов.



Проточные пруды в рыбоводном хозяйстве, пос. Ропша (фото: Юха-Пекка Туркка)

Проточные пруды на Северо-Западе России обычно представляют собой искусственные водоемы с естественным дном. Используются также бетонные водоемы. Забор воды для проточных прудов и водоотведение зависит, в том числе, от расстояния между бассейном и местом водозабора и от высоты падения воды. Водообмен может осуществляться с помощью труб или открытых каналов. Наибольшее распространение получила каскадная технология, при которой вода из проточного пруда отводится непосредственно в водоприемную емкость. Воду при достаточном напоре и приемлемом качестве можно использовать повторно в другом проточном пруду. Кормление может осуществляться автоматизированным путем или вручную. По объему инвестиций рыбоводство в проточных прудах более выгодное, чем в пластиковых бассейнах, но уход за проточными прудами и рыбой, например, чистка, более трудоемки и хуже контролируются. Сбор ила из проточных прудов также более сложен, чем в круглых пластиковых бассейнах.

Прямоугольные (квадратные) и круглые металлические или пластиковые бассейны обычно используются при разведении мальков лососевых рыб, за счет чего они будут приобретать все большее распространение также и на Северо-Западе России, по мере того как будет расти самообеспеченность региона в производстве мальков.

В установках для разведения мальков используется тот же принцип организации водообмена, что и в проточных прудах, то есть в обоих случаях вода проходит сквозь водоем без принудительной обратной циркуляции. При этом бассейны для выращивания мальков по размеру значительно меньше проточных прудов: они могут быть от нескольких квадратных метров до нескольких десятков квадратных метров.

Такие бассейны просты в обслуживании, рядом с ними возможно построить технические сооружения для обработки поступающей и отработанной воды. Кормление может осуществляться автоматизированным путем или вручную.

Сбор ила и возможности фильтрации зависят от потока воды в бассейне и от того, как решено водоотведение. Если гидравлика бассейна работает хорошо, удаление ила происходит быстро. При этом отводятся очень большие объемы воды, из которых крайне сложно выделить биогенные элементы, связанные твердыми частицами.

В бассейнах круглой формы для увеличения содержания твердых частиц можно использовать свойственную этим водоемам способность к самоочищению, для этого конструкция бассейна должна быть дополнительно оснащена системой двойных выпусков (отдельные выпускные отверстия и трубы для главной фракции воды и отдельные - для сбора ила). Удаление ила может происходить постоянно или через определенные промежутки времени. Содержание твердых частиц в иле и в этом случае будет по-прежнему небольшим, так что потребуются его дополнительное уплотнение.

3.4. Рыбоводство в системах с циркуляционной водой

Принципы технологии циркуляции воды были разработаны еще 30 лет назад, и технические решения с течением времени были усовершенствованы. В настоящий момент выращивание рыбы в системах с циркуляционной водой активно развивается. Однако, метод циркуляции воды предполагает использование технологии, которая стоит дорого и увеличивает риски гибели рыб в случае неисправности оборудования.

С другой стороны, циркуляция позволяет круглый год регулировать температуру воды, что, в свою очередь, открывает возможности для выращивания новых видов и пород рыб или для выращивания традиционных видов и пород в ровном, идеальном для

них температурном режиме. Кроме этого, технология циркуляции делает возможным выращивание рыбы в местах, где нет достаточного объема воды для организации проточного производства.

При выращивании рыбы в системах с циркуляционной водой используется метод многократной циркуляции одной и той же воды, что позволяет увеличить объем используемой воды заметно сократив общее водопотребление. Водообменное оборудование создаётся для конкретного бассейна или для группы бассейнов. Потребность в новой воде в сутки составляет примерно от 20 до 100 процентов от емкости бассейна. Интенсивные технологии позволяют еще больше уменьшить водообмен, но для водообмена менее 10 процентов потребуются уже специальные организационные мероприятия. При выращивании рыбы в бассейнах с циркулирующей водой (схема 1):

- возникающие твердые частицы удаляются из воды механическим путём;
- опасные соединения азота преобразуются благодаря биологическим процессам в менее вредные для рыб формы;
- из воды удаляется углекислый газ;
- в воду добавляется кислород;
- из воды удаляются возбудители инвазионных и инфекционных болезней рыб.

В особо интенсивных системах азот выводится из воды с помощью биофильтра (денитрификация). С другой стороны, если циркуляции подвергается лишь небольшая часть воды или если ее перенаправляют из одного бассейна в другой, вполне достаточно простой аэрации и оксигенации.



Схема 1. Основные этапы обработки воды при выращивании рыбы в системах циркуляции воды.

С точки зрения экологии важным фактором при разведении рыбы в системах с циркулирующей водой является то, что из бассейна выводится небольшое количество воды, за счёт чего, биогенные вещества выделяются намного легче. При разведении взрослой форели, создающей до 90 % всей биогенной нагрузки в бассейне, использование метода циркуляции воды всё-таки невозможно по экономическим соображениям.

На Северо-Западе России, помимо уже двух существующих предприятий строятся новые предприятия с циркулирующей водой. На берегу Ладожского озера в Республике Карелия расположено частное предприятие по производству мальков радужной форели, а в Федеральном селекционно-генетическом центре рыбоводства в пос. Ропша имеется пять рыбоводных модулей по выращиванию посадочного материала и содержанию ремонтно-маточного стада радужной форели.



*Бассейны в комплексе УЗВ рыбоводного хозяйства, ФГУП ФСГЦР пос. Ропша
(фото: Юха-Пекка Туркка)*

4. Значение рыболовной промышленности как производителя продуктов питания и ее общественное воздействие

4.1. Значение рыболовной промышленности как производителя продуктов питания

Рыболовная промышленность (аквакультура) производит здоровые продукты питания для потребителя, обеспечивая поставку продуктов в своём регионе. Рыболовная промышленность производит по всему миру уже более половины от всего объёма потребляемой рыбы. Причины для роста рыболовной промышленности:

- уменьшение природных популяций коммерческих видов рыб
- рост населения
- большие возможности для увеличения производства по сравнению с сельским хозяйством
- изменение потребительских привычек в сторону более здоровой пищи
- изменение потребительских привычек в сторону продуктов питания, произведённых экологически устойчивыми методами

Почему рыба является здоровой пищей?

- рыба содержит большое количество полезных для организма жирных кислот омега-3 и омега-6
- рыба содержит большое количество протеина и необходимые организму различные аминокислоты
- рыба является хорошим источником жирорастворимых витаминов А, Е и D
- среди видов рыбы с белым мясом имеются виды с низким содержанием жира

В чём заключается экологическая устойчивость рыболовной промышленности?

- Будучи холоднокровными животными, рыбы используют получаемое ими питание для своего роста более эффективно, чем теплокровные сельскохозяйственные животные. На один килограмм корма производится в среднем один килограмм рыбы, в то время как аналогичное соотношение для говядины составляет 7, для свинины – 3, а для курицы – 2.
- Всё меньшую долю в сырье для рыбных кормов составляют океанские рыбы.
- Уровень т.н. углеродного следа при разведении рыбы существенно меньше, чем при разведении сухопутных животных.



Выращенные сиг и радужная форель на прилавке (фото: Петри Хейнимая)

Положительное воздействие разведения рыбы на водную среду:

- уменьшение отрицательной нагрузки от промышленного рыболовства на виды рыб, больше всего подверженных вылову
- разведение рыбы позволяет поддерживать множество находящихся под угрозой уничтожения видов рыб и увеличивать их природные популяции путем осуществления мер по воспроизводству рыбных запасов
- в будущем появится возможность переработки некоторых видов водных организмов, для изготовления из них рыбных кормов

4.2. Общественное воздействие рыболовной промышленности

Общественное воздействие рыболовной промышленности:

- Производство сырья и обеспечение равномерных и достаточных поставок сырья для перерабатывающей промышленности.
- Собственное производство уменьшает зависимость промышленности от иностранных источников сырья и гарантирует сохранение в стране предприятий по глубокой переработке.
- Рыболовная промышленность создаёт рабочие места. В Финляндии переработка и торговля рыбой обеспечивают работой в 4.6 раз больше людей, чем на стадии её первичного производства.

- Рабочие места, предлагаемые рыболовной промышленностью, поддерживают населенные пункты и коммунальные структуры, а также создают дополнительные услуги, в особенности, в отдалённых районах, где создание постоянных рабочих мест сопряжено с определёнными сложностями. Таким образом, данная сфера деятельности содействует социальной и культурной устойчивости.
- Источник потенциальных экспортных доходов, компенсирующий импортное давление и положительно влияющий на торговый баланс
- Может стать причиной противоречий между различными хозяйствующими субъектами, осуществляющими хозяйственную деятельность на водоёме.

5. Экологическое воздействие рыбоводных хозяйств

Экологическое воздействие рыбоводных хозяйств состоит из:

- 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

Углеродный след от искусственно выращенной форели составляет лишь одну шестую от углеродного следа при производстве говядины.

Основная часть экологических отходов, относящихся к производству форели, возникает при производстве сырья для кормов и самих кормов. Эти процессы требуют много энергии и являются источником выбросов углекислого газа. Углеродный след после разведения рыбы существенно меньше, чем выбросы в окружающую среду, возникающие при выращивании сухопутных животных. Например, углеродный след при производстве говяжьего мяса в 3-7 раз больше, чем при производстве рыбы, а углеродный след при производстве свинины или курицы такой же или почти в два раза больше, чем для рыбы, в зависимости от способа производства.

Самым значительным экологическим загрязнением при разведении рыб является загрязнение воды питательными веществами, т.е. эвтрофирование. Загрязняющий эффект при разведении рыб приблизительно в два раза больше, чем при производстве говядины или свинины и в пять раз больше, чем при производстве куриного мяса.

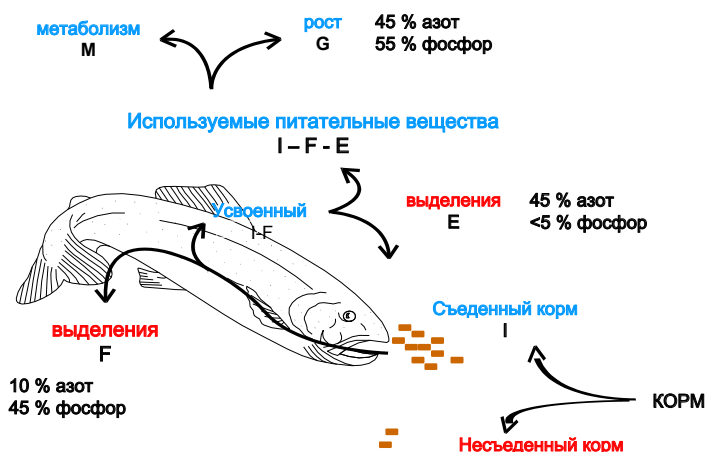
5.1. Источник эвтрофирования

Питательные вещества являются основным видом загрязнения при разведении рыбы. При разведении товарной рыбы выбросы питательных веществ состоят в основном из рыбных кормов. Хотя рыбы по сравнению с прочими домашними животными активно употребляют в пищу питательные вещества, при этом, они не перерабатывают полностью употребляемый в пищу корм. Питательные вещества попадают в воду (схема 2):

- растворение 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

Самым значительным загрязнением природы при разведении рыбы являются питательные вещества.

Возникновение нагрузки от питательных веществ



Из попадающих в воду питательных веществ фосфор находится, в основном, в виде твердых частичек, а азот – в основном, в растворённом виде.

Схема 2.
Эвтрофирование водоёма рыбным кормом, прошедшим через систему обмена веществ рыбы.

Загрязняющие среду питательные вещества

Практически половина съеденного рыбой корма усваивается рыбой. В выбрасываемых в воду питательных веществах фосфор находится, в основном, в виде твёрдых частичек, а азот – в основном, в жидком виде.

Фосфор

Растворимость фосфора, содержащегося в рыбных кормах, составляет обычно 40–60 %, т.е. около половины от содержащегося в потребляемом корме фосфора выходит наружу вместе с фекалиями (схема 2). Фосфор в жидком виде рыба выделяет в воду через ткани в очень небольшом количестве.

Около 20 % фосфора, содержащегося в фекалиях, растворяется в воде в течение нескольких часов. Остальной фосфор долгое время остаётся в связанном состоянии в частичках фекалий. Связанный фосфор в частичках может быть выделен декантированием или фильтрованием.

Эвтрофирующее воздействие питательных веществ зависит не только от их количества, но и от их вида. Содержащийся в кормах фосфор лучше подходит для усвоения водорослями и растениями, чем, фосфор, который содержится в фекалиях, так как пригодный к употреблению фосфор рыбы уже получили из корма.

Связанный фосфор в частичках может быть выделен декантированием или фильтрованием

Азот

Растворимость азотных соединений, или протеинов намного лучше, чем растворимость фосфора и составляет 85-90 %. Таким образом, лишь 10-15 % от содержащегося в

кормах азота выходит вместе с фекалиями. Основная часть азотной нагрузки состоит из выделяемого через ткани рыбы аммонийного азота (схема 2).

Форма выделенного азота также имеет огромное значение при определении возможностей очистных технологий по уменьшению нагрузки от питательных веществ. Если объём связанного с фекалиями азота небольшой, традиционные технологии по сбору донных отложений не могут уменьшить азотных отходов. Удаление жидкого аммонийного азота с помощью очистных технологий намного сложнее и требует применения циркуляционной технологии замкнутого типа.

Рыбы выделяют азот, в основном, в растворённом виде, поэтому уменьшить выбросы азота традиционными технологиями сбора ила не предоставляется возможным.

Воздействие питательных веществ на водоёмы

Выбросы питательных веществ при производстве рыбы нагружают водоёмы и могут стать причиной эвтрофирования на местном уровне так же, как и остальные виды сельскохозяйственной и пищевой промышленности. Увеличение содержания питательных веществ в воде и уровень негативных последствий для водоема зависят от величины нагрузки по отношению к существующим возможностям их разбавления, то есть самоочищения водоема. На степень разбавления питательных веществ влияет степень проточности воды в районе, в котором находятся садки или куда выходят трубы со сточными водами предприятия. Размер водоёма и степень проточности воды в нем, особенно во внутренних водоёмах, влияют на способность водоёма противостоять эвтрофированию.

Уровень загрязнения водоемов питательными веществами при разведении рыб зависит от объёма питательных веществ, условий для их растворения и способности водоёма к самоочищению.

Лишние корма и фекалии рыб увеличивают содержание органических и питательных веществ в водоемах и окружающей среде вокруг предприятий по разведению рыбы (схема 3). Обычно увеличение содержания питательных веществ влияет на рост водорослей, что проявляется в распространении и усилении размножения растительного планктона, а также в увеличении биомассы однолетних нитчатых водорослей. Через некоторое время нитчатые водоросли отделяются от своего субстрата и опускаются на дно. Повышение содержания питательных веществ в водоёме также может стать причиной аномального роста водных растений.

Органические материалы, накапливающиеся благодаря кормам, разросшимся водорослям и водной растительности, опускаются на дно водоемов, где деятельность разлагающих их микроорганизмов начинает способствовать повышенному потреблению кислорода (схема 3). Это может ускорить процесс эвтрофирования, так как питательные вещества, высвободившиеся в виде донных отложений, растворяются в воде в бескислородных формах. Уменьшение уровня содержания кислорода в придонном слое воды может также изменить структуру донных живых сообществ в водоеме.

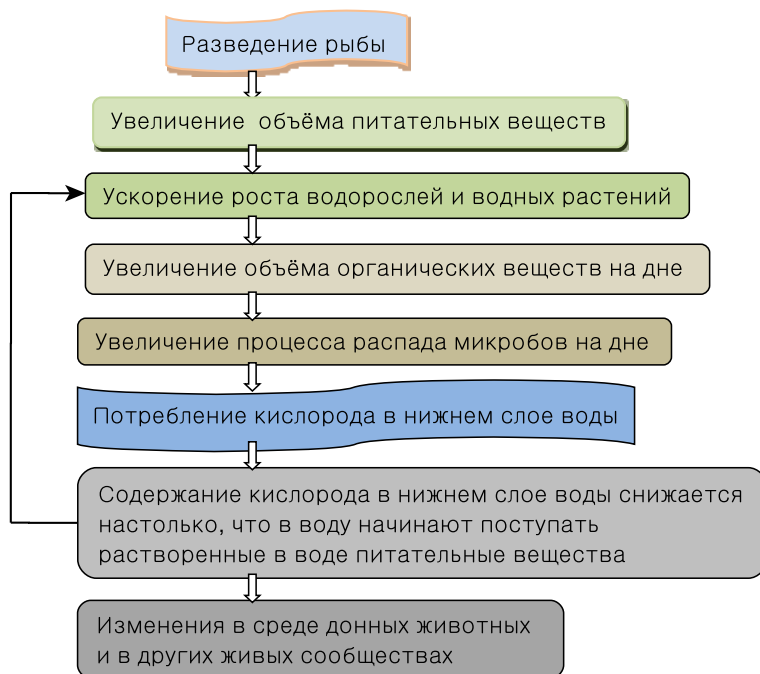


Схема 3. Механизм загрязнения водоема питательными веществами, если нагрузка питательных веществ превышает способность водоёма к самоочищению. Правильно рассчитанный процесс разведения рыбы не вызывает видимых негативных процессов в водоёме.

5.2. Химикаты, используемые при разведении рыбы

Прочие вредные экологические воздействия возникают из-за химикатов, используемых на различных этапах производства:

- средства, препятствующие обрастанию водорослями сетки (делевых вкладышей) садков
- моющие антибактериальные средства
- чистящие средства
- различные антибиотики

Пользуйтесь химикатами в соответствии с инструкциями

Химические вещества при разведении рыбы используются для борьбы с болезнями, вызываемыми бактериями, плесневыми грибами и паразитами. На предприятиях с проточной водой наиболее распространёнными видами химикатов используемых при проведении профилактических и лечебных мероприятий для рыбы и икры являются:

- формалин
- соль
- хлорамин
- перекись водорода
- йодофоры



В рыбоводной промышленности используются формалин и морская соль (фото: Петри Хейнимая)

В Финляндии для лечения рыб используются следующие антибиотики:

- окситетрациклин
- фторфеникол
- сульфатриметоприм

Назначенные ветеринарным врачом антибиотики смешиваются с кормом и подаются рыбам. Готовый лечебный корм можно заказать напрямую у изготовителя кормов или лекарство может быть добавлено в корм на рыбоводном предприятии.

На предприятиях, использующих садки, использование лечебных химикатов обычно ограничивается употреблением лекарств вместе с кормами, так как применение ванн с использованием растворенных в воде антибактериальных средств практически невозможно. Садки также обрабатываются средствами против водорослей, которые могут выделять оксид меди, из-за чего содержание меди в донных отложениях вблизи рыбопитомников может увеличиться.

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.

Воздействие химикатов на окружающую среду

По всеобщему мнению химикаты, используемые при разведении рыб, не наносят существенного вреда окружающей среде, так как их использование минимально, а содержание в воде быстро уменьшается. Всё же, 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, и в ближайших к предприятию грунтовых водах скапливаются твердые вещества. При этом существует опасность, что в донных отложениях могут развиваться колонии бактерий, стойких к антибиотикам.

5.3. Отходы

Отходами при разведении рыб являются:

- мёртвые рыбы
- твёрдые отходы, например, пакеты из-под корма и неиспользуемые ящики из-под рыбы
- проблемные отходы, например, старые химикаты, аккумуляторы, лампы дневного света
- ил, удаляемый из выростных водоёмов

Правильное хранение и переработка отходов являются частью процесса охраны окружающей среды.

Переработка отходов от производства рыбы

Небольшое количество мёртвых рыб можно быстро утилизировать, захоронив их. Место захоронения должно находиться на отдалении от водоёма и грунтовых вод. Почва в этом месте должна быть достаточно плотной. Мёртвая рыба должна быть обязательно покрыта слоем почвы и, например, торфом. Мертвую рыбу можно временно законсервировать муравьиной кислотой и захоронить в земле позднее. Умершую рыбу также можно компостировать.

Переработка твёрдых отходов

Твердые отходы должны быть рассортированы и складированы таким образом, чтобы они не стали причиной замусоривания территории или неприятного запаха и иного экологического вреда. Отходы должны быть, прежде всего, доставлены на переработку в места переработки обычных или специальных отходов. Отходы должны быть доставлены на такое предприятие, которое имеет лицензию на приёмку и переработку данного вида отходов или же иные условия для должной организации переработки отходов.

Переработка ила

Содержащийся в возникающем при разведении рыб донном иле объём энергии и питательных веществ ничтожно мал по сравнению с аналогичными отходами и навозом, возникающим при разведении домашних животных. По этой причине в рыболовной промышленности отсутствуют возможности для соответствующего использования данного вида отходов. Однако донный ил может быть использован в качестве удобрения на полях. Донный ил должен складироваться в таких местах, где он не стечёт в водоём и не причинит вреда грунтовым водам. Такими местами временного хранения могут быть различные ёмкости и бассейны.

6. Снижение экологического воздействия от рыбоводной промышленности с помощью биологических и технологических методов

Наиболее значимым экологическим фактором рыбоводной промышленности является местное (локальное) эвтрофирование водоёмов. Источником эвтрофирования являются содержащиеся в кормах и используемые при выращивании рыбы питательные вещества, и возникающие при их накоплении органические материалы. При изготовлении кормов возникают и прочие факторы экологического загрязнения. Таким образом, самым важным для уменьшения экологических выбросов от рыбоводной промышленности и, в особенности, для уменьшения выбросов питательных веществ, является хорошая эффективность при использовании кормов, т.е. низкий кормовой коэффициент.

Все рыбоводные меры и условия для роста рыбы, улучшающие кормовую эффективность, также уменьшают и экологическое воздействие (схема 4).

Биологическими методами - называются такие методы, которые направлены на снижение экологической нагрузки от рыбоводства и влияют непосредственно на процесс разведения рыбы. Биологические методы предназначены для того, чтобы сделать более эффективным сам процесс разведения рыбы, при котором всё большая часть производственной нагрузки, например, питательных веществ из кормов для рыб, соединяется с конечной продукцией, уменьшая этим долю экологической нагрузки. Повышение эффективности процесса благодаря биологическим методам также зачастую улучшает экономическую рентабельность предприятия.

Технологическими методами - называются такие методы, которые направлены на снижение экологической нагрузки и напрямую не влияют на процесс разведения рыбы. Таковыми методами являются методики по обработке отработанной воды и выбор местонахождения рыбоводного предприятия и применяемые технологии рыбоводства.

Кормовая эффективность – это достижение максимально возможного роста рыбы благодаря съеденному корму.

6.1. Биологические методы

Биологические методы, направленные на уменьшение экологической нагрузки, могут быть разделены на три группы:

Выбор видов/пород рыб, лучше всего подходящих для производства

- Выбор видов/пород рыб с учётом условий рыбоводства

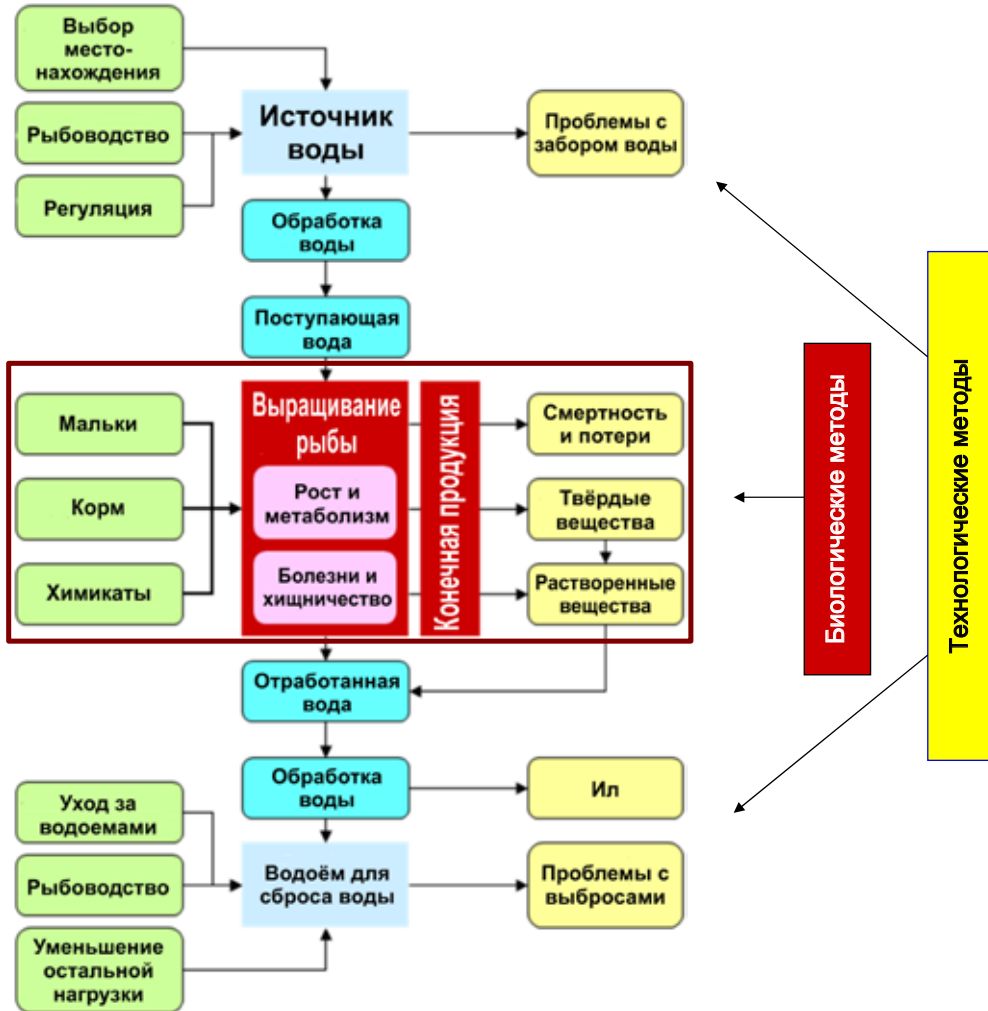


Схема 4. Процесс разведения рыбы и его связь с окружающей средой. Для снижения экологической нагрузки биологические методы направлены непосредственно на процесс разведения рыбы, в то время как технологические методы направлены на обработку отработанной воды, выбор местонахождения рыбоводного предприятия и применяемые технологии рыбоводства.

- Выбор видов/пород рыб с учётом кормовой эффективности и требований к питанию
- Выбор видов/пород рыб с учётом скорости роста

Оптимизация производства с помощью изменения условий разведения рыбы и рыбоводных методик

- Методики кормления, уменьшающие количество отходов кормов
- Ответственный контроль заболеваний рыб (профилактика и лечение)

- Прочие меры, направленные на снижение кормового коэффициента, например, достаточный уровень содержания кислорода в воде и оптимальная температура воды

Экологические чистые корма для рыб

- Максимально низкое содержание фосфора, одновременно, соответствующее диетическим требованиям
- Оптимальное соотношение азот/энергия
- Хорошая растворимость кормов
- Улучшение физических характеристик кормов

6.1.1. Виды и породы рыб, лучше всего подходящие для производства

Для каждого вида рыбы имеется своя оптимальная температура для обеспечения оптимального роста и здоровья. Для тех предприятий, где температура воды не регулируется, должен быть выбран вид рыбы, подходящий для данного температурного режима. Температура воды является основным экологическим фактором, влияющим на процесс разведения рыбы. Температура воды влияет на потребление рыбой корма, кормовую эффективность, рост и продолжительность производственного цикла, и, таким образом, на возможное эвтрофирование водоема, возникающее по причине его рыбохозяйственной эксплуатации.

Хорошие условия для роста. Уменьшение нагрузки от кормов.

Неблагоприятные температурные условия воды также снижают иммунитет рыб против паразитов и прочих возбудителей болезней, увеличивая этим смертность и потребность в использовании химических препаратов. Одновременно ухудшаются рост и кормовая эффективность, а нагрузка от рыбоводства напротив – возрастает.

Разница в кормовой эффективности и в диетических требованиях

Виды и породы рыб могут различаться в диетических требованиях и в кормовой эффективности. Например, при выращивании радужной форели кормовой коэффициент на 10 % меньше, чем при выращивании сига. В Финляндии кормовые коэффициенты обычно составляют 1,1-1,2 при товарном выращивании радужной форели и 1,2-1,3 при товарном выращивании сига.

Учитывая, что содержание фосфора в кормах для сига больше на 10 %, чем в кормах для радужной форели, а смертность при выращивании сигов значительно выше, только одна замена вида выращиваемой рыбы может снизить экологическое воздействие на 20-30 % при пересчёте на килограмм рыбы.

Однако на сегодняшний день разница в нагрузке, возникающей из-за кормов, между радужной форелью и сигом всё же уменьшилась, благодаря накопленному в области разведения сига опыту.

Экологическая нагрузка обычно снижается из-за одомашнивания вида. Нагрузку также снижает улучшение кормов и развитие технологий разведений многих видов рыб, а также достигаемый благодаря отбору генетический прогресс в эффективности усваиваемости рыбой кормов. На начальном этапе многообразие новых видов рыб выращиваемых в аквакультуре может даже увеличить нагрузку при пересчёте на один

килограмм товарной рыбы, если одновременно не будет происходить поиск методов выращивания, снижающих нагрузку. В отношении традиционно выращиваемых в аквакультуре видов рыб, их селекция может повлиять на объем нагрузки. Порода, которая лучше всего выживает в существующих условиях, является наилучшим выбором и с точки зрения сохранения окружающей среды.

Улучшение кормовой эффективности выращиваемых рыб с помощью селекции

Различные селекционные методики, например, массовая селекция или селекция отдельных семейств или особей, направлены на отбор в качестве генетического материала для будущих производственных поколений наиболее качественных рыбных особей, обладающих требуемыми характеристиками. Селекционный отбор позволяет повлиять на широкий спектр характеристик, включая характеристики, влияющие на экологическую нагрузку, а также на кормовую эффективность и смертность.

Улучшение скорости роста рыб с помощью селекции надолго уменьшает кормовой коэффициент.

Улучшение эффективности усваиваемости кормов с помощью селекции – сравнительно новое явление, и Финляндию можно считать лидером данного направления. На настоящий момент исследовательские данные существуют только в отношении изменений кормовой эффективности у пород сига и радужной форели, выращиваемых в соответствии с финской национальной программой селекции.

Исследования по форели показали, что улучшение кормового коэффициента с помощью селекции, при использовании непрямых методик (селекция, способствующая быстрому росту и препятствующая ожирению) происходит в три раза медленнее, чем процесс улучшения роста. При использовании программы селекционного отбора радужной форели JALO рост улучшился на 7 % в поколении. У сига процесс улучшения кормового коэффициента происходит в 8 раз медленней, чем процесс улучшения роста.



Радужная форель (фото: Петри Хейнимаа)

Так как сейчас наши исследования селекции сига находятся на более ранней стадии, чем исследования радужной форели, преимущества, полученные благодаря этому процессу, пока весьма незначительны.

В ходе исследований влияние селекции на эффективность фосфора и азота напрямую изучено не было, но уменьшение необходимого для роста радужной форели объема кормов на 15 % (7-е поколение) вероятно, повлияет в таком же соотношении и на снижение экологической нагрузки от питания. К наиболее значительным преимуществам селекционного отбора относится стойкость воздействия, так как достигнутый прогресс сохраняется и в будущих поколениях. Одновременно селекционный отбор также усиливает воздействие от остальных методик, снижающих экологическое воздействие и улучшающих производство.

Прочие факторы, влияющие на выбор

На выбор вида или породы для выращивания влияют следующие факторы:

- имеющиеся в наличии мальки
- закупочная стоимость посадочного материала и продажная стоимость готовой продукции
- спрос на рыбу реализуемого размера на рынке
- используемые на предприятии технологии и умения

6.1.2. Хорошее кормление рыбы

Расчёт объема корма может основываться:

1. на аппетите рыбы или
2. на плановом питании, т.е. на заранее рассчитанном количестве корма, что также называется ограниченным кормлением.

При кормлении рыбы в соответствии с её аппетитом, рыба получает столько корма, сколько она может съесть за один раз. Суточный рацион рыбы может меняться. Необходимо вести дневник учета количества корма, данного рыбам, чтобы иметь возможность рассчитать рост рыбы на основании использования кормов и кормового коэффициента.

При плановом, т.е. ограниченном кормлении, количество корма, даваемого рыбам, рассчитывается заранее в соответствии со средним весом рыбы и температурой воды. Плановое кормление предполагает, что аппетит у рыб остаётся всегда на одном уровне.

В обоих случаях необходимо стремиться к тому, чтобы не оставалось несъеденного корма, так как корм является не только наиболее дорогостоящей составляющей производственного процесса, но и больше всего нагружает окружающую среду. Также кормление рыбы обычно необходимо прекращать до того, как она полностью насытится. Кормление рыбы может производиться вручную или автоматически. При хорошей организации оба способа могут привести к низкому кормовому коэффициенту и к низкому уровню эвтрофирования.

При выращивании товарной рыбы кормление форели происходит, в основном, ограниченно, в соответствии с таблицами кормления.

Информация о выращиваемой рыбе

Плановое питание предполагает наличие информации:

- о находящемся в бассейне количестве особей,
- о среднем весе рыбы.

Вид рыбы также влияет на уровень нагрузки на окружающую среду.

Количество особей рассчитывается или точно оценивается в начале рыбоводного сезона или при транспортировке рыбы. Количество умершей во время разведения рыбы регистрируется.

Прирост среднего веса оценивается с помощью использованного объёма кормов и предполагаемого кормового коэффициента. Также в случае необходимости, производится взвешивание рыбы для уточнения среднего веса выращиваемых рыб.

Тем не менее, стоит избегать проведения инвентаризации всех содержащихся в бассейне или садке рыб во время тёплого периода или в иных стрессовых условиях, так как вызванный этим дополнительный стресс увеличивает риск заболевания и снижает процент использования корма.



Транспортировка рыбы из земляного пруда (фото: Петри Хейнимаа)

Объём кормления

Объём кормления указывается в процентах от веса рыбы.

Этот ежедневный показатель кормления зависит от:

- вида рыбы,
- размера рыбы,
- температуры воды.

**Аппетит у рыб
меняется в
зависимости от
окружающих
условий и погоды.**

Вес рыбы г	Температура С°						
	8	10	12	14	16	18	20
20	3,00	3,36	3,63	3,84	3,84	2,19	1,06
30	2,70	3,07	3,25	3,55	3,55	2,02	1,06
40	2,20	2,60	2,69	3,17	3,17	1,81	1,06
50	2,10	2,30	2,40	2,69	2,69	1,53	1,06
60	1,70	1,90	2,21	2,59	2,59	1,48	0,98
80	1,55	1,80	2,10	2,56	2,56	1,46	0,98
100	1,45	1,78	2,04	2,54	2,54	1,45	0,98
120	1,40	1,75	2,02	2,50	2,50	1,43	0,98
150	1,35	1,75	2,01	2,46	2,46	1,40	0,96
180	1,25	1,72	2,01	2,46	2,46	1,40	0,96
210	1,20	1,70	2,00	2,42	2,42	1,38	0,96
250	1,15	1,70	2,00	2,42	2,42	1,38	0,96
300	1,15	1,68	1,97	2,40	2,40	1,37	0,93
350	1,12	1,65	1,90	2,40	2,40	1,37	0,93
400	1,12	0,60	1,79	2,30	2,30	1,31	0,93
450	1,10	1,55	1,79	2,24	2,24	1,28	0,93
500	1,08	1,50	1,79	2,24	2,24	1,28	0,88
550	1,06	1,40	1,79	2,24	2,24	1,28	0,88
600	1,00	1,30	1,50	2,00	2,00	1,14	0,80
650	0,99	1,22	1,50	2,00	2,00	1,14	0,77
700	0,97	1,20	1,50	1,80	1,80	1,03	0,77
750	0,95	1,17	1,40	1,60	1,60	0,91	0,68
800	0,93	1,15	1,40	1,60	1,60	0,91	0,68
850	0,90	1,12	1,40	1,55	1,55	0,88	0,68
900	0,85	1,00	1,40	1,50	1,50	0,86	0,68
1000	0,82	1,00	1,40	1,47	1,47	0,84	0,60
1200	0,80	0,90	1,40	1,43	1,43	0,82	0,60
1400	0,75	0,85	1,25	1,30	1,30	0,74	0,51
1600	0,65	0,70	1,13	1,20	1,18	0,67	0,43
2000	0,59	0,65	0,91	0,90	0,80	0,46	0,34
2500	0,55	0,60	0,84	0,85	0,70	0,40	0,26

Показатели суточной нормы раздачи корма в процентах на биомассу
(= суточная норма в кг в пересчете на 100 кг веса)

Таблица 2. Таблица кормления радужной форели, где суточная потребность в корме указана в процентах от веса рыбы для рыбы различного веса при температуре воды 8-20 °С. (Raisioagro)

Нормы кормления (кг корма на 100 кг рыбы в сутки)

Минимально возможный кормовой коэффициент - для достижения максимальной утилизации корма

Вес рыбы, г	Длина рыбы, см	Размер гранул, мм										
			2°C	4°C	6°C	8°C	10°C	12°C	14°C	16°C	18°C	20°C
450 - 600	33 - 36	6,0	0,47	0,54	0,63	0,85	1,11	1,41	1,72	1,92	1,81	0,96
600 - 800	36 - 40	6,0	0,41	0,48	0,56	0,76	0,99	1,26	1,54	1,72	1,62	0,86
800 - 1000	40 - 43	6,0	0,41	0,47	0,56	0,75	0,99	1,25	1,52	1,71	1,61	0,85
1000 -1400	43 - 48	8,0	0,40	0,46	0,55	0,74	0,97	1,23	1,50	1,67	1,58	0,83
1400 - 2000	48 - 53	8,0	0,35	0,41	0,50	0,67	0,88	1,12	1,37	1,53	1,44	0,76
2000 - 3000	53 - 61	8,0	0,28	0,33	0,42	0,56	0,74	0,95	1,15	1,29	1,21	0,64

Оптимальное кормление - для достижения оптимального соотношения между скоростью роста и утилизацией корма

Вес рыбы, г	Длина рыбы, см	Размер гранул, мм										
			2°C	4°C	6°C	8°C	10°C	12°C	14°C	16°C	18°C	20°C
450 - 600	33 - 36	6,0	0,44	0,60	0,82	1,10	1,44	1,84	2,23	2,50	2,36	1,25
600 - 800	36 - 40	6,0	0,39	0,54	0,73	0,98	1,29	1,64	2,00	2,23	2,11	1,12
800 - 1000	40 - 43	6,0	0,39	0,53	0,73	0,98	1,28	1,63	1,98	2,22	2,09	1,11
1000 -1400	43 - 48	8,0	0,38	0,52	0,71	0,96	1,26	1,60	1,94	2,18	2,06	1,08
1400 - 2000	48 - 53	8,0	0,35	0,48	0,65	0,87	1,15	1,46	1,77	1,99	1,88	0,99
2000 - 3000	53 - 61	8,0	0,29	0,40	0,55	0,73	0,96	1,23	1,49	1,67	1,58	0,83

Кормление должно соответствовать выбранной стратегии выращивания и текущим условиям на рыбоводном хозяйстве.

Таблица. 3. Таблица кормления радужной форели, где указан рекомендуемый размер гранул кормов в соответствии с весом и длиной рыбы, а также суточная потребность в корме в процентах от веса рыбы при температуре воды 2-20 °С. (Biomar)

Изготовители кормов составляют собственные таблицы кормления, базируясь на исследованиях и информации, полученной от рыбоводов. Также изготовители кормов разработали корма для различных этапов роста и рекомендации по размеру гранулы корма в зависимости от размера рыбы. Далее приведен пример таблиц кормления, составленных изготовителем корма (Таблица 2 и 3).

Расчётное количество кормов не учитывает изменения, происходящие с аппетитом рыб. При ухудшении у рыб аппетита необходимо уменьшить объём кормов, указанный в таблицах кормления.

Аппетит

На аппетит рыбы влияют:

- температура воды
- качество воды
- состояние здоровья рыбы
- изменение погодных условий
- изменение потоков воды

Аппетит рыб проявляется в их поведении. При кормлении к поверхности воды активно поднимаются именно радужная форель и сиг. Кормление рыб в соответствии с аппетитом необходимо прекращать до их полного насыщения, если рыбы начинают лениться.

Аппетит можно проверять и с помощью автоматики. Ультразвуковые датчики проверяют наличие оставшегося несъеденного корма и прекращают кормление, если аппетит рыб по каким-либо причинам становится хуже, чем указано в таблицах кормления. Несмотря на автоматику, расход кормов необходимо контролировать, чтобы объём кормления соответствовал таблицам. В этом случае задачей автоматики остаётся прекращение кормления, если аппетит рыбы по какой-либо причине снизится. Необходимо проверять количество оставшегося несъеденным корма, например, установка системы Akvasmart является уже экономически выгодной на крупных рыбоводных предприятиях.

Самыми простыми электронными системами, проверяющими количество оставшегося несъеденным корма, являются маятниковые датчики, или маятники, принцип действия которых основан на пищевой активности рыбы. В маятниковых автоматах закреплённый на ёмкости с кормом маятниковый рычаг открывает дозатор после того, как рыба начинает его толкать. Недостатком маятникового автомата является опасность кормления до перенасыщения тогда, когда условия требуют ограничения кормления. Процесс кормления должен управляться, как минимум, таймером, чтобы не допустить ночного кормления. Также должна быть возможность отключения автоматики в случае сильных волн.

Кормление до полного насыщения

Рыбу можно кормить до полного насыщения, в особенности, тогда, когда мальки ещё находятся на стадии начального развития. При выращивании товарной рыбы кормление до полного насыщения можно проводить при низкой температуре воды и хорошем уровне содержания кислорода, т.е. на начальном этапе роста до наступления максимальных летних температур, и осенью в условиях, когда температуру воды и уровень содержания кислорода в воде можно точно измерить и прогнозировать. В иных условиях усвоение питательных веществ ухудшается и при проведении кормления до полного насыщения кормовой коэффициент возрастает, даже если рыба съедает весь корм.

Ограниченное питание

Форель, миновавшую стадию малька, необходимо кормить, в основном, ограниченно, чтобы кормовой коэффициент и экологическое воздействие не увеличивались, а рыбовод получил максимально высокий экономический результат.

Помимо роста кормового коэффициента современные корма с высоким содержанием энергии становятся причиной излишнего ожирения рыбы, которое ухудшает ее пищевые качества или может негативно повлиять на рост рыбы на последующих этапах её развития. Излишнее кормление также может причинить вред здоровью рыбы.

Равномерная раздача корма по площади пруда, садка или бассейна, а также достаточно длительное время кормления гарантирует, что корм получают все рыбы.

Объём кормления указывается в процентах от веса рыбы.

Ограниченное питание приносит пользу рыбам, окружающей среде и выгодно самому предпринимателю.

Техника кормления

Корма могут подаваться в бассейны вручную или с помощью автоматики. Наиболее оптимальный способ кормления не предполагает обязательного наличия автоматики для кормления, хотя во многих случаях это является наиболее целесообразным для самого предприятия. При использовании для кормления автоматики, весьма важно применять таблицы кормления. При этом, необходимо вести контроль температуры и содержания кислорода в воде, среднего веса рыбы и её количества.

Преимущества автоматического кормления:

- кормление рыбы в зависимости от суточной активности
- точная дозировка количества корма
- экономия расходов на персонал

Недостатки автоматической системы кормления:

- инвестиционные расходы
- не учитываются изменения аппетита рыб, так как не проверяется количество оставшегося несъеденного корма

Преимуществом ручного кормления является то, что одновременно можно следить за поведением рыбы и, соответственно, за ее самочувствием и изменениями аппетита.

При автоматическом и при ручном кормлении корм необходимо распределять в бассейне таким образом, чтобы он распространялся на большой площади и максимальное



Автоматическая линия кормления рыбы (фото: Петри Хейнимаа)

количество особей получили достаточное количество корма. Также, необходимо учитывать местные условия. Например, при выращивании рыбы в садках, нельзя допускать, чтобы корм уходил из садка из-за течения или при сильных волнах.

Количество и время проведения кормления зависит от размера рыб, времени года и вида рыб. Чем холоднее вода, и чем крупнее рыба, тем реже необходимо её кормить.

6.1.3. Основные составляющие и характеристика рыбных кормов

Протеин

Необходимое для кормов содержание протеина зависит от размера рыбы: на начальном этапе выращивания содержание протеина в кормах составляет более 50 %, а взрослой форели достаточно всего 36-38 % высококачественного протеина.

На уровень содержания протеина в кормах влияет также наличие основных питательных веществ, т.е. жиров и углеводов, т.к. с увеличением содержания протеина должно возрасти и содержание жиров и углеводов. Для измерения уровня протеина в кормах необходимо с помощью анализа измерить содержание азота и умножить полученное значение на коэффициент 6,25.

Азот, выделяемый рыбами в воду, происходит из белковых составляющих кормов, т.е. из протеина. Протеины являются наиболее дорогой пищевой составляющей кормов, поэтому его эффективное усвоение рыбой является как экономической, так и экологической основой для успешного выращивания товарной рыбы.

Кормовая промышленность использует, в основном, сырьё, протеины которого находятся в максимально приемлемом для рыбы растворённом виде. То есть, состав аминокислот соответствует потребностям рыбы и соотносится с остальными видами кормовых ингредиентов. Наиболее важным источником протеина является рыбная мука, но в настоящее время источником протеина всё чаще становится растительное сырьё, например, соя, бобы, горох, сурепка, пшеница и подсолнечник. Также может использоваться побочная продукция животного происхождения, например, кровяная мука.

Слишком низкое содержание протеина или низкое качество протеина ухудшает эффективность усвоения корма, в результате чего возрастает экологическая нагрузка от корма. Хорошая степень усвоения протеина приводит к низкому кормовому коэффициенту и минимизации расходов на корм. Недостаток протеинов увеличивает риск ожирения рыбы и ухудшает ее здоровье.

Больше всего на усваиваемость питательных веществ влияет тип сырья для кормов и методика его обработки. На величину уровня выделения азота больше всего влияет количество жиров и протеинов в кормах. С точки зрения пищевой нагрузки идеальным вариантом является тот, при котором все протеины используются организмом для роста новых тканей. Часть протеинов, всё же расходуется на энергетические цели, но эта часть может быть уменьшена, если в кормах присутствует высокое содержание жиров. Уровень выделения азота может быть также уменьшен посредством применения при изготовлении кормов сырья, состав аминокислот в котором дополняет остальные компоненты. Некоторые виды аминокислот можно добавлять в корма в чистом виде.

**Для роста мышц
необходим протеин.**

**При выращивании
товарной форели
кормление происходит,
в основном,
ограниченно, в
соответствии
с кормовыми
таблицами.**

Фосфор

Подходящее количество фосфора в рыбных кормах зависит от размера рыбы. Взрослой рыбе необходимо 0.7-0.8 % фосфора. Содержание фосфора в корме должно находиться на оптимальном уровне, так как только около 60 % фосфора усваивается организмом. Для мальков содержание фосфора в кормах должно составлять около 1.5 %, а на начальном этапе кормления даже выше. По имеющимся на сегодняшний день данным, увеличение пригодности кормового фосфора представляет собой не очень легкий процесс, поэтому, как правило, нет предпосылок для снижения уровня содержания фосфора в кормах.

Для развития скелета рыбы необходим фосфор.

Слишком низкий уровень фосфора в кормах быстро приводит к различным дефектам, в частности, к повреждению костей, ожирению и ухудшению роста, а также ослаблению иммунитета у рыб. Последствиями кормления мальков кормами с низким уровнем содержания фосфора, могут явиться повреждения костей у взрослой, готовой к реализации рыбы.

Источником фосфора в рыбных кормах является, в основном, сырье, которое используется и как источник протеина. В рыбной муке содержится большое количество фосфора, который обычно хорошо усваивается рыбами. Содержание фосфора в растительном сырье сильно различается. Обычно фосфора в нем немного, и большая его часть представляет собой плохо усваиваемый фитиновый фосфор. Усвояемость растительного фосфора можно улучшить с помощью кормового фермента фитазы. В кровяной муке очень мало фосфора. Фосфора, содержащегося в кормовом сырье используемом для изготовления стартовых кормов для мальков недостаточно, поэтому в такой корм так же, как и в корма для домашних животных, добавляют кормовые фосфаты.

На стадии выращивания мальков объём биомассы ещё невелик, и нагрузка имеет небольшое значение с точки зрения загрязнения водоема, но финансовые риски и риски, связанные с сохранением здоровья рыб, возникающие при недостатке фосфора, весьма значительны. В то время как при кормлении рыб, размер которых приближается к товарному, потребление кормов и экологическая нагрузка возрастают. При этом, даже небольшое уменьшение фосфора приводит к большому эффекту. Слишком сильное снижение фосфора вызывает при производстве товарной рыбы риски, связанные со здоровьем рыбы.

Физические характеристики кормов

В хорошем корме мало пыли. Гранулы корма должны выдерживать распределение по трубопроводу с помощью сжатого воздуха, в случае применения автоматических систем кормления. Жир из кормов должен оставаться в гранулах также и в теплую погоду. Некоторые из аппаратов для кормления таковы, что их температура летом повышается настолько, что из гранул корма начинает выплавляться жир. Для сохранения пищевой ценности кормов их необходимо хранить в прохладном и сухом месте.

При повышении температуры воды потребность рыбы в кислороде растёт, а содержание кислорода в воде падает.

Улучшение кормов

Развитие технологий изготовления кормов и оптимизация их рецептуры приносит пользу и предпринимателю, и окружающей среде, так как корма представляют собой

наиболее дорогую составляющую при разведении рыб, а также являются источником питательных веществ, загрязняющих окружающую среду. Уменьшение экологической нагрузки посредством улучшения кормов требует разносторонних знаний, в частности, в следующих областях:

- потребность рыб в пищевых веществах на различных этапах своего роста;
- сопротивляемость рыб вредным веществам;
- пищевой состав сырья и пригодность пищевых веществ;
- технология изготовления кормов;
- физические характеристики, присущие кормовым гранулам;
- расходы на сырьё и изготовление кормов.

6.1.4 Уменьшение экологической нагрузки с помощью аэрации и оксигенации (насыщения воды кислородом)

Содержание кислорода в воде влияет на экологическую нагрузку

Для переработки питательных веществ организмом рыбы необходим кислород. На уровень расхода кислорода влияют:

- температура воды
- объём энергии в потреблённом рыбой корме
- размер рыбы
- активность рыбы
- стресс

Потребность в кислороде увеличивается с повышением температуры и с увеличением количества энергии, получаемого с кормом. По отношению к размеру рыбы потребление кислорода у маленьких рыб больше, чем у крупных рыб. Факторы стресса, как, например, высокая плотность посадки или болезни, увеличивают потребление кислорода.

Недостаток кислорода влияет на рост рыбы и на экологическую нагрузку, ухудшая эффективность рыбного корма и аппетит рыбы. При снижении содержания кислорода эффективность рыбного корма снижается, ухудшается и аппетит рыбы. Так как, слишком низкое содержание кислорода в воде не может быть обнаружено сразу на основании снижения аппетита рыбы, следовательно, рыба будет какое-то время просто перекармливаться. Низкое содержание кислорода в воде также ухудшает усваиваемость фосфора и влияет на вид выделяемого рыбами фосфора (связанный с твердыми частицами/растворенный).

Увеличение уровня содержания кислорода необходимо тогда, когда это обстоятельство становится фактором, ограничивающим рост рыб.

Насыщение воды кислородом и аэрация также могут уменьшить используемый объём воды, что позволит использовать более эффективные методы обработки отработанной воды.

В качестве нижнего предела безопасного содержания кислорода в воде при разведении лососевых рыб считается уровень в 5 мг/л. При температуре 15°C это соответствует уровню сатурации (насыщения) в 50 %. Тем не менее, для того, чтобы поддерживать на должном уровне рост, аппетит, эффективное соотношение факторов стресса и эффективности корма, уровень содержания кислорода должен быть намного выше. На

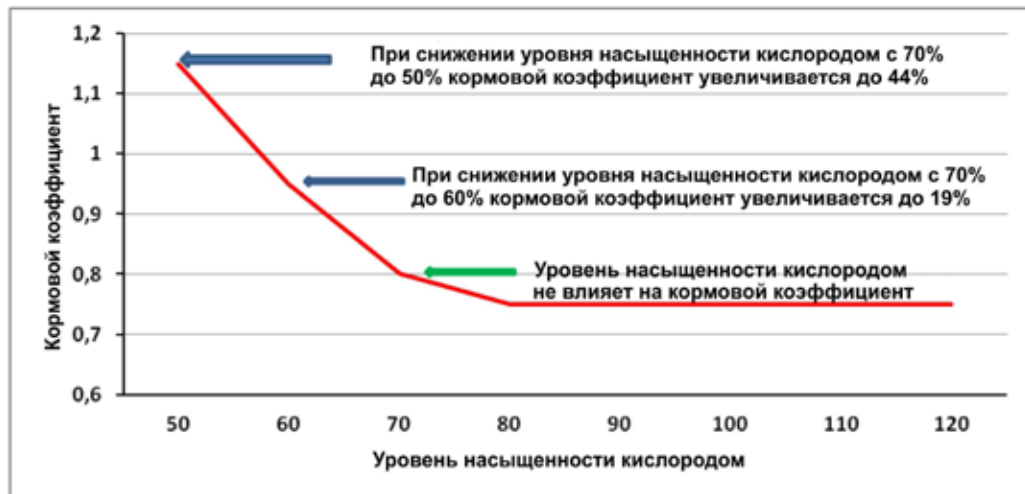


График 4. Влияние изменения уровня насыщенности воды кислородом на кормовой коэффициент при пересчёте на 100 г кумжи при температуре воды 15 °С (С. Л. Pedersen, Brøns 1986).

графике 4 показано влияние уровня кислорода в воде на кормовой коэффициент при выращивании кумжи. Уровень содержания кислорода в воде не имеет значения для кормового коэффициента, если сатурация кислорода превышает 80 %. При снижении уровня содержания кислорода ниже этого показателя кормовой коэффициент начинает снижаться. На уровне в 50 % (5 мг/л), показателя считающегося безопасным, кормовой коэффициент уже намного хуже, чем при уровне кислорода в 70 %.

Технические принципы обогащения воды кислородом

Уровень содержания кислорода в бассейне может быть увеличен:

- с помощью увеличения оборота воды в бассейне
- с помощью аэрации
- с помощью оксигенации

Дополнительный кислород может быть добавлен в рыбоводный бассейн путём увеличения скорости поступления в него воды. Это крайний способ, пригодность которого зависит от объёма воды, который может быть направлен в бассейн, а также от уровня содержания кислорода во входящей воде.

Если насыщенность воды кислородом менее 100 %, кислород также может быть добавлен с помощью аэрации. Основным принципом аэрации является достижение максимально большой площади контакта между водой и воздухом, путем пропускания воздуха через воду, или воды через воздух.

Третья методика, получившая распространение в последние годы - это использование чистого кислорода для увеличения уровня содержания кислорода в воде. При растворении кислорода в воде вода может стать перенасыщенной кислородом, что уменьшит потребность в скорости циркуляции воды. При добавлении кислорода в воду в промышленных масштабах в качестве источника кислорода используется произведенный

промышленностью жидкий кислород или кислород в газообразном состоянии, выработанный на месте генератором. Расходы на обогащение воды кислородом разнятся в зависимости от объёмов и могут сильно отличаться в различных регионах в зависимости от расстояния до кислородной станции и расходов на электричество. Для обогащения воды кислородом разработаны технические устройства различных видов (Схема 5). Насыщение воды кислородом может происходить прямо в бассейне или в отдельной ёмкости, из которой дополнительный кислород будет направляться в бассейн вместе с входящей водой.

Ранее дополнительное насыщение воды кислородом использовалось только при разведении рыбы в бассейнах, но в 2000-х годах на рынках появились устройства, пригодные для обогащения кислородом воды в огороженных сетками участках.

Экономический эффект от обогащения воды кислородом очевиден. Повышение интенсивности производства и рост рыбы в то время суток и в то время года, когда уровень кислорода в воде минимален, создаёт предпосылки для рентабельных инвестиций. Рентабельность инвестиций и методики насыщения воды кислородом при выращивании рыбы в садках описаны более подробно в главе 7.



Схема 5. Принцип работы сотового распределителя и конусообразного нагнетателя кислорода

6.2. Технологические методы

Технологическими называются такие методы снижения нагрузки, которые не влияют на сам процесс выращивания. Такими методами являются, например, методики обработки отработанной воды рыбоводного хозяйства. На практике методами обработки отработанной воды можно воздействовать только на устранение питательных веществ, связанных с взвешенными частицами.

Наиболее распространенными методами являются:

- Использование самоочищающихся бассейнов, ускоряющих устранение взвешенных частиц
- Иловые карманы для сбора взвешенных частиц
- Отстойники, осаждающие взвешенные частицы
- Илонасосы и другие методы удаления взвеси
- Микрофильтрация отводимой воды

Наибольшей проблемой этих методов является большой объем воды, используемой для выращивания рыбы, а также относительно малое содержание питательных веществ. Технические методики очистки лучше всего подходят для использования на предприятиях с циркуляцией воды, где количество отработанной воды значительно меньше, чем на предприятиях других типов. На Северо-Западе России для обычного в регионе выращивания рыбы в садках рентабельное применение технологических методов очистки в большинстве случаев невозможно.

6.2.1. Снижение нагрузки при помощи методов очистки отработанной воды

Садки

Несмотря на многочисленные проекты по развитию методов очистки, пригодных для использования в садках, они не стали коммерчески доступны. Очищающая способность конструкций оставалась низкой. Обслуживание построенных под садками воронок или другого подобного оборудования было затруднено. Кроме того, они оказываются восприимчивы к течениям. Закрытые плавающие бассейны предполагают накачку воды насосом и аэрацию. Такое оборудование значительно повышает затраты и несет в себе производственные риски.

В мире существуют некоторые проекты, направленные на развитие морских закрытых плавающих бассейнов. Причиной их использования является борьба с веслоногим рачком, известный как лососёвая вошь (*Lepeophtheirus salmonis*), при помощи накачки воды с глубины, а также предупреждение бегства рыбы. В этих новейших проектах развития не обращается внимание на устранение питательных веществ и дальнейшую обработку иловой воды, что остается еще неразрешенной проблемой.

Лучшими способами сохранения экологического благополучия водоемов при выращивании рыбы в садках являются:

- размещение хозяйств на больших водоемах и с хорошим водообменом
- расчет объемов производства предприятия в соответствии со способностью водоема к сопротивлению эвтрофированию
- выбор хороших кормов
- пунктуальное и обычно ограниченное кормление

Далее будет представлен краткий обзор очистных методик наземных рыболовных хозяйств применяющих проточный принцип водоснабжения, хотя хозяйства такого типа не очень распространены на территории Карелии и Северо-Запада России.

При выращивании рыбы в садках правильное месторасположение предприятия и правильные расчеты являются лучшим способом уменьшения вредного воздействия на окружающую среду.

Выращивание в прудах и каналах

Устранение питательных веществ, попавших в воду, особенно возможно в хозяйствах, использующих прудовый метод разведения рыбы. Скопление ила зависит от направления течения в пруду, а также от формы его дна. При небольшом перепаде высоты в длинных прудах образуется медленное, часто завихряющееся течение, благодаря которому ил неравномерно оседает на дно, и его эффективное удаление затрудняется. Традиционно ил удаляется редко, возможно, только раз в год во время опорожнения пруда и промывки дна путем откачки ила в передвижной контейнер.

Иловые карманы в прудовых хозяйствах используются как средство накопления питательных веществ (Схема 6). На дне нагульных прудов строятся "карманы", в которых оседают и накапливаются твердые частицы. Твердое вещество из иловых карманов можно удалять чаще, выкачивая его насосом. Следом за прудом можно построить безрыбные бассейны для осаждения ила. С помощью иловых карманов можно собрать от 5 до 20 % попадающего в воду фосфора. Нагрузку азотом можно уменьшить таким методом только на несколько процентов.

Круглые бассейны позволяют более эффективно собирать ил.

Осаждение устраняет большую часть твердых веществ.

Осаждение и фильтрация твердого вещества в круглых бассейнах

Наиболее интенсивные очистные решения, по всей видимости, должны основываться на круглых бассейнах, которые практически не используются для выращивания товарной рыбы весом более одного килограмма.

В круглых бассейнах вода может спускаться одной или двумя фракциями с поверхности или со дна. Разделение воды при сливе из бассейна на два потока улучшает возможности очистки. В бассейне ил стараются осажать на дно, управляя гидравлическими свойствами бассейна и течением воды. Таким образом иловую воду можно удалять отдельно с небольшим количеством воды. На основании новейшей информации основную массу воды следовало бы спускать сбоку бассейна, тогда твердое вещество собирается посередине бассейна. С центральной части дна бассейна постоянно удаляется в вертикальный отстойник, находящийся рядом с бассейном, небольшое количество воды (возможно, всего только 10 %), содержащей основное количество ила. Из такого бассейна при правильном расчете эффективно удаляются фекалии рыб, а также несъеденный корм.

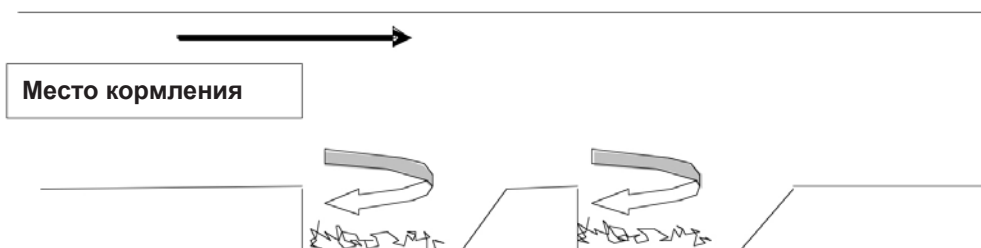


Схема 6. Принцип работы карманов (отстойников) для ила.

Вертикальный отстойник

На первом этапе концентрации твердого вещества можно использовать осаждение. Чаще всего для осаждения используются вертикальные отстойники, которые обычно в два раза эффективней, чем вихревой отстойник. Вертикальный отстойник имеет форму вихревого отстойника, но вода в нем не завихряется, а медленно протекает сверху вниз. Большая часть твердых веществ осаждается на коническом днище, а более чистая основная струя воды выходит из верхней части отстойника. Ил, накапливающийся в вертикальном отстойнике, может постоянно удаляться с его дна, или же его можно опорожнять в определенное время вручную или автоматически. Опорожнение, выполняемое в определенное время, может ухудшить результаты очистки, но снижает количество обрабатываемой загрязненной воды. Таким методом из поступающей из бассейна воды можно удалять почти треть всего неусвоенного рыбами фосфора.

Обработка основного стока воды

Осаждением невозможно извлечь все твердые вещества. В основном стоке воды, выходящем из бассейна и вертикального

Барабанными фильтрами можно удалить неосажденные частицы твердого вещества и улучшить удаление взвеси из воды.

Предприятия с циркуляцией воды являются очень экологичными, но большие инвестиционные расходы ограничивают возможность их использования



Барабанный фильтр (фото: Петри Хейнимаа)

отстойника, содержатся взвешенные частицы. Для их удаления основной сток воды можно профильтровать с помощью микрофилтра. Из различных вариантов фильтров наиболее распространенными являются барабанные фильтры.

Поступающая на барабанный фильтр вода направляется внутрь устройства, где она фильтруется, проходя через вращающийся фильтр. Частицы твердого вещества пристаю к фильтровальной сетке, откуда они смываются на дальнейшую обработку.

Мощность барабанного фильтра зависит как от размера фильтра, так и от размера пор фильтровальной сетки. Большими барабанными фильтрами можно обработать почти 1 000 литров воды в секунду. Количество удаляемой из барабанного фильтра загрязненной воды составляет примерно 0,2 – 2,0 % от количества отфильтрованной воды, в зависимости от частоты промывки. Таким образом, фильтрация отработанной воды по грубым оценкам в три раза увеличивает количество извлекаемой иловой воды, по сравнению с одним только вертикальным отстойником постоянного действия.

Обработка иловой воды

Концентрирование поступающей с вертикального отстойника и барабанного фильтра иловой воды обязательно, т.к. иловой воды набирается большое количество, даже около 0,5 % от общего стока проходящей воды. Иловую воду можно концентрировать в числе прочего также при помощи метода осаждения, флотации или ленточным фильтром. Технические характеристики, расходы и содержание сухого вещества в итоге варьируются. Во время дальнейшей обработки иловой воды получение фосфора может быть очень хорошим, около 80 % фосфора, находящегося в иловой воде.

Рыбоводное хозяйство с рециркуляцией воды

Метод выращивания рыбы с использованием технологии рециркуляционного (замкнутого) водоснабжения в последние годы распространился на предприятиях, специализирующихся на выращивании ценной на потребительском рынке товарной рыбы или мальков лососевых видов рыб. Интенсивное выращивание по технологии рециркуляционного водоснабжения, происходящее в крытых ангарах, не способно конкурировать по цене с выращиванием в садках, поэтому потребитель по какой-то причине должен быть готов заплатить за лосося или радужную форель, выращенных по технологии замкнутого водоснабжения, гораздо более высокую цену. Пока выращивание по технологии рециркуляционной воды приемлемо только для самых ценных с точки зрения потребителя видов товарной рыбы (паляя, сиг, осетр) или же для определенного жизненного этапа такого, например, как производство мальков.

При выращивании по технологии замкнутого водоснабжения, протекающая через бассейны с рыбой вода обрабатывается, для того, чтобы большую ее часть можно было снова направить к рыбам. Степень оборачиваемости воды, иными словами количество поступающей в систему новой воды, влияет на потребность в обработке. Последовательное подведение воды в бассейны с промежуточной аэрацией можно рассматривать как некий простой метод выращивания рыбы с использованием циркуляционной воды, хотя главным моментом скорее является вторичное использование воды.

При наличии более хорошего технического оснащения перед вторичным частичным использованием воды, ее проводят в отдельные аэрационные и оксигенационные модули.

Методики очистки отработанной воды лучше всего подходят для предприятий с замкнутым водоснабжением.

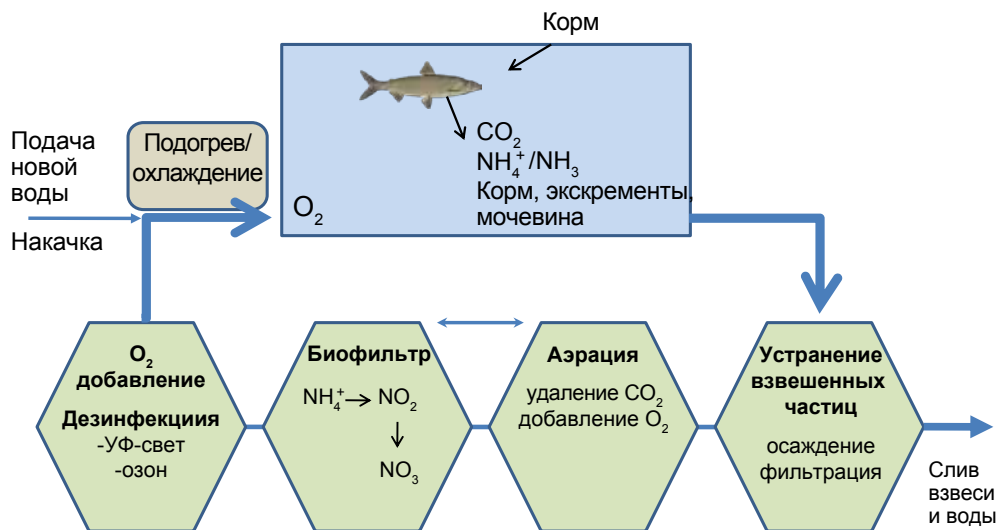


Схема 7. Этапы обработки воды на предприятии с циркуляцией воды

Аэрация удаляет выделяемый рыбами углекислый газ и насыщает воду кислородом. При этом, в воде все еще остаются твердые частицы и азотные соединения.

Собственно выращивание в циркуляционной воде означает такую систему, при которой потребность в поступлении дополнительного объема воды можно уменьшить, удалив из используемой воды механическим путем твердые частицы (корм, фекалии), углекислый газ (CO_2) при помощи аэрации воды, а азотные соединения (NH_4^+ , NH_3) биологическим разложением (схема 7). Кроме того, при помощи дезинфекции уменьшают количество микроорганизмов в воде, и вода также насыщается кислородом (O_2). Температуру замещаемой воды можно также отрегулировать до оптимального для выращиваемых рыб уровня.

Потребность в новой воде

При выращивании с использованием метода циркуляционной воды в сутки добавляется новой воды 20-50 % от объема воды в бассейнах. С помощью интенсивной технологии можно сократить и этот объем, хотя для сокращения до менее 10 % требуется уже особая причина. Потребность в новой воде наиболее правильно определять относительно количества использованного корма. Финские предприятия с циркуляцией воды забирают новую воду из расчета примерно 0,5-1 м³ на один использованный килограмм корма. В традиционном проточном выращивании воды требуется примерно 50 м³ на килограмм использованного корма. При особо интенсивном выращивании с циркуляцией воды потребность в новой воде составляет всего около 0,1 м³ на килограмм использованного корма.

Большая часть воды возвращается обратно в бассейны.

Используемые бассейны

При выращивании рыбы с использованием циркуляционной воды большое значение имеют гидравлические характеристики бассейна. Твердое вещество до его разложения

необходимо быстро удалить из бассейна, чтобы позже, во время обработки воды его можно было устранить при помощи осаждения или фильтрации. Чрезмерное количество твердого вещества в воде для выращивания обременяет рыбу и снижает способность биофильтра удалять аммонийный азот. Многочисленные исследования подтвердили, что для выращивания рыбы с применением технологии циркуляционной воды наиболее подходят бассейны, из которых 80-90 % воды сливается с боковой части, а 10-20 % из центра бассейна. Такой бассейн действует по принципу вихревого отстойника и собирает твердые вещества в центре. Оптимальное соотношение диаметра и глубины бассейна должно составлять примерно 3:1. Когда вода направляется в бассейн по расположенной на внешнем каркасе вертикальной сопловой трубе, рисунок течения, получаемый в результате кругового течения, можно поддерживать максимально равномерным, при этом, дно бассейна хорошо очищается. При помощи сопел, находящихся в вертикальной трубе, поступающую воду можно подавать таким образом, чтобы очищаемость дна была наилучшей.

Обработка твердого вещества

Из потока иловой воды, вытекающей из центра бассейна, можно отделить наиболее грубые и тяжелые твердые частицы, например, в специальный вертикальный или вихревой отстойник. Частицы опускаются на дно отстойника, когда более чистая вода проходит сверху обратно в оборотную систему. Неосажденные твердые частицы удаляются чаще всего при прохождении всего основного потока воды через барабанный фильтр. На мощность барабанного фильтра влияет размер ячеек сетки, обычно примерно 0,05-0,1 мм, а также количество воды, используемой для очистки сетки. Количество воды, используемой для очистки сетки, составляет около 0,5-2,0 % от фильтруемого объема воды, направляется при необходимости на дальнейшую обработку иловой воды и определяет вместе с иловой водой, удаленной в отстойник, потребность в новой воде для функционирования всей оборотной системы.

Удаление азотных соединений

Функциональным ядром выращивания с использованием циркуляционной воды является биореактор или биофильтр. В биореакторе вода проходит через субстрат, например, песок, пластиковые гранулы или различной конфигурации соты, на поверхности которых развиваются бактерии, так называемая биопленка, расщепляющие азот. Существуют большие различия в переносимости концентраций азотных соединений в воде между разными видами рыб.

Бактерии преобразовывают аммонийный азот (NH_4^+) в нитрит (NO_2) и далее в результате нитрификации в нитрат (NO_3) (Схема 1). Нитрит является токсичным для рыб промежуточным продуктом реакции нитрификации, который не накапливается в правильно функционирующей системе. Нитрат же для рыб является более безобидным азотным соединением, чем аммиак и нитрит.

Биореакторы могут быть различных типов, в том числе биофильтры с псевдосжиженным фильтрующим слоем, с подвижным в процессе фильтрования фильтрующим слоем, и вертикальные седиментационные колонны, а также вращающиеся биореакторы. Их форма и размеры варьируются, и в них можно использовать различные субстраты (наполнители) для расселения бактерий. Некоторые биореакторы направлены на

Отделение ила начинается уже в бассейне.

повышение эффективности очистки путем извлечения из воды также и взвешенных частиц. Существуют типы биореакторов, такие как традиционный песчаный фильтр, действуют одновременно и как механический фильтр.

В почти закрытых системах циркуляционной воды (водообмен в сутки менее 10 процентов от общего объема) приходится удалять и нитраты. Это происходит посредством отдельного анаэробного или почти анаэробного процесса в денитрификационном реакторе (Схема 8).

Расчет системы циркуляционной воды требует много технических и биологических данных.

Нитрификация

- 1 Бактерии семейства Nitrosomona: $\text{NH}_4^+ + 1.5\text{O}_2 \implies 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$
 2 Бактерии Nitro-bacteriaceae: $\text{NO}_2 + 0.5\text{O}_2 \implies \text{NO}_3$
 (3 Денитрификация: $2\text{NO}_3 + \text{H}^+ + \text{источник углерода} \implies \text{N}_2 + \text{HCO}_3$)

Схема 8. Бактерии, участвующие в удалении азота и вызванные ими химические реакции в биореакторе на предприятии с циркуляционной водой.

Удаление углекислого газа

Выдыхаемый рыбами в воду углекислый газ является токсичным для рыб. Кроме рыб углекислоту производят также бактерии биореактора. Углекислоту можно удалить из воды путем аэрации или, другими словами, либо проводя воздух через воду, либо чаще всего проводя воду через модули имеющие большие воздушные пространства. Упомянутый первым способ представляет собой аэрацию воды в бассейне, с помощью которой можно также менять направление течения в бассейне. Второй принцип применяется с использованием различных конструкций, в которых вода пропускается через решетку или другие пористые модули сверху вниз, часто навстречу нагнетаемому воздуху. Как правило, аэрация проводится только после механической очистки воды, чтобы легко удаляемые более крупные твердые частицы не распались под воздействием аэрации на мелкие трудно устранимые частицы.

Насыщение кислородом

На предприятиях с использованием циркуляционной воды содержание кислорода в поступающей новой воде незначительно относительно потребления кислорода рыбами и бактериями биореактора. Простой аэрации зачастую недостаточно для необходимого насыщения воды кислородом, поэтому в воде растворяют чистый кислород. Кислород можно растворить в воде используя различные типы камер и башен. Этот процесс также можно объединить в одном модуле с процессом удаления углекислого газа. Несомненно, первым при этом должен происходить процесс удаления углекислоты. Кислород можно получать на месте при помощи генератора, или же его можно приобрести в виде жидкого кислорода.

Бактерии в биореакторах очень чувствительны к химикатам.

Устранение микроорганизмов

Удаление твердых частиц, биореактор, аэрация воды и насыщение ее кислородом не устраняют из воды микроорганизмы (бактерии, водоросли, дрожжи), количество которых в циркулирующей воде может повыситься. Для контроля над микроорганизмами, в

системах циркуляционной воды часто устанавливается оборудование УФ-облучения и/или озонирования, с помощью которого можно снизить риск возникновения заболевания рыб. Озонирование уменьшает также мутность воды и количество микроорганизмов, которые могут придать рыбе неприятный вкус.

Регулировка кислотно-щелочного баланса воды

Контроль за кислотно-щелочным балансом воды очень важен, так как он влияет на токсичность азотных соединений. Чем выше pH, тем большая часть выделяемого рыбами аммонийного азота проявляется в воде в виде чрезвычайно токсичного аммиака (NH_3). Кислотность воды влияет также на деятельность бактерий, отвечающих за нитрификацию и, таким образом, оказывает воздействие на деятельность биореактора.

Другая используемая техника

Кроме упомянутых выше приборов на предприятиях с использованием циркуляционной воды применяется и другое оборудование, в том числе для кормления рыбы, регулирования температуры воды и для контроля за качеством воды. Системы наблюдения, оповещения и запасная система энергообеспечения являются чрезвычайно важными на предприятиях с циркуляцией воды, где благополучие рыб поддерживается техникой.

Расчет параметров системы циркуляционного водоснабжения

Для расчета системы циркуляционного водоснабжения требуется много технических и биологических данных.

Основой для расчета можно считать модель роста рыбы, которая прогнозирует скорость роста рыбы на основании температуры воды и размера рыбы. Оценку скорости роста можно также использовать при планировании производственного процесса. С помощью скорости роста, биомассы и эффективности использования кормов можно оценить ежедневное количество потребляемых кормов. Количество кормов влияет на выделение аммонийного азота, что опять же принимается во внимание при выборе типа и размера биореактора. Потребление рыбами кислорода можно, в свою очередь, оценить при помощи модели потребления кислорода. Упрощенный способ оценки этого параметра, позволяющий, как говорят “с точностью до размера для лаптя” определить потребление кислорода, основан на данных по количеству используемого корма. Для облегчения производимых расчетов опубликованы руководства и таблицы расчетов, но предприниматель чаще всего получает необходимую информацию для расчетов у изготовителей оборудования или проектировщиков систем замкнутого водоснабжения.

**Нитрификация
снижает pH воды.**

Величину подпроцессов можно рассчитать с помощью расчета материального баланса. Например, потребность в кислороде проверяется исходя из расчетов скорости потока воды и содержания кислорода в ней, иначе говоря, кислород добавляется в бассейн увеличением скорости потока и/или увеличением насыщенности кислородом поступающей воды. Из-за постоянного перекачивания воды насосом высоту подъема следовало бы уменьшить до минимума. Для упрощения технического решения, снижения потерь при перекачке воды и облегчения очистки труб расстояние между узлами оборудования для водоподготовки должно быть небольшим. Кроме этого среди имеющихся в наличии технических решений нужно суметь выбрать надежный и экономически конкурентоспособный вариант.

С точки зрения экономичности предприятия выгодно поддерживать биомассу рыбы

на одном уровне, так как система рассчитывается на основании наибольшего потребления кислорода и выделения рыбами продуктов обмена веществ. Это опять же предполагает хорошее планирование производства, а также возможности для сортировки и рассадки рыбы по размеру в различные бассейны. Равномерная биомасса делает возможным также равномерное поступление рыбы на рынок.

Обработка иловой воды

На предприятиях с использованием циркуляционной воды содержание питательных веществ в отработанной воде значительно более высокое, чем на предприятиях с проточной водой, т.к. на предприятиях с циркуляцией воды ее используется намного меньше. Несмотря на это, например, на предприятии мощностью в 100 тонн товарной рыбы в год, накапливается в сутки отработанной воды от 200 до 500 кубометров, а иловую воду, содержащую ил и другие компоненты необходимо еще сгустить.

При дальнейшей обработке иловой воды на предприятиях с использованием циркуляционной воды используется активированный химикатами метод осаждения, а также более сложные технически флотационные модули и ленточные фильтры. Иловая вода может отводиться также в муниципальную или промышленную канализационную систему, в том случае, если очистное сооружение способно переработать соответствующий объем и выдержать гидравлическую нагрузку направляемой иловой воды. Последующую обработку иловой воды можно активизировать, увеличив размер взвешенных частиц с помощью химикатов и полимеров.

Экологическое воздействие

На предприятиях с использованием циркуляционной воды эффективность очистки фосфора может составлять 70-80 %, а при методике использования очень малого количества воды этот показатель может быть выше. Удаление азота не особенно эффективно без использования денитрификации. В то же время, в части другого экологического воздействия - потребления электроэнергии, можно утверждать, что при выращивании с использованием циркуляционной воды расход энергии намного больше, чем при проточном или садковом выращивании рыбы. Однако, при применении технологии замкнутого водоснабжения, по сравнению с традиционным выращиванием в проточной воде, потребность в производственной площади меньше. Использование циркуляционной воды в большинстве случаев предполагает наличие производственного сооружения ангарного типа, и по сравнению с садковым разведением рыбы требует монтажа многочисленных стационарных технических конструкций.

6.2.2. Прочие методы снижения воздействия рыбоводства на окружающую среду

Кроме выше перечисленных методов уменьшения внутренних и внешних нагрузок вредное воздействие рыбоводства, причиняемое окружающей среде и прочим пользователям водоемов, можно снизить, контролируя месторасположение предприятия и вторично используя питательные вещества.

Управление месторасположением

Контроль за месторасположением рыбоводных хозяйств проявляется в виде диалога между

различными органами власти, предпринимателями, а также гражданами с целью переноса производств с территорий, чувствительных к нагрузкам причиняемым рыболовными хозяйствами и имеющих высокий рекреационный потенциал, на территории с хорошей стойкостью к отходам от аквакультуры. Также путем централизации небольших хозяйств, с учетом возможностей водоемов, может быть улучшена экономическая рентабельность рыболовных предприятий. Именно управление месторасположением имеет большое значение в вопросах контроля воздействия рыболовства на окружающую среду в Северо-Западном регионе России.

Управление месторасположением в Финляндии более подробно описано в главе 9.

Вторичное использование питательных веществ

С помощью вторичного использования питательных веществ целый регион может заменить ввозимые корма своим кормовым сырьем, таким, например, как содержащие значительное количество доступного белка растения, или кормовая рыба, или же вторичное использование питательных веществ может быть осуществлено в более малом масштабе, используя уловы водных биоресурсов на ближайших к предприятию акваториях для кормления рыбы. Проекты по применению этих мер в Финляндии представлены в главе 9. Эти меры еще не применялись на практике, но включаются в обоснования подготавливаемые для выдачи разрешений рыболовным хозяйствам.

7. Влияние экологических мер на производственные расходы

7.1. Стоимость затрат на экологические мероприятия и их эффективность

Экологические инвестиции могут повысить рентабельность предприятия

Ошибочно противопоставлять хорошие экологические условия и экономическое процветание предприятия. Многочисленные примеры говорят о том, что уменьшение негативного влияния воздействующих на экологию факторов может повысить рентабельность предприятия. Расходы предприятия уменьшатся при снижении нагрузки на окружающую среду путем повышения эффективности использования кормов или снижения уровня смертности рыбы. Чем эффективнее используются корма, тем меньше затрат идет на их приобретение. Очевидно и то, что чем большее количество рыбы вырастает до товарных размеров, тем меньше предприятие несет расходов, связанных с ее смертностью. Меры, снижающие нагрузку на окружающую среду, могут быть настолько эффективны по окупаемости затрат, что, даже с учетом вложенных в них инвестиций, они в конечном итоге снизят производственные затраты и повысят рентабельность предприятия. Экологические инвестиции особенно выгодны тогда, когда предприятие может благодаря им повысить объемы производства без увеличения экологической нагрузки на окружающую среду. Таким образом, рентабельность инвестиций основывается на том, что при увеличении производства затраты на единицу продукции обычно уменьшаются.

Предприятию целесообразно осуществить оценку проведения экологических мероприятий, даже в том случае, если в этом нет необходимости с точки зрения исполнения законодательства. Меры по стабильному поддержанию экологии могут иметь маркетинговое и имиджевое значение, поскольку потребители все больше внимания уделяют экологичности продукции. Торговые сети также все чаще требуют, чтобы продукция отвечала критериям устойчивого производства.

Экологическую нагрузку возможно уменьшить при помощи множества различных мер. Экологические мероприятия не обязательно требуют инвестиций, или же инвестиции могут быть достаточно умеренными, как, например, применение оксигенации воды или автоматов для кормления. Некоторые снижающие экологическую нагрузку меры направлены на значительные изменения в производстве товарной рыбы и требуют длительной работы по развитию, а также немалых инвестиций, как, например, разработка кормов или селекция рыбы. Только крупные предприятия могут осуществлять разработку таких мер самостоятельно, так как для окупаемости расходов, потребуется прибыль от продажи миллионов килограмм рыбы. Малые и средние предприятия имеют возможность приобретать экологичные и эффективные корма, а также качественных мальков на предприятиях и у организаций, специализирующихся на их производстве.

Выбор эффективных по затратам экологических инвестиций

В предпринимательской деятельности существенным является выбор самого эффективного по затратам варианта экологического инвестирования. На эффективность затрат на экологические инвестиции существенно влияет:

- объем производства товарной рыбы подразделением или предприятием
- метод производства
- непосредственно используемые при выращивании методы
- состав статей расходов предприятия

7.2. Влияние на рентабельность мер по уменьшению экологической нагрузки – наглядные примеры оценки

Ниже приводятся примеры оценки воздействия на рентабельность различных мер, уменьшающих нагрузку на окружающую среду. С помощью представленных расчетов можно увидеть, как доходы или рентабельность производства изменяются вследствие принятия экологических мер. В оценке влияния примеров используется структура производственных расходов по выращиванию радужной форели, которая основывается на материалах опросов финских рыболовных предприятий. Технические решения мер и их влияние на окружающую среду представлены более подробно в предыдущих разделах.

Селекция

При помощи селекции можно развить многие производственные свойства рыб. На рентабельность методики влияет как прогресс в селекционном отборе (наследуемость свойств и их измеряемость, продолжительность жизненного цикла поколения), так и экономическая ценность закрепленных свойств.

Основные свойства с точки зрения экологии - скорость роста, усвоение корма и смертность – являются также основными свойствами с точки зрения рентабельности производства. Одной из самых выгодных сторон селекционного отбора является постоянство воздействий. Уровень достигнутого развития сохраняется также и в последующих поколениях. Достижения селекционного отбора накапливаются в последующие годы. Благодаря тому, что рыба способна к активному размножению, преимущества селекции получают быстрое и широкое распространение. С другой стороны, селекция является сравнительно медленным и дорогостоящим методом развития эффективного производства продукции. Существует множество различных по объему и уровню сложности методик селекционной работы. Было подсчитано, что необходимый объем производства для покрытия расходов по одновременному селекционному отбору вышеназванных свойств лососевых рыб составляет около пяти миллионов килограмм рыбы.

Чем ценнее вид рыбы, и чем крупнее производство, тем более эффективны по окупаемости затраты на селекционную работу. Кроме этого, на эффективность затрат влияет также уровень достигаемого прогресса. Достижение прогресса в закреплении желаемых свойств зависит от многих факторов. Например, прогресс хорошо наследуемой скорости роста в одном поколении может составить даже до 25 процентов, если отбор направлен только на данное свойство при оптимальной структуре и размерах селекционной популяции. По части эффективности кормов теоретический максимальный прогресс составляет около 15 процентов в одном поколении. На практике в крупных селекционных программах, когда отбирается несколько свойств одновременно, зафиксированный

прогресс по части роста составляет 5-10 процентов, а по части эффективности кормов - 2-4 процента в поколении.

Например, в структуре расходов финского хозяйства по выращиванию радужной форели, достигаемое с помощью селекционного отбора уменьшение уровня смертности на 10 процентов снизило бы производственные расходы на 0,14 €/кг. Соответственно улучшение эффективности кормов на 10 процентов принесло бы выгоду в размере 0,13 €/кг на каждый произведенный килограмм рыбы.

Способ кормления

Грамотно применяя методы кормления, можно повлиять на эффективность кормов и количество кормопотерь. Хорошими методами кормления являются, например, соизмерение кормления с температурой воды и содержанием в воде кислорода. При ограниченном кормлении рыб ниже степени их полного насыщения, скорость роста может немного снизиться, но эффективность кормов при этом улучшится.

Например, если кормление ограничивать летом таким образом, чтобы рыба не наедалась, рост, ожидаемо замедлится на 5 процентов (0,016 €/кг), но эффективность кормов при этом, повысится на 5 процентов (0,070 €/кг), а уровень смертности у выращиваемых рыб уменьшится на 5 процентов (0,065 €/кг). Соответственно рентабельность возрастет на 0,11 € на произведенный килограмм рыбы.

Техника кормления

Вкладывая инвестиции в прогрессивную технику кормления, можно снизить количество кормопотерь. Рентабельность инвестиций зависит от того, насколько возможно улучшить эффективность кормов и снизить расходы на рабочую силу по сравнению с исходной ситуацией.

Например, если на предприятии, производящем 400 тонн форели, вложить инвестиции в приобретение для восьми отдельных бассейнов, производящих по 50 тонн рыбы, автоматов для кормления, контролирующих и ограничивающих чрезмерное кормление, по цене 10 000 €/шт., а также общую для них систему управления за 20 000 евро с расчетом выплаты в течение пяти лет взятых под 5 процентов годовых финансовых средств; рентабельность производства рыбы возрастет на 0,08 €/кг (расходы на инвестирование 0,05 €/кг и капитальные расходы 0,03 €/кг). Если в то же время кормовой коэффициент на предприятии улучшится, например, $1,15 \Rightarrow 1,10$ (килограмм кормов / килограмм произведенной рыбы), расходы на корма снизят общие производственные расходы на 0,06 €/кг. Далее, если предприятие сможет перевести одного работника, осуществляющего кормление, на другие работы, производственные расходы снизятся еще на 0,09 €/кг. По приведенным ниже расчетам экологическое инвестирование в технику для кормления является рентабельным. (Таблица 4)

Корма

Выбором качества кормов можно повлиять на экологические выбросы. На рынке в числе прочих имеются и корма с низким содержанием фосфора. Качество кормов

Исходная ситуация		Экологические инвестиции в технику кормления	
Расчет затрат	€/кг	Расчет затрат	€/кг
Переменные затраты		Переменные затраты	
Затраты на корма	1,31	Затраты на корма	1,25
Затраты на мальков	0,33	Затраты на мальков	0,33
Прочие переменные затраты	0,95	Прочие переменные затраты	0,95
Постоянные затраты		Постоянные затраты	
Постоянный персонал	0,45	Постоянный персонал	0,36
Инвестиционные отчисления	0,43	Инвестиционные отчисления	0,48
Прочие постоянные затраты	0,33	Прочие постоянные затраты	0,33
Капитальные затраты		Капитальные затраты	
Финансовые затраты	0,19	Финансовые затраты	0,22
Производственные затраты	3,99	Производственные затраты	3,91

Таблица 4. Расчет рентабельности инвестиций в технику для кормления. Слева производственные затраты, разделенные на статьи расходов до инвестирования, а справа - после начала инвестирования.

влияет в производственном процессе на темп роста рыбы и эффективность кормов, а через состояние здоровья - и на уровень смертности. Стоимость кормов и изменения в указанных выше производственно-экономических статьях расходов определяют рентабельность используемых кормов. Так как фосфор и животный протеин являются ценным сырьем для кормов, так называемые экологичные корма не обязательно будут дороже, чем обычные. Но безгранично снижать количество фосфора и белка нет причин, так как это пагубно скажется на здоровье рыб и ухудшит качество пищевого продукта.

Например, увеличение стоимости кормов всего на 5 процентов (напр., 1 €/кг => 1,05 €/кг) при кормовом коэффициенте 1,15 увеличивает производственные расходы на 0,065 €/кг. Финансовый результат работы предприятия, производящего 400 тонн рыбы, казалось бы ухудшится за год примерно на 26 000 евро. И все же с улучшением эффективности кормов примерно на 5 процентов более высокая стоимость кормов компенсируется за счет их меньшего расхода.

Аэрация и оксигенация (насыщение кислородом)

Аэрацией и оксигенацией воды можно воздействовать на уровень здоровья и обмен веществ рыбы. В разведении лососевых содержание кислорода в воде обычно является главным экологическим фактором, ограничивающим производство. Содержание кислорода в воде может повлиять на аппетит рыбы, эффективность кормов и уровень смертности. Если содержание кислорода в воде слишком мало, аэрация/оксигенация может снизить долю кормопотерь, увеличить усваиваемость рыбой питательных веществ и снизить уровень смертности. Таким образом, изменяя уровень кислорода в воде можно влиять на экологическую нагрузку через снижение уровня смертности рыбы и эффективность кормов.

Существует множество методов аэрации воды и насыщения ее кислородом. Кроме инвестиций в оборудование расходы возникают из-за потребления энергии водяными насосами, а при оксигенации – из-за потребления энергии кислородным генератором или в связи с покупкой готового кислорода, а также в связи с возможной арендой резервуаров и оборудования. Расходы по эксплуатации определяют такие факторы как коэффициент

полезного действия методик аэрации и оксигенации, исходный и оптимальный уровень кислорода, а также стоимость энергии.

Например, аэрация может повысить рентабельность при слишком высоком уровне углекислого газа в воде. Такая ситуация может сложиться при очень высокой плотности посадки рыбы. В Норвегии на производстве мальков лосося аэрацию воды оценили, как меру, улучшающую рентабельность, когда содержание углекислоты в воде благодаря аэрации снизилось с 27 мг примерно до 12 мг на литр воды. Таким образом, финансовые затраты на оборудование и энергию составили около 0,20 €/кг, но снижение уровня смертности и улучшение кормового коэффициента снизили расходы примерно на 0,40 €/кг, при стоимости малька от производителя около 10 €/кг.

Плотность посадки при выращивании рыбы

Выращивание при слишком плотной посадке провоцирует стресс, снижает эффективность кормов и, в худшем случае, увеличивает уровень смертности рыб. При этом, эффективность затрат снижается. Влияние затрат на уменьшение плотности посадки рыб, складывается из совместного воздействия инвестиций и объема производства: чем плотнее посадка выращиваемой рыбы, тем меньше инвестиционных вложений требуется на единицу объема бассейна или садка. Если производство можно сгруппировать в более крупные формы, появляются и другие логистические статьи экономии.

Например, если рыба выращивается при плотности посадки 25 кг/м³, а инвестиционные затраты на одну садковую единицу составляют 150 000 евро, то влияние инвестиций на производственные затраты с учетом амортизации оборудования в течение 8 лет составит около 0,40 €/кг. В случае уменьшения максимальной плотности посадки, например, до 20 кг на м³, новые инвестиционные затраты составят 0,48 €/кг. Таким образом, рентабельность предприятия, производящего 400 тонн рыбы, снизится на 0,08 €/кг или на 32000 евро в год по части дополнительного инвестирования, если плотность посадки снизить на 20 процентов.

Объем производства

При снижении экологической нагрузки, создаваемой питательными веществами, путем уменьшения объемов производства товарной рыбы, общие производственные расходы возрастут, так как не зависящие от объема производства постоянные расходы будут накладываться и на меньшие объемы производства. Кроме того, предприятие потеряет доходы от реализации продукции из-за снизившегося объема продаж. Постоянные расходы предприятия являются инвестициями, которые до определенной степени не зависят от объема производства, так же, как и инвестиционные затраты по ним. Под постоянными расходами понимаются в первую очередь расходы на персонал и прочие расходы, такие как аренда, управление и т.п.

Например, в случае, если объем производства уменьшится на 10 процентов, производственные расходы возрастут на 0,15 €/кг. К тому же доходы от реализации продукции уменьшатся на разницу между рыночной стоимостью и производственными затратами по каждой невыращенной рыбе.

Выбор местоположения

Выбором местоположения невозможно снизить экологическую нагрузку, но местоположение рыболовного предприятия влияет на ослабление нагрузки, создаваемой питательными веществами. Когда есть возможность выбрать лучшее место для производства с точки зрения логистики, затраты предприятия уменьшаются. Затраты возрастают, когда предприятие находится далеко от обслуживающих подразделений и в неудобном с производственно-экономической точки зрения месте. Способы производства предприятия и объем производства подразделения существенно влияют на рентабельность.

Например, если объем производства можно увеличить, удвоив производство с 600 тонн до 1200 тонн, при этом, достигается сбережение затрат в количестве 0,10–0,15 €/кг за счет экономии на объеме производственных площадей и инфраструктуре. Соответствующую выгоду можно извлечь, концентрируя разрозненное производство в одном месте, при этом также уменьшаются расстояния при обслуживании подразделения.

8. Система лицензирования природопользования, применяемая в сфере выращивания рыбы в Финляндии

Антти Юлитало

8.1. Введение

Целью настоящего обзора является представить читателям по возможности в сжатой форме описание системы лицензирования природопользования Финляндии в части, касающейся выращивания рыбы. При этом главный акцент делается на вопросы водопользования и сбросов в водоемы. На автономной территории Аландских островов действует свое особое законодательство об окружающей среде, которое в данном обзоре рассматриваться не будет.

Что касается определения термина *”выращивание рыбы”*, то в данном обзорном материале он будет распространяться как на выращивание товарной рыбы, так и на выращивание мальков, в связи с которым часто используется термин *рыбоводство*. При этом, выращивание молоди рыб в прудах на естественных кормах и связанное с этим регулирование охраны окружающей среды автором вынесено за пределы настоящего обзора.

В Финляндии законодательное регулирование выращивания рыбы встроено в систему общих положений регулирования окружающей среды как в отношении обязательства лицензирования деятельности, так и в смысле имеющихся предпосылок для выдачи такой лицензии. Никакой отдельной системы регулирования окружающей среды, направленной на одно лишь выращивание рыбы, не существует. Поэтому в данном обзоре необходимо будет представить законодательство Финляндии в области охраны окружающей среды и систему лицензирования природопользования в более широком контексте.

Автор обзорного материала, Антти Юлитало, занимает пост государственного советника по вопросам окружающей среды в сфере лицензирования природопользования при Управлении органов государственной власти по Восточной Финляндии. Практический опыт автора в работе с лицензиями, выдаваемыми на природопользование в сфере выращивания рыбы составляет более десяти лет.

8.2. Длительная предыстория регулирования водопользования

Водоемы и различные формы их использования (в частности, молевой сплав, рыбная ловля и использование водной энергии) подвергались на протяжении сотен лет различным

системам регулирования, так как вода и водоемы всегда считались ограниченными природными ресурсами. Начиная с конца XX века, центр тяжести начинает все больше переходить на подчеркивание ценностей нематериального характера, таких как рекреационное использование объектов и защита природы, что получило свое отражение также и в законодательстве страны.

В 1962 году в Финляндии вступил в силу закон о воде, который можно считать фундаментом законодательства по охране окружающей среды в нашей стране. Несмотря на многочисленные дополнения и изменения, по своим основным позициям он по-прежнему является действующим законом. В 2000 году все моменты, касающиеся загрязнения вод, были перенесены из закона о воде в сферу регулирования закона об охране окружающей среды, куда они вошли вместе прочими факторами, оказывающими вредное воздействие на окружающую среду (в частности, шум и выбросы в атмосферу).

Со времен 1960-х годов объемы выращиваемой в Финляндии рыбы в сфере производства как товарной рыбы, так и мальков, сильно возросли, причем в начале 1990-х годов были установлены такие рекордные общие объемы производства, как 19 млн. кг в год. В 2000-годах объемы выращиваемой рыбы стабилизировались на уровне 15 млн. кг в год. С точки зрения воздействий на окружающую среду значительным направлением в развитии этой отрасли оказался тот факт, что наблюдавшийся с 1980-годов рост объемов производства товарной рыбы (радужная форель) приходился в основном на долю рыболовных хозяйств расположенных на морской акватории и работающих с сетевыми садками.

В начале (1960- и 1970-годы) основное внимание в деле экологического регулирования деятельности в области выращивания рыбы уделялось вопросам водопользования. Большинство предприятий было расположено у водотоков, в связи с чем в соответствии с законом о воде на забор предприятием части руслового потока воды требовалась лицензия. Иногда появлялась необходимость в регулировании уровня воды в озере выше месторасположения предприятия с тем, чтобы требуемый объем воды мог быть обеспечен также в условиях наименьшего руслового потока воды. Только начиная с 1980-годов, нанесенный выращиванием рыбы ущерб экологии, выражавшийся в загрязнении водоемов, поставил вопрос об ограничении сбросов в водоемы в центр внимания системы регулирования окружающей среды.

На основании закона о воде вопросы лицензирования деятельности решались водными судебно-правовыми ведомствами, на базе которых в 2000 году были сформированы управления по выдаче разрешений на природопользование. В то же время процедура лицензирования, осуществлявшаяся в соответствии с законом о воде (лицензия на ведение водного хозяйства), изменилась и стала процедурой лицензирования природопользования, при исполнении которой в отношении сбросов применяется закон об охране окружающей среды, а в отношении вопросов водопользования – как и прежде закон о воде.

С 2010 года лицензирование природопользования перешло в компетенцию четырех территориально определенных окружных отделений, ответственных за лицензирование природопользования и действующих при Агентствах регионального управления государственной власти. При этом законодательство, заложенное в основу системы регулирования, не претерпело в этой связи каких-либо изменений.

8.3. Система регулирования в соответствии с законом о воде и законом об охране окружающей среды

Общее

Финская система лицензирования природопользования встраивается в общие, установленные Европейским союзом рамки. Целью является с одной стороны унификация уровня охраны окружающей среды, а с другой стороны – исключение возможности извлечения выгоды в ситуации конкуренции, например, за счет "слабой" разрешительной политики. Воздействия на окружающую среду рассматриваются в системе одной лицензии (единая лицензия). Поэтому, учитывая характер деятельности, лицензия, выдаваемая на выращивание рыбы, включает в себе как лицензию на водопользование, так и лицензию на природопользование. Однако, лицензия на природопользование не включает в себя, например, разрешение на строительство рыбопроизводных помещений, контроль за здоровьем рыб, а также на нее не распространяется законодательство по химикатам, так как по всем указанным позициям действует свое особое законодательство.

В Финляндии водные объекты являются частной собственностью, в системе которой отличительной чертой являются общие для владельцев недвижимости в населенных пунктах прилегающие к ним водные пространства, которыми управляют специальные сельские общины. Что касается морской акватории, то все водные пространства за пределами береговых вод принадлежат государству и ими управляет государственное предприятие "Metsähallitus". Перед размещением на водном объекте рыбопроизводных сооружений (например, сетевых садков) предприниматель обязан получить необходимую площадь акватории либо в собственность, либо в аренду.

Необходимость в лицензии

По закону о воде лицензия требуется для забора воды из водоема на нужды рыболовного предприятия, а также для прокладки труб и размещения сооружений (сетевые садки) в самом водоеме. Если предприятием используется грунтовая вода в объеме, превышающем 250 м³ в сутки, то на это также требуется лицензия.

По закону об охране окружающей среды лицензия требуется в тех случаях, когда прирост объема выращиваемой рыбы составляет более 2000 кг в год или, когда на выращивание рыбы расходуется сухих кормов в объеме не менее 2000 кг в год или же иных кормов в объеме, соответствующем по своей питательной ценности объему не менее 2000 кг сухих кормов. На практике это означает, что для всех видов коммерческого выращивания рыбы требуется лицензия на природопользование. В исключительных случаях лицензия на природопользование может стать необходимой также и при меньших объемах выращиваемой рыбы, если такая деятельность может привести к загрязнению окружающей среды или существует опасность ее загрязнения.

Разрешительный орган власти

На основании закона о воде вопросы лицензирования деятельности решались водными судебно-правовыми ведомствами/водными судами, на базе которых в 2000 году были сформированы управления по выдаче разрешений на природопользование. В то же время процедура лицензирования, осуществлявшаяся в соответствии с законом о воде (лицензия на водопользование), изменилась и стала процедурой лицензирования природопользования, при исполнении которой в отношении сбросов применяется

закон об охране окружающей среды, а в отношении вопросов водопользования – как и прежде закон о воде.

С 2010 года лицензирование природопользования перешло в компетенцию четырех территориально определенных окружных отделений, ответственных за лицензирование природопользования и действующих при Агентствах регионального управления государственной власти. При этом законодательство, заложенное в основу системы регулирования, не претерпело в этой связи каких-либо изменений.

С начала 2010 года в соответствии с законом о воде и законом об охране окружающей среды разрешительными органами государственной власти являются так называемые Агентства регионального управления Южной Финляндии, Восточной Финляндии, Северной Финляндии и Западной Внутренней Финляндии, ответственные за лицензирование природопользования в установленных для каждого из них регионах деятельности. Органы муниципальной власти, отвечающие за лицензирование природопользования (экологические комиссии) на муниципальном уровне, выполняют функцию разрешительного органа в тех случаях, когда речь идет о деятельности в небольших масштабах. Однако, вопрос лицензирования рыбозаведения в любом случае входит в компетенцию агентств указанных выше региональных управлений, ответственных за лицензирование природопользования.

Региональные управления органов государственной власти в настоящее время действуют в качестве разрешительных органов в системе лицензирования выращивания рыбы. Ранее, до 2000 года лицензии выдавались тремя территориальными водными судебными ведомствами, а в период с 2000 по 2009 годы – тремя службами по лицензированию природопользования.

Лицензия, выдаваемая на определенный или неопределенный срок с обязательством о проведении проверки

Лицензия может быть выдана на определенный срок (временная лицензия) или на неопределенный срок (бессрочная лицензия). Наибольшее распространение получил бессрочный тип лицензии, указания которого подлежат пересмотру путем представления разрешительному органу власти отдельной заявки, в сфере выращивания рыбы это делается чаще всего через каждые 8-10 лет.

Раньше все лицензии, выданные в соответствии с законом о воде, были по своему характеру постоянными, в качестве примера можно назвать лицензии на регулирование воды и эксплуатацию гидроэлектростанции. В настоящее время во многих лицензиях, выдаваемых в соответствии с законом о воде, заложено обязательство о проведении проверки. Этим хотят подчеркнуть важность постоянного процесса минимизации воздействий на окружающую среду и использования существующей на тот момент информации и новейших технологиях, обеспечивающих экологическую безопасность.

Так как в системах выращивания рыбы в сетевых садках не применяются технические решения, приспособленные для удаления ила, то лицензии, выдаваемые на такую форму выращивания рыбы, в большинстве случаев носят временный характер. При возобновлении такой лицензии всецелому пересмотру подвергается также вопрос о предпосылках выдачи лицензии.

8.4. Процесс лицензирования

Основные этапы процесса лицензирования природопользования представлены на приведенной ниже схеме. Принятие решения по своему характеру представляет собой

процесс судебного слушания. Центральными факторами являются открытость, широкое обсуждение, а также обязательство об обосновании решения и заложенных в лицензии указаний. Как обнародование факта поступления заявки на рассмотрение, так и собственно решение о выдаче лицензии публикуются также на официальном сайте в сети интернет региональных управлений органов государственной власти. Это обстоятельство в значительной степени улучшило возможность получения информации и сделало процесс рассмотрения заявок, поданных на получение лицензии на природопользование, в административном плане явно более прозрачным.

Что касается требований к содержанию заявок, подаваемых на получение лицензии, то эти требования весьма подробно изложены как в постановлении о воде, так и в постановлении об охране окружающей среды. Заявитель должен иметь достаточно хорошую профессиональную квалификацию. Как правило, в части оценки состояния окружающей среды и воздействий нагрузки на водоем предполагается привлечение специалистов-консультантов.

Итак процесс лицензирования начинается с поступления заявки в региональное управление органов государственной власти, которое проверяет данные заявки и зачастую запрашивает у заявителя дополнительную информацию (Схема 9).

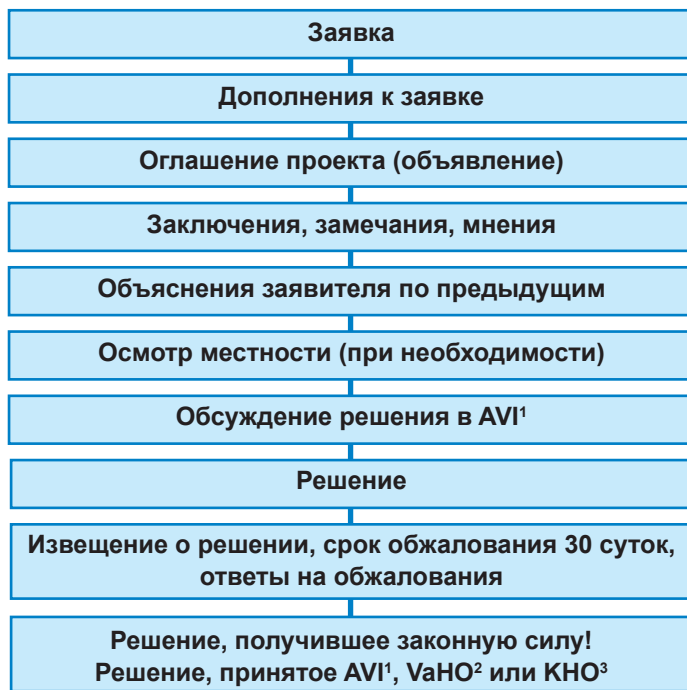
Затем заявка подвергается обнародованию, то есть информация о проекте (оглашение проекта) выставляется для всеобщего ознакомления в муниципалитете и региональном управлении органов государственной власти. Оглашение проекта доводится до сведения всех причастных к данному проекту сторон, которыми являются, в частности, собственники соседних объектов недвижимости, граничащих с предприятием, а также владельцы водных объектов и береговых территорий, входящих в зону непосредственного воздействия будущего рыболовного предприятия на водоем. Когда речь идет о крупных проектах по выращиванию рыбы, состав причастных сторон может заключать в себе до нескольких сотен человек.

По поступившей заявке запрашивается заключение у муниципального управления по месту реализации проекта и у органов охраны окружающей среды муниципалитетов, расположенных в зоне воздействия проекта. Также свое заключение представляет орган власти, выполняющий функцию защиты общегосударственных интересов - Центр экономического развития, транспорта и окружающей среды (ELY).

Оглашение проекта заключает в себе описание проекта и оценку его воздействия на окружающую среду. Процедуру оглашения проекта формирует региональное управление органов государственной власти. В документах по оглашению проекта содержатся инструкции о порядке внесения замечаний, на устранение которых устанавливается определенный срок.

Все заключения, замечания и соображения, полученные в процессе обнародования проекта, передаются региональным управлением органов государственной власти заявителю для комментирования. В своих ответах заявитель должен изложить четкую позицию в отношении поставленных вопросов.

Бывают случаи, когда на основании полученного отзыва после обнародования проекта заявитель считает нужным изменить свою заявку, например, в части модернизации систем очистки. В такой ситуации может возникнуть необходимость еще раз заслушать мнение представителей органов власти и прочих причастных к данному проекту сторон по внесенным изменениям, то есть измененная заявка подвергается новому раунду обнародования.



¹ Агентство регионального управления, ² Административный суд города Вааса, ³ Верховный административный суд

Схема 9. Процесс рассмотрения заявки, поданной на получение лицензии

В проблематичных случаях, когда проект оказывает значительное воздействие на окружающую среду, после процесса обнародования может быть проведен осмотр местности. Целью такого осмотра является выяснение создавшихся проблем и получение представления о местных условиях. На такой осмотр местности могут быть приглашены также все причастные стороны. Если речь идет о продолжении ранее осуществляемой деятельности, то при помощи такого осмотра местности можно выяснить выдвинутые в жалобах вопросы о нанесенном ущербе и необходимости его компенсации.

Агентства регионального управления стремятся к тому, чтобы заявки, поданные на получение лицензии на природопользование, были рассмотрены в течение установленного срока времени, занимающего около одного года. Большая часть указанного времени уходит на дополнение заявки, его обнародование, а также на отведенные заявителю сроки ответа на предъявленные ему требования и поставленные вопросы. Если заявка составлена хорошо и четко, с учетом всех аспектов вопроса, то весь процесс рассмотрения заявки существенным образом ускорится.

В системе агентств регионального управления решения по заявкам принимаются в порядке, предусматривающем при подготовке и решении вопросов обязательное присутствие специалистов-экспертов в правовой, технической и естественно-научной областях, компетенция которых соответствует характеру рассматриваемых вопросов. Вопросы решаются комиссионно по представлению материалов заявки. В составе комиссии может быть от одного до нескольких членов. Проекты, оказывающие значительное

воздействие на окружающую среду, необходимо выносить на рассмотрение многочисленного состава комиссии. В сфере выращивания рыбы таковыми могут быть заявки, касающиеся организации новых предприятий, с которыми часто связаны конфликты и масштабные воздействия на окружающую среду.

8.5. Решение по лицензии

Вынесенное по лицензии решение представляет собой сравнительно обширный документ, состоящий из двух частей. Заявка и достаточно всеобъемлющее описание проекта приводятся в описательной части (англ. recite) документа, в которую входят также полученные заключения и замечания по той части, которая касается предъявленных в них требований.

Разрешительная часть документа включает в себя информацию о принятом решении и лицензионные указания, а также обоснования принятого решения и лицензионных указаний. Кроме того, в документе необходимо дать ответ на требования, изложенные в заключении и замечаниях. Принятое решение должно быть обосновано, особенно в тех случаях, когда на предъявленное требование дается отказ.

Далее будут более подробно и детально рассмотрены вопросы о предпосылках выдачи лицензий на выращивание рыбы и определении лицензионных указаний.

Принятые по лицензии решения являются платными услугами. Плата взимается как за выданную лицензию, так и за решение об отказе в размере, установленном в постановлении Министерства окружающей среды. Ставки за решения о выдаче лицензии на природопользование в сфере выращивания рыбы построены прогрессивно таким образом, что критерием служит заявленные в заявке объемы производства товарной рыбы в год. Стоимость решения по заявке, принятой на рассмотрение с начала 2010 года, составляет для предприятия с объемом выращиваемой рыбы в пределах 20 000–100 000 кг в год 5 220 евро, а для предприятия, запрашивающего лицензию на выращивание более 100 000 кг в год - 10 450 евро. Когда речь идет о заявке, поданной с целью пересмотра условий лицензии, ставки составляют 50 процентов от стоимости решения, выдаваемого на новое предприятие.

К принятому по лицензии решению всегда прилагаются инструкции по обжалованию решения, в которых даются указания по составлению такой жалобы. Решение, принятое региональным управлением органов государственной власти по вопросу лицензирования природопользования и ведения водного хозяйства, может быть обжаловано и подано в Административный суд города Вааса, после чего решение данного суда первой инстанции может также быть обжаловано и дело подано в Верховный административный суд страны.

Срок, отводимый на обжалование решения, составляет 30 дней с момента выдачи решения. Правом обжалования наделена обширная группа людей. Решение могут обжаловать те, чьи права или интересы данный вопрос каким-то образом затрагивает, а также зарегистрированные общества или фонды, осуществляющие деятельность в зоне воздействия проекта по вопросам экологии и здоровья человека, в целях охраны окружающей среды или создания комфортного жилого окружения, заинтересованные муниципалитеты, Центр экономического развития, транспорта и окружающей среды (как представитель государственного управления по экологии), органы муниципальной власти, отвечающие за охрану окружающей среды, и другие органы власти, защищающие общие интересы в данном вопросе.

Право обжалования обеспечивает причастным сторонам возможность высказаться (право слова), но в конкретных случаях обжалование нередко приводит к длительным срокам рассмотрения материалов заявки. Деятельность может быть начата обычно только после того, как запрошенная лицензия на природопользование получила законную силу. Однако, при наличии определенных особых оснований деятельность может быть запущена еще до вступления решения в законную силу, но в отношении выращивания рыбы такая практика обычно не применяется. Рассмотрение заявки со всеми ступенями обжалования может растянуться на срок от 3 до 5 лет.

8.6. Предпосылки выдачи лицензии в соответствии с законом об охране окружающей среды и законом о воде

Общее

Как уже было сказано выше, выдача лицензии рыболовному предприятию предполагает выполнение всех предпосылок лицензирования, предусмотренных как в законе о воде, так и в законе об охране окружающей среды.

Несмотря на тот факт, что во многих концептуальных программах государственного совета и в поставленных целях развития, как, например, в целевых программах по охране водных пространств на период до 2015 года, а также в общегосударственных целевых программах по использованию территорий в соответствии с законом о землепользовании и строительстве, различным секторам деятельности поставлены задачи в отношении охраны водных пространств и размещения своих хозяйств с учетом минимального ущерба для окружающей среды, одни лишь эти программы не могут служить инструментом управления, например, такой сферой деятельности как выращивание рыбы, а лицензия каждого отдельного предприятия должна быть рассмотрена индивидуально.

Управлением по экологии составлены для различных секторов деятельности инструкции по охране окружающей среды, которые имеют значение в деле унификации административной практики в части, касающейся выдаваемых органами власти заключений, выполнения надзора и организации мониторинга. Однако, в процессе лицензирования природопользования такие инструкции не являются юридически обязывающими. Инструкция по экологии в области выращивания рыбы была утверждена Министерством окружающей среды последний раз в 2000 году и сейчас она находится в процессе пересмотра рабочей группой специалистов.

Рыбоводные предприятия, расположенные на внутренних водоемах Финляндии, были построены в основном еще в 1970-х и 1980-х годах. Поэтому новых мест, где выращивание рыбы можно было бы организовать без особо крупных конфликтов с другими пользователями этого же водоема, для предприятий данной отрасли практически не имеется. Наряду с проблемами, связанными с рентабельностью выращивания рыбы и ужесточением законодательства по охране окружающей среды, это обстоятельство является одной из основных причин, почему в 2000-х годах почти не было построено новых рыболовных предприятий на внутренних водоемах нашей страны. Исключение составляют предприятия, использующие технологию замкнутого цикла водооборота. Таких предприятий было создано всего несколько единиц.

Здесь следует подчеркнуть тот факт, что при рассмотрении предпосылок для выдачи лицензии речь идет об оценке воздействий на экологию от оказываемой такой деятельностью нагрузки. Например, значение рыболовного предприятия как работодателя,

обеспечивающего определенную занятость, и прочие экономические и политические факторы не учитываются в процессе слушаний при лицензировании природопользования.

Предпосылки для выдачи лицензии на водопользование

При лицензировании деятельности в соответствии с законом о воде процедура слушаний основывается обычно на так называемом понятии о сравнении интересов, то есть извлекаемая из такой деятельности польза по сравнению с наносимыми ею ущербом, вредом и прочим упущением выгоды должна быть весьма значительной. Если речь идет, например, о регулировании воды или о забираемой предприятием части объема воды по отношению к общему водотоку реки, то при помощи указаний, заложенных в лицензии на водопользование, наносимый ущерб можно во многих случаях минимизировать, что позволит выдать лицензию.

Предприятия, работающие с сетевыми садками, должны иметь лицензию, выданную на размещение сооружений на акватории в соответствии с законом о воде. Такая лицензия выдается обычно на определенный срок (временная лицензия), так как лицензия, выдаваемая в соответствии с законом об охране окружающей среды, также не может быть выдана на бессрочной основе, что связано с недостатками в области технологии очистки.

Предпосылки для выдачи лицензии на природопользование

Закон об охране окружающей среды ставит довольно четкие границы в отношении регламента процедуры слушания представляемой заявки при лицензировании деятельности и предпосылок такого лицензирования, что освещено в параграфе 41 (слушание при лицензировании деятельности) и параграфе 42 (предпосылки лицензирования) данного закона. Здесь следует подчеркнуть тот факт, что воздействия на экологию, регулируемые лицензионными указаниями, являются частью общей процедуры слушания заявки, причем лицензия нередко выдается на более ограниченную деятельность, чем было запрошено в первоначальной заявке.

В процессе слушания заявки при лицензировании выращивания рыбы (закон об охране окружающей среды, параграф 41) лицензия на природопользование выдается в том случае, если деятельность выполняет требования закона об охране окружающей среды, закона об отходах и изданных на их базе постановлений. Разрешительный орган власти обязан ознакомиться с выданными по данному делу заключениями и составленными замечаниями, а также изучить предпосылки для лицензирования деятельности. Разрешительный орган власти при этом должен учитывать все обстоятельства, которые установлены в сфере защиты общих и частных интересов. Кроме того, при решении вопроса о выдаче лицензии необходимо также соблюдать положения закона об охране природы и вытекающие из него нормативно-правовые акты.

Выдача лицензии (закон об охране окружающей среды, параграф 42) на выращивание рыбы предполагает, что с учетом установленных лицензионных указаний и места расположения предприятия его деятельность как таковая, так и в сочетании с другими видами деятельности не должна привести к:

- ущербу для здоровья
- значительному иному загрязнению или опасности загрязнения окружающей среды (при выращивании рыбы – к загрязнению водоема)
- ухудшению особых природных условий, угрозе для водоснабжения или иной с

общественной точки зрения важной возможности использования водоема в зоне воздействия указанной деятельности

- неумеренной нагрузке, прописанной в законе о некоторых взаимоотношениях между соседями

Рыбоводное предприятие не должно быть размещено вопреки генеральному плану застройки территории. Кроме того, при размещении предприятия необходимо соблюдать положения закона об охране окружающей среды (параграф 6), регулирующие вопрос о выборе места для размещения хозяйствующего субъекта.

Следовательно, оценку воздействий деятельности хозяйствующего субъекта на окружающую среду следует проводить с учетом сбросов, возникающих от иной посторонней деятельности. В таком случае, существование действующего загрязнителя, например, рыболовного предприятия, начавшего свою деятельности еще до прихода нового предпринимателя, может привести к тому, что предпосылок (возможностей) для выдачи лицензии на дополнительную нагрузку уже не имеется, в результате чего новому заявителю отказывают в получении лицензии.

Более подробно о содержании предпосылок для выдачи лицензии на природопользование (закон об охране окружающей среды, параграф 42) можно сказать, что в сфере выращивания рыбы вопрос о нанесении вреда здоровью человека поднимается весьма редко. Если водоем, находящийся ниже по течению от места расположения рыболовного предприятия, используется для забора хозяйственно-питьевой воды, то в таком случае необходимо заранее выяснить ситуацию, чтобы используемые на рыболовном предприятии химикаты и/или лекарственные препараты не причинили вреда работе водопроводной станции и не испортили качество сырой воды в ущерб здоровью человека.

Значительное иное загрязнение или опасность загрязнения окружающей среды - это понятие, присутствующее почти во всех выдаваемых рыболовным предприятиям лицензиях на природопользование, причем в данном контексте имеется в виду непосредственное загрязнение водоема или опасность его загрязнения.

При использовании традиционной формы выращивания рыбы проблема заключается в том, что кормление рыб достигает своих максимальных объемов в конце лета, когда рекреационное использование водоемов является самым оживленным, а при увеличении содержания питательных веществ водоемы становятся чувствительными к быстрому размножению водорослей и, как следствие, цветению воды. Таким образом показатель годовой нагрузки на водоем, приходящейся на долю выращивания рыбы, не характеризует значение таких сбросов как единственную причину в зарастании водоемов водорослями. При этом, сравнение различных источников нагрузки должно быть приурочено к нагрузкам, оказываемым на водоемы в период май-сентябрь.

При рассмотрении вопроса о выдаче лицензии на природопользование в части оценки значимости загрязнения водоема закон об охране окружающей среды (параграф 50) обязывает учитывать все, что сказано о факторах, связанных с состоянием и использованием водоемов в зоне воздействия деятельности по выращиванию рыбы, а также в утвержденных государственным советом планах ухода за водоемами от 2009 года.

Исходя из того, что главной задачей планов ухода за водоемами является поддержание или достижение к 2015 году хорошего экологического состояния водоемов, то вопрос об увеличении нагрузки находится в настоящее время за очень "высоким порогом", особенно для внутренних водоемов, но также и в отношении особо чувствительных к загрязнению участков морских вод.

При рассмотрении вопроса о выдаче лицензии на природопользование в связи с выращиванием рыбы часто говорится об ухудшении особых природных условий, угрозе для водоснабжения или иной с общественной точки зрения социально или экономически важной возможности использования водоема. Особые природные условия могут выражаться, например, в форме исключительно малого содержания питательных веществ в водоеме (бедность воды питательными веществами), многообразия организмов и уникального естественного состояния водной экосистемы. Часто эти факторы означают также, что водоем выбран в качестве охраняемого объекта и включен в программу Европейского союза "Natura 2000" либо в соответствии с директивой ЕС об охране природы, либо на основании директивы ЕС о птицах. Однако, за рамками программы "Natura" имеются также и другие особые природные условия, которые в процессе лицензирования деятельности должны быть учтены. О значении объектов программы "Natura 2000" будет сказано более подробно несколько позднее.

Так как установлен абсолютный запрет причинения вреда для здоровья человека связанный с забором хозяйственно-питьевой воды, предпосылкой для выдачи лицензии на природопользование является требование сохранения хозяйственно-питьевой воды в исходном чистом состоянии.

Иной с общественной точки зрения важной возможностью использования водоема является, например, значительное рекреационное использование, которое несомненно необходимо учитывать в процессе слушания заявки при лицензировании деятельности по выращиванию рыбы.

Неумеренная нагрузка, предусмотренная законом о взаимоотношениях между соседями, может выражаться, например, в виде неумеренного шума или неприятного запаха распространяющихся до ближайших населенных пунктов. В некоторых случаях шум, исходящий от систем кормления рыболовных предприятий, был ограничен указаниями в лицензии вблизи дачных поселков с тем, чтобы такая деятельность не причиняла дачникам неумеренных неудобств. Возможность управления вопросом вреда, наносимого выращиванием рыбы в виде шума и запаха, за счет указаний в лицензии обуславливает тот факт, что такого рода неумеренная нагрузка редко может служить причиной для полного отказа в предоставлении лицензии.

8.7. Значение планирования землепользования, закона об охране природы и системы регулирования в рамках программы "Natura"

Планирование землепользования

Планирование землепользования на долгосрочную перспективу (включая водоемы) для различных целей использования входит в состав основных задач закона о землепользовании и строительстве. Иерархия планов от укрупненных до детальных следующая: 1) цели государственного совета в вопросе использования территорий страны 2) региональный план землепользования (на уровне провинций) 3) генеральный план застройки за пределами населенных пунктов и 4) план застройки города/населенного пункта. Закон об охране окружающей среды содержит абсолютное требование только в отношении плана застройки города/населенного пункта, а именно: производство не должно быть размещено вопреки плана застройки города/населенного пункта. Однако, при выборе места для размещения производства указанная в смежных планах развития цель использования

данной территории должна быть обязательно учтена, ввиду чего все планы развития имеют существенное управляющее значение в деле размещения производств.

В региональных планах землепользования и генеральных планах застройки за пределами населенных пунктов почти полностью отсутствуют территории, зарезервированные для выращивания рыбы. По-видимому противоречивые потребности в использовании водных объектов привели к тому, что по данному вопросу не было достигнуто достаточного единогласия для отведения определенных водных объектов (или участков акваторий) в первую очередь под выращивание рыбы. В указанных выше планах для водных объектов обычно не предусмотрено иных особых назначений, чем для целей охраны окружающей среды и рекреационного использования.

Закон об охране природы

Основной целью закона об охране природы является сохранение многообразия природных комплексов. Действующие в Европейском союзе директивы об охране окружающей среды и о птицах реализованы в Финляндии в рамках закона об охране окружающей среды.

В процессе лицензирования природопользования необходимо учитывать положения закона об охране природы в части, касающейся охраны типов природных комплексов, видов животных и растений. В связи с выращиванием рыбы такой вопрос может стать актуальным, например, в случаях, когда в зоне воздействия рыболовного предприятия встречаются охраняемые виды животных и растений, которые могут пострадать от эвтрофикации водоема вследствие выращивания рыбы. В процессе слушания заявки при лицензировании деятельности эти факторы рассматриваются на стадии, когда изучению подвергаются воздействия сбросов от указанной выше деятельности на качество воды и на особые природные условия, которые существуют в районе воздействия будущего предприятия.

Национальные парки и заповедники распространяются как на внутренние водоемы, так и на морские пространства. Большинство из них входит также в перечень целевых объектов программы "Natura 2000". Ввиду чего все охраняемые территории попадают в сферу особого регулирования, на подобии объектов включенных в программу "Natura".

Регулирование в рамках программы "Natura"

Европейская сеть заповедников организуется на зарезервированных территориях, включенных в программу "Natura 2000".

Если имеется вероятность того, что задуманный проект (как, например, рыболовное предприятие) уже сам по себе или в сочетании с другими проектами и планами может в значительной мере ухудшить природные ценности территории сети "Natura 2000", для охраны которых территория включена в сеть заповедников, то исполнитель проекта обязан в установленном порядке провести оценку таких воздействий.

Такая оценка в рамках программы "Natura" должна быть проведена также в том случае, когда само предприятие находится за пределами территории "Natura", но сбросы от деятельности предприятия могут иметь описанные выше последствия для территории регулируемой программой "Natura". Так как морские пространства Финляндии включают в себе обширные территории "Natura", то выращивание рыбы при организации деятельности в непосредственной близости от таких территорий, требует проведения оценки "Natura".

Орган власти, ответственный за лицензирование природопользования, не должен выдавать лицензии на реализацию проекта, если процедура оценки и полученные по

такой оценке заключения показывают, что проект приводит к значительному ухудшению тех ценных природных комплексов, для охраны которых территория была включена в сеть "Natura 2000".

8.8. Лицензионные указания

Общее

Целью заложенных в лицензии указаний является сведение до самого минимума сбросов, образующихся при выращивании рыбы и локализация их таким образом, чтобы были выполнены все предпосылки для выдачи лицензии.

В 2000-х годах в лицензиях, выданных на природопользование в сфере выращивания рыбы, в большинстве случаев уже не указывается допустимый абсолютный максимум объемов выращивания в год. Взамен этого параметра установлены пределы для сбросов. Таким образом положения об охране окружающей среды ориентируют предприятие на эффективное использование кормов и организацию интенсивной водоочистки.

Важными понятиями в процессе лицензирования природопользования в сфере выращивания рыбы являются "лучшая доступная технология" (BAT, Best Available Techniques) и "наилучшая экологическая практика" (BEP, Best Environmental Practice).

Требование лучшей доступной технологии (BAT)

Под термином "лучшая доступная технология" подразумеваются по возможности наиболее эффективные и развитые, в техническом и экономическом отношении, пригодные для внедрения производственные и очистные методы, а также технологии проектирования, строительства, обслуживания и эксплуатации объекта, которые позволяют избежать вызванного такой деятельностью загрязнения окружающей среды или же максимально эффективно сократить процесс загрязнения.

При выдаче лицензионных указаний по предотвращению загрязнения водоема в соответствии с законом об охране окружающей среды (§ 43) необходимо учитывать: характер деятельности, характеристики свойственные той территории, на которую воздействие от такой деятельности распространяется, воздействие деятельности на окружающую среду в целом, значение мероприятий, направленных на предотвращение загрязнения, с точки зрения окружающей среды в комплексном понимании, а также технические и экономические возможности осуществления указанных мероприятий. Лицензионные указания, определяющие уровни предельно допустимых сбросов, меры по предотвращению и ограничению сбросов, должны основываться на лучшей доступной технологии. Однако при этом, в лицензионных указаниях не должно быть обязательств об использовании какой-либо одной определенной технологии.

В новейшей практике лицензирования, требование об использовании технологии BAT, является более жестким, в отношении новых предприятий, которые не имеют действующей лицензии на водопользование или на природопользование, чем в отношении действующих предприятий при пролонгации им лицензии на продолжение деятельности. На сегодняшний день, полученный от внедрения этой нормы законодательства опыт является еще сравнительно небольшим.

Принцип ВАТ применительно к различным типам рыболовных предприятий

Разумеется, что процесс внедрения принципа ВАТ протекает в различных типах предприятий по-разному. Рыболовные предприятия Финляндии можно в общих чертах подразделить на четыре основные категории:

- предприятия, использующие сетевые (делевые) садки, на которых нельзя организовать удаление осадка
- предприятия, работающие с земляными проточными прудами, в которых не предусмотрено эффективное удаление осадка
- предприятия, использующие круглые бассейны (обычно для выращивания посадочного материала), в которых может быть организовано постоянное удаление осадка отдельно из каждого бассейна
- предприятия с замкнутым циклом водооборота (особая форма рыборазведения), отличающиеся высокоэффективным режимом использования воды и возможностью очистки отработанной воды

В отношении *систем выращивания в сетевых садках* применяются отдельные элементы наилучшей экологической практики (БЕР), но поскольку несъеденный корм и фекалии рыб попадают в неочищенном виде за пределы территории предприятия, то данная форма выращивания в целом не соответствует принципу ВАТ. Поэтому лицензии на сетевые садки выдаются обычно только на определенный срок, вследствие чего предпосылки для выдачи лицензии подлежат пересмотру в каждом случае при решении вопроса о выдаче новой лицензии. В 2000-х годах предприятиям, работающим с сетевыми садками, не было выдано ни одной лицензии на использование внутренних водоемов Финляндии, за исключением больших зарегулированных речных акваторий (в частности, река Кемийоки), где в силу благоприятных условий для самоочищения воды воздействие сбросов оказывается весьма незначительным.

На предприятиях, работающих с земляными проточными прудами, удаление осадка можно организовать посредством установки в руслах лотков для сбора ила или илоуловителей. Однако по причине высокой скорости потока воды в руслах прудов, эффективность такого процесса удаления осадка весьма низкая. То есть, при использовании земляных проточных прудов удаление осадка может привести к сокращению создаваемой питательными веществами нагрузки не более, чем на 10 %. В отношении предприятий, работающих с земляными проточными прудами, необходимо в каждом отдельном случае, прежде всего на основании анализа качественного состояния воды в водоприемнике при вытоке из хозяйства, определить, выполняются ли при этом все предпосылки выдачи лицензии и соответствует ли используемая предприятием в тех или иных условиях технология принципу ВАТ.

На предприятиях, использующих круглые бассейны, можно организовать удаление осадка из каждого бассейна отдельно, что позволит сократить общую нагрузку от питательных веществ. Процесс очистки может быть более эффективным, например, за счет применения вихревого отстойника для отводимых вод и/или путем удаления осадка с помощью барабанного механического фильтра. На большинстве предприятий Финляндии, осуществляющих деятельность по производству посадочного материала, можно предусмотреть удаление осадка, причем отдельно из каждого бассейна. Обработку иловых вод необходимо организовать, например, с использованием торфяного фильтра

или иного эффективного метода так, чтобы удаленные из бассейнов в виде ила отходы не попадали в природные водоемы.

В Финляндии работает около 10 *предприятий с замкнутым циклом водооборота*, несколько предприятий находятся в стадии строительства. В силу высокоэффективного использования воды и предусмотренной очистки сбросов такой метод производства позволяет добиться значительно меньших нагрузок на один килограмм выращенной рыбы, чем при использовании традиционных методов выращивания. Однако, инвестиционные и эксплуатационные затраты предприятий, работающих с замкнутым циклом водооборота, весьма велики, ввиду чего данный метод пригоден только для производства достаточно высококорентабельной продукции. Преимуществом технологии замкнутого цикла водооборота является также тот факт, что условия выращивания остаются равномерными на протяжении всего года, то есть высокие летние и низкие зимние температуры природных вод не ограничивают процесс выращивания рыбы.

Предприятия, использующие замкнутый цикл водооборота, строились также для целей замены традиционных форм выращивания рыбы там, где при пересмотре лицензии на природопользование создавшиеся условия окружающей среды обусловили бы ограничение объемов производства. Таким образом реализовался принцип ВАТ, который с другой стороны во многих случаях разрешил предприятиям продолжить работу по выращиванию рыбы в более крупных объемах, чем раньше, так как в результате внедрения нового метода выращивания рыбы сократилась также общая нагрузка на водоемы.

Наилучшая экологическая практика (БЕР)

Под термином "наилучшая экологическая практика" подразумеваются комбинации различных форм действий, целесообразных для предотвращения загрязнения. Таковыми формами действий являются технологические методы, а также выбор сырья и топлива.

В сфере выращивания рыбы цель БЕР проявляется, в частности, в форме компетентного и тщательного проведения технологических операций на предприятии, недопущения чрезмерного кормления и применения высококачественных, низкокалорийных кормов.

При рассмотрении вопроса о предпосылках выдачи лицензии и разработке лицензионных указаний понятие "наилучшая экологическая практика" не имеет столь конкретного значения, как требование об использовании лучшей доступной технологии.

Указания лицензии на использование водных ресурсов (лицензия на водопользование)

Лицензионные указания лицензии на водопользование выдаются в рамках того же решения, как и лицензионные указания лицензии на природопользование. Обычно такая лицензия называется лицензией на природопользование, а ее указания – указаниями лицензии на природопользование, несмотря на то факт, что указанная лицензия включает в себе обоснования для принятия решения по отдельности как в соответствии с законом о воде, так и в соответствии с законом об охране окружающей среды.

Указания, основывающиеся на законе о воде, касаются таких вопросов, как забор воды из водоема на предприятие (земляные пруды, мальковые хозяйства), размещение сооружений в водном пространстве (сетевые садки), прокладка водозаборного трубопровода в водоеме, а также в зависимости от конкретного случая, например, вопросов регулирования уровня воды, если это необходимо для обеспечения предприятия водой в период наименьшего водотока.

На забор воды (максимально допустимый объем изымаемый для нужд предприятия) устанавливаются обычно ограничения в целях сохранения условий для обеспечения других возможностей использования этого водоема. Например, из водотока реки на предприятие разрешается отводить только такой объем воды, который решающим образом не усложняет использование речной системы для целей рекреации и рыболовства.

Размещение сетевых садков разрешается в местах, имеющих максимальную удаленность от берега и других объектов, чувствительных к деятельности по выращиванию рыбы. Кроме того, для сетевых садков, используемых для целей выращивания рыбы, устанавливается также максимально допустимая площадь.

Указания, регулирующие использование предприятием водных ресурсов, тесно связаны с местом расположения каждого отдельно взятого предприятия и преобладающими в этом месте условиями. Поэтому в этом вопросе невозможно создать какие-либо универсальные правила о форме и содержании таких указаний. Одним из принципов закона о воде является требование о "минимизации ущерба", позволяющее с помощью индивидуальных указаний об использовании водных ресурсов совместить различные формы эксплуатации водоема.

Указания лицензии на природопользование

Закон об охране окружающей среды предполагает наличие в выдаваемой лицензии следующих указаний:

- предотвращение загрязнения
- указания об отходах и их удалении
- указания о рыбном хозяйстве (в случае необходимости)
- указания о мониторинге

Кроме того, в лицензии должны быть указания о различных обязательствах уведомления, а также ссылка на содержащееся в законе об охране окружающей среды обязательство по учету в деятельности предприятия возможных более жестких положений чем те, которые указаны в лицензии, устанавливаемых постановлением правительства.

Указания о сбросах (сбросы в водоем)

В лицензии, выдаваемой на природопользование в сфере выращивания рыбы, предельно допустимый уровень нагрузки на водоем может быть установлен по-разному, например:

- верхний предел устанавливается на весь объем выращиваемой рыбы (кг/год) (используется лишь на небольших предприятиях)
- верхний предел устанавливается на расход кормов (кг/год) или же он устанавливается на содержащийся в корме объем фосфора и азота (кг/год)
- верхний предел, основывающийся на мониторинге сбросов, устанавливается на оказываемую предприятием нагрузку питательных веществ либо в виде общего годового предела (кг/год), либо путем введения ограничений на сбросы в период вегетации

Рыбоводы поддерживают переход системы лицензирования природопользования на установление пределов нагрузки, основывающихся на сбросах. Это, в свою очередь, требует осуществления эффективного и надежного мониторинга.

В лицензиях предприятий, работающих с земляными русловыми прудами, и предприятий ангарного типа, расположенных в районах внутренних водоемов, указывают

обычно предельно допустимый уровень нагрузки для фосфора. При этом мониторинг должен быть высокоэффективным и проводиться каждый год. Согласно действующей инструкции по охране окружающей среды в сфере выращивания рыбы на предприятии, выпускающем более 100 000 кг в год, мониторинг за нагрузкой должен проводиться в период вегетации (май-сентябрь) не реже, чем каждую вторую неделю, а в остальное время – каждую четвертую неделю с использованием системы средних проб.

На предприятиях, применяющих сетевые садки, мониторинг за нагрузкой не может быть организован. В отношении таких предприятий перешли в основном на систему установления верхнего предела для содержащихся в ежегодно употребляемом корме объемов фосфора и азота. Такая практика позволяет надежно оценить оказываемую на водоем нагрузку, когда известны такие факторы, как эффективность использования кормов (кормовой коэффициент) и количество питательных веществ, израсходованных на рост рыбы (прирост).

Расчет сбросов в водоем

В прежние времена в системе кормления рыб кроме сухих кормов использовали, свежий корм и корма *semimoist* (мягкий гранулированный корм, содержание сухих веществ которого составляет около 50 процентов), но в силу оказываемой такими кормами большей нагрузки на водоем, высокого кормового коэффициента и проблем соблюдения гигиены, от использования таких кормов пришлось отказаться, причем на сегодняшний день в лицензии на природопользование разрешается применение одних лишь сухих кормов.

Для расчета сбросов необходимо знать следующие исходные данные:

- **кормовой коэффициент**; какое количество сухого корма требуется для получения прироста рыбы. Кормовой коэффициент современных высокоэффективных кормов составляет 0,85–1,15, т.е. за счет одного килограмма корма можно вырастить даже более одного килограмма рыбы.
- **Содержание фосфора в сухом корме** составляет около 0,90 процентов (колеблется в пределах 0,85–1,2 процентов), а **содержание азота** - около 6,5 процентов. При выращивании мальков содержание фосфора будет больше, чем при выращивании товарной рыбы.
- **На прирост рыбы** израсходуется 4,0 г фосфора/кг рыбы (0,4 процента) и 27,5 г азота/кг рыбы (2,75 процента).
- **Удельная нагрузка**; какую нагрузку питательных веществ оказывает выращивание одного килограмма рыбы.

Если предприятием употребляется 100 000 кг сухого корма в год, содержание питательных веществ которого составляет 0,90 процентов фосфора и 6,5 процентов азота, то в данном объеме корма содержится 900 кг фосфора и 6 500 кг азота.

При наличии благоприятных условий выращивания рыбы и при использовании указанного выше объема кормов прирост составляет 100 000 кг, при этом кормовой коэффициент составляет 1,0. В таком случае на рост рыбы (прирост) затрачивается 400 кг фосфора и 2 750 кг азота.

Нагрузку на водоем получают путем вычета из содержащегося в корме количества питательных веществ того объема питательных веществ, который израсходуется на прирост рыбы. При этом следует также учитывать снижение уровня остатка питательных веществ, происходящий за счет возможного удаления осадка (или иной формы очистки).

Таким образом при выращивании рыбы в сетевых садках, в системе которого невозможно предусмотреть наружную очистку, годовая нагрузка составляет:

- по фосфору: $900 \text{ кг} - 400 \text{ кг} = 500 \text{ кг}$ фосфора в год
- по азоту: $6 \text{ 500 кг} - 2 \text{ 750 кг} = 3 \text{ 750 кг}$ азота в год

В этом примере удельная нагрузка составляет 5 г фосфора/кг рыбы и 37,5 г азота/кг рыбы. Если система удаления осадка круглых бассейнов позволяет устранить около 10–15 процентов от остаточной нагрузки, то нагрузка на водоем сокращается в соответствующей пропорции.

На предприятии, использующем замкнутый цикл водооборота, очистку отводимой воды можно организовать весьма эффективно, например, за счет флотации, вследствие чего нагрузка фосфора составляет уже лишь 1,5–2,5 г фосфора/кг рыбы.

Прочие указания по сбросам

С рыболовными предприятиями редко связаны какие-либо существенные проблемы связанные с шумом или запахом, поэтому в лицензии обычно не даются особые указания по таким параметрам. Однако, иногда бывают случаи, когда приходится устанавливать ограничения на шум, исходящий от автоматических систем кормления рыб или от работы агрегатов.

Указания об удалении отходов и складировании

На рыболовных предприятиях хранятся химикаты и лекарственные препараты, складирование которых должно быть организовано безопасным для всех образом и так, чтобы данные вещества не могли по ошибке попасть в окружающую среду.

На предприятиях образуются также отходы органического происхождения - это остатки мертвых рыб. В лицензии на природопользование имеются указания об обработке таких отходов, основывающиеся на законе об отходах. Несмотря на тот факт, что Регламент ЕС по побочным продуктам животного происхождения разрешает захоронение рыбных отходов в землю, тем не менее такой подход нельзя считать правильным способом обработки отходов. Органические отходы (мертвые рыбы, остатки от потрошения) должны быть всегда подвергнуты надлежащей обработке. В обязательствах о всеобщей заботе, проявляемой в соответствии с законом об отходах, заложен следующий принцип: "не бросать отходы или не обращаться с ними безответственно".

Указания о рыбном хозяйстве и компенсация ущерба

Деятельность рыболовного предприятия, осуществляемая в соответствии с лицензией на водопользование и лицензией на природопользование, может оказать воздействие на ихтиофауну водоема и рыболовство. Такими могут быть, например, воздействия на водотоки в реке рядом с территорией предприятия и проблемы зарастания вследствие оказываемой на водоем нагрузки питательных веществ. В целях компенсации таких ущербов в лицензии должны быть в случае необходимости предусмотрены указания об обязательстве по рыбному хозяйству. Оно может выражаться в виде обязательного ежегодного зарыбления водоема или в форме рыбохозяйственного взноса, направляемого на уход за зоной воздействия. Многие рыболовные предприятия наделены таким обязательством.

Если деятельность предприятия приводит к явному компенсируемому последствию

для владельца водного объекта или собственника прибрежной недвижимости, то такой ущерб должен быть указан в лицензии как подлежащий компенсации. В оптимальной ситуации деятельность рыболовного предприятия должна быть рассчитана так, чтобы она не причиняла компенсируемого ущерба, но в исключительных случаях может возникнуть вопрос о применении процедуры компенсации.

Указания о мониторинге

Содержащимся в лицензии, выдаваемой рыболовному предприятию на природопользование, указаниям о проведении мониторинга придается большое значение. За исключением предприятий, работающих с сетевыми садками, слежение за сбросами в водоем основывается чаще всего на системе мониторинга, причем результаты такого мониторинга составляют в свою очередь, тот самый документальный материал, который закладывается в основу при рассмотрении предпосылок для возобновления или пересмотра лицензии. При проведении надзора за предприятием особое внимание уделяется вопросам обеспечения им достаточно обширного и надежного мониторинга.

Процесс мониторинга подразделяется на следующие составляющие: мониторинг за эксплуатацией, мониторинг за сбросами (= слежение за нагрузкой) и мониторинг за воздействиями, в функции которого входят, как правило, слежение за состоянием водоема в зоне сбросов и слежение за состоянием рыбного хозяйства. После утверждения рамочной директивы ЕС по воде значимость биологических методов мониторинга в общей системе мониторинга пошла на явный подъем.

Поскольку в рамках данного проекта предусмотрен отдельный раздел Юкка Хартикайнен, затрагивающий вопросы мониторинга, то в этой связи я не буду более детально углубляться в данную тематику.

8.9. Развитие мер по охране окружающей среды в сфере выращивания рыбы

На основании вышеизложенного вытекает, что вопрос о расширении и распространении деятельности по выращиванию рыбы на новые территории или об увеличении объемов выращивания рыбы на действующих предприятиях решается при нынешней системе регулирования окружающей среды достаточно сложно. Как в отношении внутренних водоемов, так и в бассейне Балтийского моря приоритет отдается охране этих вод и достижению или сохранению хорошего экологического состояния водных объектов. В процессе планирования землепользования также не удалось отвести новые "безвредные" места под выращивание рыбы.

Значительное увеличение объемов рыбозаведения может иметь место только в случае развития и усовершенствования технологий охраны водных объектов в данной отрасли так, чтобы общая нагрузка не возрастала по мере увеличения объемов выращиваемой рыбы. В качестве примера такого развития можно привести некоторые крупные проекты по строительству предприятий с замкнутым циклом водооборота, в которых новая технология заменяет старую, приводя при этом к существенному снижению нагрузки на водоемы.

Частые публичные выступления специалистов и экспертов в области рыболовной деятельности с заявлениями о том, что строгая система регулирования окружающей среды создает препятствия для развития данной отрасли, не отражают истинного

положения дел, в реальности, самой главной причиной того, что в условиях Финляндии рентабельность выращивания рыбы не является лучшей из всех возможных, служит все же жесткая конкуренция со стороны открытого рынка европейских стран.

Производство товарной рыбы сосредоточено в крупных хозяйствах (в глобальном масштабе). Местом расположения и деятельностью этих хозяйств управляют, помимо благоприятных природных условий морских акваторий, к сожалению также и низкий уровень затрат на производство и неразвитое законодательство некоторых стран в области охраны окружающей среды.

8.10. Резюме

В настоящей главе дано описание финской системы регулирования окружающей среды применительно к выращиванию рыбы.

После того, как Финляндия вошла в состав Европейского союза, в законодательстве об охране окружающей среды были учтены, в частности, положения Рамочной директивы ЕС по воде, а в законодательстве об охране природы – требования о создании зон в соответствии с программой Natura 2000.

Создаваемая рыбобороздением нагрузка в пересчете на один килограмм произведенной рыбы была существенно сокращена за счет внедрения автоматических систем кормления рыбы и особенно вследствие интенсивной разработки энергоэффективных сухих кормов. В 2000-х годах в эксплуатацию было введено несколько предприятий с замкнутым циклом водооборота, которые оказывают явно меньшую нагрузку на водоем, чем предприятия другого типа.

Природные условия Финляндии, где водоемы отличаются своим мелководьем, долгим периодом нахождения подо льдом и чувствительностью к загрязнению, не предоставляют особо хороших возможностей для расширения деятельности в области выращивания рыбы так, чтобы создаваемая такой деятельностью нагрузка не приносила местного или регионального ущерба для других форм использования водоемов.

9. Экологические нормы в сфере рыболовной промышленности в Финляндии

9.1. Предпосылки экологических норм

В системе государственного управления регулирование и контроль экологического влияния рыбного хозяйства относится, прежде всего, к компетенции министерства окружающей среды. Министерство сельского и лесного хозяйства, также отвечающее за развитие экономики, направляет рыбное хозяйство на использование важных с точки зрения экологии методик и технологий.

Важнейшим инструментом для организации комплекса мер по уменьшению экологического вреда является Закон об охране окружающей среды, за разработку которого в Финляндии отвечает министерство окружающей среды. Применение финского Закона об охране окружающей среды в рыбном хозяйстве рассматривается в 8-й главе данного справочника, в которой описаны, в частности, условия выдачи лицензии и положения лицензии. В Законе об охране окружающей среды также прописан порядок проверки экологической нагрузки предприятия, которую проводят региональные отделения Министерства окружающей среды. Процедуры контроля и проверки сферы рыбного хозяйства в Финляндии рассматривается в главе 11.

Министерство окружающей среды раз в 10 лет готовит экологические нормы для рыбного хозяйства, рекомендации которых учитывают в своей работе ведомства, выдающие экологические лицензии и контролирующим рыболовную промышленность. Последние экологические нормы для рыболовной промышленности, описывающие практику природоохранных действий в сфере рыбного хозяйства, были подготовлены в 2012 году. Данные нормы составлены для того, чтобы унифицировать деятельность лицензирующих органов и процесс контроля рыболовной промышленности. Также нормы повышают уровень информированности руководителей и специалистов рыболовных предприятий об экологических требованиях. Следует отметить, что государственные органы не обязаны напрямую исполнять требования и рекомендации содержащиеся в нормах, так как нормы не являются юридически обязательным документом. Выдача лицензий регламентируется, в основном, Законом об охране окружающей среды и Законом о воде.

Экологические нормы в сфере рыболовной промышленности были подготовлены рабочей группой, в работе которой принимали участие специалисты из министерства окружающей среды, министерства сельского и лесного хозяйства, а также представители региональных отделений этих министерств, хорошо знающие вопросы рыболовства. Также в рабочую группу входили специалисты из региональных лицензирующих структур, Ассоциации рыболовных хозяйств, Научно-исследовательского института охотничьего и рыбного хозяйства и экологических организаций (WWF). После того, как рабочая группа подготовила проект экологических норм в сфере рыболовной промышленности, министерство окружающей среды провело семинар, посвященный новым нормам, а затем, с целью получения комментариев, направило нормы большому

числу заинтересованных лиц в различные организации, представителям экономики, в исследовательские учреждения и в экологические организации. Затем, министерство окружающей среды доработало нормы с учётом полученных комментариев.

9.2. Основное содержание и позиция финских экологических норм в сфере рыболовной промышленности

Финские экологические нормы в сфере рыболовной промышленности подготовленные в 2012 году содержат базовые сведения о процессе разведения рыбы и его воздействии на окружающую среду, а также об основных национальных и европейских договорах и целях, направленных на защиту окружающей среды и решение экономических вопросов. В этом документе также описано национальное законодательство о защите окружающей среды в сфере рыболовной промышленности, а также приведен краткий перечень европейского законодательства в области рыбного хозяйства. В документе представлено распределение обязанностей между официальными лицами, ответственными за рыболовство, а также этапы подачи и обработки заявки на выдачу лицензии и процесс осуществления контроля и проверки. В нормах наряду с официальным регламентом контроля приведен обзор разрабатываемых систем, основывающихся на саморегламентировании, например, системы торговых знаков экологически чистой продукции.

Важную часть документа представляет собой описание мер и методик по обеспечению защиты окружающей среды. Здесь описываются возможности снижения загрязнённости водоёмов питательными веществами за счёт надлежащего использования современных кормов, оксигенации воды и различных очистных технологий. Также в документе рассматриваются технологии очистки сточных вод с рыбоперерабатывающих заводов, утилизации отходов на предприятиях и борьбы с вредными животными.

Кроме вышеперечисленных традиционных мер, влияющих на состояние окружающей среды, на страницах экологических норм приведен анализ новых технологий по уменьшению вредного экологического воздействия от рыболовных хозяйств. Данные новые технологии рекомендуются к применению, так как они хорошо согласуют цели защиты окружающей среды и цели экономического развития. Новые модели работы смогут эффективно уменьшить опасное экологическое воздействие, одновременно открывая перспективы для экономического роста, что полностью соответствует стремлениям, заложенным в новой Общей политике Европейского Союза в области рыбного хозяйства (Common Fisheries Policy).

Новыми методами, уменьшающими опасное экологическое воздействие, являются, в основном, управление месторасположением рыболовных хозяйств, переработка питательных веществ внутри водоёмов и удаление питательных веществ путём добычи мало используемых видов рыб или путём выращивания двухстворчатых моллюсков.

Управление месторасположением рыболовных хозяйств

В соответствии с составленными для рыболовной промышленности Финляндии экологическими нормами управление месторасположением рыболовных хозяйств уменьшает нагрузку на акваторию, подходящую для рекреационного использования, а также нагрузку на окружающую природу. Производство направляется в водоёмы с

хорошей стойкостью к отходам. Благодаря данной методике производство может быть выведено из водоёма, не подходящего для рыболовных целей, и могут быть уменьшены противоречия с прочими пользователями водных ресурсов. Также, в случае централизации небольших хозяйств, может быть улучшена экономическая рентабельность рыболовного предприятия.

Региональные власти совместно со специалистами в области защиты окружающей среды, планирования рыбного хозяйства и водопользования составили региональные планы управления месторасположением рыболовных хозяйств. Разработка планов была основана на критериях, составленных совместно министерством сельского и лесного хозяйства и министерством окружающей среды.

Путём идентификации участков, пригодных для рыболовства, возможно повышение предсказуемости процесса получения экологической лицензии. Предсказуемость улучшается, когда заявитель, орган выдающий заключение и лицензирующий орган, заранее знают о наличии пригодных для рыболовства водных участков и объёмах производства по ним. План управления месторасположением рыболовных хозяйств не обязывает существующие предприятия переносить свою деятельность на новые места.

На побережье Финляндии план управления месторасположением рыболовных хозяйств означает, что производство может быть сконцентрировано в Финском заливе и в акватории Шхерного моря, но объём производства товарной рыбы в этих районах не должен увеличиваться по причине местами уже близкого к неудовлетворительному состояния воды отдельных зон вышеперечисленных районов Балтийского моря. Вероятно, невозможным является создание новых предприятий без одновременного прекращения производства в местах, наиболее чувствительных к экологической нагрузке. Вместе с тем, производство товарной рыбы может увеличиться в Южной части Ботнического залива и в акватории северной части Шхерного моря, где состояние воды оценивается как хорошее или отличное. Во внутренних водоёмах новые предприятия могут создаваться только в том случае, если планируется использовать технологию оборотной воды. Также, на крупных реках, регулируемых плотинами гидроэлектростанций, возможно разведение рыбы в сетных садках, так как в данных водоёмах существует хорошая степень размывания питательных веществ.

Устранение питательных веществ и циркуляция

Чистая нагрузка от рыболовства может быть уменьшена путём устранения питательных веществ из водоёмов и циркуляции питательных веществ в водоёме. Такими способами являются, например, использование кормов, изготовленных из рыб, добытых в Балтийском море, и выращивание вблизи рыболовных хозяйств двустворчатых моллюсков, а также рыбалка на малоценные виды рыб. В соответствии с направленностью норм по защите окружающей среды кругооборот питательных веществ является дополнительной водоохранной мерой, которая однако, не заменяет собой прочие водоохранные меры.

Если используемая в настоящее время в кормах мука, изготовленная из океанских рыб, будет заменена мукой, которая будет изготавливаться из рыб населяющих Балтийское море, то объём азота и фосфора, поступающий извне в Балтийское море, снизится наполовину. Для изготовления рыбных кормов могут применяться мало используемые карповые рыбы и выращенные моллюски, даже если их потенциальное количество на порядок меньше, чем добываемых для целей кормопроизводства балтийской сельди (салаки) и шпрота (кильки). Методика по разведению водорослей и двустворчатых

моллюсков на рыболовном хозяйстве сопоставима по затратам с применяемыми в Дании и Швеции технологиями по утилизации питательных веществ и снижению нагрузки от рыболовной промышленности. Отметим, что данная методика стимулируется к применению в выдаваемых в настоящее время рыболовных экологических лицензиях.

В Финляндии ещё не было случаев, когда бы предприниматель представил при подаче заявки на выдачу экологической лицензии результаты исследований, учитывающие устранение и кругооборот питательных веществ, поступающих в водоем при функционировании рыболовного предприятия. То есть практика выдачи таких лицензий ещё не сформировалась. При подаче заявки на выдачу лицензии предпринимателю необходимо выяснить общее воздействие новой деятельности на окружающую среду вокруг своего предприятия. Благодаря вектору, заданному в новых экологических нормах, стоит ожидать, что различные участники процесса вместе будут стремиться к конкретным действиям, благодаря которым разведение рыбы перенесёт обсуждение вопроса кругооборота питательных веществ на региональный и местный уровень.

10. Улучшение процедуры получения лицензии на занятие рыболовством в Финляндии

Унто Эскелинен

Научно-исследовательский институт охотничьего и рыбного хозяйства

10.1. Установленные проблемы

Система выдачи экологических лицензий в Финляндии довольно запутанная. Существует большое количество различных органов, выдающих лицензии. Порог для получения лицензии очень низкий. Заявления на выдачу лицензий довольно сложные, особенно для мелких предпринимателей. В процессе выдачи разрешения принимает участие большое количество людей. Сроки пересмотра условий лицензии короткие, а процессов рассмотрения – большое количество.

Медленный и сложный процесс получения разрешений вызывает большое количество проблем. Системные расходы для администрации и для предприятий высокие. Правовая защита предприятий - слабая из-за задержек и непредсказуемости лицензий. Эта же причина ухудшает правовую защиту остальных заинтересованных сторон.

Эти проблемы идентифицированы предприятиями. Центральный Союз деловой жизни Финляндии провёл в 2007 году обширное исследование мнения предпринимателей о качестве законодательства и деятельности официальных лиц. При сравнении двенадцати организаций деятельность экологических ведомств вызвала больше всего нареканий. Союз проводил сравнение в десяти законодательных сферах. В целом, экологическое законодательство относится к проблемным секторам экономики вместе с предпринимательским и налоговым законодательством. Особой проблемой экологического и химического законодательства являются сложности согласования с другими законами. Экологические законы также входят в ключевую тройку вопросов, где была выявлена потребность в увеличении электронного документооборота и в предоставлении обязательной предварительной информации.

Помимо административных проблем, условия лицензий и возникшие на их фоне положения оказались серьёзным препятствием для развития отрасли, особенно в морских регионах. В лицензиях рыболовные предприятия всегда проверяются как местные точечные экологически проблемные объекты. При рассмотрении вопроса оказания нагрузки на экологию на местном уровне для уменьшения нагрузки власти стремятся уменьшить объём производства предприятия. Однако в морских регионах местное воздействие может быть измерено лишь в непосредственной близости от садков. Нагрузка от рыболовной промышленности является проблемой всего морского региона. В этом случае на предприятии должны иметься возможности и стимулы использования более действенных средств против «перекармливания моря», чем просто удаление питательных веществ и их утилизация. Такой экологический подход не поддерживается современными моделями лицензий.

10.2. Планы и программы развития

Развитие системы выдачи лицензий имеет приоритеты и на политическом уровне. Правительство Финляндии установило цели – значительно уменьшить в 2009-2012 годах уровень бюрократизации при работе с официальными органами. В 2008 году была начата реализация этой программы. Одним из основных объектов программы является смягчение лицензионной экологической политики.

Правительством были проведены исследования и начаты проекты, целью которых является поиск способов достижения поставленных правительством целей. Идентифицированные способы были разделены на четыре группы:

- Облегчение процесса рассмотрения лицензии с помощью электронных систем
- Смягчение разрешительной процедуры
- Составление инструкций по хорошо себя зарекомендовавшим технологиям
- Применение экологических систем в разрешительном процессе и при контроле выполнения условий лицензии

Модернизация образцов лицензий также присутствует и в международных программах. Одним из проектов Балтийской стратегии Европейского Союза является развитие устойчивого рыболовства. В ходе этой работы, начавшейся в 2010 году, были изучены узкие места законодательства в секторе рыболовства, а также потребности в улучшении ситуации в странах Балтийского региона. В дальнейшем проекте проблемы были проанализированы более подробно, а также составлены образцы лицензий и стимулы, благодаря которым рыболовство смогло бы проще объединяться на благоприятных участках в крупные предприятия и эффективно участвовать в процессе удаления и утилизации из Балтийского моря органических веществ.

10.3. Возможные способы облегчения экологического контроля рыболовной отрасли

Национальные развивающие проекты касаются всех действий, требующих экологической лицензии, в связи с этим не все предложения по развитию являются универсальными. При смягчении разрешительной процедуры для рыболовства могут возникнуть следующие вопросы:

- Выявление благоприятных для отрасли регионов для более эффективного планирования и управления водоёмами;
- Замена в некоторых случаях разрешительной процедуры установкой норм, особенно, для стандартных по своей природе вопросов, а также в регионах, являющихся благоприятными для рыболовства;
- Переход к уведомительной и регистрационной процедуре в случаях, когда сложная разрешительная процедура не приносит соответствующей дополнительной ценности, например, в случае рыболовства в водоёмах с естественной кормовой базой;
- Существенное смягчение процедуры проверки условий лицензии путём продления срока лицензии и осуществления проверки только в отношении критических условий лицензии или же, применяя отсрочку срока проведения проверки в ситуациях, в которых не проявляется непредвиденного вреда;

- Принятие в соответствующих частях критериев для экологических стандартов и экологических сертификатов в качестве замены основанного на законодательстве лицензионного регламента;
- Ограничение содержания и продолжительности вынесения заключения в разрешительном процессе;
- Облегчение процесса подачи заявления путём увеличения электронного документооборота и инструктажа, а также упрощения бланков заявлений;
- Увеличение порога для получения лицензии по сравнению с текущим для того, чтобы краткосрочные пилотные проекты, служащие развитию отрасли, могли бы быть начаты без проведения медленного и трудоемкого процесса получения лицензии;
- Критическая оценка объёма проверок водоёмов и более эффективное выделение средств на их проведение в соответствии с долей нагрузки на водоёмы;
- Создание экономических систем стимулирования для устранения органических веществ из Балтийского моря, а также для использования или производства содержащих их кормов.

11. Надзор и мониторинг за выращиванием рыбы в Финляндии

Юкка Хартикайнен,
АО «Саво-Карьялан Юмпяристётуткимус»

11.1. Общее

В Финляндии деятельность в сфере выращивания рыбы требует наличия лицензии. Рыбоводное предприятие обязано запросить о лицензии на природопользование еще до начала своей деятельности. От обязательства лицензирования природопользования освобождена лишь самая маломасштабная деятельность в этой области.

В лицензиях на природопользование даются инструкции и указания, в соответствии с которыми предприятие должно организовать и вести свою работу. Выполнение условий лицензий контролируется региональным Центром экономического развития, транспорта и окружающей среды (ELY), который вводит условия лицензии по каждому конкретному предприятию в общегосударственную систему обработки данных.

В систему надзора за рыболовными предприятиями входят также посещения этих хозяйств представителями органов власти с целью проведения инспекции. При таких инспекциях проверяется, работает ли предприятие в соответствии с условиями лицензии. По итогам такого посещения составляется акт, в котором указываются возможные недостатки и необходимость в их устранении. В случае выявления недостатков рыболов имеет возможность устранить обнаруженные недостатки в течение определенного периода времени. Деятельность, осуществляемая без лицензии, или же грубое нарушение условий лицензии может привести к последующим мерам, в соответствии с которыми контролирующий орган власти может обратиться в адрес полиции с заявлением о незаконной деятельности или о деятельности, противоречащей условиям лицензии. Обычно такие вопросы решаются между органами власти и рыболовом в мирном порядке и передача дела на рассмотрение полицейской службой происходит в исключительно редких случаях.

Все предприятия, занимающиеся аквакультурой, выращиванием рыбы или раков, пруды с естественной кормовой базой, инкубаторы икры и пруды для организации любительского рыболовства должны быть внесены в реестр предприятий аквакультуры, который ведется региональным Центром экономического развития, транспорта и окружающей среды (ELY). Каждому предприятию, включенному в реестр аквакультуры, присваивается свой реестровый номер. Через систему такого реестра органы власти получают информацию о всех действующих в данном регионе предприятиях, занимающихся выращиванием указанных видов рыб или раков, что позволяет осуществлять эффективное слежение и надзор за деятельностью предприятия. Кроме того, данные такого реестра используются также в системе проводимого на предприятиях мониторинга болезней рыб.

11.2. Надзор за гигиеной пищевых продуктов и болезнями рыб

Вся продукция аквакультуры, производство которой в какой-то стадии переходит в пищевую цепочку, является первичным производством вплоть до процесса обескровливания. Деятельность, осуществляемая вслед за обескровливанием (потрошение, переработка рыбы), регулируется законодательством о пищевых продуктах. В сферу первичного производства не входят предприятия, выпускающие один лишь посадочный материал для зарыбления естественных водоемов, зато к первичному производству относят пруды с естественной кормовой базой и производителей икры и мальков, реализующих свою продукцию на доразращивание. По месту размещения первичного производства оформляется письменное уведомление в адрес органа муниципальной власти, отвечающего за выполнение надзора за пищевыми продуктами в данном регионе.

В отношении хозяйств первичного производства установлены определенные требования по ведению учета, причем эти хозяйства обязаны контролировать свою деятельность. Программа собственного производственного контроля предусматривает документирование производителем своей деятельности, т.е. им ведется запись по мероприятиям, направленным на предотвращение возможных факторов риска в пищевой цепочке. Существующие практики фиксируются, например, по таким показателям, как поддержание чистоты и дезинфекция производственных помещений, контроль за качеством воды, ознакомление/обучение персонала, а также принятые меры по устранению возможных ранее выявленных недостатков. Хозяйствующий субъект, занимающийся первичным производством, обязан хранить указанные выше записи не менее пяти лет.

Надзор за соблюдением продовольственных указаний и положений постановления о первичном производстве входит в компетенцию губернских правлений и контролирующих органов муниципальной власти (санинспектор).

Мониторинг и надзор за болезнями рыб основывается на законе о болезнях животных, исполнение которого входит в компетенцию Департамента продовольствия и здравоохранения Министерства сельского и лесного хозяйства Финляндии. За выполнение задач, связанных с исполнением указанного закона, отвечают региональное губернское правление и подведомственные ему муниципальные ветеринарные врачи.

Вспышки болезней рыб подлежат государственному исследовательскому мониторингу, проводимому ежегодно. За расходы отвечает в основном государство, а инспекцию и отбор проб на предприятии проводит официальный муниципальный ветеринарный врач. В случае подозрения или установления опасной болезни рыб рыбовод обязан доложить об этом обстоятельстве ветеринарному врачу. Часть затрат на исследование заболевания рыб несет предприниматель. Такими исследованиями могут служить, например, ветеринарные сертификаты, выдаваемые на импорт и экспорт рыбы.

11.3. Обязательственный мониторинг

Общее

В выдаваемой рыболовному предприятию лицензии на природопользование имеются указания, в частности, о масштабности деятельности, сбросах и организации мониторинга. При подаче заявки на получение лицензии предприниматель представляет на утверждение свой план мониторинга, заключающий в себе программу слежения за сбросами

(мониторинг нагрузки) и программу слежения за воздействиями на окружающую среду (мониторинг водоема/биологический мониторинг/мониторинг рыболовного предприятия). В своем решении о лицензировании предприятия разрешительный орган власти либо утверждает план мониторинга либо запрашивает дополнительную информацию по нужным ему отдельным позициям.

Решение, принятое в пользу лицензирования предприятия, обычно обязывает рыболовное предприятие осуществлять собственный производственный контроль и вести журнал по параметрам эксплуатации предприятия. В журнал эксплуатации вносятся данные по использованным кормам, объему отобранной на предприятие воды, количеству выращенной рыбы, срокам удаления осадка, обнаруженным болезням рыб, использованным химикатам и прочим факторам, оказывающим воздействие на деятельность предприятия. Записи журнала эксплуатации хранятся на предприятии и по просьбе регионального органа власти они должны быть представлены в Центр экономического развития, транспорта и окружающей среды (ELY).

Указанный в плане мониторинга обязательный мониторинг (мониторинг нагрузки и водоема) оплачивается рыболовом, а проводится такой мониторинг посторонним, независимым исследовательским учреждением. В отношении всех случаев обязательного мониторинга, распространяющегося как на крупное промышленное предприятие, так и на мелкое рыболовное хозяйство, действует один и тот же принцип, т.е. тот, кто оказывает нагрузку, тот и оплачивает мониторинг за воздействиями сбросов на окружающую среду.

По результатам своей деятельности в области обязательного мониторинга рыболовное предприятие отчитываться перед контролирующим органом власти на ежегодной основе. В годовом отчете должны быть указаны, в частности, объемы расходованных кормов, расчетная и фактически установленная нагрузка питательных веществ, а также результаты мониторинга водоема и биологического мониторинга. За составление годового отчета отвечает обычно специалист-консультант, проводящий работу по мониторингу.

Мониторинг нагрузки

При мониторинге нагрузки слежению подвергают качество поступающей на предприятие воды и исходящей от предприятия воды, причем на базе полученной разницы вычисляют оказанную предприятием нагрузку. Чаще всего мониторингу подвергают объем общего фосфора, для которого в выданной предприятию лицензии на природопользование установлен определенный предельно допустимый уровень сброса в водоем в год. В число наиболее редко проводимых определений входят, в частности, общий азот, БПК-7, взвешенное вещество, бактерии, ХПК-Mn, электропроводность и рН.

При мониторинге нагрузки пробы воды отбираются в виде средних проб, для чего используются автоматические пробоотборники. В зависимости от размера предприятия пробы отбираются в период вегетации из системы непрерывного пробоотбора приблизительно один раз в месяц. Вне вегетационного периода частота отбора проб меньше.

Для получения достоверных результатов в процессе мониторинга нагрузки, основывающегося на качестве воды, необходимо иметь достаточную частоту отбора проб. При использовании автоматических пробоотборников продолжительность периода отбора проб составляет как правило 1 - 2 недели, в течение которых пробоотборник собирает воду из проб, отбираемых системой, например, через каждый час. Достаточно высокая частота отбора проб повышает степень надежности результатов и исключает слишком

яркое проявление воздействия на качество воды, приходящегося на долю выполняемых предприятием работ (кормление рыб, работа с неводом и т.п.). Проба, отбираемая один раз в день, не является достоверным показателем качества воды, особенно в отношении исходящей от предприятия воды. Изменения в качестве поступающей на предприятие воды обычно менее значительные, вследствие чего частота отбора проб может быть меньшей по сравнению с исходящей водой.

Для расчета нагрузки, оказываемой рыбоводным предприятием на окружающую среду, необходимо иметь надежный метод оценки всего объема воды, проходящего через системы предприятия. Замер расхода воды может быть непрерывным процессом и основываться на различных измерительных водосливах или же вычисление расхода воды может быть произведено в связи с отбором проб с помощью гидрометрической вертушки. В выдаваемой рыбоводному предприятию лицензии на природопользование даются указания о допустимом объеме воды, отводимом на нужды предприятия, что в свою очередь предполагает наличие надежного метода измерения расхода воды.

В дальнейшем при мониторинге нагрузки в части, касающейся слежения за качеством воды, будут все больше переходить на использование автоматических измерительных датчиков непрерывного действия. На сей день измерительные датчики еще не способны достаточно надежно определять все исследуемые величины (например, содержание питательных веществ), но по мере развития техники значение непрерывного измерения будет непременно расти. Переход на режим непрерывного измерения позволяет предприятию в реальном масштабе времени следить за динамикой нагрузки и регулировать свою деятельность так, чтобы указанный в условиях лицензии предел нагрузки не был превышен.

Отбор проб, предусмотренный программой мониторинга нагрузки, производится обычно самим рыбоводным предприятием. Кроме того, в ходе пробоотборного периода специалистом-консультантом, выполняющим функцию мониторинга, а также представителями органов власти осуществляются контрольные посещения предприятий, позволяющие проводить сравнение результатов анализа проб, отобранных предприятием и посторонней стороной. В дополнение к предыдущему результату, полученный через систему мониторинга нагрузки, сопоставляется в годовом отчете с показателем, полученным путем расчета материального баланса.

На предприятиях, работающих с сетными садками в условиях озерных и морских пространств, собственно мониторинг нагрузки невозможно организовать, а оценка нагрузки производится путем расчета материального баланса, в основу которого закладывается расход кормов. Расчет материального баланса используется для оценки объема нагрузки также предприятиями, работающими с земляными проточными прудами, и это делается помимо мониторинга нагрузки.

Мониторинг водоема

Система мониторинга водоема используется для слежения за воздействиями сбросов рыбоводных предприятий на водоем, расположенный ниже самого предприятия. Такой мониторинг проводится 2 - 4 раза в год. Слежение часто приурочивается к вегетационному периоду (апрель-октябрь), когда воздействия на водоем достигают своего пика.

При выборе точек мониторинга проводится оценка зоны воздействия рыбоводного предприятия и т.н. контрольной зоны, где не ожидается каких-либо воздействий. Для проведения мониторинга предприятия, расположенного у проточной воды, один пост

наблюдения выбирается выше по течению от предприятия и 1 – 3 поста – ниже по течению от предприятия. Когда речь идет об озерных и морских водах, для мониторинга в зоне воздействия предприятия выбирают 2 – 4 поста наблюдения у впадин, а в контрольной зоне (если такая зона может быть установлена) – обычно только одну точку наблюдения.

В условиях текущей воды пробы отбираются со средних слоев толщи воды, а в озерных и морских водах – как правило, вблизи дна, на промежуточной глубине и на глубине одного метра от поверхности, т.е. на один пост наблюдения приходится всего три пробы. Физико-химическим анализам подвергают, в частности, кислород, питательные вещества (общий фосфор и общий азот), рН, ХПК-Мп, хлорофилл а, характеризующий производство водорослей, и бактерии.

Биологический мониторинг

Ежегодно осуществляемый мониторинг водоема дополняется часто биологическим мониторингом, проводимым в определенные периоды, например, через каждые три года. При биологическом мониторинге следят за состоянием зообентоса, водорослей, планктона или донных отложений. Используемый метод мониторинга выбирается в каждом случае отдельно с целью привлечения такого метода, который наилучшим образом выявлял бы воздействия оказываемой рыболовным предприятием нагрузки.

В программу биологического мониторинга входит также выяснение ситуации в отношении рыболовства и ихтиофауны. Сбросы рыболовного предприятия могут в нижнем водоеме привести, например, к загрязнению сетных орудий рыболовства и изменениям в структуре рыбных запасов. Выяснение вопроса воздействия на рыболовство проводится путем сбора информации о рыбной ловле и проведения тестов на образование слизи и перифитона на сетных орудиях рыболовства, а также путем ведения учета по уловам. За возможными изменениями в ихтиофауне озерных и морских вод ведут мониторинг с использованием тестового сетевого лова, а в условиях проточной воды с помощью электрооблова. Ихтиологические исследования проводятся обычно с таким же интервалом времени, как и остальные биологические исследования, например, один раз в три года.

За последние годы при мониторинге воздействий рыболовного предприятия на окружающую среду начали все больше переходить на использование биологических методов – это помимо слежения за качеством воды. Показатели качества воды характеризуют ситуацию на момент отбора проб. Биологические факторы являются часто более чувствительными индикаторами, чем качество воды, причем возможные воздействия нагрузки подлежат выявлению также при долгосрочных изменениях.

Совместный мониторинг

Если на территории одного региона работает несколько предпринимателей, в лицензию на природопользование которых входит обязательство о проведении мониторинга водоема, то в таком случае системы слежения таких хозяйствующих субъектов объединяются в один общий мониторинг. При этом к единой программе мониторинга могут подключиться, например, несколько рыболовных предприятий, промышленное предприятие и станция очистки сточных вод.

В системе совместного мониторинга время и методы отбора проб должны быть подобраны так, чтобы они служили интересам всех предпринимателей, причем такой мониторинг должен обеспечить получение достаточной информации о воздействиях на нижестоящий водоем по всем хозяйствующим субъектам. Деление расходов по

мониторингу между несколькими хозяйствующими субъектами позволяет сторонам добиться экономии в затратах на данное обязательство.

По результатам совместного мониторинга составляется годовой сводный отчет, в котором приводится материал по проведенным анализам и дается оценка воздействий на окружающую среду по каждому предпринимателю отдельно.

12. О законодательной системе организации деятельности по товарному рыболовству в России

Николай Попов

В соответствии с федеральным законом от 20.12.2004г. № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биоресурсов» (далее – Федеральный закон) размещение рыбохозяйственных предприятий на водных объектах предусматривается путем формирования целевых рыбопромысловых участков (далее – РПУ) для осуществления следующих видов деятельности: промышленного рыболовства, товарного рыболовства и организации любительского и спортивного рыболовства. Законом предусмотрено также и одновременное использование РПУ для нескольких целей.

Федеральным законом, постановлениями Правительства Российской Федерации и приказами Федерального Агентства по рыболовству установлены требования по формированию и ведению перечня РПУ и последующему предоставлению включенных в перечень РПУ хозяйствующим субъектам по результатам конкурса путем заключения с ними договора на право осуществления того или иного вида рыбохозяйственной деятельности в соответствии с целевым предназначением РПУ.

Полномочия по формированию и утверждению по согласованию с Федеральным Агентством по рыболовству перечня РПУ переданы на региональный уровень. Также регионы наделены полномочиями по проведению конкурсов на право заключения договора на осуществление деятельности товарному рыболовству в отношении РПУ расположенных на внутренних водных объектах. Федеральные органы исполнительной власти в лице территориальных управлений Федерального агентства по рыболовству осуществляют полномочия по проведению конкурсов в отношении РПУ для целей товарного рыболовства расположенных на акватории внутренних морских вод.

Трудности формирования РПУ и последующие сложности при организации на нем рыбохозяйственной деятельности связаны во многом с несовершенством действующего законодательства установленного федеральными органами исполнительной власти (приказы Росрыболовства от 22.04.2009 № 338 «Об утверждении порядка определения границ рыбопромысловых участков» и от 24.08.2009 № 759 «О согласовании перечней рыбопромысловых участков»), а также с имеющейся разобщенностью рыбохозяйственного, земельного, лесного и водного законодательства. При этом Федеральным законом предусмотрено осуществление использования рыбопромыслового участка в соответствии с законодательством о водных биоресурсах и водным законодательством, а использование земельных участков для целей рыболовства осуществляется в соответствии с водным и земельным законодательством.

Основными требованиями при формировании новых РПУ для последующего их включения в перечень являются:

- установление границ РПУ по точкам, указанным в географических координатах. Количество таких точек не может быть меньше трех и зависит от формы площади РПУ;
- допускается определение границ РПУ, включающего в себя всю акваторию озера или водохранилища, в виде географического названия конкретного водного объекта;

- по результатам определения границ РПУ подготавливаются следующие материалы: географические карты и (или) схемы водных объектов с нанесенными границами РПУ; список водных объектов рыбохозяйственного значения (или их частей) с указанием границ; в случае необходимости - научные обоснования.

Схема согласования формирования нового РПУ и включения его в перечень



Процедура формирования и включения в перечень РПУ схематично изображена на схеме 10. Условно, формирование РПУ и включение его в перечень РПУ возможно разделить на следующие этапы:

- Предложение по формированию РПУ, направляемое в региональный орган исполнительной власти территориальным управлением Федерального Агентства по рыболовству или его подведомственным учреждением (зеленая стрелка).
- Направление региональным органом исполнительной власти предложения по формированию РПУ, полученного от федерального ведомства, в комиссию по определению границ РПУ, а также в администрацию муниципального района на территории которого расположен будущий РПУ (желтая стрелка). Необходимо отметить, что организация на муниципальном уровне общественных (публичных) слушаний о целесообразности формирования на водном объекте РПУ, не предусмотрена отраслевым законодательством. При этом, проведение в рамках законодательства о местном самоуправлении общественного обсуждения возможности размещения рыбохозяйственного предприятия, положительно сказывается в будущем при непосредственном осуществлении деятельности хозяйствующим субъектом. Однако, негативный результат общественных слушаний

- (красная стрелка), несомненно, является основанием для отказа от формирования РПУ.
3. Направление протокола заседания комиссии по определению границ РПУ в территориальное управления Федерального Агентства по рыболовству (фиолетовая стрелка).
 4. Территориальное управление направляет материалы по формированию нового РПУ в Федеральное Агентство по рыболовству для согласования (синяя стрелка).
 5. Согласованные Федеральным Агентством по рыболовству материалы по формированию нового РПУ направляются через территориальное управление в орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации для включения нового РПУ в перечень и последующего объявления конкурса на право заключения договора о предоставлении РПУ для осуществления товарного рыбоводства (оранжевая стрелка).

Фактическое заключение договора о предоставлении РПУ не дает хозяйствующему субъекту никаких приоритетных прав на пользование прилегающим к водному объекту земельным участком, необходимым для размещения объектов производственной инфраструктуры. Более того, возможны случаи, когда на сформированном РПУ отсутствуют условия для практической организации рыбоводного предприятия, по причине полного хозяйственного освоения прилегающих к водному объекту территорий иными хозяйствующими субъектами или отсутствием подъездных дорог, либо использованием данного объекта в соответствии с Водным Кодексом для целей рекреации, водозабора, размещения причалов и пирсов для стоянки маломерного флота. Немалую роль играет и отношение проживающего вблизи водного объекта населения к планируемой на нем организации рыбохозяйственной деятельности.

Для предотвращения конфликтных ситуаций при размещении рыбохозяйственного предприятия в будущем, на начальном этапе процедуры включения РПУ в перечень в соответствии с Федеральным законом от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» возможно проводить процедуру общественных (публичных) слушаний по вопросу формирования РПУ и целесообразности последующего размещения на нем предприятия. Процедура предоставляет возможность диалога будущего организатора рыбохозяйственной деятельности на водоеме с представителями муниципальных органов исполнительной власти и населением, а также выработки компромиссных решений. Положительное решение о размещении на водном объекте предприятия рыбохозяйственной направленности, отраженное в протоколе общественных слушаний, является основанием для проведения дальнейшей процедуры по включению данного РПУ в перечень РПУ.

Немаловажную роль в успешном функционировании будущего рыбоводного хозяйства, с учетом отмеченной выше разобщенности действующего законодательства, играет готовность муниципальных органов исполнительной власти на поиск компромиссных решений по организации размещения производственной инфраструктуры будущего рыбоводного хозяйства.

После включения РПУ в перечень возможно объявление конкурса на право заключения договора о предоставлении РПУ для осуществления товарного рыбоводства. Федеральным законом предусмотрено исключительно конкурсная процедура размещения рыбоводных предприятий, то есть заключения с хозяйствующими субъектами договоров о предоставлении РПУ. Договор заключается на срок до 20 лет. Конкурсы проводятся в

соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 14.02.2009 № 136 «О проведении конкурса на право заключения договора о предоставлении рыбопромыслового участка для осуществления товарного рыбоводства и заключении такого договора».

При проведении конкурса устанавливаются следующие требования к заявителям:

- а) не проведение в отношении заявителя процедуры банкротства и ликвидации;
- б) не приостановление деятельности заявителя в порядке, предусмотренном Кодексом РФ и об административных правонарушениях, на день рассмотрения заявки;
- в) отсутствие у заявителя задолженности по налогам, сборам и иным обязательным платежам в бюджеты любого уровня или государственные внебюджетные фонды за прошедший календарный год в размере более 25 процентов балансовой стоимости активов заявителя по данным бухгалтерской отчетности за последний завершенный отчетный период;
- г) отсутствие решения суда о принудительном расторжении договора с заявителем в связи с нарушением им существенных условий договора за последние 2 года, предшествующие году проведения конкурса.

Заявка от хозяйствующего субъекта на участие в конкурсе должна содержать:

- фирменное наименование, сведения об организационно-правовой форме, место нахождения и контактный телефон заявителя (для юридического лица); фамилию, имя, отчество, данные документа, удостоверяющего личность, и сведения о месте жительства (для индивидуального предпринимателя);
- предложение заявителя о размере платы за предоставление рыбопромыслового участка, перечисляемой в бюджет соответствующего субъекта Российской Федерации в случае признания его победителем конкурса;
- сведения о количестве рыбопромысловых участков, расположенных на территории соответствующего субъекта Российской Федерации (прилегающих к указанной территории), на которых заявитель последние четыре года предшествующие году проведения конкурса, либо за фактический период, предшествующий проведению конкурса в случае, если этот период менее четырех лет, осуществлял товарное рыбоводство.

К заявке от хозяйствующего субъекта прилагаются следующие документы:

- документы, подтверждающие полномочия лица на осуществление действий от имени заявителя;
- план развития рыболовного хозяйства на заявленный период действия договора с прилагаемыми к нему расчетами планируемых к реализации объемов водных биологических ресурсов;
- документы, подтверждающие показатели объемов разведения водных биоресурсов в полувольных условиях или искусственно созданной среде обитания за последние четыре года, предшествующие году проведения конкурса, либо за фактический период, предшествующий проведению конкурса в случае, если этот период менее четырех лет. Эти сведения подаются по формам N тр-1 и N тр-2 утвержденных приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 26.05.2009 № 199 «Об утверждении форм документов, подтверждающих показатели объемов разведения

(выращивания) водных биологических ресурсов в полувольных условиях или искусственно созданной среде обитания».

Конкурс состоит из двух этапов. На первом этапе конкурсная комиссия проводит процедуру вскрытия конвертов, содержащих заявки на участие в конкурсе. В течение определенного времени, указанного в конкурсной документации, комиссия определяет соответствие поданных заявок предусмотренным правилам оформления заявок, а также полноту и достоверность представленных в заявке документов. В случае выявления неправильно оформленных заявок, или представления недостоверных сведений, заявитель отстраняется от участия в конкурсе.

На втором этапе конкурсная комиссия проводит оценку и сопоставление заявок, допущенных для участия в конкурсе. В случае, если на выставленный на конкурс РПУ оказался один заявитель, заявка которого допущена к участию в конкурсе, ему предлагается заключить договор после первого этапа конкурса как с единственным участником.

Оценка и сопоставление заявок проходит по следующим критериям:

- объемы разведения (выращивания) водных биологических ресурсов в полувольных условиях или искусственно созданной среде обитания за последние четыре года, предшествующие году проведения конкурса, либо за фактический период, предшествующий проведению конкурса в случае, если этот период менее четырех лет (в тоннах). Удельный вес этого критерия составляет 30 – 40 %;
- планируемый объем разведения (выращивания) водных биологических ресурсов в полувольных условиях или искусственно созданной среде обитания на весь период действия договора с разбивкой по годам (в тоннах). Удельный вес этого критерия составляет 30-40 %;
- предлагаемый участником конкурса размер платы за предоставление рыбопромыслового участка, перечисляемой в бюджет соответствующего субъекта Российской Федерации (в рублях). Удельный вес этого критерия составляет 20 -30 %.

Принятый при сопоставлении заявок удельный вес критерия устанавливается организатором конкурса, исходя из допустимого разброса значений, и указывается в конкурсной документации.

По окончании второго этапа хозяйствующему субъекту, заявка которого набрала наибольшее количество баллов, предлагается заключить договор о предоставлении РПУ для осуществления товарного рыбоводства.

Основным правом хозяйствующего субъекта, заключившего по итогам конкурса договор на пользование РПУ для осуществления товарного рыбоводства, является право на добычу (вылов) на рыбопромысловом участке водных биологических ресурсов, выращенных при осуществлении товарного рыбоводства, а также изымаемых для разведения в целях товарного рыбоводства.

Необходимо перечислить и обязанности предприятия-пользователя по упомянутому выше договору:

- соблюдать законодательство Российской Федерации о рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов, а также условия настоящего договора. Обычно текст договора содержит представленный в конкурсном предложении объем

разведения (выращивания) водных биологических ресурсов в полувольных условиях или искусственно созданной среде обитания на весь период действия договора с разбивкой по годам;

- не допускать ухудшения среды обитания водных биологических ресурсов;
- содержать рыбопромысловый участок в состоянии, отвечающем санитарным и экологическим требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации;
- осуществлять учет добываемых (вылавливаемых) водных биологических ресурсов на территории рыбопромыслового участка;
- представлять в установленном законодательством Российской Федерации порядке статистическую отчетность об объеме улова водных биоресурсов при осуществлении товарного рыбоводства;
- обозначать границы рыбопромыслового участка специальными знаками, указывающими на принадлежность участка пользователю;
- осуществлять за счет собственных средств содержание и охрану рыбопромыслового участка;
- осуществлять допуск на рыбопромысловый участок должностных лиц Федерального агентства по рыболовству (его территориальных органов);
- в случае причинения вреда (ущерба) водным биоресурсам и (или) среде их обитания в результате своей деятельности, компенсировать причиненный вред (ущерб) в установленном законодательством Российской Федерации порядке, а также извещать в 10-дневный срок территориальные органы Федерального

Агентства по рыболовству о причинении такого вреда (ущерба);

- использовать рыбопромысловый участок в установленных границах.

Федеральный закон устанавливает случаи расторжения договора о предоставлении рыбопромыслового участка. Договор может быть досрочно расторгнут по требованию одной из сторон в соответствии с гражданским законодательством, а также Федеральным законом. Орган государственной власти, заключивший соответствующий договор, вправе требовать его досрочного расторжения после направления другой стороне в письменной форме предупреждения о необходимости исполнения его условий.

Проверку выполнения хозяйствующим субъектом условий договора осуществляет орган государственной власти, заключивший договор. Кроме того, нахождение объектов производственной инфраструктуры рыбоводного предприятия на акватории водного объекта и, в большинстве случаев, также и на территории водоохранной зоны водного объекта, обуславливает проверку соответствия его деятельности требованиям рыбохозяйственного и водного законодательства. Осуществляют такую проверку территориальные органы Федерального Агентства по рыболовству и Министерства природных ресурсов.

Контроль деятельности рыбоводного предприятия по выращиванию рыбоводной продукции на соответствие ветеринарным требованиям осуществляют Россельхознадзор и региональные управления ветеринарии.

Как было отмечено, изложенный порядок организации деятельности по товарному рыбоводству и размещение рыбоводных предприятий регулируется действующим федеральным законом “О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов”. Вопрос создания специальной нормативно-правовой базы крайне актуален, учитывая

существующую специфику аквакультуры, заметно отличающуюся от всех видов рыболовства (права собственности на объекты аквакультуры, технологии выращивания гидробионтов, необходимость создания сопутствующей инфраструктуры).

В стране уже несколько лет обсуждается необходимость принятия проекта федерального закона “Об аквакультуре”. По состоянию на декабрь 2012 года проект закона “Об аквакультуре” прошел процедуру первого чтения в Государственной Думе Федерального Собрания Российской Федерации (март 2011 года). С того времени, Федеральным Агентством по рыболовству подготовлена новая редакция проекта федерального закона “Об аквакультуре” которая должна поступить на рассмотрение депутатов в 2012 году.

13. Сохранение водной среды при развитии садкового рыбоводства

Рыжков Л.П.,
Инновационно-технологический центр
по садковому рыбоводству
Петрозаводского государственного университета

Карелия – самый водный район мира. Около 21 % ее территории покрыто водой. Особенно богат ее озерный фонд, включающий в себя более 60 тысяч озер, среди них крупнейшие в Европе – Ладожское и Онежское озера. По ее территории протекают десятки тысяч различных рек и ручьев, общей протяженностью около 80 тысяч км. Многочисленные реки соединяют большинство озер, образуя озерно-речные системы. Реки в них чаще всего порожистые с быстрым течением. Пороги разделяются глубокими плесами (озерами) со спокойным течением. О насыщенности озерно-речных систем озерами можно судить по величине коэффициента линейной озерности, который равняется 12 %. Порожистость рек также высокая. Уровень падения рек, в зависимости от характера местности, колеблется в пределах от 0.6 до 5.6 м на каждый километр.

Значение озерно-речных систем в формировании водных, в том числе рыбных, ресурсов огромно. Они, регулируя общий гидрологический режим озерно-речных систем, сохраняют нерестилища ценных видов рыб, обеспечивая благоприятные условия для их воспроизводства. В озерно-речных системах снижается величина негативного антропогенного воздействия. Взвешенные вещества промышленных, сельскохозяйственных и бытовых стоков, после интенсивного перемешивания на порогах рек, поступая на плесы с медленным течением воды частично осаждаются и затем трансформируются в менее опасные для природных вод компоненты. Во многих озерно-речных системах имеются необходимые условия для развития аквакультуры, в частности садкового рыбоводства.

Наряду с пресными водоемами резервом аквакультуры в Карелии может быть Белое море. В отличие от других арктических водоемов оно слабо связано с океаном, но получает огромный береговой сток пресной воды (от 130 до 360 км³). Протяженность береговой линии в карельской части Белого моря более 850 км. Берега большей частью высокие, скалистые с многочисленными заливами, что способствует развитию морской аквакультуры (Бергер, 2007; Рыжков, 2007, 2010).

Наличие огромного водного фонда, благоприятные климатические условия, удовлетворительная энергообеспеченность, разнообразные транспортные сети и близость обширного рынка создают широкие возможности для развития в Карелии аквакультуры, в частности садкового рыбоводства. Сочетание этого направления с воспроизводством рыбных запасов, с экологическим и рыбным туризмом, с развитием спортивного рыболовства и другими направлениями рыбного хозяйства позволит существенно увеличить экономические возможности рыбохозяйственной отрасли.

В настоящее время состояние водной среды в Карелии можно признать удовлетворительным, хотя некоторые водоемы (реки, озера и водохранилища) подвергаются

усиленному антропогенному воздействию и воды в них загрязнены. Однако биологический статус таких водоемов, несмотря на загрязнение, сохраняется в благоприятных границах. Этому способствуют принимаемые в Республике меры по постепенному сокращению антропогенного воздействия на водную среду. За последние 10 лет сброс сточных вод в Республике сократился на 11.6 %, в том числе недостаточно очищенных – на 10 %, а неочищенных даже на 186 %. Сброс нормативно чистых вод только за последний год возрос почти в 5 раз. Судя по соотношению объемов водных ресурсов и количеству сбрасываемых сточных вод разбавление последних в водном бассейне Карелии превышает 2000 раз (Государственный доклад 2007; 2012). Такая величина разбавления сточных вод способствует ослаблению антропогенного воздействия на водную среду озерно-речных систем Карелии.

Биологический потенциал пресных водоемов Карелии, судя по результатам исследований различных научных организаций, до настоящего времени осваивается не полностью. Вместо ранее рекомендованных 4-6 тыс. тонн уценный вылов рыбы за последние годы в пресных водоемах Карелии колеблется около 2-х тыс. тонн/год. Так, в 2011 году было выловлено 2093,7 тонн, в том числе в Онежском озере – 1235.6 тонн, в северной части Ладожского озера – 644.3 тонн, в Водлозере 141.8 тонн (Государственный доклад 2012). В тоже время в садковых хозяйствах объемы производства рыбной продукции интенсивно растут. В 2011 году выращено в садках и реализовано 13216.7 тонн разновозрастной рыбы, что в 6.3 раза превысило объемы промышленного рыболовства и в 6.6 раза оказалось выше объемов садкового рыболовства в 2001 году. Это значит, что садковое рыболовство становится приоритетным направлением рыбохозяйственной отрасли. Оно способно обеспечивать пищевые и производственные потребности человека в экологически чистой рыбной продукции. С помощью аквакультуры возможно в короткие сроки и при минимальных затратах компенсировать возможный ущерб рыбному хозяйству от негативных воздействий на водную среду и ее биоресурсы. При садковой аквакультуре достаточно быстро окупаются капитальные вложения и сокращаются сроки оборачиваемости капитала, структура садкового хозяйства приспособлена для инновационной деятельности. Садковые хозяйства одно из наукоемких направлений рыбохозяйственной отрасли.

Выполненный анализ материалов по гидрологии, гидрохимии, гидробиологии, ихтиологии и биолого-токсикологическому статусу водоемов Северо-Запада России показал, что экологические возможности карельских водоемов позволяют увеличить объемы садковой аквакультуры в Карелии до 25-30 тыс. тонн/год, а в Северо-Западном Федеральном округе до 55-60 тыс. тонн/год. Однако интенсивное наращивание объемов садковой аквакультуры может стать опасным для водной среды и биопродукционных возможностей водоемов. При выращивании рыбы в садках в окружающую водную среду попадают органические и минеральные остатки корма, величина которых может достигать до 10 % от заданного корма. Наряду с этим в водную среду выделяются экскременты рыб. В природных условиях их величина колеблется около 20 % от съеденной пищи (Рыжков, 2005; 2007). В водную среду также выделяются конечные (жидкие) продукты метаболизма (соединения азота, фосфора и других органических компонентов). Все перечисленные компоненты являются потенциальными источниками загрязнения водоемов, что требует регулярного контроля за состоянием водной среды, особенно в зоне влияния садковых хозяйств. Выполненный расчет показал, что при выращивании 13.2 тыс. тонн форели в водоем попадает на протяжении года 104 т фосфорных и 910

тонн азотистых соединений. Следует отметить, что в 2011 году в водоемы Карелии со сочными водами было сброшено 198 т общего фосфора и 3832 т соединений азота (Государственный доклад . . . , 2012). Если выращивать 20 тыс. тонн форели, то в водоем попадет 160 т фосфора и 1400 т азота, а при выращивании 30 тыс. тонн эти величины соответственно будут 240 т и 2100 т.

Количественно-качественный состав загрязнений и их влияние на водную среду в России оцениваются по санитарным и рыбохозяйственным показателям. В частности определяются: цветность воды, биологическое потребление кислорода (БПК), перманганатная окисляемость (ПО), соединения азота (NH_4 , NO_2 , NO_3) и фосфора (общий фосфор, минеральный фосфор и органический фосфор), взвешенные вещества, минерализация, щелочность и другие показатели. Среди определяемых показателей лимитирующими биологический статус водоемов являются азот и фосфор. Обычно по их величине оценивается степень влияния садковых хозяйств (органических загрязнителей) на водную среду и ее биоту. При глубине водоема до 10 м экологически безопасно содержание в воде азота до 1.5 г/м² и фосфора до 0.1 г/м². При увеличении глубины водоема до 50 м допустимо содержание в воде азота до 4.0 г/м² и фосфора – до 0.25 г/м² (Оуэнс, 1977). При пересчете на кубические единицы измерения допустимое содержание азота в воде 0.3 г/м³ и фосфора – 0.02 г/м³.

Для сохранения экологической ситуации осваиваемых садковым рыбоводством водоемов является обязательным разработка рыбоводно-биологического обоснования (РБО). Для этого определяется водоем и конкретный рыбоводный участок, использование которого под садковое хозяйство может оказать минимальное воздействие на водную среду и ее биоту. В РБО дается физико-географическая, гидролого-гидрохимическая, гидробиологическая и ихтиологическая характеристика водоема и выделяемого рыбоводного участка. Затем на основании сведений об экологической емкости осваиваемого водоема рассчитывается по азоту и фосфору возможная мощность садкового хозяйства и на конкурсной основе выделяется конкретному заказчику соответствующий участок для создания садкового хозяйства.

При функционировании садкового хозяйства ежеквартально соответствующими контролирующими службами оценивается состояние водной среды в районе размещения садкового хозяйства. Для получения более полных сведений научными организациями Карелии каждые 3-5 лет выполняется эколого-биологический мониторинг водной экосистемы в зоне воздействия садкового хозяйства. На протяжении последних 10 лет Петрозаводским государственным университетом и Институтом биологии Карельского научного центра РАН проведены гидролого-гидрохимические, гидробиологические и ихтиологические исследования районов воздействия садковых хозяйств на Онежском озере (Кондопожская, Лижемская и Лахтинская губы), на Сямозере, Сундозере, Коткозере и других водоемах. Полученные результаты не выявили существенных негативных воздействий на водную среду и биоресурсы исследованных водоемов. В дальнейшем аналогичный эколого-токсикологический мониторинг рекомендуется проводить не реже 3-4 лет.

Для сохранения экологического статуса водоемов в настоящее время рекомендуется перемещать садковые линии на акватории используемого рыбоводного участка водоема. Для изучения возможных последствий от функционирования садковых хозяйств на протяжении 11 лет Лаборатория экологических проблем Севера Петрозаводского государственного университета проводила исследования водной экосистемы Лахтинской губы Онежского

озера. В средней части этого водоема в период с 1998 по 2006 годы существовало садковое хозяйство с максимальной мощностью до 300 т рыбной продукции в год. Максимальная мощность хозяйства отмечена в 2005 году, а в 2006 году хозяйство прекратило свою деятельность.

В 2005 году было отмечено максимальное содержание в водной толще азотистых и фосфорных соединений. Индекс соотношения садок контроль превышал единицу. В 2006 году величина этого показателя, за исключением NO_3 , была меньше единицы и в дальнейшем сохранялась на этом уровне в течение 5 лет. Биомасса и численность фитопланктона на протяжении всего периода функционирования хозяйства в зоне его влияния были высокими (индекс соотношения больше единицы) с максимумом в 2005 году. После ликвидации хозяйства величина индекса соотношения садок/контроль стойко сохранялась на уровне меньше единицы. Биомасса и численность фитопланктона в районе бывшего хозяйства были значительно меньше контроля. Усиление развития донной фауны обычно наблюдалось на следующий год после воздействия. Например, максимальный объем рыбной продукции был получен в 2005 году, а численность и биомасса донной фауны возросли лишь в 2006 году. Индекс соотношения садок/контроль превысил пять единиц. После ликвидации хозяйства количественные показатели донной фауны постепенно сокращались и через 5 лет были значительно ниже контрольных.

В процессе функционирования садкового хозяйства в районе его влияния постепенно исчезли лососевые и сиговые виды рыб. Численность же карповых, наоборот, резко возросла. В частности, в значительных количествах стал появляться лещ. Через 3 года после ликвидации хозяйства местные жители начали отмечать появление в губе ряпушки и отдельных экземпляров форели и даже лосося.

Приведенные материалы по динамике изменений в структуре водной экосистемы показали, что изменение гидрохимических показателей водной среды, численности и биомассы фитопланктона наблюдается с самого начала функционирования садкового хозяйства. Эти изменения при функционировании исследуемого хозяйства не были негативными. Исчезают эти изменения при прекращении деятельности хозяйства. Изменения в донной фауне происходят примерно на второй год деятельности хозяйства, когда накапливаются в донных отложениях органические компоненты. Исчезают же такие изменения постепенно. В Лахтинской губе такое явление отмечено на третий год после прекращения деятельности хозяйства. Качественный и количественный состав ихтиофауны также изменяется постепенно.

В заключение необходимо отметить, что при соблюдении всех технологических нормативов производства рыбной продукции в садках возможные изменения в состоянии водной экосистемы не носят негативного характера и в течении 3-4 лет в основном исчезают. Однако это не значит, что регулярный контроль за состоянием водной экосистемы должен отсутствовать. Он необходим для получения точных сведений об уровне воздействия хозяйства на окружающую среду и при необходимости для принятия срочных мер при появлении негативных воздействий. При этом следует учитывать, что высокая концентрация рыбы в садках увеличивает возможность развития паразитарных и других видов заболеваний в самом хозяйстве и в осваиваемых водоемах. Также возможно нарушение ихтиологического статуса водоемов при проникновении в них объектов садкового рыбоводства.

Литература

Бергер В.Я. Продукционный потенциал Белого моря. Исследования фауны морей. Т 60 (68).-СПб: ЗИН РАН, 2007, 292 с.

Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Карелия в 2006 году./ Министерство сельского, рыбного хозяйства и экологии Республики Карелия. Издательский дом «Карелия» 2007. 306 с.

Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Карелия в 2006 году./ Министерство по природопользованию и экологии Республики Карелия, 2012. 294 с.

Оуэнс М. Биогенные элементы, их источники и роль в речных системах // Научные основы контроля качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям. Л. Гидрометеиздат. 1977. С. 54-64

Рыжков Л.П. Рост и пищевые потребности сигов Онежского озера // Материалы конференции «Структурно-функциональные особенности биосистем Севера (особи, популяции, сообщества), Петрозаводск, 2005. С.114-116

Рыжков Л.П. Садковая аквакультура на Белом море //Мат-лы II Междунар. конфер. «Экологические иссл. беломорских организмов» СПб, 2007 . С. 112-114

Рыжков Л.П. Возрастная динамика потребления и использования пищи окунем из северных водоемов //Материалы II научной конфер. «Современные проблемы физиологии и биохимии водных организмов», Петрозаводск, 2007. С 129 - 130

Рыжков Л.П. Аквакультура в бассейне Белого моря //Материалы XI Всероссийской конференции с международным участием «Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря». Изд.ЗИН РАН, СПб, 2010. С. 153-154

14. Выводы

На семинарах, организованных во время проекта были выявлены многие важные для устойчивого развития рыбоводства аспекты. Принцип экологической безопасности рыбоводного предприятия должен обязательно учитываться на начальной стадии его планирования. Особенно важным является выбор месторасположения будущего рыбоводного предприятия, а также соответствие планируемых объемов производства товарной рыбы гидрологическим параметрам водоема. На экологическую нагрузку можно повлиять также выбором вида и породы выращиваемой рыбы. Трудно переоценить значение хорошего ухода за хозяйством и строгого соблюдения технологии на всех этапах производства. Здесь важную роль играют качество кормов и технология кормления. Рыбу необходимо кормить так, чтобы корм съедался полностью. Лучше, чтобы рыба оставалась чуть голодной. Не менее важно постоянно контролировать состояние здоровья рыб. Своевременно и правильно принятые меры по профилактике и лечению обнаруженных заболеваний, так же обеспечивают экологическую безопасность производства и повышают рентабельность рыбоводного хозяйства.

Садковое рыбоводство – это самая распространенная технология товарного выращивания лососевых рыб не только на Северо-Западе России, но и во всем мире. Технология проста и эффективна. Внутри самой технологии, возможностей развития с целью снижения воздействия на окружающую среду существует немного. В связи с этим неизмеримо возрастает роль правильного выбора места размещения рыбоводных хозяйств и точного соблюдения технологии выращивания рыбы, включая кормление, очистку воды и прочее. Так называемая «офшор технология» (от английского слова *offshore* – «вне берега»), разработка и применение более устойчивых к волнам и течениям конструкций может в будущем уменьшить отрицательное влияние на окружающую среду и создаст больше возможностей для размещения производства. Другие технические альтернативы заключаются в совершенствовании технологии кормления. В некоторых случаях аэрация воды также может быть полезна.

На Северо-Западе России постепенно развивается рыбоводство в системах с рециркуляцией воды. Метод является одним из самых экологически безопасных, но его конкурентоспособность при выращивании крупной товарной радужной форели ограничивают высокие инвестиционные и операционные расходы.

Развитие экологически безопасного рыборазведения на Северо-Западе России сдерживается устаревшим законодательством, регулирующим рыбохозяйственную отрасль. Имеются проблемы и в других сферах: финансы, рынок сбыта, инфраструктура. Все это тормозит развитие в принципе любого малого предпринимательства. Тем не менее, есть основания надеяться на улучшение ситуации. В настоящее время готовится новый федеральный закон об аквакультуре. Законодательство должно поощрять развитие экологически безопасного рыбоводства и обеспечивать возможность долгосрочного планирования для предпринимателей.

В настоящем справочнике детально описаны системы лицензирования и надзора за рыбоводством в Финляндии. Очевидно, что нам всем есть чему научиться друг у друга. По мнению создателей справочника и финская система нуждается в совершенствовании. Недопустимо безоглядно копировать правила и законы одной страны и применять их в

условиях другой страны. Целесообразно учитывать все полезное и разумное, что имеется в финской системе лицензирования, ветеринарного контроля, охраны окружающей среды и т.д., и применять, адаптировав к условиям Северо-Запада России.

Аквакультура на Северо-Западе России в последнее десятилетие развивается достаточно успешно. Развивающаяся отрасль неизбежно на каких-то этапах сталкивается с проблемами, как это было ранее в других регионах мира, в которых быстро развивалась аквакультура. В этом смысле активизация и усиление исследовательской и инновационной деятельности в области аквакультуры является важнейшей задачей для обеспечения устойчивого развития российского рыбоводства.

Экологический справочник для рыбоводной промышленности Северо-Запада России

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОХОТНИЧЬЕГО И
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА ФИНЛЯНДИИ

Аквакультура является растущей отраслью, которая производит всё больше потребляемой нами рыбы. В Финляндии, так же как и в России, собственное производство рыбы пока не может удовлетворить растущий спрос, поэтому недостаток компенсируется импортом. В Финляндии строгая политика по лицензированию природопользования привела к снижению объемов выращивания рыбы. В России устаревшее и запутанное законодательство затрудняет развитие отрасли. Однако богатые водные ресурсы, благоприятные природные условия и высокий спрос на рыбу создают большие потенциальные возможности для увеличения объемов выращивания рыбы на Северо-Западе России.

В данном справочнике обобщены методы, с помощью которых можно увеличить продукцию рыборазведения. Особое внимание уделяется влиянию на окружающую среду. Большая часть рыбы выращивается садковым способом. Наибольшее влияние на окружающую среду оказывают отходы рыбных кормов. Поэтому наиболее важными факторами снижения нагрузки на водоемы являются правильное размещение садков и эффективность использования кормов. В справочнике описаны способы, которыми каждый рыбовод может уменьшить нагрузку на окружающую среду и одновременно увеличить экономическую рентабельность своего предприятия. При этом, здоровье рыб имеет особо важное значение. Кроме того в книге дается обзор и других, более требовательных с точки зрения экологической безопасности, и, в то же время, более дорогостоящих способов рыборазведения.

В конце справочника представлены статьи о том, как организована система сертифицирования природопользования и мониторинга влияния на окружающую среду в Финляндии и России, а также о возможностях по усовершенствованию этих систем.

В создании справочника участвовали эксперты по аквакультуре из Научно-исследовательского института охотничьего и рыбного хозяйства Финляндии, из Ленинградской области и Карелии. Главное внимание уделяется товарному выращиванию рыбы, но информация справочника может быть полезной также при выращивании молоди или производителей. Справочник может быть использован специалистами рыбоводами, а также органами власти, ответственными за лицензирование природопользования.

ISBN 978-951-776-942-6