

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5**

### **РЫБООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОЦЕНКА ВЕЛИЧИНЫ УЩЕРБА, НАНОСИМОГО РЫБНЫМ ЗАПАСАМ**

(Продолжительность лабораторной работы – 4 часа)

#### **ЦЕЛЬ РАБОТЫ**

Целью данной работы является знакомство с оценкой воздействия на окружающую среду по видам природных ресурсов - величины ущерба, наносимого рыбным запасам. Знакомство с оценкой экономического ущерба, причиняемого водным биоресурсам загрязнением рыбохозяйственных водоемов и рыбоохранными мероприятиями.

#### **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ**

При проведении оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) в тех случаях, когда строительные работы затрагивают акватории, предусматривается обязательный расчет прогнозного ущерба рыбным запасам.

В итоговых документах первого конгресса ихтиологов России подчеркивалось, что среди приоритетных направлений охраны природы выделяется «восстановление и реабилитация водных объектов и восполнение их биоресурсов». Одним из важнейших направлений работ является оценка величин ущербов, наносимых рыбному хозяйству антропогенным воздействием на водные системы.

В Законе Республики Татарстан отмечается, что основными принципами охраны и рационального использования животного мира, являются «рациональное, научно обоснованное использование животного мира, необходимость его воспроизводства и сохранения биологического разнообразия, недопущение вредных последствий для среды их обитания». С этих позиций важность оценки величины ущерба, наносимого рыбным ресурсам невозможно переоценить.

В настоящее время расчет ущербов, наносимых рыбным запасам, проводится в соответствии с:

- Временной методикой оценки ущерба, наносимого рыбным запасам в результате строительства, реконструкции и расширения предприятий, сооружений и других объектов и проведения различных видов работ на рыбохозяйственных водоемах (1990);

- Инструкцией о порядке осуществления контроля за эффективностью рыбозащитных устройств и проведения наблюдений за гибелью рыбы на водозаборных сооружениях (1995).

Процедура оценки величины ущерба базируется на стадии выявления натурального ущерба, который причиняется рыбному хозяйству в результате гибели или незаконного изъятия рыбы, беспозвоночных и других гидробионтов. За общий ущерб рыбному хозяйству принимается сумма величин непосредственных потерь и потерь потомства в стоимостном выражении.

Схематично базовая оценка ущерба рыбным запасам может быть представлена следующим образом:

<b>Ущерб рыбным запасам</b>	
<b>Прямой</b>	<b>Косвенный</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• от гибели рыбы</li> <li>• от незаконного вылова</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• от потери потомства</li> <li>• от ухудшения условий воспроизводства</li> </ul>

В случаях оценки ущерба, наносимого рыбным запасам, загрязнением водоема, она проводится по ряду установленных химических показателей. В реальной практике количество веществ загрязнителей постоянно увеличивается, а их действие на водные экосистемы многогранно и проявляется как при хроническом загрязнении, так и при залповых сбросах (хотя может и не приводить к прямой гибели рыбы).

Так, оценка величины ущерба, наносимого водным биоресурсам Азовского моря антропогенным воздействием показала, что ущерб, нанесенный учтенными загрязнениями составил примерно 50 тыс. т в натуральном выражении. При этом авторы отмечают, что данная оценка является не достаточно полной, и подчеркивают необходимость установления количества загрязняющих веществ, поступающих в море из атмосферы, а также из р. Северной Донец. Необходимо подчеркнуть, что, несмотря на занижение величины ущерба, оказалось, что ущерб биоресурсам моря от поступления в него загрязняющих веществ существенно превышает таковой от вселения гребневика.

В настоящее время в соответствии с действующими методиками проводится оценка ущерба рыбным запасам. Понятие "запаса" существенно отличается от понятия "ресурса". В понятие "запаса" включаются все ихтиологические (или другие гидробионты) объекты в водоеме, в том числе малоценные и сорные виды рыб. Это понятие отражает особенности круговорота веществ в экосистеме и сопоставимо с понятием

биопродуктивности водной экосистемы. В понятие "ресурсы" включается лишь часть "запасов", пригодная для промысла. Оно отражает социально-экономическую значимость тех или иных гидробионтов.

А.С.Константинов (1979) писал, что «биоресурсы – это понятие социальное, отражающее отношение человека к отдельным растениям и животным как возможным предметам труда». В 60-70-е годы XX-го столетия эти понятия для гидробиологов были связаны прямой зависимостью: при уменьшении запаса сокращались ресурсы. Поэтому основной задачей рыбохозяйственной отрасли было добиться ситуации, когда запас не сокращается. Это было равнозначным не сокращению рыбных ресурсов. На это были ориентированы и действующие методики оценки ущербов.

В условиях антропогенной эвтрофикации водоемов зависимость рыбных ресурсов от их запасов изменилась. Это связано с тем, что в "запасе" увеличивается доля малоценных и сорных рыб, а доля ценных промысловых объектов сокращается. При этом абсолютная величина запаса не только не уменьшается, а, в ряде случаев, может возрастать. Это проявляется в увеличении доли малоценных видов рыб в промысловых уловах.

Изменение понимания связи понятий «запас-ресурс» приводит к тому, что возникает необходимость в трансформации понятия «запас» при использовании действующих методик. Так Ю.И.Зайдинер (1997) предлагает ввести новое понятие – «биопотенциал водоема – это запасы его биоресурсов (в определенный исторический момент, период), обеспечивающие получение оптимальных уловов». Автор отмечает, что антропогенное влияние на биопотенциал водоема может быть негативным и позитивным и предлагает рассматривать биопотенциал водоема с учетом времени. Поскольку в понятии «биологические ресурсы» содержится социально-экономическая значимость добываемых гидробионтов, то, конечно, она зависит от исторического времени, традиций и условностей. Вероятно, напротив, необходимо более четко разграничить понятия «запаса» и «биологических ресурсов».

Органическое загрязнение водоемов приводит к изменениям в составе ихтиоценозов: происходит замена ценных длинноцикловых видов рыб на сорные и малоценные короткоцикловые виды. В нарушенных экосистемах, как правило, крупные специализированные виды заменяются мелкими космополитными видами с широкой экологической пластичностью. Фактор соотношения групп в составе ихтиоценоза (ценных в промысловом отношении и остальных видов) является важным при оценке воздействия. Важно, чтобы при антропогенном воздействии не сокращались рыбные ресурсы, чтобы соотношение промысловых и малоценных видов рыб сохранялось близким к характерному для данного водоема или увеличивалось за счет ведения аквакультуры в пользу ценных промысловых

объектов. Для общей оценки потерь используют, такие показатели как рыбопродуктивность и сокращение запасов и уловов гидробионтов безотносительно к их видовому составу. Так сокращение рыбопродуктивности Азовского моря на 5 кг/га означает, что в этот показатель в определенных долях может входить уменьшение уловов осетровых рыб и хамсы, судака и тюльки, леща и песчанки и т.д., и считается, что сравнение полученных при таком подходе потерь в натуральных показателях будет нерепрезентативным.

Во "Временной методике определения экономической эффективности природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого водным биоресурсам загрязнением рыбохозяйственных водоемов" (1989) оценивается ущерб, вызываемый загрязнением водоемов. Ущерб проявляется в виде гибели рыбы, икры или молоди; гибели кормовых организмов; ухудшения условий обитания; снижения биопродуктивности водоема. В методике рассматривается загрязнение, вызванное залповыми или установившимися поступлениями загрязняющих веществ. Для определения величины ущерба при залповом выбросе загрязняющих веществ используются расчетно-аналитический метод и метод контрольных районов. Расчетно-аналитический метод основан на данных непосредственного учета гибели икры, молоди или рыбы под воздействием вида-загрязнителя.

В основе метода контрольных районов лежит сопоставление показателей состояния запасов гидробионтов в районах загрязнения и в районах свободных от загрязнения. Разница между значениями биологических показателей до и после воздействия на водоем принимается за следствие антропогенного воздействия.

При залповом сбросе загрязняющих веществ прямой ущерб определяется как сумма ущербов от гибели рыбы, гибели кормовых организмов и потери потомства. Основными расчетными показателями являются численность погибших или их биомасса. Расчет проводится в случаях уменьшения биомассы или ихтиомассы.

В связи с многообразием условий, в которых проявляется ущерб, причиняемый водным биоресурсам загрязнением водоемов, определение количества погибших или изменивших естественные свойства рыб и других гидробионтов не может быть регламентировано каким-либо единым методом и ведется в каждом конкретном случае, исходя из имеющихся материалов.

Определение ущерба от установившегося загрязнения проводится по разности биопродуктивности до и после загрязнения. В методике (Временная методика..., 1989) предлагается два способа расчета величины ущерба:

- расчет при превышении значений ПДК, в случаях, когда известны концентрации и значения ПДК для основной части сточных вод;
- метод биотестирования при последовательном разбавлении стоковой

воды и определения "порогового разбавления".

Таким образом, к 90-м годам сложился основной принцип расчетов ущербов - принцип оценки ущерба по убыванию главных расчетных показателей. Он вполне соответствует смыслу слова «ущерб» (потеря, убыток, урон).

Наиболее завершённую форму этот принцип нашел во "Временной методике оценки ущерба, наносимого рыбным запасам в результате строительства, реконструкции и расширения предприятий, сооружений и других объектов и проведения различных видов работ на рыбохозяйственных водоемах" (1990).

Эта методика (1990) предназначена для оценки ущерба рыбным запасам, вызванного:

**• Потерей рыбопродуктивности :**

- *полная потеря рыбопродуктивности водоема*
- *потеря рыбопродуктивности в части водоема*

**• Снижением рыбопродуктивности :**

- *при локальном ухудшении условий обитания*
- *при изменении всей экосистемы*

**• Гибелью гидробионтов при заборе воды :**

- *фитопланктона,*
- *зоопланктона,*
- *зообентоса,*
- *икры рыб,*
- *личинок рыб,*
- *ранней молоди рыб.*

Полная потеря рыбопродуктивности всего водоема оценивается по убыванию площади, которая использовалась в рыбохозяйственных целях.

При потере рыбопродуктивности части водоема и при локальном ухудшении условий расчет величины ущерба, наносимого рыбным запасам, проводится так же, как при полной потере рыбопродуктивности водоема, по методу площадей.

Ущерб от гибели кормовых организмов, икры, личинок и молоди рыб оценивается методом прямого расчета, в котором расчетными характеристиками являются: средняя биомасса гидробионтов и забираемый объем воды (или площадь повреждения дна). Остальные параметры (коэффициент для перевода биомассы в продукцию, кормовой коэффициент для перевода продукции гидробионтов в рыбопродукцию, коэффициент предельно возможного использования гидробионтов рыбами в пищу) являются постоянными коэффициентами или величинами, которые определены ранее при специальных исследованиях.

Ущерб от гибели рыб рассчитывается по такому же принципу.

Принципы расчета ущерба рыбным запасам, возникающего при других видах механического воздействия (взрывные работы, выработка грунта с ложа водоема с помощью средств гидромеханизации, дражные разработки полезных ископаемых), аналогичны выше приведенным, но в расчетные формулы вводится показатель продолжительности или кратности неблагоприятного воздействия на водоем.

В "Инструкции о порядке осуществления контроля за эффективностью рыбозащитных устройств и проведения наблюдений за гибелью рыбы на водозаборных сооружениях" (утверждена комитетом Российской Федерации по рыболовству приказом N 53 от 7 апреля 1995 г.) предлагается оценивать прямой ущерб рыбным запасам (или общему количеству рыбы) методом фактического учета погибшей икры, молоди и взрослой рыбы. Общий ущерб, наносимый рыбным запасам от забора воды водозаборными установками, в инструкции предлагается рассчитывать как сумму прямого ущерба и ущерба от потери потомства.

Таким образом, ущерб, наносимый рыбным запасам водозаборами, оценивается по методике (1990) и инструкции (1995) аналогично, с той разницей, что в инструкции предлагается еще учитывать ущерб от потери потомства.

В основе всех выше перечисленных методик оценки ущерба, наносимого рыбным запасам, лежит использование гидробиологического расчетного метода определения промысловой рыбопродукции (Алм, 1922, 1924; Lundbeck, 1926; Тюрин, 1957, 1961; Лапицкий, 1970; Китаев, 1984, 1994). Гидробиологический метод в качестве исходных расчетных показателей предлагает использовать значения биомасс кормовых гидробионтов. Затем, зная соответствующие Р/В-коэффициенты, биомасса переводится в продукцию гидробионтов. Далее метод предлагает использовать кормовой коэффициент для перевода продукции гидробионтов в рыбопродукцию и коэффициент использования гидробионтов рыбами в пищу.

Для расчета прогнозного ущерба используются данные ТЭО (проекта) и фактические данные по кормовой базе и ихтиологические материалы, собранные в местах предполагаемого проведения работ.

При проведении ОВОС в тех случаях, когда строительство и реконструкция объектов затрагивают водоемы, проводится расчет ущерба в соответствии с "Методикой оценки ущерба, наносимого рыбным запасам в результате строительства, реконструкции и расширения предприятий, сооружений и других объектов и проведения различных видов работ на рыбохозяйственных водоемах" (Москва, 1990 г.).

Например, в соответствии с планируемыми работами по намыву

сооружений Большого Казанского Кольца по одному из альтернативных вариантов автомагистраль должна проходить по части акватории Куйбышевского водохранилища. В соответствии с планирующимся строительством были подсчитаны ущербы, вызванные:

- Полной потерей рыбопродуктивности части водоема, в том числе: потери нагульных площадей;
- Непосредственно гибелью кормовых организмов, рыб и других объектов водного промысла при работе гидромеханизированных средств во вне запретный период.

Ущерб от гибели кормовых организмов определялся по формуле :

$N = B * P/B * 1/K2 * K3/100 * V * K4 * n$ , где

- N - Натуральный ущерб , т ;
- B - Средняя биомасса кормовых организмов (Фитопланктон, зоопланктон, зообентос ),  $г/м^2$  ( $г/м^3$ );
- P/B - Коэффициент для пересчета биомассы в продукцию ;
- K2 - Кормовой коэффициент для перевода кормовых организмов в рыбопродукцию;
- K3 - Коэффициент предельно возможного использования кормовой базы рыбой, %;
- V - объем забираемой воды ( или объем зоны мутности, или площадь выработки, или площадь заиления),  $м^2(м^3)$ ;
- K4 - коэффициент смертности кормовых организмов в зонах поражения -  $(100-Ko)/100$ , где  $Ko=0$ ;
- n- коэффициент перевода граммов в тонны.

Расчет прогнозного ущерба от потери нагульных площадей в соответствии с методикой при полной потере рыбопродуктивности части водоема проводится по каждому этапу годового цикла (нерест, нагул, зимовка) по формуле:

$N = Pi * S * Fi/Fo * j * 1/1000$  , где

- N- ущерб, т;
- Pi- рыбопродуктивность водоема , кг/га;
- S- площадь водоема, утрачивающая рыбохозяйственное значение;
- Fi- площадь, подвергающаяся отрицательному воздействию; Fo - исходная зона, га; J - поправочный коэффициент на разнокачественность площадей.

В соответствии с методикой, если влияние гидромеханизированных

работ на гидробиоценоз обуславливается несколькими факторами, то ущерб оценивается суммой двух составляющих в том случае, если одна из них - результат ухудшения условий нагула и воспроизводства, а другая - результат непосредственного уничтожения гидробионтов. При этом в рамках каждой составляющей ущерба учитывается только фактор, приводящий к наибольшему ущербу.

Ущерб, наносимый рыбным ресурсам, как правило, предлагается компенсировать рыбохозяйственными мероприятиями по выращиванию рыбы в рыбхозах и по выпуску молоди в водоемы. В этой деятельности особые возможности появляются у объектов энергетики, связанных с тепловым загрязнением водоемов. Необходимо отметить, что рыбохозяйственный блок задач является одним из наиболее важных в энергобиологическом блоке проектов АЭС.

*Например*, при проведении ОВОС НВАЭС-2 среди наиболее важных были выделены задачи рыбохозяйственного блока и биологической мелиорации водоема-охладителя. В состав рыбохозяйственного блока вошли живорыбный завод производительностью 2000 т/год товарной рыбы и садковое хозяйство производительностью 300 т/год. Живорыбный завод работает по новой технологии круглогодичного выращивания рыбы, что позволяет получить максимальный экономический эффект.

На водоеме-охладителе НВАЭС-2 кроме рыбохозяйственных мероприятий планировалось устройство биоплато из высшей водной растительности для улучшения качества воды для предотвращения ветровой и волновой эрозии и вселение биомелиораторов – рыб дальневосточного комплекса.

Оценка суммарного народнохозяйственного эффекта показала, что из тепловой энергии НВАЭС-2, ежегодно сбрасываемой в окружающую среду, эквивалентной 18,4 млн.т у.т., 6,7 млн.т у.т. потребляется энергобиологическим комплексом станции, что существенно повышает коэффициент топливоиспользования и снижает тепловое загрязнение окружающей среды.

## РАБОЧЕЕ ЗАДАНИЕ

1. Внимательно прочитать данное методическое руководство.
2. Познакомиться с понятиями рыбоохранные мероприятия и оценка величины ущерба, наносимого рыбным запасам.
3. Подсчитайте ущербы, вызванные в соответствии с планируемыми работами по намыву сооружений Большого Казанского Кольца для автомагистрали, проходящей по части акватории Куйбышевского

водохранилища.

4. Оформить отчет по проделанной работе в соответствии с приведенным ниже примером.
5. Сделать вывод о проделанной работе.
6. Ответить на контрольные вопросы, приведенные в конце данного методического руководства.

### **ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ**

Отчет должен содержать:

1. Название и цель практической работы
2. Краткое содержание теоретических сведений
3. Рыбоохранные мероприятия, оценка величины ущерба, наносимого рыбным запасам
4. Вывод о проделанной работе

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. В каких случаях предусматривается обязательный расчет прогнозного ущерба рыбным запасам при проведении оценки воздействия на окружающую среду?
2. По каким параметрам оценивается экономический ущерб, причиняемый водным биоресурсам загрязнением рыбохозяйственных водоемов?
3. Как оцениваются потери рыбопродуктивности водоемов?
4. Что лежит в основе всех методик оценки ущерба, наносимого рыбным запасам?
5. В каких случаях необходимо проведение расчета ущерба рыбным запасам?
6. Какие виды прямого и косвенного ущерба рыбным запасам вы знаете?
7. Какими рыбохозяйственными мероприятиями можно компенсировать ущерб, наносимый рыбным ресурсам?

### **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Государственные доклады о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан.
2. Калайда М.Л. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду: Учеб. пособие по дисциплине «Экологическая экспертиза, оценка воздействия на окружающую среду и сертификация». Казань: Изд-во КГЭУ. 2006. - 192 с.

3. Методика оценки ущерба, наносимого рыбным запасам в результате строительства, реконструкции и расширения предприятий, сооружений и других объектов и проведения различных видов работ на рыбохозяйственных водоемах. Москва.: Изд-во ВНИРО. 1990.

4. Инструкции о порядке осуществления контроля за эффективностью рыбозащитных устройств и проведения наблюдений за гибелью рыбы на водозаборных сооружениях" (утверждена комитетом Российской Федерации по рыболовству приказом N 53 от 7 апреля 1995 г.).

4. Перечень рыбохозяйственных нормативов. Москва.: Изд-во ВНИРО. 1999. с.

5. Черп О.М. и др. Экологическая оценка и экологическая экспертиза – М.: Изд-во «Социально-экологический Союз». 2001. - 312 с.

6. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Журнал. М., 1996-2011 г.