

МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
Приказ об утверждении Инструкции по оценке ущерба,
наносимого рыбным запасам

N 206 от 07.10.2003

Мониторул Официал ал Р.Молдова N 150-155/291 от 20.08.2004

* * *

В связи с необходимостью разработать инструкцию, которая соответствовала бы современным требованиям разрешения проблем по расчету ущерба, наносимого рыбным запасам влиянием антропогенных факторов, ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить Инструкцию оценки ущерба, наносимого рыбным запасам водоемов Молдовы.

2. Службе рыбоохраны Государственной экологической инспекции в течение 10 дней представить вышеназванную инструкцию Министерству юстиции для проведения юридической экспертизы и государственной регистрации в соответствии с Постановлением Правительства Республики Молдова N 1104 от 28 ноября 1997 года.

3. Настоящую инструкцию ввести в действие со дня опубликования в Monitorul Oficial al Republicii Moldova.

МИНИСТР ЭКОЛОГИИ,
СТРОИТЕЛЬСТВА
И РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ

Георге ДУКА

Кишинэу, 7 октября 2003 г.
N 206.

Утверждаю
Министерство экологии,
строительства и развития территорий
Республики Молдова
N 206 от 7 октября 2003 г.

Зарегистрировано
Министерство юстиции
Республики Молдова
N 361 от 26 ноября 2003 г.

ИНСТРУКЦИЯ
ПОДСЧЕТА УЩЕРБА, НАНОСИМОГО РЫБНЫМ ЗАПАСАМ
ВОДОЕМОВ МОЛДОВЫ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящая инструкция регламентирует расчет ущерба, причиняемого рыбным запасам в результате хозяйственной деятельности в рыбохозяйственных водоемах (забор воды, добыча песка и гравия, дноуглубительные работы, прокладка трубопроводов и кабелей, взрывные работы, сельскохозяйственные работы в водоохраной полосе, загрязнение и т.д.) или нарушения норм природопользования (в том числе и рыбных ресурсов), и была разработана в целях выполнения требований Закона об охране окружающей среды N 1515-XII от 16 июня 1993 г. (ст.32 (в) и 91), Закона о животном мире N 439-XIII от 27 апреля 1995 г. (ст.41, Приложение N 2 п.п.10, 11, 12), а также концепции национальной политики в области водных ресурсов N 325-XV от 18 июля 2003 г.

2. Оценку влияния антропогенных факторов на рыбные запасы, расчет ущерба и разработку природоохранных мероприятий для предупреждения ущерба осуществляет специализированная научно-исследовательская организация на договорной основе на стадии схемы, ТЭО (ТЭР) и уточняет на стадии рабочего проекта в соответствии с настоящей инструкцией и вводится в заключение экологической экспертизы объекта для ежегодного возмещения наносимого ущерба рыбным запасам водоема экономическими агентами при эксплуатации данного водохозяйственного объекта. При этом

ущерб определяется одинаково как для освоенных, так и для неосвоенных рыбным промыслом водоемов, а за основу расчета принимается потенциальная рыбопродуктивность, обусловленная биологической продуктивностью водоема. Расчет ущерба и природоохранные мероприятия должны учитывать не только современное состояние запасов, но и промысловый возврат от уже осуществленных или осуществляемых в настоящее время рыбоводно-мелиоративных мероприятий.

3. Величина потенциальной и промысловой рыбопродуктивности, другие биологические показатели (площадь нерестилищ, места нагула и зимовки, биомасса кормовых организмов, концентрации молоди рыб, коэффициенты промыслового возврата, P/V – коэффициенты и т.п.) определяются по статистическим данным об уловах, отчетным данным органов рыбоохраны, рыбоводных организаций, экспертным оценкам любительского рыболовства, а также по данным имеющихся публикаций и отчетных материалов о проведенных исследованиях. В случае отсутствия таких материалов проводятся необходимые дополнительные исследования.

4. При оценочном анализе потенциальной и промысловой рыбопродуктивности водоемов вне зависимости от способа их вычисления расчетные величины прогнозируемой рыбопродуктивности необходимо увязать с параметрами наиболее важных абиотических факторов и биотических компонентов экосистемы, прогнозируемых после антропогенного воздействия. Для обеспечения устойчивости экосистем наряду с сохранением всех видов гидробионтов наибольшее внимание необходимо обратить на охрану исчезающих и редких видов рыб и беспозвоночных. Гидротехническое воздействие без должных рыбоохранных мероприятий может привести к их полному уничтожению, что чревато разрушением целостности экосистемы и уменьшением ее устойчивости.

5. Учитывая особую уязвимость редких и исчезающих гидробионтов, при проектировании гидротехнических объектов и водопользовании необходимо полностью исключить их отрицательное влияние на исчезающие, уязвимые, редкие, эндемичные и реликтовые виды. При их исчезновении никакая компенсация невозможна. В силу особой уязвимости ихтиоценозов при решении вопросов комплексного водопользования должен превалировать не компенсационный, а природоохранный подход. Он отвечает современным принципам экологической политики, направленной на сохранение и улучшение окружающей природной среды и рациональное использование ее ресурсов.

6. Проектирование и выбор вариантов эксплуатации водохозяйственных комплексов должны основываться на следующих ограничениях: заповедность естественного воспроизводства рыбных запасов, опережающее предупреждение потерь и ежегодное их возмещение.

7. Осуществление и финансирование природоохранных и компенсационных мероприятий в соответствии с п.10 "Положения об охране рыбных запасов и регулирования рыболовства в рыбохозяйственных водоемах Республики Молдова" утвержденного Законом о животном мире N 439-XIII от 27 апреля 1995 г. (Приложения N 2), ведут организации, наносящие ущерб с выполнением ими функций заказчика по строительству компенсационных объектов. Рыбоводно-мелиоративные компенсационные мероприятия должны осуществляться в том же бассейне, где ожидается или наносится ущерб.

8. Общий стоимостный ожидаемый или реальный ущерб, наносимый рыбным запасам водопользователями при комплексном использовании водных ресурсов или при нарушении природоохранного законодательства юридическими и физическими лицами, рассчитывается как производное рыночной стоимости рыбной продукции и натурального наносимого ущерба по формуле:

$$X = C * (X_0 + X_1 + X_2 + X_3 + \dots), \quad (1)$$

где:

X – общий стоимостный наносимый ущерб в денежных единицах, лей/кг;

C – рыночная стоимость рыбной продукции в денежных единицах, лей/кг, или в свободно конвертируемой валюте;

$X_0, X_1, X_2, X_3, \dots$ – натуральный наносимый ущерб, кг.

2. ОЦЕНКА ОЖИДАЕМОГО УЩЕРБА ОТ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОЗАБОРОВ

9. Одним из мощных факторов, отрицательно влияющих на формирование биоресурсов водных экосистем, является рост безвозвратного водопотребления. Вследствие истощения естественного стока нарушается гидрологический режим водоемов и ухудшаются экологические условия воспроизводства и нагула рыб. Эксплуатация водозаборов с нарушением рыбоохранных мер особенно опасна в нерестовый период, когда максимальный забор воды совпадает с наиболее интенсивным скатом ранней молоди рыб. Снижение рыбных запасов может иметь место в результате гибели икры, личинок, молоди и взрослых особей рыб, а также кормовых гидробионтов при изъятии части стока на ирригацию, водообеспечение промышленных объектов, водоснабжение населенных пунктов и т.п. В конечном счете, это приводит к снижению биопродуктивности, потенциальной рыбопродуктивности водоемов, обеднению видового состава, сокращению биоразнообразия, запасов и уловов рыб.

10. Отрицательное воздействие проектируемых и эксплуатируемых водозаборных сооружений на рыбные запасы может проявляться не только в районе его размещения, но и в нижерасположенных. В этом случае учитываются суммарные потери промысловой продукции по всем участкам и водоемам данного бассейна и рассчитывается по формуле:

$$X_b = X_0 + X_1, \quad (2)$$

X_b - общий натуральный ущерб от строительства и эксплуатации водозаборных сооружений, кг;

X_0 - опосредованный натуральный ущерб от изъятия части стока и гибели кормовых для рыб гидробионтов, кг;

X_1 - прямой натуральный ущерб от гибели икры рыб - пелагофилов, личинок и молоди рыб ихтиоценоза, кг.

11. Для расчета ущерба, наносимого рыбным запасам, необходимо располагать данными о характере и интенсивности воздействия намечаемого водохозяйственного объекта на условия обитания и размножения рыб, прогнозами гидрологической обстановки, а также информацией о состоянии ихтиоценоза, численности промысловых видов рыб, эффективности нереста и характера ската и нагула молоди рыб в современных условиях на водоеме.

12. На основе технических характеристик проектируемого и эксплуатируемого объекта, технологических процессов, эффективности предусмотренных рыбозащитных сооружений, данных об объеме и характере намечаемых работ выявляется специфика ожидаемых и реальных отрицательных воздействий на водоем. Расчет ущерба, причиняемого гибелью гидробионтов при эксплуатации проектируемых водозаборных установок, должен производиться на основе ихтиологических исследований с учетом пространственно-временной динамики ската и нагула молоди рыб в створе сооружаемой или действующей водозаборной установки, размерно-возрастного состава, численности молоди и взрослых особей рыб.

13. Опосредованный натуральный ущерб определяется рыбохозяйственной ценностью безвозвратно изымаемой воды и гибели кормовых гидробионтов для рыб, что приводит к ухудшению экологических условий обитания рыб и рассчитывается по формуле:

$$X_0 = W * \text{СУММА} (B * P/B * K_3 * K_2 - 1) S_Z \quad (3)$$

где:

X_0 - опосредованный натуральный ущерб от изъятия части стока реки и гибели кормовых для рыб гидробионтов, кг;

W - объем безвозвратно изымаемого стока, м³;

BS_Z - среднесезонные биомассы соответственно фитопланктона и зоопланктона в районе строительства и эксплуатации водохозяйственного объекта, кг/м³;

P/BS_Z - среднесезонные скорости кругооборота биомасс соответственно фитопланктона и зоопланктона (Таблица 1.2. "Значения P/B - коэффициентов, кормовых коэффициентов (K_2) и доли усваиваемой биомассы кормовых организмов (K_3), стр.13);

K2SZ - кормовые коэффициенты для перевода биомасс соответственно фитопланктона и зоопланктона в прирост ихтиомассы промысловых видов рыб (Таблица 1.2. "Значения P/B - коэффициентов, кормовых коэффициентов (K2) и доли усваиваемой биомассы кормовых организмов (K3), стр.13);

K3SZB - доля усваиваемой биомассы соответственно фитопланктона и зоопланктона с учетом их доступности для промысловых рыб (Таблица 1.2. "Значения P/B - коэффициентов, кормовых коэффициентов (K2) и доли усваиваемой биомассы кормовых организмов (K3), стр.13);

14. Прямой натуральный ущерб определяется гибелью икры рыб - пелагофилов, личинок и молоди рыб, не предотвращаемой рыбозащитными сооружениями или при их полном отсутствии, и потерей или осушением нерестилищ и рассчитывается по каждому виду рыб или промысловому ихтиоценозу данного водоема по формуле:

$$X1 = W * (1 - K0) * N * K1 * m \quad (4),$$

где:

X1 - прямой натуральный ущерб от гибели икры рыб пелагофилов, личинок и молоди видов рыб ихтиоценоза водоема, кг;

W - объем безвозвратно изымаемого стока, м³;

K0 - коэффициент эффективности рыбозащитного устройства;

N - средняя концентрация соответственно икры рыб пелагофилов, личинок и молоди рыб в зоне водозабора или в сбросном канале оросительной системы, шт/м³;

K1 - коэффициент промыслового возврата от икры, личинок и молоди рыб (Таблица 1.1. "Средние морфобиологические показатели по основным промысловым видам рыб естественных водоемов Молдовы" стр.12);

m - среднестатистическая масса особи промысловых рыб в промысловых и контрольных ловах в районе сооружаемого и эксплуатируемого водозабора, кг.

15. В случае отсутствия рыбозащитных сооружений расчет ущерба осуществляется по формуле:

$$X1 = W * (N * K1 * m), \quad (5)$$

Обозначения прежние, формула N 4.

3. ОЦЕНКА УЩЕРБА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РУСЛОВЫХ РАБОТ

16. Русловые работы: дноуглубительные, сооружение мостопереходов, дюкеров, установка трубопроводов и кабелей, подъем затонувших объектов со дна реки и другие разрушают рипальную и медиальную зоны реки. Это приводит к гибели почти всех бентосных и части планктонных организмов на всей площади работ, к разрушению и заилению мест, пригодных для нереста вследствие повышения мутности воды, ухудшению газового и солевого режима реки. Шлейф мутности, вызванный работой земснаряда или другими видами агрегатов, тянется на многие километры и зависит от мощности земснарядов и состава пород, слагающих ложе водоема. Именно эта мутность, в отличие от естественной, паводковой, богатой биогенными веществами, вредна в любом составе и для всех гидробионтов.

17. Прямой натуральный ущерб (X2) рассчитывается как сумма потерь прироста ихтиомассы от гибели фитопланктона (XS), зоопланктона (XZ), зообентоса (XB), и от разрушения и заиления нерестилищ (X3);

$$X2 = XS + XZ + XB + X3 \quad (6)$$

18. Опосредованный ущерб от гибели кормовых гидробионтов при взмучивании рассчитывается по формуле:

$$XSZB = Wd * \text{Сумма}\{(B0 - B1) * P/B * K3 * K2-1 * n-1\}SZB \quad (7)$$

где;

Wd - объем воды, подвергшейся влиянию взмучивания, м³;

n - число видов рыб - потребителей продукции кормовых организмов, шт.
Обозначения прежние, формула N 3.

19. Ущерб от потери нерестилищ рассчитывается по формуле:

$$X3 = S (D * K1 * m) * t \quad (8)$$

где;

S - площадь разрушенных нерестилищ, м²;

D - среднее кол-во икринок промысловых рыб которые используют данные нерестилища на одном квадратном метре, шт/м²;

K1 - коэффициент промыслового возврата от икры i - того вида рыб (Таблица 1.1. "Средние морфобиологические показатели по основным промысловым видам рыб естественных водоемов Молдовы" стр.12);

m - среднестатистическая масса особи i - того вида рыб в промысловых и контрольных ловах по данному водоему, кг;

t - время, на которое нерестилище выводится из строя, год.

20. Ущерб от потери мест зимовки рыб определяется по формуле:

$$X4 = \frac{S1}{S0} * Ni * mi \quad (9)$$

где:

X4 - прямой натуральный ущерб от разрушения и заиления зимовальных ям, кг;

S1 - площадь разрушаемых и заиляемых зимовальных ям, м²;

S0 - общая площадь зимовальных ям в районе проведения работ до их начала, м²;

Ni - общая численность промысловых рыб i-того вида использующих зимовальные ямы, шт.;

mi - среднестатистическая масса особи i-того вида рыб в промысловых и контрольных ловах в районе проведения работ, кг.

21. Площадь заиления мест нагула, нерестилищ и зимовальных ям определяются согласно Приложению 2 "Порядок определения участка реки, загрязняемого взвешенными веществами при проведении русловых работ", стр.14.

4. РАСЧЕТ УЩЕРБА, ПРИЧИНЯЕМОГО ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ВОДОЕМОВ

22. Ущерб, причиняемый биоресурсам загрязнением водоемов, определяется как сумма затрат на его восстановление:

- затраты на предотвращение или покрытие ущерба от потерь за счет недополучения и качественного ухудшения рыбной продукции;

- затраты на очистку водоема от загрязняющих веществ;

- затраты на компенсацию потерь промысловой продукции водоема путем осуществления компенсационных мероприятий - строительства новых и расширения (реконструкции) действующих рыбохозяйственных объектов для восстановления численности популяций рыб, понесших потери в результате загрязнения водоема.

23. Отрицательный эффект при загрязнении рыбохозяйственных водоемов проявляется в:

- гибели рыбы (достигшей промысловой меры, молоди, личинок, икры), водных животных и птиц, водных растений;

- гибели кормовых организмов, обеспечивающих прирост ихтиомассы;

- потере потомства, ожидавшегося от половозрелых рыб, водных животных, птиц и других гидробионтов до их гибели;

- ухудшении условий обитания и воспроизводства рыб и других биоресурсов водоема;

- ухудшении качества рыбы и других промысловых объектов, связанных с накоплением токсических веществ, изменением окраски, проявлением несвойственных запахов, привкусов, пятен и других признаков, порочащих качество;

- отклонении от нормального развития молоди, личинок и икры рыб;

- сокращении или потере мест нагула, нереста и зимовки рыб;

- нарушении естественной миграции рыб и других гидробионтов;

- снижении биологической продуктивности водоема;
- потере рыбохозяйственного значения вследствие вредного воздействия загрязнения на обитателей водоема.

24. Ущерб определяется в случае гибели рыбы и других биоресурсов, ухудшения их качества или уменьшения промысловых запасов как в освоенных, так и в неосвоенных промыслах водоемов.

25. Оценка влияния загрязнения на экосистему водоема может производиться тремя методами:

- натурного исследования степени снижения или изменения биопродуктивности;

- экспериментального определения выживаемости гидробионтов в водоеме при различной степени его загрязнения и разных концентрациях вредных веществ;

- биотестирования, лабораторного изучения воздействия загрязняющих веществ на важнейшие функции организма различных гидробионтов (рост, развитие, размножение, газообмен, метаболизм, картина крови и др.).

26. Наиболее полная оценка влияния загрязняющих веществ на гидробионты и в целом на экосистему водоемов может быть получена при системном подходе, т.е. при сочетании всех методов.

27. Загрязнение водоема может произойти как при залповом, так и при установившемся поступлении загрязняющих веществ, в том числе и термическое загрязнение. Для определения величины стоимостного ущерба, наносимого водным биоресурсам загрязнением водоема, могут быть применены следующие методы: укрупненных экономических оценок или расчетно-аналитический на базе контрольных районов. Вопрос о целесообразности применения того или иного метода решается в каждом конкретном случае, исходя из имеющейся информации.

28. Определение ущерба основано на стоимостной оценке биоресурсов водоема или его участка, подвергшихся воздействию загрязняющих веществ или температур сверхнормативного уровня, и рассчитывается по формуле 1, раздел 1, настоящей инструкции.

29. Натуральный наносимый ущерб рыбным запасам зависит от степени воздействия и рыбохозяйственной значимости водоема (нагульный, нерестовый, зимовальный, в целом на все биоресурсы экосистемы), рассчитывается по формуле:

$$X_5 = S * (P - P_1) * t \quad (10)$$

где:

X_5 - общий натуральный ущерб от установившегося поступления загрязняющих веществ, в том числе и термического, кг;

S - площадь воздействия загрязнения, га;

P - рыбопродуктивность водоема до начала воздействия неблагоприятного фактора, кг/га;

P_1 - рыбопродуктивность водоема после истечения n -ого периода воздействия, кг/га;

t - период воздействия неблагоприятного фактора, год.

30. Натуральный ущерб, наносимый рыбным запасам при залповых сбросах загрязняющих веществ с локальным воздействием, рассчитывается по формуле:

$$X_6 = m * (N_0 + N_1 * K_1 + N_2 * K_1) \quad (11)$$

X_6 - натуральный ущерб от гибели икры, личинок, молоди и взрослых особей рыб, кг;

m - среднестатистическая масса промысловых особей рыб i - того вида или промыслового ихтиоценоза водоема, кг;

N_0, N_1, N_2 - количество погибших взрослых особей, личинок и молоди рыб i - того вида рыб ихтиоценоза, шт;

K_1 - коэффициент промыслового возврата от икры и молоди рыб, %.

31. При полной гибели кормовых гидробионтов для рыб ущерб рассчитывается как потеря прироста ихтиомассы по формуле:

$$X_7 = W_p * X_0 \quad (12)$$

X7 - натуральный ущерб от гибели кормовых для рыб гидробионтов, кг;
Wp - объем воды, охваченный неблагоприятным воздействием
загрязнения, м3;

X0 - натуральный ущерб, рассчитанный по формуле 2, раздел 2, где W
заменяется на Wp, кг/м3.

32. Расчет прямого натурального ущерба от потери потомства
осуществляется по формуле:

$$X8 = N_i * r_i * Z_i * K_l * m_i * f \quad (13)$$

где:

X8 - прямой натуральный ущерб от потери потомства, вызванный
гибелью самок от загрязнения, кг;

N_i - численность промысловых рыб i-того вида в районе загрязнения,
шт.;

r_i - доля самок i-того вида в стаде в районе загрязнения, %;

Z_i - средняя плодовитость одной самки i-того вида в районе
загрязнения, шт. икринок.;

K_l - коэффициент промыслового возврата от икры i-того вида рыб
(Таблица 1.1. "Средние морфобиологические показатели по основным
промысловым видам рыб естественных водоемов Молдовы" стр.12);

m_i - среднестатистическая масса особи i-того вида рыб в промысловых
и контрольных ловах в районе загрязнения, кг;

f - количество возможных нерестов для i-того вида рыб.

Если в водоеме на период определения ущерба вода загрязнена выше
нормативного уровня, то за объем загрязненной воды принимается объем
всего водоема.

33. Метод определения ущерба на основе укрупненных экономических
оценок может быть применен при разработке биологического обоснования
возможного ущерба также и от спрямительных и дноуглубительных работ,
выборки песка и гравия, прокладки трубопроводов, при проектировании
объектов производственного и непроизводственного назначения.

34. Определение ущерба от загрязнения расчетно-аналитическим методом
на базе контрольных районов основано на данных непосредственных
наблюдений, замеров, обследований, позволяющих выявить размеры гибели
рыб, икры, молоди, кормовых организмов и других гидробионтов, вывода из
строя нерестилищ, нагульных угодий, зимовальных ям и путей миграции рыб
под влиянием загрязнения с дальнейшим сопоставлением этих показателей в
районах, подвергнувшихся загрязнению, с таковыми в районах, свободных от
загрязнения. При этом в качестве контрольного может быть выбран водоем,
близкий по своим морфометрическим, гидрологическим и биологическим
характеристикам (водоем-аналог) исследуемому водоему. За контрольный
район может быть принят близрасположенный участок водоема, не
подвергшийся воздействию загрязнения, или сам рассматриваемый водоем, но
до момента воздействия на него отрицательных факторов. Различие между
значениями состояния биоресурсов в исследуемом и контрольном районах
может считаться следствием антропогенного воздействия и служит базисом
для расчета ущерба. Подсчет ущерба ведется в следующем порядке:

- определяются границы и площадь акватории водоема (с учетом
миграции рыб), на которой обнаружены признаки отрицательного воздействия
загрязнения на биоресурсы (Приложение 3 "Определение пораженной площади
при загрязнении водоемов" стр.17);

- по клиническим признакам поражения предварительно определяется
группа загрязняющих веществ (Приложение 4 "Симптомы гибели и повреждения
рыб в результате отравления различными ядами" стр.18);

- производится отбор проб на химический анализ сточных вод и воды
водоема с учетом группы загрязняющих веществ (Приложение 5 "Отбор и
консервирование проб для анализа на содержание токсических веществ"
стр.25);

- производится подсчет количества погибших и поврежденных рыб, икры,
личинок и молоди, определяется их видовой состав, процент самок, площадь
выведенных из строя нерестилищ и зимовальных ям;

- производится сбор и анализ гидробиологических проб (Приложение 6
"Методы определения размеров гибели кормовых организмов от загрязнений"
стр.28);

- определяется качество не погибшей рыбы;
- производится подсчет прямого натурального ущерба по каждому виду рыб.

35. Икра, личинки, молодь и ювенильные особи рыб в последующих расчетах переводятся по коэффициенту промыслового возврата (Таблица 1.1. "Средние морфобиологические показатели по основным промысловым видам рыб естественных водоемов Молдовы" стр.12) в половозрелые особи со среднестатистической промысловой массой соответствующего вида. Другие гидробионты учитываются по непосредственно определенной массе. В случае плохой сохранности и невозможности взвесить погибшие организмы их масса принимается за среднестатистическую для данного региона.

5. РАСЧЕТ УЩЕРБА, ПРИЧИНЯЕМОГО ИЗМЕНЕНИЕМ УСЛОВИЙ ОБИТАНИЯ ГИДРОБИОНТОВ В РЕЗУЛЬТАТЕ ГИДРОСТРОИТЕЛЬСТВА

36. Строительство и эксплуатация гидротехнических сооружений, как показывает многолетний опыт их эксплуатации, кардинально влияют на формирование биоресурсов водных экосистем, нарушаются гидрологические и температурные режимы естественных водоемов, резко меняются условия обитания, воспроизводства и нагула рыб.

37. Снижение рыбных запасов имеет место в результате:

- гибели икры, личинок и молоди рыб из-за резких колебаний уровня воды, когда происходит осушение нерестилищ с отложенной икрой или при задержке воды в береговых углублениях вместе с личинками и молодь рыб и дальнейшим их осушении при испарении оставшейся воды;

- резорбции икры из-за невозможности нереста (незалитие или осушение нерестилищ; невозможность использования нерестилищ из-за изменения температурного режима - несоответствие температуры воды нерестовым температурам; нарушение процесса созревания икры при парадоксальном распределении температур в году);

- снижения эффективности воспроизводства рыб, характеризующееся изменением качественных и количественных параметров ската икры, личинок и молоди рыб;

- сокращения использования площадей существующих нерестилищ (резкие колебания уровня воды, смещение во времени наступления нерестовых температур, зарастание высшей водной растительностью и нитчатыми водорослями, заиление и др.);

- изменения качественных и количественных параметров вегетации кормовых гидробионтов.

В итоге происходит изменение биопродуктивности водоема, сукцессии биоценозов, сокращение или деградация видового состава, изменение потенциальной рыбопродуктивности, изменение сырьевых запасов и уловов рыб.

38. Стоимостный наносимый ущерб рассчитывается по формуле 1, раздел 1 настоящей инструкции.

39. Прямой натуральный ущерб рассчитывается как сумма ущербов от разрушения нерестилищ, гибели отложенной икры и молоди рыб X3 формула 7, раздел 3, и от снижения воспроизводительной способности популяций рыб (резорбции половых продуктов, изменение температурного и гидрологического режимов нижерасположенных водоемов) и в целом снижения рыбопродуктивности и рассчитывается по формуле 10, раздел 4.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Средние морфобиологические показатели по основным промысловым видам рыб естественных водоемов Молдовы

Таблица 1.1

Виды рыб	Средняя масса половозрелой особи, (кг)	Плодовитость, (тыс. шт.)	Кратность нереста (раз)	Доля самок, (%)	Расчетный промысловый возврат (в долях*) от		
					Икры	Личинок	Сего-леток
1	2	3	4	5	6	7	8
Дубоссарское водохранилище							
Лещ	1352	120	4	30	0,00003	0,0006	0,15
Тарань	499	80	4	30	0,0015	0,003	0,15
Карп	2830	700	6	30	0,0001	0,0002	0,15
Карась	618	50	5	80	0,0022	0,004	0,20
Судак	863	160	4	50	0,0001	0,0002	0,12
Окунь	293	25	5	30	0,0001	0,0002	0,015
Ср. по ихтиоценозу	1076						
Водохранилище Костешты - Стынка							
Лещ	999	120	4	30	0,00003	0,0006	0,15
Тарань	513	80	4	30	0,0015	0,003	0,15
Карп	1614	700	6	30	0,0001	0,0002	0,15
Рыбец	800	100	4	30	0,00004	0,00008	0,01
Судак	1067	160	4	50	0,0001	0,0002	0,12
Белоглазка	200	60	4	30	0,0002	0,0004	0,15
Карась	312	50	5	30	0,0022	0,0044	0,20
Окунь	245	25	5	30	0,0001	0,0002	0,015
Ср. по ихтиоценозу	733						
Низовья Днестра							
Лещ	870	120	4	30	0,00003	0,0006	0,1
Тарань	345	60	4	30	0,0015	0,003	0,1
Карп	1035	600	5	30	0,0001	0,0002	0,12
Карась	404	50	5	80	0,0022	0,0044	0,15
Белоглазка	376	25	4	30	0,0001	0,0002	0,05
Судак	1044	160	5	50	0,0001	0,0002	0,12
Ср. по ихтиоценозу	679						

* Примечание: Расчетный промысловый возврат (долях) исходит из того, что вся отложенная икра i - того вида рыб, осуществляемое зарыбление или вся погибшая икра, разновозрастная молодь рыб и т.д. берется за 1 (единицу), умноженную на нормативный промысловый возврат (%) и разделенную на 100%.

$$X = \frac{X * 0.003}{100} = 0,00003 \text{ (доли)},$$

Таблица 1.2

Значения Р/В-коэффициентов, кормовых коэффициентов (К2) и доли усваиваемой биомассы кормовых организмов (К3)				
Группы кормовых организмов	Р/В		К2	К3
Реки и озера				
Фитопланктон	175	- 353	30	0,30
Зоопланктон	30	- 45	10	0,54
Макрозообентос	2,2	- 14	8	0,45
Непромысловые виды рыб - кормовая база рыб-хищников			10	0,75
Кучурганское водохранилище				
Фитопланктон	511		30	0,50
Зоопланктон	51		10	0,60
Макрозообентос	3,8	- 12	7 - 25	0,25 - 0,5
Непромысловые виды рыб-кормовая база рыб-хищников			7	0,75

Примечание: значения приводимых коэффициентов принимаются с учетом абиотических факторов и соотношения экологических групп гидробионтов

Таблица 1.3

Значения эффективности смыва потоком воды зообентосных организмов		
№ п/п	Экологическая группа	Gg
1	Моллюски прикрепленные	0,01
2	Моллюски свободно-передвигающиеся	0,40
3	Зарывающиеся организмы	0,20
4	Эпибентосные организмы	0,65
5	Бентопланктонные организмы	0,85

Таблица 1.4

Значения интегральной гидрологической характеристики (Н)			
Скорость течения, м/с	Значения Н для разнородных участков реки		
	Вогнутый берег	Прямой берег	Выпуклый берег
0,1	0,016	0,013	0,011
0,2	0,046	0,038	0,030
0,3	0,096	0,078	0,062
0,4	0,165	0,133	0,107
0,5	0,255	0,205	0,164
0,6	0,364	0,293	0,243
0,7	0,494	0,397	0,317
0,8	0,642	0,517	0,413
0,9	0,811	0,653	0,522
1,0	1,000	0,805	0,643

ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ УЧАСТКА РЕКИ,
ЗАГРЯЗНЯЕМОГО ВЗВЕШЕННЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РУСЛОВЫХ РАБОТ

Для расчета расстояния, на которое переносятся взвешенные вещества и частицы грунта при проведении русловых работ и определения скорости заиления русла реки, необходимо располагать следующей исходной информацией: о средней скорости потока на исследуемом створе, количестве поступающего в водоем грунта, скорости подъема уровня пульпы гидромеханизированными агрегатами, гидравлической крупности частиц, взвешивающей способности потока.

Расчет скорости потока в реке производится по формуле:

$$VM = Q \cdot SR^{-1},$$

где:

VM - средняя скорость потока, м/с;

Q - расход воды в реке, м³/с;

SR - площадь живого сечения воды в русле в исследуемом створе, м².

В случае, когда грунт выбирается в одном месте реки, а сбрасывается в другом, объем грунта, поступающего в реку, равен объему работ, производимых земснарядом. Если выработанный грунт погружается на баржи и увозится или сбрасывается у уреза воды, объем попадающего в воду грунта будет равен части загружаемого грунта, гидравлическая крупность частиц которого меньше скорости подъема уровня пульпы на барже или берегу. Скорость подъема уровня пульпы на барже или на площадке у уреза воды рассчитывается по формуле:

$$VN = QN \cdot SV^{-1},$$

где:

VN - скорость подъема уровня пульпы, м/с;

QN - объем погружаемой водно-грунтовой смеси, м³/с;

SV - площадь трюма или площадки, м².

Потоком будет уноситься доля поступающего в реку грунта, гидравлическая крупность частиц которого меньше взвешивающей способности потока и скорости подъема уровня пульпы. Значение гидравлической крупности частиц в зависимости от их диаметра и температуры воды приведено в таблице 2.1. "Значения гидравлической крупности частиц в зависимости от их диаметра и температуры воды" стр.15., а при необходимости могут быть определены по формуле Стокса:

$$VS = 2R^2 (d_2 - d_1) g (9 \nu)^{-1},$$

где:

VS - гидравлическая крупность частиц, см/с;

R - радиус частиц, см;

d₁ - плотность воды, г/см³;

d₂ - плотность оседающих частиц, г/см³;

g - ускорение свободного падения твердых тел, 980,665 см/с²;

ν - вязкость воды при соответствующей температуре, г/см с.

Взвешивающая способность потока определяется по формуле:

$$VU = \Omega \cdot VM,$$

где:

VU - взвешивающая способность потока, м/с;

Ω - коэффициент интегральной оценки турбулентности речного потока, Ω = 0,1;

VM - обозначение прежнее.

Таблица 2.1.

Значения гидравлической крупности частиц в зависимости
от их диаметра и температуры воды

Диаметр частиц, мм	Гидравлическая крупность частиц, м/сек при температуре			
	5-8 гр.С	9-12 гр.С	13-16 гр.С	17-20 гр.С
Ламинарная и переходная области				
0,005	0,0000105	0,0000125	0,000014	0,0000165
0,0075	0,0000237	0,0000277	0,0000316	0,0000362
0,01	0,000042	0,000045	0,000056	0,000063
0,015	0,000096	0,000111	0,000128	0,000144
0,02	0,000167	0,000193	0,000222	0,00025
0,025	0,000265	0,000315	0,000353	0,000414
0,03	0,0004	0,000468	0,000536	0,00061
0,04	0,000716	0,000832	0,000946	0,00108
0,05	0,00107	0,00125	0,00141	0,00161
0,075	0,0025	0,00308	0,0035	0,0042
0,1	0,0041	0,005	0,00575	0,0064
0,15	0,0078	0,0085	0,0105	0,012
0,2	0,0131	0,015	0,0175	0,0192
0,3	0,025	0,0277	0,0317	0,0345
0,4	0,037	0,0405	0,0445	0,0485
0,5	0,048	0,0528	0,0568	0,0608
0,6	0,0598	0,0642	0,0682	0,072
0,7	0,071	0,0755	0,08	0,084
0,8	0,0815	0,0862	0,0908	0,0954
0,9	0,0912	0,0963	0,1012	0,1063
1,0	0,1	0,106	0,111	0,117

Расстояние от створа проведения русловых работ до полной седиментации частиц b -той гидравлической крупности частиц определяется по формуле:

$$L_c = h \cdot V_M (V_U - V_S)^{-1},$$

где:

L_c - расстояние до полной седиментации частиц c -той гидравлической крупности, м;

h - максимальная глубина реки в месте проведения русловых работ, м;
 V_M, V_U, V_S - обозначения прежние.

Расчет концентрации частиц грунта различной гидравлической крупности в воде реки у створа проведения русловых работ или загрузки барж (без учета их концентраций выше створа) осуществляется по формуле:

$$C_{Hc} = 278 \cdot E \cdot h_{Dc} \cdot r \cdot Q^{-1},$$

где:

C_{Hc} - концентрация частиц c -той гидравлической крупности у створа проведения русловых работ при допущении полного перемешивания взмученного потока, г/м³;

E - производительность земснаряда, м³/час;

h_{Dc} - доля содержания частиц c -той крупности с гидравлической крупностью меньше взвешивающей способности потока, а при погрузке грунта на баржу - для частиц с гидравлической крупностью меньше взвешивающей способности потока и меньше скорости подъема уровня пульпы;

r - плотность грунта, т/м³ ($r = 1,6$);

Q - расход воды в реке, м³/с;

278 - множитель для перевода часов в секунды и тонн в граммы.

Концентрацию взвешенных веществ и частиц в любом створе реки ниже проведения русловых работ можно определить по формуле:

$$C = C_0 + \sum_{c=1}^n C_{Hc} (L_c - L) L_{c-1},$$

где:

C - концентрация взвешенных веществ и частиц в контрольном створе реки, г/м³;

C_0 - исходная концентрация взвешенных веществ и частиц в воде реки, г/м³;

C_{Hc} - концентрация частиц c -той гидравлической крупности в контрольном створе, г/м³;

L - расстояние от места проведения русловых работ до контрольного створа, м;

L_c - расстояние от створа проведения русловых работ до места полной седиментации частиц c -той гидравлической крупности, м.

В качестве исходной концентрации может быть принята концентрация взвешенных веществ и частиц в реке выше места проведения русловых работ, до их начала или среднесуточная концентрация взвешенных веществ и частиц.

Определение интенсивности заиления реки при проведении гидромеханизированных работ.

Степень наращивания толщины ила вследствие седиментации частиц грунта, уносимых потоком с участка проведения гидромеханизированных работ, определяется по формулам:

$$DH_1 = QZ l^{-1} \{Q_1 a_1^{-1} + Q_2 a_1(a_2^2)^{-1} + Q_3 a_1(a_3^2)^{-1} + \dots + Q_n a_1(a_n^2)^{-1}\},$$

$$DH_2 = QZ (a_2 - a_1) l^{-1} \{Q_2 (a_2^2)^{-1} + Q_3 (a_3^2)^{-1} + Q_4 (a_4^2)^{-1} + \dots + Q_n (a_n^2)^{-1}\},$$

$$DH_3 = QZ (a_3 - a_2) l^{-1} \{Q_3 (a_3^2)^{-1} + Q_4 (a_4^2)^{-1} + Q_5 (a_5^2)^{-1} + \dots + Q_n (a_n^2)^{-1}\},$$

$$DH_n = QZ (a_n - a_{n-1}) l^{-1} Q_n (a_n^2)^{-1},$$

где,

$DH_1, DH_2, DH_3, \dots, DH_n$ - наращивание слоя ила на участке реки от места проведения гидромеханизированных работ до полной седиментации частиц соответственно от самой большой гидравлической крупности (DH_1) до самой малой (DH_n), см;

QZ - общее количество вырабатываемой смеси, м³;

l - средняя длина профиля дна на данном участке реки;

$Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ - процентное содержание частиц соответственно от самой большой гидравлической крупностью, уносимой потоком, (Q_1) до самой малой (Q_n);

$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ - расстояние от места проведения работ до полного оседания частиц данной гидравлической крупности, м.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРАЖЕННОЙ ПЛОЩАДИ
ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ ВОДОЕМОВ

Если погибшая или погибающая рыба обнаружена на поверхности в одного объекта, определяется площадь, на которой присутствуют поврежденные экземпляры. Обычно, в случае небольшой гибели, возможен полный учет всех или почти всех поврежденных особей. Необходимо составить хотя бы глазомерный план участка. Самыми элементарными приемами (метод "поплавков", в качестве которых могут служить плавающие предметы – спички, травинки и т.п.) выявляют направление течения и его скорость, что особенно важно в случае погибшей и иммобилизованной рыбы, которая не могла двигаться активно из зоны контакта с загрязняющим веществом.

В случае значительной массовой гибели рыб и водных гидробионтов на большом участке водоема подсчет осуществляют методом "площадок", которые отмечают на плане участка, равномерно размещая их по зоне обнаружения отрицательных последствий. Если распределение погибших и погибающих организмов по зоне поражения неравномерно, площадки следует расположить так, чтобы они захватили разнокачественные участки, как места скопления пораженных организмов, так и места, где их концентрация невелика. Можно прикидочно разделить зону на несколько подзон с разной плотностью погибших или погибающих организмов, определить площадь каждой подзоны и разместить на каждой из них представительную площадку для подсчета организмов. Желательно провести обловы любыми средствами, чтобы выявить погибшие и погибающие организмы не только на поверхности воды, но и в придонных слоях. Из этих же площадок следует взять партии погибших или погибающих организмов для учета видового, размерного и возрастного составов, отобрать гидрохимические и гидробиологические пробы для дальнейших расчетов ущерба. В случаях, когда погибшие или погибающие рыбы обнаруживаются в орудиях лова, данный участок водоема используется в качестве "площадки".

Для водотоков с заметным течением (более 0,3 м/сек) удобнее учитывать дрейф (снос) погибших и погибающих рыб, используя ставные и плавные орудия лова, которые устанавливают по реке равномерно и проводят облов сплавом на всем протяжении проявления влияния сброса вредных веществ. При этом для расчета используют соотношение суммарной площади орудий лова, площади поперечного сечения створа, в котором проводится учет, и отношение длительности периодов учета к общему периоду обнаружения погибших и погибающих организмов. Если параллельно с гибелью рыбы выявлена гибель планктона, бентоса и питающихся рыбой птиц и животных, период обнаружения этих явлений прибавляется к периоду непосредственного обнаружения погибшей и погибающей рыбы или других гидробионтов. Метод первичного учета погибших водных организмов выбирается индивидуально для каждого конкретного случая.

При хроническом загрязнении, когда сброс осуществляется перманентно, с концентрациями загрязняющих веществ, незначительно превышающими предельно допустимые для рыбохозяйственных водоемов концентрации, но отмечается явное изменение состава и состояния биоценоза на участке воздействия без прямой и непосредственной гибели гидробионтов, площадь поражения определяется систематическим сбором ихтиологического, гидробиологического и гидрохимического материала выше и ниже места сброса для выявления границ действия отрицательных факторов. Контролем могут служить либо данные о состоянии экосистемы до момента воздействия отрицательных факторов, либо данные о наличии или отсутствии организмов-индикаторов сапробности. Для более точного определения зоны воздействия и расчета площади поражения служат данные гематологического обследования рыб, обитающих на исследуемом участке, и физиологического обследования обитающих или обитавших ранее здесь гидробионтов – планктонных, бентосных и т.д.

СИМПТОМЫ ГИБЕЛИ И ПОВРЕЖДЕНИЯ РЫБ
В РЕЗУЛЬТАТЕ ОТРАВЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫМИ ЯДАМИ

Погибшая рыба – без всяких признаков жизни. Имобилизованная рыба – еле живая (движение жабр есть, имеется вздрагивание тела или отдельные движения и т.п.), плавает на боку или вверх брюхом и не может двигаться направленно. Иногда могут наблюдаться отдельные резкие плавательные движения (рывком), после чего рыба впадает снова в коматозное (оглушенное) состояние.

Внешние признаки поражения погибшей рыбы:

- с поражением до 30% поверхности тела и больше (изменение окраски чешуи, выпадение ее, кровоизлияния и язвы);
- истощение с показателями анемии или желтушности;
- полная слепота рыб с побелением глаз, часто с разрушением глазного яблока и выпадением хрусталика;
- сильное поражение жаберного аппарата, отек жаберной ткани с отложением частиц детрита, некроз жаберной ткани, кровотечение;
- распад мягких тканей (мембраны) плавников с обнажением лучей и отеком прилегающих тканей тела рыбы.

Признаки поражения погибшей рыбы при вскрытии:

- явление перитонита с наличием экссудата или гнойных масс более чем на половине его протяженности;
- обширное кровоизлияние в печени с отеком органа (если можно определить индекс печени по сравнению с нормальной рыбой, то индекс в полтора-два раза превышает норму), общее перерождение органа с изменением цвета и консистенции;
- общее поражение слизистой желудочно-кишечного тракта с отслоением слизистой на протяжении не менее половины кишечника, изъязвлением, наличие в полости кишечника жидкости или слизи кровянистого или желтоватого оттенка. Перечисленные признаки квалифицируются как тяжелые, необратимые изменения, приведшие к гибели рыбы.

Ниже приведены симптомы отравления рыб различными группами ядов.

Яды локального действия разрушают респираторный эпителий жабр вплоть до полного отделения его от нитей жаберных пластинок, иногда вызывают кровотечение из жабр, а также изменения пигментных клеток – хроматофоров. Кожные покровы и жаберы под действием ядов обильно покрываются слизью, создающей препятствие газообмену. В результате этого в организме рыб возникает недостаток кислорода, накопление углекислоты, увеличивается частота и глубина дыхания. Удушье у рыб проявляется в виде захватывания пузырьков воздуха на поверхности воды. Рыба гибнет с широко раскрытым ртом и жабрами.

К ядам локального действия относятся хлор, перекись водорода, перманганат калия, неорганические кислоты и щелочи, соли тяжелых металлов, формальдегид, органические кислоты, органические красители, дубильные вещества, детергенты и некоторые другие соединения.

Нервно-паралитические яды вызывают быструю потерю равновесия, "бешенное" спиралеобразное плавание толчками, беспорядочные толчки и броски, стремление выпрыгнуть из воды. Периодические клонические судороги боковой мускулатуры вызывают плавательные толчки. Рыбы сильно возбуждены: у них отмечается нистагматическое поражение глаз и резкое усиление судорог от внешнего раздражения. Судороги могут длиться несколько минут или даже часов и периодически сменяться спокойным состоянием. В периоды покоя рыбы лежат вытянувшись с плотно закрытым или широко раскрытым ртом и веерообразно расширенными плавниками. Иногда у рыб можно наблюдать вялость, угнетение и параличи без стадии возбуждения.

К нервно-паралитическим ядам относятся аммиак и соли аммония, углекислота, некоторые щелочные и щелочноземельные металлы, соединения фтора, фосфора, нефть и нефтепродукты, смолы и дегти, алкалоиды и сапонины, терпены, некоторые вещества растительного и животного происхождения (продукты выщелачивания древесины, токсины гидробионтов), пестициды (хлор- и фосфорорганические, производные карбаминовой кислоты), ряд гербицидов и альгицидов.

Яды протоплазматического действия вызывают расстройство обмена веществ и незаметно наступающую смерть. В эту группу входят фториды, цианиды, мочевины, меркаптаны.

Гемолитические яды разрушают эритроциты, специфически действуют на гемоглобин, в результате чего плазма крови окрашивается в красный цвет. К ним относятся аммиак и соли аммония, цианиды, сапонины, селен, некоторые фосфорорганические соединения, диурон, токсины сине-зеленых водорослей.

Энзиматические (ферментативные) яды угнетают активность ацетилхолинэстеразы. В организме накапливается ацетилхолин, который вначале возбуждает организм, а затем вызывает полный блок холинэргических систем. К энзиматическим ядам относятся пестициды из групп фосфорорганических соединений и производных карбаминовой кислоты, многие гербициды и альгициды, фториды, цианиды, азид натрия, гидроксилламин, некоторые детергенты, меркаптаны.

Многие из вышеперечисленных веществ обладают комбинированным действием. Они действуют локально и резорбтивно. Аммиак и соли аммония обладают локальным, нервно-паралитическим и гемолитическим действием; цианиды – ферментативным, гемолитическим, протоплазматическим и незначительно локальным действием; фториды – нервно-паралитическим, протоплазматическим и локальным действием; формальдегид – нервно-паралитическим и локальным действием и т.д. Характер действия часто зависит от концентрации вещества. При высоких концентрациях, например, фенолы, обладающие нервно-паралитическим действием, действуют локально, неорганические кислоты при низких концентрациях действуют на нервную систему и кровь резорбтивно. При наличии нескольких ядовитых веществ возможно явление синергизма. Действие ядов также в большой степени зависит от состава природных вод и сложившейся гидрохимической обстановки на момент сброса загрязняющих веществ. Ниже приведены общие клинические признаки при отравлении рыб некоторыми токсическими веществами (Таблица 4.1. "Общие клинические признаки отравления рыб некоторыми токсическими веществами", стр. 20). В графе токсическая концентрация приведена концентрация, вызывающая гибель 50% рыб.

Таблица 4.1.

Общие клинические признаки отравления рыб некоторыми токсическими веществами

Токсическое вещество	Клинические признаки	Патоморфологические изменения	Токсическая концентрация, мг/л
Неорганические кислоты	Рыбы совершают вялые плавательные движения по кругу, принимают диагональное положение – головой вверх, вздрагивают, опрокидываются на бок. В результате нарушения газообмена снижается частота дыхания и наступает удушье. В низких концентрациях кислоты вызывают гемолиз и агглютинацию эритроцитов.	Обильная слизь на коже и жабрах, жаберные крышки плотно прижаты. Кожа молочно-белая с участками покраснения, особенно на брюшке. Вторичное поражение сапролегнией, дистрофия и некроз жаберного эпителия.	Наиболее чувствительные карпы-гибриды гибнут при pH 4,8 – 5,0
Щелочи	Картина в основном та же. В концентрированном растворе щелочей мутнеет роговица. В ряде случаев наблюдаются судороги, а также кровоотечение из жабр, дыхание ускорено, смерть наступает от удушья.	Количество слизи больше, чем при действии кислот, слизь не свертывается, прозрачная, покрывает все тело. Наблюдается слизистая дистрофия, а также некроз участков кожи.	Пороговая величина pH: для форели – 9,2; для окуни и ерша – 9,2; для плотвы – 10,4; для щуки и карпа – 10,8.
Соли щелочных металлов	Нервно-паралитическое, протоплазматическое, а при вы-	NaCl вызывает лизис протоплазмы эритроцитов (под ми-	NaCl – 13000; KCl – 1300;

ных и щелоч- нозе- мель- ных ме- таллов: лития (Li), натрия (Na), калия (K), берил- лия (Be), магния (Mg), кальция (Ca), бария (Ba)	соких концентрациях и лока- льное действие. NaCl в ги- пертонических концентрациях вызывает паралич нервно-мыш- ечного аппарата, локальное разрушение жаберного эпите- лия. При отравлении солями Na тело приобретает темное окрашивание, а солями K - светлое. Кругообразное пла- вание, переходящее в стре- мительное, толчкообразное, с переходом в состояние, подобное наркотическому.	кроскопом видны только ядра эритроцитов). Соли K разру- шают жаберный эпителий, кото- рый сморщивается, слущивает- ся и лизируется, что ведет к асфиксии.	MgCl - 15000
Соли ме- таллов: марганца (Mn), никеля (Ni), хрома (Cr), цинка (Zn), алюми- ния (Al), свинца (Pb), железа (Fe), меди (Cu), кобаль- та (Co), серебра (Ag), ртути (Hg)	Беспокойство, толчкообразное плавание, опрокидывание на бок. Затем снижение реакции на внешнее раздражение, обильное слизевыделение, расстройство газообмена. Вначале увеличение, а затем замедление дыхательного ри- тма. Гидроокиси Fe и Mn от- лагаются на икре и жабрах, вызывая асфиксию. Соли Pb обладают гемолитическим де- йствием. Трехвалентное Fe, сульфат Cr, хромовые кисло- ты, бихромат калия, гидро- лизуясь, снижают pH и дейс- твуют подобно кислотам.	На коже и жабрах толстая об- олочка из коагулировавшейся слизи. От Ni окраска жабр те- мная. Хромовые соли вызывают скопление в брюшной полости оранжево-желтой жидкости. Гистологически - увеличение и распад жаберной ткани. А- налогичные изменения в эпи- дермисе кожи. В коагулирова- вшей слизи - отторгнутые эпи- телиальные клетки.	Co - 90,0 Ni-25,0-45,0 Ag-15,0-25,0 Pb- 0,2-10,0 Zn- 0,3- 2,0 Cu- 0,8- 1,0 Hg- 0,6- 1,0 Cr-10,0-15,0
Соедине- ния фто- ра (F): фториды, кремне- фторис- тый на- трий, плавни- ковая кислота (HF)	Ярко выявляются при высоких концентрациях: сильное бес- покойство, судорожное или наклонно-боковое плавание, кружение вокруг оси, учаще- ние дыхания. При подостром и хроническом отравлениях: общая водянка тела, ерошение чешуи, пятнистые кровоизли- яния у основания плавников, слабая экзофтальмия. Кровь свертывается. Лейкопения, увеличение количества ней- трофилов, полиморфно-ядер- ных и моноцитов. Резкое снижение содержания Ca в крови.	Трупы ослизлены, кровь не свернувшаяся, изменения на коже (см. клинику). Жабры кро- венаполнены, капилляры вари- козно расширены, отмечается их разрыв. Внутренние органы кровенаяполнены. В почках дис- трофия эпителия канальцев, кариопикноз, в печени - зер- нисто-жировая дистрофия.	NaF - 350,0; NaSiF -22,0
Хлор (Cl, Cl-)	После начального периода покоя рыбы возбуждены, вы- прыгивают из воды, совершают круговые вращательные дви- жения, затем становятся вя- лыми. Гибель от асфиксии.	Жабры и кожа сильно ослизле- ны, внешние покровы бледные, жабры светло-серые, кончики их в виде светлой полосы шириной 1-2 мм. При длитель- ном воздействии эпителий	0,05 - 0,20

		разрушается до оголения хрящевых лучей.	
Аммиак	В начале незначительное возбуждение, затем очень сильные судороги, рыба мечется в воде и даже выпрыгивает, (NH ₄ ⁺): плавники веерообразно раскрыты, дыхание замедлено. Рыба гибнет с широко распрямленными жаберными крышками и ртом, мышцы тела сильно напряжены, от сильных судорог иногда возникает кровотечение из жабр. Степень проявления клинических признаков зависит от концентрации и вида соединений.	Наличие большого количества слизи на коже и, особенно на жабрах, прижатие или набухание жаберных лепестков. Кровянистый экссудат в брюшной полости, паренхима печени бледная с локальными гемморагиями, сосуды кровенаполнены. Стенки кишечника с пятнистыми кровоизлияниями, местами истончены. Соли аммония вызывают менее выраженные изменения	Более 0,07
Углекислота (CO ₂)	Беспокойство, одышка, затем расстройство координации движений, опрокидывание на бок и спину, наркотическое состояние. Перенесенные в свежую воду, быстро поправляются.	У погибших рыб жаберные крышки плотно прижаты к телу.	120-140
Нефть и нефтепродукты	Клиника отравления характерна для действия нервно-паралитических ядов. Нарушается газообмен, что ведет к асфиксии.	Тоненькая пленка на жаберных лепестках. Привкус нефтепродуктов в мясе уже при концентрации 0,1 мг/л. Во всех органах полнокровие и эритродиapedезы. В жабрах и кишечнике наличие воспалительных и некробиотических изменений, в паренхиме печени, почек и миокарде выраженные дистрофические изменения. Во внутренних органах и иногда в жабрах отложения желтого гематогенного пигмента.	1,5
Фенолы	Вызывают нервно-паралитическое действие: сильное возбуждение, беспокойство, повышение чувствительности к раздражению, беспорядочное стремительное плавание, расстройство координации, длительное плавание на боку, клонические судороги, вызывающие толчкообразное плавание на боку.	Изменения на жабрах и внешних покровах бывают редко, хотя при высоких концентрациях фенолов отмечают сильное ослизнение кожи и жабр, а также обширные кровоизлияния в области грудных и брюшных плавников. Кровь густая, медленно вертывается, скопление кровянистого экссудата в брюшной	10,0-20,0
Пестициды хлорорганические: ДДТ, ГХЦГ, ГЕПТА, хлор, альдрин, ЦХП и др.	Оказывают на рыбу нервно-паралитическое действие. Вначале возбуждение, беспокойство, нарушение равновесия и координации движения, плавание по кругу, затем ГЕПТА -, сильные судороги. Перед гибелью наступает угнетение и параличи.	Трупы при внешнем осмотре не имеют существенных изменений. Отмечается повышенное ослизнение кожи, в жабрах вакуолизация и частичный распад эпителия, в печени при малых концентрациях зернистая дистрофия, при смертельных - некробиоз, в почках атрофия канальцевого эпителия, в кишечнике катаральное воспаление.	ДДТ-0,05-0,2; ГХЦГ - 0,03 - 0,2 Альдрин- 0,004 - 0,008; ЦХП - 0,15
Пестициды фосфорорганические	Симптомы отравления однотипны, отличаются по степени выраженности в зависимости от препарата и концентрации	При вскрытии погибших и вынужденно убитых рыб отмечается повышенное ослизнение поверхности тела, побледнение	Хлорофос - 100,0; МНФ - 15,3; ТХМ-3 - 220,0;

кие:хло-рофос, МНФ -метилнитрофос, фосфамид, ТХМ - 3 - три-хлорметафос-3	его в воде. Более тяжелые признаки отравления вызывают МНФ и ТХМ-3. Отмечают вначале возбуждение, беспокойство, стремительное движение и выпрыгивание из воды, повышенную чувствительность к раздражителям, затем тремор мускулатуры и судороги. Возбуждение сменяется угнетением, наступает потеря равновесия, нарушение координации движения, понижение чувствительности, коматозное состояние. При интоксикации фосфамидом стадия возбуждения отсутствует. При хроническом отравлении картина сглажена, отмечается исхудание, ослабление или потеря аппетита. В крови обнаруживается резкая нейтрофилия, снижение активности холинэстеразы и др. Фосфамид вызывает снижение общего белка сыворотки крови, но белковый спектр не изменяется. ТХМ-3 не вызывает снижения общего белка сыворотки крови. При интоксикации МНФ у рыб нарушается углеводный обмен.	жабр, повышенное кровенаполнение внутренних органов, особенно печени. Кишечник пустой, ощущается запах фосфорорганических соединений. При хроническом отравлении - истощение, общая анемия, гиперемия, побледнение внутренних органов, в кишечнике прозрачная студневидная слизь. Гистологически обнаруживается отек жаберных лепестков, набухание, отслоение респираторного эпителия и его дистрофия, иногда некробиоз печеночных клеток. В почках иногда зернистая дистрофия эпителия канальцев и каприопикноз клетках гемопоэтической ткани.	фосфамид -40,3
Карбаматы (Севин)	Стадия возбуждения отсутствует, резкое угнетение, парезы и параличи, расстройство координации плавания, заглывание воздуха, асфиксия. Реакция на корм отсутствует. При хроническом отравлении исхудание, вялость, оражение сапролегнией, общая анемия.	Внешние покровы и жабры без существенных изменений, во внутренних органах слабо выражена гиперемия. При хроническом отравлении - анемия внутренних органов, исхудание. Гистологически обнаруживаются: в жабрах слабый отек лепесточков, очаговое набухание и отслоение эпителия; в печени, кроме повышенного наполнения сосудов, зернистая дистрофия и некробиоз отдельных клеток; в селезенке гемосидероз.	28,5
Гербициды: монурон, диурон, атрезин, симазин и др.	У рыб отмечают нервные явления, сходные с таковыми при отравлении другими пестицидами: возбуждение или угнетение, расстройство координации плавания, парезы, параличи и др. При отравлении диуроном наблюдается снижение количества эритроцитов и гемоглобина, лейкопения, распад клеток крови.	Повышенное ослизнение кожи и жабр, редко - пятнистые кровоизлияния на коже. В печени, почках и селезенке встречаются множественные кровоизлияния и зернистая дистрофия.	Монурон - 2,0; диурон -0,25.

ОТБОР И КОНСЕРВИРОВАНИЕ ПРОБ ДЛЯ АНАЛИЗА
НА СОДЕРЖАНИЕ ТОКСИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

При поступлении ядохимикатов, неочищенных или плохо очищенных сточных вод промышленных, коммунальных или сельскохозяйственных предприятий, в случае появления погибшей, больной или снулой рыбы и других гидробионтов организуется немедленный отбор проб воды, грунта и рыбы на анализ токсикантов и доставка этих проб в органы и организации, уполномоченные квалифицированно проводить их определение.

В аварийных случаях для отбора проб создается комиссия, в состав которой входит лицо, уполномоченное для отбора проб, представитель администрации территории, на которой отбираются пробы, представители органов рыбоохраны, ветслужбы и другие лица.

При взятии проб члены комиссии составляют акт, в котором указывают наименование водного объекта, дату и время отбора проб, глубину взятия проб, результаты проведенных на месте анализов (запах, пленка, температура, pH, содержание кислорода, прозрачность и др.), объем и вид консервирования проб. Пробы пломбируют и отправляют в стационарные лаборатории, избегая нагрева, воздействия солнечных лучей и замерзания.

Отбор проб необходимо проводить так, чтобы образец характеризовал состав всей массы исследуемой воды. Пробы следует брать из поверхностных (глубина 20 – 30 см) и придонных слоев. Объем каждой пробы – 1–3 л. Пробы могут быть как отдельные, так и смешанные, с нескольких горизонтов. Вид пробы (отдельная или смешанная) указывается в акте.

Посуда и пробки должны быть тщательно вымыты. Корковые, стеклянные притертые или резиновые пробки предварительно кипятят в дистиллированной воде. Перед отбором проб посуду ополаскивают 2–3 раза в исследуемой воде.

Для большей достоверности получаемых результатов рекомендуется в каждой точке отбирать по две пробы воды.

Пробы воды из поверхностных горизонтов можно отбирать прямо в бутылки, а глубинные пробы – батометрами различных конструкций. Грунт собирают со дна дночерпателями различных конструкций в объеме 2 кг, сушат в тени на воздухе, избегая оседания посторонней пыли и прямых солнечных лучей, упаковывают по 0,5 кг сухого веса в целлофановые пакеты. Рыбу (не менее 5 экземпляров) доставляют в лабораторию в свежем, охлажденном или замороженном виде. Одновременно отлавливают такое же количество рыбы из незагрязненного водоема или незагрязненного участка водоема.

Отбор и фиксация гидрохимических проб по группам токсикантов производится следующим образом.

5.1. Хлорорганические пестициды

Пробы воды отбирают стеклянным батометром. Воду не фильтруют, выливают в стеклянные бутылки и закрывают корковой пробкой. Не допускается применение полиэтиленовой посуды, полиэтиленовых или резиновых пробок.

Если нельзя провести анализ сразу, фиксацию проб осуществляют четыреххлористым углеродом (10 мл на 1 л воды). В таком виде пробы могут храниться в холодильнике до 2 суток. При невозможности анализа пробы воды в течение указанного срока, проводят экстракцию пестицидов из данной пробы, для чего добавляют четыреххлористый углерод дважды порционно по 5 мл на 1 л воды.

Зафиксированные пробы воды или экстракты отправляют в стеклянных колбах с притертыми пробками в стационарные лаборатории для последующего анализа. Допускается фиксация проб воды и другими соединениями, например, гексаном. Способ консервирования проб уточняют на месте с учетом условий и методов последующего анализа пестицидов в стационарных лабораториях.

5.2. Фосфорорганические пестициды

Пробы воды отбирают стеклянным батометром. Воду не фильтруют, выливают в стеклянные бутылки и закрывают корковой пробкой. Не допускается применение полиэтиленовой посуды, полиэтиленовых или резиновых пробок.

Если нельзя провести анализ сразу, фиксацию проб осуществляют хлороформом (50 мл на 1 л воды). В таком виде пробы могут храниться в холодильнике до 2 суток. Экстракцию фосфорорганических пестицидов из воды осуществляют в делительной стеклянной воронке добавлением 50 мл хлороформа на 1 л воды. Операцию повторяют трижды, объединенные экстракты доставляют в стационарную лабораторию.

5.3. Нефть и нефтепродукты

Приблизительное количество нефти и нефтепродуктов в поверхностной пленке определяют по внешнему виду по таблице 5.1. "Определение количества нефтепродуктов, загрязнивших водоем, по внешнему виду нефтяной пленки на его поверхности".

Более точный анализ проводят в лаборатории путем отбора нефтяной пленки с определенной площади поверхности воды. Для сбора проб применяют стеклянную посуду.

Пробы воды на содержание растворенных в воде и эмульгированных нефтепродуктов отбирают батометрами, стараясь не захватить поверхностную пленку. Для хранения и транспортировки проб применяют стеклянную посуду, резиновые и корковые пробки необходимо обернуть фольгой. Пробу фиксируют четыреххлористым углеродом (2 мл на 1 л воды).

Таблица 5.1.

Определение количества нефтепродуктов, загрязнивших водоем, по внешнему виду нефтяной пленки на его поверхности

Б а л л	Внешний вид	Приблизительная толщина пленки нефтепродуктов, мм	Приблизительное количество нефтепродуктов, л/га
1	Отсутствие пленок и пятен	–	–
2	Отдельные пятна и серые пленки на поверхности воды	0,000038 – 0,000075	0,37 – 0,70
3	Пятна и иридирующие пленки на поверхности воды, отдельные промазки по берегам и на прибрежной растительности	0,00015 – 0,0003	1,45 – 2,94
4	Иридирующая пленка с коричневыми пятнами на поверхности воды, берега и растительность вымазаны нефтью	0,001	9,8
5	Коричневая пленка нефти (видна и при сильном волнении), берег, прибрежные сооружения и растительность вымазаны нефтью	0,002 и выше	более 19,5

Примечание: загрязнение в два балла нежелательно, а в 3 балла и выше недопустимо для рыбохозяйственных водоемов.

5.4. Синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ)

Воду отбирают так, чтобы пена (если она имеется) не попала в пробу. СПАВ – вещества нестойкие, поэтому анализ их необходимо проводить в свежееотобранной пробе. Консервирование пробы проводят добавлением 2–4 мл хлороформа на 1 л воды.

5.5. Соединения металлов

Пробы воды отбирают в полиэтиленовую посуду. Особое внимание следует уделять чистоте применяемой посуды. Способы возможного консервирования соединений различных металлов приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2.

Возможные способы консервирования проб воды при их отборе для определения степени загрязнения водоема

Определяемый компонент	Способ консервирования
Алюминий, мышьяк, медь	Прибавляют 5 мл концентрированной соляной кислоты на 1 л фильтрованной воды
Кадмий, кобальт, марганец, никель, ртуть, свинец, селен	Прибавляют 3-5 мл концентрированной азотной кислоты на 1 л пробы.
Серебро, свинец	Помимо консервирования способом, указанным в предыдущем пункте, возможно консервирование путем прибавления 2 мл ледяной уксусной кислоты на 1 л пробы.
Цинк	Прибавляют 1 мл концентрированной серной кислоты на 1 л пробы.
Железо (общее содержание)	Прибавляют 25 мл концентрированной азотной кислоты на 1 л пробы.
Бериллий, ванадий, вольфрам, молибден, селен, магний	Не консервируют, к анализу приступают не позднее чем через 12 часов после отбора пробы.
Цианиды	Прибавляют 1 мл едкого натрия или едкого калия на 1 литр пробы, транспортирование консервированных проб опускается в количестве не более 1 л.
Фториды	Не консервируют, воду отбирают в полиэтиленовые бутылки.
Фенолы	Консервируют добавлением 4 мл едкого натрия на 1 л пробы

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМЕРОВ ГИБЕЛИ КОРМОВЫХ ОРГАНИЗМОВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Планктонные организмы отлавливают в местах, подвергшихся загрязнению, любыми количественными орудиями лова (количественными планктонными сетями, батометрами и т.д.) и сливают в чистую стеклянную посуду, предпочтительно с двумя плоскопараллельными стенками, находящимися на расстоянии не более 2,5 см. Концентрация организмов должна быть такой, чтобы одни особи не мешали свободно двигаться другим.

Проводят просмотр пробы в лупу с увеличением в 5-10 раз и отмечают с точностью до 10% долю неподвижных и "вялых" (двигающихся явно замедленно) организмов. Затем пробу фиксируют и обрабатывают количественно по общепринятым методам.

Путем размещения точек взятия проб по зоне предполагаемого загрязнения устанавливается размер "зоны отрицательного действия" и суммарная биомасса погибшего планктона ("вялые" особи причисляют к погибшим). Если погибший планктон обнаруживают в течение нескольких дней, суммарную биомассу погибшего планктона учитывают как сумму среднесуточных биомасс.

Долю погибших бентосных организмов определяют аналогичным образом, отбирая пробы дночерпателями различных конструкций. Обнаруженные почерневшие или потерявшие естественную окраску, с открытой раковиной, не реагирующие на прикосновение захлопыванием створок, моллюски причисляют к погибшим.