



ORDIN

**cu privire la aprobarea Instrucțiunii de evaluare
a prejudiciului cauzat resurselor piscicole**

nr. 206 din 07.10.2003

Monitorul Oficial al R.Moldova nr.150-155/291 din 20.08.2004

* * *

Notă: Vezi [Legea nr.21-XVIII din 18.09.2009](#) pentru modificarea [Legii nr.64-XII din 31 mai 1990](#) cu privire la Guvern (structura Guvernului în redacție nouă - Ministerul Ecologiei și Resurselor Naturale devine Ministerul Mediului)

Notă: Vezi [Legea nr.26-XV din 13.02.2004](#) privind modificarea și completarea articolului 24 al [Legii nr.64-XII din 31 mai 1990](#) cu privire la Guvern (art.II - Ministerul Ecologiei, Construcțiilor și Dezvoltării Teritoriului se reorganizează prin separare în Ministerul Ecologiei și Resurselor Naturale și Departamentul Construcțiilor și Dezvoltării Teritoriului)

În legătură cu necesitatea elaborării unei instrucțiuni, care va corespunde cerințelor actuale de soluționare a problemelor legate de calcularea prejudiciului cauzat resurselor piscicole de către factorii antropogeni,

ORDON:

1. Se aprobă Instrucțiunea de evaluare a prejudiciului cauzat resurselor piscicole din bazinele acvatice ale Republicii Moldova.
2. Serviciul Piscicol al Inspectoratului Ecologic de Stat în termen de 10 zile va prezenta Metodica nominalizată Ministerului Justiției pentru efectuarea expertizei juridice și înregistrării de stat conform [Hotărârii Guvernului Republicii Moldova nr.1104 din 28 noiembrie 1997](#).
3. Prezenta Metodică se aplică din data publicării în Monitorul Oficial al Republicii Moldova.

**MINISTRUL ECOLOGIEI, CONSTRUCȚIILOR
ȘI DEZVOLTĂRII TERITORIULUI**

Gheorghe DUCA

Chișinău, 7 octombrie 2003.

Nr.206.

Aprobat
Ministerul Ecologiei,
Construcțiilor și Dezvoltării Teritoriului
al Republicii Moldova
7 octombrie 2003
nr.206

Înregistrat
Ministerul Justiției
al Republicii Moldova
26 noiembrie 2003
nr.361

INSTRUCȚIUNE

**privind evaluarea prejudiciului cauzat resurselor piscicole
din bazinele acvatice ale Republicii Moldova**

1. DISPOZIȚII GENERALE

- 1) Prezenta instrucțiune reglementează evaluarea și calcularea prejudiciului cauzat resurselor

piscicole în rezultatul activităților economice în bazinele piscicole (captarea apei, extragerea nisipului și pietrei de râu, adâncirea albiilor, instalarea conductelor, cablurilor, exploziilor, lucrări agricole în zonele de protecție, poluare ș.a.), sau încălcarea normelor de folosire a resurselor naturale (inclusiv și resurselor piscicole) și a fost elaborată în scopul executării prevederilor [Legii privind protecția mediului înconjurător nr.1515-XII din 16 iunie 1993](#) (art.32(c) și 91), [Legii regnului animal nr.439-XIII din 27 aprilie 1995](#) (art.41; Anexa nr.2 p.10, 11, 12) precum și concepției politicii naționale în domeniul resurselor de apă, aprobată prin [Hotărârea Parlamentului nr.325-XV din 18 iulie 2003](#).

2) Evaluarea influenței factorilor antropogeni asupra resurselor piscicole, calcularea prejudiciului și elaborarea măsurilor de protecție și compensare a prejudiciului cauzat resurselor piscicole la etapa studiului de fezabilitate sînt efectuate de către instituțiile de cercetări științifice specializate în domeniu, care se concentrează în proiectul de lucru și se introduc în avizul general al Expertizei Ecologice de Stat cu determinarea compensării anuale a prejudiciului cauzat de către agenții economici. Prejudiciul se evaluează deopotrivă pentru bazinele valorificate în scopuri piscicole cît și pentru cele nevalorificate, iar ca bază la calculare se ia productivitatea piscicolă potențială, condiționată de productivitatea biologică a bazinului acvatic.

3) Valorile productivității piscicole potențiale și existente, și altor indici biologici (suprafața boiștilor, locurilor de îngrășare și iernare, biomasa organismelor furajere, densitatea puietului, coeficienții restituirii industriale etc.), se stabilesc din datele statistice ale pescuitului amator și sportiv, industrial, dărilor de seamă ale Serviciului Piscicol, precum și din dările de seamă despre cercetările științifice efectuate în acest domeniu. În caz dacă aceste materiale lipsesc, se efectuează cercetări suplimentare.

4) Pentru aprecierea productivității piscicole potențiale și industriale a bazinelor, indiferent de metodele de calcul, este necesar ca calcularea productivității piscicole prognozate să se suprapună cu parametrii celor mai importanți factori abiotici și componentele biotice ale ecosistemelor, prognozate în urma influenței antropogene. Pentru asigurarea stabilității ecosistemelor o atenție deosebită se acordă atît păstrării tuturor speciilor de hidrobionți, cît și protecției speciilor de pești și nevertebrate rare și a celor care sînt pe cale de dispariție. Influența negativă a instalațiilor hidrotehnice în condițiile insuficienței măsurilor de protecție a resurselor piscicole, poate aduce la nimicirea totală a lor, care, în consecință va dezechilibra integritatea ecosistemei și a stabilității ei.

5) Luînd în considerație vulnerabilitatea deosebită a hidrobionților de specii rare și a celor pe cale de dispariție, este necesar ca la proiectarea și exploatarea obiectelor hidrotehnice să se excludă complet pericolul influenței negative asupra speciilor rare, endemice, și acelor care sînt pe cale de dispariție și a relictelor. În caz de dispariție totală a acestora nici o măsură ameliorativă sau de compensare nu va restabili efectivul lor. Din aceste motive, la folosirea complexă a resurselor acvatice trebuie să predomine efectuarea măsurilor de protecție asupra celor de compensare. Acest principiu corespunde întru totul cerințelor actuale ale politicii ecologice, orientate spre păstrarea și ameliorarea stării mediului înconjurător, și folosirii raționale a resurselor naturale.

6) La proiectarea și selectarea metodelor de exploatare a complexelor hidrotehnice este necesar să se bazeze pe următoarele principii: păstrarea condițiilor pentru reproducerea naturală a peștilor, preîntîmpinarea anticipată a pierderilor și recuperarea permanentă a lor.

7) În conformitate cu p.10 al "Regulamentului cu privire la protecția resurselor piscicole" aprobat de [Legea regnului animal nr.439-XIII din 27 aprilie 1995](#) (Anexa nr.2), efectuarea și finanțarea măsurilor de compensare a daunei, cît și funcțiile de executor a construcțiilor obiectelor de compensare, sînt atribuite organizațiilor care aduc prejudicii mediului înconjurător. Măsurile de compensare ameliorativ-piscicole se efectuează în acel bazin, în care sînt posibile sau cauzate prejudicii.

8) Valoarea prejudiciului general prognozat sau real cauzat resurselor piscicole de către utilizatorii de apă, sau în urma încălcării de către persoanele fizice și juridice a "Regulamentului cu privire la protecția resurselor piscicole", se calculează reieșind din prețul de piață a producției piscicole și prejudiciului natural provocat resurselor piscicole:

$$X = C \times (X_0 + X_1 + X_2 + X_3 + \dots),$$

(1)

unde:

X – prejudicial valoric general calculat, lei/kg;

C – prețul de piață a producției piscicole lei/kg;

X₀, X₁, X₂, X₃, – prejudiciul natural cauzat, kg.

2. EVALUAREA PREJUDICIULUI PROGNOZAT DE PE URMA CONSTRUCȚIEI ȘI EXPLOATĂRII PRIZELOR DE ALIMENTARE CU APĂ

9) Unul din factorii principali care influențează negativ asupra formării bioresurselor ecosistemelor acvatice, este sporirea consumului ireversibil de apă. Epuizarea scurgerilor naturale duce la dereglarea regimului hidrologic și la agravarea condițiilor ecologice de reproducere și creștere a peștilor. Exploatarea prizelor de alimentare cu apă însoțită de încălcarea măsurilor de protecție a resurselor piscicole este deosebit de periculoasă în perioada de reproducere, când captarea apei atinge cotele maxime și coincide cu migrarea intensivă a puietului. Scăderea efectivului resurselor piscicole poate avea loc în urma pieirii icrelor, alevinilor, puietului, peștilor maturi, și hidrobionților furajeri, când o parte din debitul de apă se extrage pentru irigarea câmpurilor sau pentru necesități industriale etc. În consecință, are loc reducerea productivității biologice și a productivității piscicole potențiale a bazinelor, reducerea biodiversității și diversității ihtiiofaunei, resurselor piscicole și a lotului pentru pescuit.

10) Influența negativă a instalațiilor hidrotehnice proiectate și a celor care se exploatează poate să se manifeste asupra resurselor piscicole nu numai în zona de amplasare a lor, dar și în aval de ele. În acest caz se calculează pierderile sumare ale lotului de pești pe toate sectoarele bazinului dat.

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

unde:

X_b – prejudiciul natural general de pe urma construcției și exploatării prizelor de alimentare cu apă, kg;

X₀ – prejudiciul natural intermediar de la extragerea unei părți din debit și pieirii hidrobionților furajeri folosiți de către pești, kg;

X₁ – prejudiciul natural direct de la pieirea icrelor peștilor pelagofili, larvelor și a puietului peștilor ihtiocenozei, kg.

11) Pentru calcularea prejudiciului cauzat resurselor piscicole sînt necesare datele despre caracterul și intensitatea influenței obiectului hidrotehnic asupra condițiilor de viață și reproducere a peștilor și informația despre starea ihtiocenozelor, eficacitatea reproducerii și migrării puietului, productivitatea în condițiile actuale și prognozate.

12) În baza caracteristicilor tehnice a obiectului proiectat și a celor care se exploatează, proceselor tehnologice, eficacității instalațiilor de protecție, datelor despre volumul și caracterul lucrărilor planificate, se stabilește specificul influențelor negative reale sau prognozate. Calculul prejudiciului cauzat hidrobionților în timpul exploatării prizelor de alimentare cu apă, se efectuează în baza cercetărilor ihtiologice, reieșind din dinamica cronologică a migrării și creșterii puietului de pește în regiunea instalației de captare a apei, din structura de vîrstă și parametrilor dimensionali, cantitatea puietului și peștilor maturi.

13) Prejudiciul natural intermediar cauzat se stabilește în dependență de valoarea economică piscicolă a apei ireversibil extrase și pieirii organismelor furajere, ceea ce aduce la agravarea condițiilor ecologice de viață a peștilor și se calculează după formula:

$$X_0 = W \times \sum (B \times P/B \times K_3 \times K_2^{-1})_{SZ} \quad (3)$$

X₀ – prejudiciul natural intermediar provocat la extragerea unei părți al debitului de apă și pieirii organismelor furajere, kg;

W – volumul de apă extras ireversibil, m³;

B_{SZ} – biomasele medii multianuale, respectiv ale fitoplanctonului și zooplanctonului, în zona de amplasare a prizei de alimentare cu apă, kg/m^3 ;

P/B_{SZ} – valorile medii sezoniere a ratei biomasei respectiv ale fitoplanctonului și zooplanctonului, (Tabelul 1.2 “Indicii coeficienților P/B, coeficienților furajeri K_2 și cotei asimilate a biomasei organismelor furajere K_3 ” pag.14);

K_{3SZ} – cota accesibilității biomasei, respectiv a fitoplanctonului și zooplanctonului, reieșind din accesibilitatea lor pentru peștii valoroși industrial, (Tabelul 1.2 “Indicii coeficienților P/B, coeficienților furajeri K_2 și cotei asimilate a biomasei organismelor furajere K_3 ” pag.14);

K_{2SZ} – coeficienții furajeri de transferare a biomaselor respectiv a fitoplanctonului și zooplanctonului în creșterea anuală a ihtiomasei peștilor de valoare economică, (Tabelul 1.2. “Indicii coeficienților P/B, coeficienților furajeri K_2 și cotei asimilate a biomasei organismelor furajere K_3 ” pag.14).

14) Prejudiciul natural direct se stabilește în dependență de pieirea icrelor de pești pelagofili, larvelor și a puietului, cauzat de neeficacitatea instalațiilor de protecție a peștelui sau lipsa lor, precum și de deteriorarea boiștilor și gropilor pentru iernatul peștelui și se calculează pentru fiecare specie de pești după formula:

$$X_1 = W \times (1 - K_0) \times N \times K_1 \times m, \quad (4)$$

X_1 – prejudiciul natural direct de la pieirea icrelor de pești pelagofili, alevinelor și a puietului speciilor de pești proprii ihtiocenozei, kg;

W – volumul de apă extras ireversibil, m^3 ;

K_0 – coeficientul de eficacitate a instalației de protecție a peștelui;

N – concentrația medie a icrelor peștilor pelagofili, alevinelor și puietului în zona de captare a apei, buc/m^3 ;

K_1 – coeficientul restituirii industriale pentru alevini, puiet sau icre, (Tabelul 1.1. “Indicii morfo-biologici medii pentru speciile valoroase de pești care populează bazinele naturale ale Republicii Moldova” pag.13);

m – masa medie statistică a exemplarelor valoroase economic, evidențiate de pe urma efectuării pescuitului industrial și de control în zona de amplasare a prizei de alimentare cu apă, kg.

15) În cazurile când instalațiile de protecție a peștelui lipsesc, calculul prejudiciului se efectuează după formula:

$$X_1 = W \times (N \times K_1 \times m), \quad (5)$$

Indicațiile aceleași, formula nr.4.

3. EVALUAREA PREJUDICIULUI CAUZAT LA EFECTUAREA LUCRĂRILOR ÎN ALBIA BAZINELOR ACVATICE

16) Lucrările în albiile bazinelor acvatice, construirea barajelor, podurilor de trecere, instalarea conductelor sub apă, conductelor de gaz, ridicarea obiectelor cufundate, etc., provoacă distrugerea zonelor

ripale și mediale ale acestora și se însoțește de pieirea completă a organismelor bentonice și parțial a celor planctonice. Are loc distrugerea și înnămolirea lacurilor ce se potrivesc pentru depunerea icrelor, tulburarea excesivă a apei, înrăutățirea regimului gazos și salin a râului. Trena de tulburare, provocată de lucrul hidromonitorului și a altor tipuri de agregate se întinde la mulți kilometri și depinde de puterea hidromonitorului și componența rocii, ce alcătuiește albia râului. Anume acest efect negativ spre deosebire de viiturile naturale care sînt bogate în substanțe biogene sînt dăunătoare în orice componență și pentru toți hidrobionții.

17) Prejudiciul natural direct (X_2), se calculează ca suma pierderilor creșterii anuale a ihtiomasei în rezultatul pieirii fitoplanctonului (X_S), zooplanctonului (X_Z), zoobentosului (X_B), distrugerii și înnămolirii

boiștilor (X_3).

$$X_2 = X_S + X_Z + X_B + X_3, \quad (6)$$

18) Prejudiciul natural în urma pieirii organismelor furajere în rezultatul tulburării apei.

$$X_{SZB} = Wd \times \sum \{(B_0 - B_1) \times P/B \times K_3 \times K_2^{-1} \times n^{-1}\}_{SZB}, \quad (7)$$

unde:

Wd – volumul de apă, supus tulburării, m^3 ;

n – cantitatea speciilor de pești – consumatori ai organismelor furajere, buc.

Indicațiile aceleași, formula nr.3.

19) Prejudiciul natural de la deteriorarea boiștilor se calculează după formula:

$$X_3 = S (D \times K_1 \times m) \times t, \quad (8)$$

unde:

S – suprafața totală a boiștilor deteriorate, m^2 ;

D – cantitatea medie de icre, a speciilor de valoare economică care folosesc aceste boiști, într-un m^2 , buc/ m^2 ;

K_1 – coeficientul restituirii industriale pentru icre i – de specie dată de pește (Tabelul 1.1. "Indicii morfo-biologici medii pentru speciile valoroase de pești care populează bazinele naturale ale Republicii Moldova" pag.13);

m – masa medie statistică a exemplarului i – de specie dată, evidențiată de pe urma efectuării pescuitului industrial și de control în bazinul dat, kg;

t – timpul în care boiștile sînt scoase din funcțiune, ani.

20) Prejudiciul de pe urma pierderii gropilor pentru iernatul peștelui se calculează după formula:

$$X_4 = \frac{S_1}{S_0} \times N_i \times m_i, \quad (9),$$

unde:

X_4 – prejudiciul natural direct de la distrugerea și colmatarea gropilor pentru iernatul peștelui, kg;

S_1 – suprafața gropilor pentru iernatul peștelui distruse și înnămolite, m^2 ;

S_0 – suprafața totală a gropilor pentru iernatul peștelui în zona lucrărilor pînă la începerea lor, m^2 ;

N_i – efectivul peștilor economic valoroși, i – de specie dată care folosesc gropile pentru iernat, buc.;

m_i – masa medie statistică a exemplarului, i – de specie dată de pește după datele pescuitului industrial și de control în zona lucrărilor, kg.

21) Suprafața colmatată a locurilor de îngrășare, boiștilor și gropilor pentru iernatul peștelui se determină în conformitate cu Anexa nr.2. "Ordinea de determinare a sectorului de rîu poluat cu suspensii în timpul efectuării lucrărilor în albia rîului" pag.15.

4. CALCULAREA DAUNEI CAUZATE RESURSELOR PISCICOLE ÎN URMA POLUĂRII BAZINELOR ACVATICE

22) Prejudiciul cauzat resurselor biologice prin poluarea bazinelor acvatice se calculează ca suma de cheltuieli pentru acoperirea ei:

- cheltuieli pentru prevenirea sau acoperirea daunei, ca urmare a pierderilor de producție și de înrăutățire a calității peștelui;

- cheltuieli pentru epurarea bazinului acvatic poluat;
- cheltuieli pentru compensarea pierderilor de producție a bazinului acvatic prin efectuarea măsurilor de compensare – construcție, reconstrucția și extinderea obiectelor industriale piscicole în scopul restabilirii populațiilor de pești, efectivul cărora s-a redus în urma poluării bazinelor acvatice.

23) Efectul negativ la poluarea bazinelor piscicole se manifestă prin:

- pieirea peștilor (care au atins dimensiuni industriale, puietului, larvelor, icrelor), animalelor, păsărilor, plantelor acvatice;
- pieirea organismelor furagere care asigură creșterea anuală a ihtiomasei;
- pierderea descendenților așteptați de la peștii maturizați sexual și a altor hidrobionți, animale, păsări ș.a. înainte de pieirea acestora;
- înrăutățirea calității peștelui și a altor viețuitoare acvatice de o valoare economică, de pe urma acumulării substanțelor toxice, schimbarea nuanței de culoare, apariția mirosului specific, petelor etc.;
- abateri de la dezvoltarea normală a puietului, larvelor și icrelor de pești;
- reducerea sau pierderea locurilor de îngrășare și iernare a peștelui, boiștilor;
- dereglarea migrației naturale a peștilor și a altor hidrobionți;
- diminuarea productivității biologice a bazinului acvatic;
- pierderea valorii industrial-piscicole ca urmare a influenței negative asupra habitatelor bazinului acvatic.

24) Prejudiciul se stabilește în caz de pieire a peștilor și a altor bioresurse, înrăutățirea calității lor și reducerea resurselor industriale atât în bazinele valorificate, cât și în cele nevalorificate.

25) Evaluarea influenței poluărilor asupra ecosistemelor acvatice se efectuează prin trei metode:

- cercetări de teren pentru aprecierea gradului de reducere și schimbare a bioproductivității;
- determinarea în mod experimental a supraviețuirii hidrobionților din bazinele acvatice la diferite grade de poluare și concentrații a substanțelor nocive;
- biotestarea analizelor de laborator pentru aprecierea influenței substanțelor nocive asupra celor mai importante funcții ale organismului diferitor hidrobionți (creșterea, dezvoltarea, înmulțirea, metabolismul etc.);

26) Evaluarea optimă a influenței substanțelor nocive asupra hidrobionților și în general asupra ecosistemei bazinului acvatic, poate fi efectuată, numai în cazul aplicării și sistematizării tuturor metodelor existente.

27) Poluarea bazinului acvatic poate avea loc atât din cauza deversărilor mari, cât și din cauza deversărilor mici sistematice a poluanților. Pentru determinarea valorilor de cost a daunei cauzate resurselor acvatice în rezultatul poluărilor, pot fi aplicate următoarele metode: metoda de evaluare economică comasată și metoda de calculare analitică în baza zonelor de control. Determinarea celei mai raționale metode se rezolvă pentru fiecare caz concret, reieșind din informația existentă.

28) Determinarea prejudiciului este bazat pe valoarea de cost a bioresurselor bazinului acvatic sau a sectorului dat care este supus poluării de către substanțele nocive sau temperaturilor de un nivel supranormativ și se calculează după formula 1 (capitolul 1), din prezenta instrucțiune.

29) Prejudiciul cauzat resurselor piscicole depinde de modul de acțiune a factorilor nocivi și importanța bazinului piscicol (de creștere, de reproducere, de iernare ș.a.), și se calculează după formula:

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

unde:

X_5 – prejudiciul natural general de la deversările de poluanți existente, inclusiv și poluarea termică, kg;

S – suprafața acțiunii poluanților, ha;

P – productivitatea piscicolă a bazinului acvatic înainte de acțiunea factorului nociv, kg/ha;

P_1 – productivitatea piscicolă a bazinului acvatic după n – perioadei de timp de acțiune a factorului nociv, kg/ha;

t – perioada de acțiune a factorului nociv, an.

30) Prejudiciul cauzat resurselor piscicole în urma deversărilor spontane (accidentale) a poluanților în bazinele acvatice cu efecte locale se calculează după formula:

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

unde:

X_6 – prejudiciul natural de pe urma pieirii icrelor, larvelor, puietului și peștilor maturi, kg;

m – masa medie statistică a exemplarelor de pești maturi i – de specie dată sau a ihtiocenozei industriale a bazinului, kg;

N_0, N_1, N_2 – cantitatea peștilor maturi, larvelor, puietului pierit i – de specie dată, buc.;

K_1 – coeficientul restituirii industriale pentru icre și puiet de pește, %.

31) În cazurile când are loc pieirea completă a hidrobionților furajeri pentru pești, prejudiciul se calculează reieșind din pierderea creșterii anuale a ihtiomasei după formula:

$$X_7 = W_p \times X_0, \quad (12)$$

unde:

X_7 – prejudiciul natural în urma pieirii hidrobionților furajeri pentru pești, kg;

W_p – volumul de apă supus poluării, m³;

X_0 – prejudiciul natural calculat după formula 2, capitolul 2 unde W se substituie cu W_p , kg/m³.

32) Calculul prejudiciului natural direct de la pierderea descendenților, cauzată de pieirea femelelor în urma poluării se efectuează după formula:

$$X_8 = N_i \times r_i \times Z_i \times K_1 \times m_i \times f, \quad (13)$$

unde:

X_8 – prejudiciul natural direct de la pierderea descendenților, cauzată de pieirea femelelor în urma poluării, kg;

N_i – cantitatea peștilor de valoare economică i – de specie dată, în regiunea supusă poluării, buc.;

r_i – cota femelelor i – de specie dată, în regiunea poluată, %;

Z_i – prolificitatea medie a unei femele i – de specie dată, în regiunea poluată, bucăți, icre;

K_1 – coeficientul restituirii industriale pentru icre i – de specie dată (Tabelul 1.1 “Indicii morfo-biologici medii pentru speciile valoroase de pești care populează bazinele naturale ale Republicii Moldova” pag.13);

m_i – masa medie statistică a exemplarelor de pești i – de specie dată, reieșind din datele pescuitului industrial sau de control în regiunea supusă poluării, kg;

f – numărul de ori a posibilelor depuneri de icre pentru pești i – de specie dată. Dacă în timpul determinării prejudiciului apa din bazin este poluată cu depășirea concentrațiilor admise, atunci drept volum de apă poluat se consideră volumul total al bazinului acvatic.

33) Metoda de determinare a prejudiciului, bazată pe evaluările economice comasate poate fi aplicată la elaborarea argumentării biologice a daunei potențiale de la lucrările de rectificare și adâncire a albiei, extragerea nisipului și a prundișului, instalarea conductelor, proiectarea obiectelor de menire industrială și neindustrială.

34) Determinarea prejudiciului în urma poluărilor prin metoda de calcul analitic în baza zonelor de control, se bazează pe datele observațiilor directe, măsurărilor și cercetărilor ce permit de a estima proporțiile pieirii peștilor, icrelor, puietului, organismelor furajere și a altor hidrobionți, proporțiile micșorării suprafeței boiștilor, terenurilor de îngrășare, gropilor pentru iernat și căilor de migrare a peștilor sub influența poluărilor, comparînd ulterior indicii din zonele supuse poluării cu indicii din zonele nepoluate. Totodată, în calitate de bazin acvatic de comparare, poate fi ales bazinul acvatic analog după

caracteristicile sale morfometrice, hidrologice și biologice. În calitate de zonă de control poate fi ales sectorul adiacent al bazinului acvatic, care nu a fost supus poluării, sau bazinul dat, pînă la momentul influenței factorilor negativi. Diferența între indicii stării resurselor biologice din bazinul studiat și cel de comparare poate fi considerată ca consecință a influenței antropogene și servește drept bază pentru calcularea prejudiciului, care se calculează în următoarea ordine:

- se stabilesc hotarele și suprafețele acvatoriilor bazinului acvatic (cu evidența migrării peștilor), unde sînt depistate simptomele influenței negative a poluării asupra resurselor biologice (Anexa 3 “Determinarea suprafeței afectate în cazuri de poluare a bazinelor” pag.19);

- după simptomele clinice ale afecțiunii, în prealabil se stabilește grupa poluanților (Anexa 4 “Simptomele de pieire și lezări corporale a peștilor în rezultatul intoxicației cu substanțe otrăvitoare” pag.20);

- se efectuează colectarea probelor pentru analiza chimică a apelor reziduale și a apei din bazinul acvatic cu evidența grupei poluantului (Anexa 5 “Colectarea și conservarea probelor pentru analiza conținutului de substanțe toxice” pag.25);

- se efectuează numărarea peștilor afectați și pieriți, a icrelor, larvelor și puietului, se stabilește componența speciilor, procentul de femele, suprafața boiștilor, gopilor de iernat scoase din funcțiune;

- se efectuează colectarea și analiza probelor hidrobiologice (Anexa 6 “Metodele de determinare a proporțiilor pieirii organismelor furajere în urma poluării bazinelor acvatice” pag.28);

- se stabilește calitatea peștelui viu;

- se efectuează calcularea daunei naturale directe pentru fiecare specie de pește.

35) Este necesar de menționat că aplicînd coeficientul restituirii industriale pentru cantitatea de puiet, icre, larve și exemplare juvenile se poate transforma în exemplare mature cu masa medie statistică a speciei respective. Evidența altor hidrobionți se efectuează conform masei stabilite nemijlocit. În cazul descompunerii masei organismelor pierite, se aplică masa medie statistică a exemplarului.

5. CALCULUL PREJUDICIULUI CAUZAT PRIN SCHIMBAREA CONDIȚIILOR DE VIAȚĂ A HIDROBIONȚILOR ÎN REZULTATUL CONSTRUCȚIEI ȘI EXPLOATĂRII INSTALAȚIILOR HIDROTEHNICE

36) Construcția și exploatarea instalațiilor hidrotehnice, precum arată practica exploatării lor, influențează negativ asupra formării bioresurselor ecosistemelor acvatice, are loc dereglarea regimului termic și hidrologic a bazinelor acvatice naturale, radical se schimbă condițiile de viață, de reproducere și îngrășare a peștilor.

37) Scăderea efectivului resurselor piscicole are loc în rezultatul:

- pieirii icrelor, alevinelor și a puietului peștilor, din cauza fluctuațiilor mari a nivelului apei, cînd are loc uscarea boiștilor cu icre deja depuse, reținerea apei în luncile rîurilor împreună cu alevini și puietul de pește, și vaporizarea totală a apei care provoacă uscarea lor;

- resorbției icrelor din imposibilitatea decurgerii reproducerii din cauza uscării boiștilor, dereglarea regimului termic și necorespunderea lor cu temperaturile optime pentru reproducerea peștilor, dereglarea proceselor de dezvoltare a icrelor;

- scăderii eficacității reproducerii peștilor, care se caracterizează prin schimbarea parametrilor calitativi și cantitativi ai migrării icrelor, alevinelor și a puietului;

- micșorării folosirii boiștilor (fluctuațiile nivelului apei, creșterea abuzivă a plantelor acvatice, algelor);

- schimbării parametrilor calitativi și cantitativi ai hidrobionților furajeri.

Prin urmare au loc schimbări ale bioproductivității bazinului, micșorarea sau degradarea structurii specifice a hidrobionților, schimbarea productivității potențiale piscicole și a resurselor piscicole folosite în pescuitul industrial.

38) Prejudiciul natural se calculează după formula 1 (capitolul 1), a prezentei instrucțiuni.

39) Prejudiciul natural direct se calculează ca totalitatea tuturor prejudiciilor de pe urma deteriorării boiștilor, pieirii icrelor și puietului X_3 formula 7 (capitolul 3), scăderii capacității de reproducere a populațiilor de pești (resorbției produselor sexuale, schimbării regimului termic și hidrologic a bazinelor

situate în aval etc.), și în general de la scăderea productivității piscicole a bazinelor, și se calculează după formula 10 (capitolul 4).

Anexa 1

**Indicii morfo-biologici medii pentru speciile valoroase de pești
care populează bazinele Republicii Moldova**

Tabelul 1.1.

Speciile de pești	Masa medie a exemplarelor mature, (kg)	Prolificitatea, (mii bucăți)	Numărul posibilelor depuneri de icre, (ori)	Cota femelelor, (%)	Restituirea industrială calculată, (cote părți)* pentru,		
					icre	larve	puiet de o vară
1	2	3	4	5	6	7	8
Lacul de acumulare Dubăsari							
Plătică	1352	120	4	30	0,00003	0,0006	0,15
Babușcă	499	80	4	30	0,0015	0,003	0,15
Crap	2830	700	6	30	0,0001	0,0002	0,15
Caras	618	50	5	80	0,0022	0,004	0,20
Șalău	863	160	4	50	0,0001	0,0002	0,12
Biban	293	25	5	30	0,0001	0,0002	0,015
media pentru ihtiocenoză	1076						
Lacul de acumulare Costești-Stânca							
Plătică	999	120	4	30	0,00003	0,0006	0,15
Babușcă	513	80	4	30	0,0015	0,003	0,15
Crap	1614	700	6	30	0,0001	0,0002	0,15
Morunaș	800	100	4	30	0,00004	0,00008	0,01
Șalău	1067	160	4	50	0,0001	0,0002	0,12
Cosac cu b.t.	200	60	4	30	0,0002	0,0004	0,15
Caras	312	50	5	30	0,0022	0,0044	0,20
Biban	245	25	5	30	0,0001	0,0002	0,015
media pentru ihtiocenoză	733						
Fluviul Nistru inferior							
Plătică	870	120	4	30	0,00003	0,0006	0,1
Babușcă	345	60	4	30	0,0015	0,003	0,1
Crap	1035	600	5	30	0,0001	0,0002	0,12
Caras	404	50	5	80	0,0022	0,0044	0,15
Cosac cu b.t.	376	25	4	30	0,0001	0,0002	0,05
Șalău	1044	160	5	50	0,0001	0,0002	0,12
media pentru	679						

ihitiocenoză							
--------------	--	--	--	--	--	--	--

Notă:

* Restituirea industrială calculată (cote părți), reiese din faptul, că toate icrele depuse i – de specie dată, populările efectuate sau toate icrele care au pierit precum și puietul se ia drept o unitate, care este înmulțită la restituirea industrială în % și împărțită la 100.

$$X = \frac{X \times 0,003}{100} = 0,00003, \quad (\text{COTE PĂRȚI}),$$

Tabelul 1.2.

Indicii coeficienților P/B, coeficienților furajeri (K₂) și cotei asimilate a biomasei organismelor furajere (K₃)

Grupele organismelor furajere	P/B	K ₂	K ₃
Rîuri și iazuri			
Fitoplanctonul	175-353	30	0,30
Zooplanctonul	30-45	10	0,54
Macrozoobentosul	2,2-1,4	8	0,45
Speciile de pești industrial nevaloroase baza furajeră pentru peștii răpitori		10	0,75
Lacul de acumulare Cuciurgan			
Fitoplanctonul	511	30	0,50
Zooplanctonul	51	10	0,60
Macrozoobentosul	3,8-12	7-25	0,25-0,5
Speciile de pești industrial nevaloroase baza furajeră pentru peștii răpitori		7	0,75

Tabelul 1.3.

Indicii eficacității spălării a organismelor zoobentonice de către torentul de apă

Nr. d/o	Grupa ecologică	G _i
1	Moluște fixate	0,01
2	Moluște ce se deplasează liber	0,40
3	Organismele minere	0,20
4	Organismele epibentonice	0,65
5	Organismele bentoplanctonice	0,85

Tabelul 1.4

Indicii caracteristicii integrale hidrologice (H)

Viteza curentului de apă m/s	Indicii H pentru diferite sectoare a râului		
	malul concav	malul drept	malul convex
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

Anexa 2

Ordinea de determinare a sectorului de râu poluată cu suspensii în timpul efectuării lucrărilor în albia râului

Pentru calcularea distanței la care se deplasează suspensiile și particulele de sol în timpul lucrărilor în albia râurilor și pentru determinarea vitezei de colmatare a lor este nevoie de următoarea informație inițială: viteza medie a torentului în sectorul cercetat, cantitatea de particule aruncate în bazinul acvatic, viteza ridicării nivelului hidromasei cu agregatele mecanizate, mărimea hidraulică a particulelor, capacitatea de suspensie a torentului.

Calculul vitezei torentului din râu se efectuează după formula:

$$V_m = Q \times S_R^{-1},$$

unde:

V_m – viteza medie a torentului, m/s;

Q – debitul de apă în râu, m³/s;

S_R^{-1} – suprafața profilului natural al apei în albie în sectorul cercetat, m².

În cazul cînd solul se extrage din râu într-un loc și se aruncă în altul, volumul solului aruncat în râu este egal cu volumul de lucru efectuat de către hidromontor. Dacă solul prelucrat se încarcă în șlepuri și se transportează sau se aruncă la linia țărmlui, volumul solului aruncat în apă va fi egal cu partea de sol încărcat, care are o mărime a particulelor mai mică decît viteza ridicării nivelului hidromasei pe șlep sau pe mal.

Viteza ridicării nivelului hidromasei pe șlep sau pe terenul de la linia țărmlui se calculează după formula:

$$V_N = Q_N \times S_V^{-1},$$

unde:

V_N – viteza ridicării nivelului hidromasei, m/s;

Q_N – volumul amestecului de apă și de sol ce se încarcă, m³/s;

S_V^{-1} – suprafața șlepelui sau terenului la linia țărmlui, m².

O parte din solul aruncat va fi dus de torentul de apă, dacă mărimea particulelor lui este mai mică decît capacitatea de suspensie a torentului și viteza de ridicare a nivelului hidromasei. Indicii mărimii

hidraulice a particulelor în dependență de diametrul lor și de temperatura apei sînt prezentate în tabelul 2.1. "Indicii mărimii hidraulice a particulelor de sol în dependență de diametrul lor și de temperatura apei", dar dacă este necesar, pot fi determinați după formula lui Stox:

$$V_S = 2R^2 (d_2 - d_1) g(gv)^{-1},$$

unde:

V^S – mărimea hidraulică a particulelor, cm/s;

R – raza particulelor, cm;

d_2 – densitatea particulelor sedimentate, g/cm³;

d_1 – densitatea apei, g/cm³;

g – accelerația căderii libere a corpurilor solide, 980, 665 cm/s²;

v – viscozitatea apei la temperatura dată, g/cm s.

Capacitatea de suspensie a torentului se determină după formula:

$$V_U = \Omega V_m,$$

unde:

V_U – capacitatea de suspensie a torentului, m/s;

Ω – coeficientul evaluării integrale a turbulenței torentului de râu, $\Omega = 0,1$;

V_m – indicația aceeași.

Distanța dintre sectorul efectuării lucrărilor în albia râului pînă la sedimentarea completă a particulelor i – de mărime hidraulică dată se determină după formula:

$$L_x = h V_m (V_U - V_S)^{-1},$$

unde:

L_x – distanța pînă la sedimentarea completă a particulelor i – de mărime hidraulică dată, m;

h – adîncimea maximă a râului în regiunea lucrărilor, m;

V_m, V_U, V_S – indicațiile aceleași.

Calculul concentrației particulelor de sol de diferită mărime hidraulică în sectorul efectuării lucrărilor în albia râului sau de încărcare a șlepurilor (fără evidența concentrațiilor lor mai sus de sectorul dat) se efectuează după formula:

$$C_{HX} = 278 E \dot{Y}_{Dx} \rho Q^{-1},$$

unde:

C_{HX} – concentrația particulelor i – de mărime dată hidraulică în sectorul efectuării lucrărilor în albia râului și admiterea amestecării complete a torentului, g/m³;

278 – înmulțitor de transferare a orelor în secunde și a tonelor în grame.

E – productivitatea hidromonitorului, m³/oră;

Y_{Dx} – cota particulelor x – de mărime hidraulică dată, mai mică decît capacitatea de suspensie a torentului, iar în cazul încărcării solului pe șlep pentru particulele de mărime hidraulică mai mică decît capacitatea de suspensie a torentului și mai mică decît viteza de ridicare a nivelului hidromasei;

c – densitatea solului t/m³ ($c = 1,6$);

Q – debitul de apă, m³/s.

Concentrația substanțelor de suspensie și a particulelor în orice sector al râului mai jos de locul efectuării lucrărilor în albia lui poate fi determinată după formula:

$$C = C_0 + \sum_{x=1}^e C_{Hx} (L_x - L) L_x^{-1},$$

unde:

C – concentrația substanțelor de suspensie și a particulelor în sectorul de control, g/m³;

C₀ – concentrația inițială a substanțelor de suspensie și a particulelor în apa râului, g/m³;

C_{Hx} – concentrația particulelor x – de mărime hidraulică dată în sectorul de control, g/m³;

L_x – distanța de la sectorul lucrărilor în albie pînă la locul sedimentării complete a particulelor x – de mărime hidraulică dată, m;

L – distanța de la locul lucrărilor în albie pînă la sectorul de control, m.

În calitate de concentrație inițială poate fi luată concentrația substanțelor de suspensie și particulelor mai sus de locul lucrărilor în albie, pînă la începerea lor, sau concentrația medie multianuală a substanțelor de suspensie și a particulelor.

Tabelul 2.1.

**Indicii mărimii hidraulice a particulelor de sol în dependență
de diametrul lor și de temperatura apei**

Diametrul particulelor, mm	Mărimea hidraulică a particulelor m/sec la temperatura de			
	5-8°C	9-12°C	13-16°C	17-20°C
Regiunea laminară și de trecere				
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

Gradul cantității acumulate a nămolului în rezultatul sedimentației particulelor solului, transportate

de torent în timpul lucrărilor hidromecanizate se determină după formula:

$$\begin{aligned}\Delta H_1 &= \theta_Z l^{-1} \{ \theta_1 \alpha_1^{-1} + \theta_2 \alpha_1 (\alpha_2^2)^{-1} + \theta_3 \alpha_1 (\alpha_3^2)^{-1} + \dots + \theta_n \alpha_1 (\alpha_n^2)^{-1} \}, \\ \Delta H_2 &= \theta_Z (\alpha_2 - \alpha_1) l^{-1} \{ \theta_2 (\alpha_2^2)^{-1} + \theta_3 (\alpha_3^2)^{-1} + \theta_4 (\alpha_4^2)^{-1} + \dots + \theta_n (\alpha_n^2)^{-1} \}, \\ \Delta H_3 &= \theta_Z (\alpha_3 - \alpha_2) l^{-1} \{ \theta_3 (\alpha_3^2)^{-1} + \theta_4 (\alpha_4^2)^{-1} + \theta_5 (\alpha_5^2)^{-1} + \dots + \theta_n (\alpha_n^2)^{-1} \}, \\ \Delta H_n &= \theta_Z (\alpha_n - \alpha_{n-1}) l^{-1} \theta_n (\alpha_n^2)^{-1},\end{aligned}$$

unde:

Q_Z – cantitatea totală a amestecului produs, m;

l – lungimea medie a secțiunii fundului râului în sectorul respectiv, m;

$O_1, O_2, O_3, \dots, O_n$ – procentul compoziției particulelor respectiv de la cea mai mare parte hidraulică transportată de curent (O_1) pînă la cea mai mică (O_n);

$\theta_1, \theta_2, \theta_3, \dots, \theta_n$ – distanța de la locul efectuării lucrărilor pînă la sedimentarea completă a particulelor cu mărime hidraulică respectivă, m;

$\Delta H_1, \Delta H_2, \Delta H_3, \dots, \Delta H_n$ – majorarea stratului de mîl în sectorul râului de la locul de efectuare a lucrărilor hidromecanizate pînă la sedimentarea deplină a particulelor de la cea mai mare mărime hidraulică (ΔH_1) pînă la cea mai mică (ΔH_n), cm.

Anexa 3

Determinarea suprafeței afectate în cazuri de poluare a bazinului acvatic

Dacă este depistat pește mort sau muribund la suprafața apei, se determină suprafața unde sînt prezente exemplarele lezate. De obicei, în caz că cantitatea peștilor pieriți nu este mare, este posibilă evidența completă sau aproape completă a exemplarelor lezate. Este necesar de întocmit cel puțin planul vizual al suprafeței aplicînd cele mai elementare procedee (metoda "fluturilor" în calitatea cărora pot fi luate orice obiecte plutitoare), unde se determină direcția curentului de apă și viteza lui, ceea ce este deosebit de important în cazul cînd peștele pierit sau imobilizat nu se poate deplasa activ din zona de contact cu substanțele nocive.

În caz de pieire în masă a peștilor și hidrobionților acvatici pe o suprafață mare a bazinului acvatic, numărarea lor se efectuează aplicînd metoda de "terenuri", care sînt indicate pe planul secțiunii, amplasîndu-le uniform pe zonele de depistare a consecințelor negative.

Dacă repartizarea organismelor pierite și muribunde în zona afectată nu este uniformă, terenurile sînt necesare de a fi amplasate în așa fel, ca ele să cuprindă secțiunile cu densități mari de pești pieriți și secțiuni unde prezența lor este neînsemnată. Se permite a împărți vizual zona în cîteva subzone cu diferită densitate a peștilor pieriți, determinînd suprafața fiecărei subzone, pentru a amplasa pe fiecare din ele terenul reprezentativ de numărare a organismelor. Este de dorit să fie colectate cu orice mijloace toate organismele pierite sau muribunde nu numai la suprafață dar și la fundul bazinului. Din aceleași terenuri urmează de a extrage loturi de pește pierit sau muribund pentru a efectua evidența structurii de specie, vârstei și dimensiuni, a colecta probe hidrochimice și hidrobiologice pentru calcularea daunei. Dacă peștii pieriți sau muribunzi sînt depistați în sculele pentru pescuit, această secțiune a bazinului se folosește ca "teren".

Pentru rîuri cu viteza mai mare de 0,3 m/sec. este mai rațional de efectuat evidența peștilor pieriți și muribunzi utilizînd sculele pescărești plutitoare sau fixe instalate uniform pe rîu și se efectuează pescuitul la cabotaj a peștelui pe toată suprafața, unde se manifestă acțiunea substanțelor nocive. Pentru calcularea daunei se ia în considerație corelația sumară a suprafeței sculelor, suprafața secțiunii transversale a sectorului râului unde se duce evidența, cît și raportul între intervalul perioadelor de evidență și perioada totală de depistare a organismelor pierite sau muribunde. Dacă paralel cu pieirea

peștilor a fost depistată și pieirea zooplanctonului, bentosului, păsărilor ihtiofage și a mamiferelor, perioada în care au fost depistate acestea se adaugă la perioada când nemijlocit au fost depistate exemplarele pierite de pești și hidrobionți. Când are loc poluarea cronică, deversări permanente cu concentrații de poluanți, ce depășesc puțin normele maxim admisibile pentru bazinele piscicole, dar se observă clar schimbarea componenței și stării biocenozelor pe sector, fără pieirea nemijlocită și directă a hidrobionților, suprafața afectată se determină prin colectarea materialului ihtiologic, hidrobiologic și hidrochimic, în amonte și aval de scurgerea nocivă pentru a determina hotarele de acțiune a poluanților. Drept control pot servi datele despre starea ecosistemului până la acțiunea factorilor negativi, sau datele despre prezența sau lipsa organismelor – indicatori ai poluării. Pentru determinarea sectorului afectat pot fi utilizate datele hematologice ale peștilor, cercetările fiziologice a hidrobionților – planctonului, bentosului etc.

Anexa 4

Simptomele de pieire și lezări corporale a peștilor în rezultatul intoxicării cu substanțe otrăvitoare

Peștele se consideră pierit în cazul când nu dă nici un semn de viață și este imobilizat, pește imobilizat este cel care abia mișcă din bronhii, corpul tresare, sau se mișcă puțin, ori peștele înoată orizontal sau cu burta în sus și nu se poate deplasa orientat. Uneori pot fi observate mișcări bruște, dar după aceste forțări cade din nou în stare comatoasă.

Semnele exterioare de lezare corporală a peștelui pierit:

- lezarea pînă la 30% din suprafața corpului și mai mult (schimbarea nuanței de culoare a solzilor, căderea lor, hemoragie, ulcer);
- istovire cu semne de anemie sau icter;
- orbirea totală cu înălbirea ochilor, deseori cu distrugerea globului ocular și căderea cristalinelor ochiului;
- lezarea puternică a aparatului bronhial, edemul țesutului bronhial cu depunerea particulelor detritice, necroza țesutului bronhial, hemoragie;
- descompunerea țesuturilor (membranelor) moi a înotătoarelor cu dezgolirea razelor și edem a țesuturilor corpului.

Semnele lezării organelor interne ale peștelui la disecție:

- semnele peritonitei însoțită cu secreții purulente pe majoritatea organelor;
- hemoragie gravă a ficatului cu edemul organului, degenerarea totală a organului cu schimbarea culorii și consistenței;
- lezarea totală a mucozității tractului digestiv cu stratificarea mucozității pe mai mult de jumătate de intestin, prezența mucozității de culoare roșie sau galbenă în cavitatea intestinului. Semnele enumerate sînt calificate ca grave, ireversibile, ce au adus la pieirea peștelui.

Toxicanții de acțiune locală aduc la distrugerea epiteliului respirator al branhiilor pînă la separarea lui totală de fibrele lamelelor branhiale, uneori provoacă hemoragia branhială și schimbarea pigmentilor cromatofori. Staturile de piele și branhiile sub acțiunea toxicanților se acoperă abuziv cu mucozitate ce înrăutățește schimbul de gaze. Ca rezultat organismul peștelui are deficit de oxigen, se acumulează bioxid de carbon, se mărește ritmul respirației. Asfixia se manifestă la pești prin absorbția bulelor de aer la suprafața apei, peștele moare cu gura larg deschisă și branhiile desfăcute.

Din toxicanții de acțiune locală fac parte clorul, peroxidul de hidrogen, permanganatul de caliu, acizii și bazele neorganice, sărurile metalelor grele, formaldehida, acizii organici, coloranții organici, detergenții și alți compuși.

Toxicanții neuro-paralitici provoacă pierderea imediată a echilibrului, înotul agresiv pe spirală, cu încercări haotice de a sări din apă. Convulsiile periodice ale musculaturii laterale provoacă înotul agresiv. Peștii sînt puternic excitați, la ei se observă lezarea ochilor și intensificarea bruscă a convulsiilor de la

iritările externe, convulsiile pot continua câteva minute și chiar ore, periodic fiind înlocuite cu stări de repaus în care peștii stau întinși cu gura strâns închisă sau larg deschisă și cu înotătoarele desfăcute. Uneori la pești se observă imobilizarea parțială și paralizare fără stadiul de excitație.

Din toxicanții neuro-paralitici fac parte amoniacul și sărurile de amoniu, bioxidul de carbon, unele din metalele alcaline, compușii de fluor, fosfor, petrolul și produsele petroliere, rășina și păcura, alcaloidele și saponinele, unele din substanțe și produse de proveniență vegetală și animală (lemnului fisurat, toxinele hidrobionților), pesticidele și o serie de ierbicide. Toxinele de acțiune protoplasmatică provoacă dereglarea metabolismului și moartea, în această grupă intră fluoridele, cianidele, ureea, mercaptanele.

Toxinele hemolitice distrug eritrocitele, acționează specific asupra hemoglobinei, în rezultatul acțiunii cărora plasma sîngelui se colorează în roșu, din aceste toxine fac parte amoniacul, sărurile de amoniu, cianidele, seleniul, unii compuși fosfororganici, toxinele algelor verzi-albastre.

Toxinele enzimatice (fermentative) inhibează activitatea acetilcolinesterazei. În organism se acumulează acetilcolina care mai întîi excită organismul iar apoi provoacă blocarea completă a sistemelor. Din toxinele enzimatice fac parte pesticidele din grupa compușilor fosfororganici și derivatele acidului carbamidic, ierbicide, fluoride, cianide, hidroxilamina, unii detergenți, mercaptanele.

Multe din substanțele enumerate mai sus posedă capacitatea de acțiune combinată, ele se manifestă local și resorbtiv. Amoniacul și sărurile de amoniu acționează local, neuro-paralitic și hemolitic; cianidele acționează hemolitic, protoplasmatic și mai puțin local; aldehida formică acționează neuro-paralitic și local etc.

Caracterul acțiunii depinde deseori de concentrația substanțelor, în concentrații mari, spre exemplu fenolii – cu acțiune neuro-paralitică acționează local, acizii neorganici în concentrații mari acționează asupra sistemului nervos și asupra sîngelui. Cîteva toxine împreună provoacă fenomenul sinergismului. Acțiunea toxinelor depinde de asemenea în mare măsură de compoziția apelor naturale și de situația hidrochimică stabilită la momentul deversării poluanților.

Mai jos sînt prezentate simptomele clinice generale de intoxicare a peștilor la acțiunea unor substanțe toxice (Tabelul 4.1. "Simptomele clinice generale de intoxicare a peștilor cu unele substanțe toxice").

În coloane "concentrația toxică" este prezentată concentrația care a provocat pieirea a 50% din pești. Indicii prezentați au fost căpătați în rezultatul sistematizării datelor despre acțiunea toxinelor asupra crapului.

Tabelul 4.1.

Simptomele clinice generale de intoxicare a peștilor cu unele substanțe toxice

Substanța toxică	Simptomele clinice	Modificări patomorfologice	Concentrația toxică mg/l
Acizii anorganici	Peștii întreprind mișcări lente circulare la înot, iau poziția pe diagonală cu capul în sus. În rezultatul dereglării schimbului de gaze se micșorează frecvența respirației și are loc asfixia. În concentrații mici acizii provoacă hemoliza și aglutinarea eritrocitelor.	Abundența mucozității pe corp și pe branhiile, operculele sînt lipite strîns. Pielea este de culoare albă cu unele proeminențe de culoare roșie mai ales pe partea abdominală. Lezare secundară cu saprolegnie și necrobioză a epitelului branhial.	Exemplele mai sensibile sunt de crap-hibrid, pier la pH 4.8 – 5.0.
Bazele alcaline	Simptomele sînt în general aceleași. La soluția concentrată de baze corneea devine turbure. În unele cazuri se observă convulsii, hemoragia branhiilor, accelerarea respirației, moartea survine în rezultatul asfixiei.	Cantitatea de mucozitate e mai mare decît la acțiunea acizilor și este străvezie, acoperă tot corpul. Se observă distrofia mucozitară, cît și necroza porțiunilor pielii.	Valoarea maximă a pH pentru păstrăv – 9,2; pentru biban și ghiborț – 9,2; pentru babușcă – 10,4; pentru știucă și crap

			– 10,8.
Sărurile metalelor alcaline(litiu, sodiu, caliu, beriliu, magneziu, calciu, bariu)	Acțiune neuro-paralitică, protoplasmatică, iar în concentrații mari și locală. În concentrații hipertionice NaCl provoacă paraliza aparatului neuro-muscular, distrugerea epiteliului branhiar. Intoxicarea cu sărurile de Na face corpul peștelui mai întunecat, iar cu cele de K mai deschis, înotul circular și agresiv care mai apoi trece în lent.	NaCl provoacă distrugerea protoplasmei eritrocitelor. Sărurile de K distrug epiteliul branhiar ceea ce duce la asfixie.	NaCl – 13000; KCl – 1300; MgCl – 15000.
Sărurile metalelor (mangan, nichel, crom,zinc, aluminiu, fier, cupru,cobalt, argint, mercur, plumb)	Înot agresiv, haotic după aceea pierderea reacției la factorii externi, abundență de mucozitate, dereglări ale schimbului de gaze. La început accelerarea apoi încetinirea ritmului respirației. Hidroxizii de Fe și Mn se depun pe icre, branhiile, provocând asfixia. Sărurile de plumb acționează hemolitic.	Pe piele și branhiile se formează o peliculă mucozitară coagulată. Din cauza Ni – colorația branhiilor devine întunecată. Sărurile de Cr provoacă acumularea în cavitatea abdominală a unui lichid galben – oranj. La nivel histologic are loc lărgirea și descompunerea țesutului branhiar, schimbări analogice în epidermă.	Co – 9,0; Ni – 25,0 – 45,0; Ag – 15,0 – 25,0; Pb – 0,2 – 10,0; Zn – 0,3 – 0,2; Cu – 0,8 – 1,0;Hg – 0,6 – 1,0; Cr – 10,0-15,0.
Compușii de fluor, fluoride, sodiu, cremene, acidul fluorhidric	Agitație puternică, înot convulsiv sau lateral, frecvența mare a respirației, hidropizie generală a corpului,hemoragie pătată la baza înotătoarelor. Leucopenie, abundența neutrofilelor, polimorfilor nucleare, monocitelor, reducere bruscă a conținutului de Ca în sânge.	Cadavre acoperite cu mucozitate, sângele este necoagulat, schimbări ale pielii. Branhiile sînt pline de sânge, capilarele dilatate, organele interne sînt umplute cu sânge, în rinichi – distrofia epiteliului.	NaF – 350,0: NaSiF – 22,0.
Clor	După o perioadă de mișcări mai lente peștii se excită,sar din apă, fac mișcări circulare. Moartea survine de la asfixie.	Branhiile și pielea acoperite puternic cu mucozitate, învelișurile externe palide, branhiile sure-deschise, vîrfurile lor în formă de dungă albă de o lățime de 1-2 mm. Acțiunea îndelungată asupra epiteliului provoacă distrugerea lui pînă la dezgolirea razelor.	0,05 – 0,020
Amoniacul și sărurile de amoniu, sulfatul de amoniu, percloratul și cloratul de amoniu	Convulsii puternice, peștele se zbate și chiar sare, înotătoarele sînt desfăcute. Respirația este redusă. Peștele pierie cu gura și operculele larg deschise, mușchii corpului sînt încordați puternic. Gradul de manifestare a simptomelor depinde de concentrația și tipul compușilor.	Prezența mucozității în cantități mari pe piele și îndeosebi pe branhiile, descompunerea sau umflarea branhiilor. Ficatul palid cu hemoragii locale, hemoragia pătată a intestinului, pe alocuri subțierea lui. Sărurile de amoniu nu aduc vătămări esențiale.	0,07
Bioxidul de carbon	Agitație, pierderea coordonării mișcărilor, înot pe spate sau lateral, dereglări fiziologice. Schimbarea condițiilor ale mediului readuce la viață destul de repede.	La peștele pierit operculele sînt lipite strîns de corp.	120-140
Petrolul și produsele petroliere	Modul de acțiune a intoxicanților este cel neuro-paralitic care dereglează schimbul de gaze ce duce la asfixie.	Peliculă subțire pe branhiile. Mirosul de produse petroliere în carnea peștelui se simte la o concentrație de 0,1 mg/l, în toate organele este o abundență de sânge. În branhiile și intestin afectuini	1,5

		inflamatoare, distrofia parenchimei ficatului, rinichilor și miocardului.	
Fenolii	Provoacă acțiuni neuro-paralitice: excitație puternică, sensibilitate sporită la iritare, înot haotic lateral, pierderea coordonării, convulsii. Respirația inițial este deasă apoi rară, survine deprimarea și moartea prin asfixie.	Transformări în branhiile și în învelișul extern, la concentrații mari se observă mucozitatea pielii și branhiilor, cît și hemoragia generală în regiunea înotătoarelor abdominale și pectorale. Sîngele se coagulează încet, exudatul de sînge se acumulează în cavitatea abdominală.	10,0 – 20,0
Pesticidele clororganice	Acționează neuro-paralitic. Inițial excitare, agitație, pierderea echilibrului și coordonării, convulsii puternice. Înainte de a pieri deprimare și paraliză.	Cadavrele vizual nu au afecțiuni esențiale. Mucozitatea pielii, distrugerea parțială a epiteliului, distrofia ficatului, inflamații ale intestinului.	DDT – 0,05-0,02; GHȚG – 0,03-0,2; ȚHG – 0,15.
Pesticidele fosfororganice	Simptomele intoxicației sînt tipice, dar se deosebesc în dependență de concentrația poluantului. Simptomele cele mai grave de intoxicare sînt provocate de MNF și THM – 3 în urma acțiunii cărora peștele se agită are mișcări agresive, sensibilitate sporită la iritație, convulsii. După un timp are loc deprimarea, pierderea coordonației și echilibrului. Intoxicarea cronică are un plan atenuat.	Analiza morfo-biologică arată că corpul peștilor este acoperit cu o mucozitate, decolorarea branhiilor, umplerea cu sînge a organelor interne. Intestinul este gol, se simte un miros specific. Intoxicarea cronică aduce la slăbire, decolorarea organelor interne. La nivel histologic are loc umflarea și distrugerea epiteliului respirator, distrofia rinichilor.	Clorofosul – 100,0; MNE – 15,3; THM – 3 – 220,0; Fosfamida – 40,3;
Carbamații (sevin)	Stadiul de excitare lipsește, deprimare bruscă, paraliza, dereglarea coordonării mișcărilor, asfixia. Intoxicarea cronică aduce la slăbire, corpul este acoperit cu saprolegnie.	Învelișul extern și branhiile sunt fără schimbări esențiale. Intoxicarea cronică aduce la slăbire. Distrofia ficatului, splinei.	28,5
Erbicidele (monuron, diuron, atrezin, simazin e.t.c.)	Dereglarea coordonării mișcărilor, paraliza. Intoxicarea cu diuron duce la reducerea numărului de eritrocite și hemoglobină.	Abundența mucozității pielii și branhiilor, hemoragie pătată pe piele. Hemoragia și distrofia ficatului, splinei, rinichilor.	Monuron – 2,0.

Anexa 5

Colectarea și conservarea probelor pentru analiza conținutului substanțelor toxice

În caz de scurgere a chimicalelor toxice, a apelor reziduale neepurate sau insuficient epurate de la întreprinderile agricole sau comunale și apariția peștelui bolnav, muribund sau mort (acestea se referă și la alți hidrobionți), în mod urgent se iau probe de apă, mîl și pește la analiza toxicanților și expedierea acestor probe organizațiilor și organelor împuternicite să efectueze cercetările respective.

În cazuri de excepție pentru luarea probelor se creează o comisie în componența căreia intră persoanele împuternicite să ia aceste probe, reprezentantul administrației pe teritoriul căruia se iau probele, reprezentanții organelor pentru protecție piscicolă, serviciului veterinar, alte persoane.

La colectarea probelor, membrii comisiei întocmesc un act, în care se indică denumirea obiectului acvatic, data și timpul colectării probelor, adîncimea de la care ele au fost luate, rezultatele analizelor

făcute pe loc (mirosul, pelicula, temperatura, pH-ul, conținutul de oxigen, transparența etc.), volumul și tipul de conservare a probelor.

Probele se plombează și se expediază laboratoarelor staționare, evitînd încălzirea, acțiunea soarelui și înghețului.

Colectarea probelor se efectuează astfel, încît să caracterizeze componența masei întregi de apă cercetată. Probele urmează să fie luate din starturile de suprafață (adîncimea 20-30 cm) și din cele bentonice.

Volumul fiecărei probe 1-3 litri. Probele pot fi separate sau mixte din cîteva niveluri. Tipul probei (separată sau mixtă) se indică în act.

Vasele și dopurile trebuie să fie spălate minuțios. Dopurile de lemn, de sticlă rodade sau de cauciuc sînt supuse fierberii în apă distilată. Înainte de colectarea probelor vasele sînt clătite de 2-3 ori în apă cercetată.

Pentru veridicitatea maximă a rezultatelor se recomandă a lua în fiecare punct cîte două probe. Probele de apă din orizonturile de suprafață pot fi luate direct din vas, iar probele bentonice – în batometre de diferite construcții. Mîlul se colectează de la fund cu cupe de dragat de diferite construcții în volum de 2 kg, se usucă la aer, evitînd sedimentarea prafului de altă natură și razelor solare, apoi se împachetează aparte în pachete de polietilenă a cîte 0,5 kg fiecare. Peștele (nu mai puțin de 5 exemplare) se expediază la laborator în stare proaspătă, refrigerată sau congelată. În același timp 5 exemplare se prind suplimentar din bazinul care nu este poluat sau porțiunea nu este poluată a bazinului dat. Colectarea și fixarea probelor hidrochimice pe grupe de toxicanți se efectuează în felul următor:

P.5.1. Pesticidele clororganice

Probele de apă se iau cu batometrul. Apa nu se filtrează, se varsă în vase de sticlă și se astupă cu plută corticală. Nu se admite aplicarea vaselor din polietilenă, dopurilor de cauciuc și polietilenă.

Dacă analiza nu poate fi făcută îndată, fixarea probelor se efectuează cu ajutorul tetraclorurii de carbon (10 ml/1 litru de apă).

În acest mod probele pot fi păstrate în frigider pînă la 48 ore.

Dacă analiza probei de apă e imposibilă în acești termeni, pesticidele din aceste probe se extrag, adăugîndu-se tetraclorura de carbon în porții de 5 ml/1 litru de apă.

Se permite fixarea probelor de apă cu alți compuși, spre exemplu cu hexanul. Modul de conservare a probelor se precizează pe teren cu evidența condițiilor și metodelor analizei ulterioare a pesticidelor în laboratoarele staționare.

P.5.2. Pesticidele fosfororganice

Probele de apă se iau cu batometrele de sticlă. Apa nu se filtrează și se varsă în vase de sticlă acoperindu-l cu dopuri de lemn. Nu se admite aplicarea vaselor de polietilenă, dopurilor de polietilenă sau de cauciuc. Dacă analiza nu poate fi făcută îndată fixarea probelor se efectuează cu ajutorul cloroformei (50 ml/1 litru de apă). În acest mod probele pot fi păstrate în frigider pînă la 1 litru de apă. Operația se repetă de trei ori, extracțiile se expediază la laboratorul staționar.

P.5.3. Petrolul și produsele petroliere

Cantitatea aproximativă de petrol și produse petroliere din pelicula de suprafață se determină vizual (Tabelul 5.1. "Determinarea cantității de produse petroliere după aprecierea vizuală a peliculei de la suprafața apei poluate"). Analiza mai precisă se efectuează în laborator prin luarea peliculei de petrol de pe suprafața concretă de apă. Pentru colectarea probelor se aplică vase de sticlă.

Probele de apă cu conținutul produselor petroliere dizolvate în apă se iau cu batometrele, evitînd luarea peliculei de pe suprafață. Pentru păstrarea și transportarea probelor se folosește veselă de sticlă, dopurile de cauciuc și cele de lemn sînt învelite cu staniol. Proba se fixează cu ajutorul tetraclorurii de carbon (2 ml/1 litru de apă).

P.5.4. Substanțele sintetice superficial – active (detergenți)

Apa se ia în așa mod, ca spuma (dacă ea este prezentă) să nu pătrundă în vasul de probă. Detergenții sînt substanțe instabile, de aceea analiza lor se recomandă a fi efectuată în proba proaspăt luate.

Probele conservate se prelucrează adăugîndu-le 2-4 ml de cloroform la 1 litru de apă.

P.5.5. Compușii metalelor

Probele se iau în vase de polietilenă. Atenție deosebită se atrage asupra sterilității vaselor. Modul de conservare posibilă a compușilor diferitor metale este prezentat în tabelul 5.2. "Modurile posibile de conservare a probelor de apă care se iau în scopul determinării gradului de poluare a bazinului acvatic".

Tabelul 5.1.

Determinarea cantității de produse petroliere după aprecierea vizuală a peliculei de la suprafața apei poluate

Gradul	Aspectul exterior	Grosimea aproximativă a peliculei produselor petroliere (mm)	Cantitate aproximativă de produse petroliere (l/ha)
1.	Lipsa peliculei și petelor	-	-
2.	Pete separate și pelicule gri la suprafața apei	0,000038-0,000075	0,37-0,70
3.	Pete și pelicule iradiante la suprafața apei și pe mal și pe plantele de lângă mal	0,00015-0,0003	1,45-2,94
4.	Peliculă iradientă cu pete cafenii la suprafața apei, malul și plantele unse cu petrol	0,001	9,8
5.	Peliculă cafenie de petrol (e văzută și la valuri mari), malul, instalațiile și plantele pătate cu petrol	0,002 și mai mult	mai mult de 19,5

Notă: Poluarea de 2 grade nu este dorită, iar de 3 grade și mai mult este inadmisibilă în bazinele piscicole.

Tabelul 5.2.

Modurile posibile de conservare a probelor de apă care se iau în scopul determinării gradului de poluare a bazinului acvatic

Componentul determinat	Modul de conservare
Aluminiu, arseniu, cupru	Se adaugă 5 ml de acid clorhidric concentrat la 1 litru de apă filtrată
Cadmium, cobalt, cupru, mangan, nichel	Se adaugă 3-5 ml de acid azotic concentrat la 1 litru de probă
Plumb, argint, mercur	Pe lângă conservarea în modul indicat în punctul precedent, este posibilă conservarea prin adăugarea a 2 ml de acid acetic glacial la 1 litru de probă.
Zinc	Se adaugă 1 ml de acid sulfuric concentrat la 1 litru de probă
Fier	Se adaugă 25 ml de acid azotic concentrat la 1 litru de probă
Beriliu, vanadiu, wolfram, molibden, seleniu, mangan	Nu se conservează, analiza se prelevează nu mai târziu de 12 ore după ce a fost luată proba
Cianidele	Se adaugă 1 ml de sodiu caustic sau kaliu caustic la 1 litru de probă, se permite transportarea probelor nu mai mult de 1 litru
Fluoridele	Nu se conservează, apa se ia în vase de polietilenă
Fenoli	Se conservează adăugându-se 4 ml de sodiu caustic la 1 litru de probă

Metodele de determinare a proporțiilor pierii organismelor furagere în urma poluării bazinelor acvatice

Organismele planctonice se colectează în locurile supuse poluării cu orice unelte (plasă ihtioplanctonică, batometre etc.) și se varsă în vase curate de sticlă, de dorit, cu două margini plane paralele, între ele să fie o distanță ce nu depășește 2,5 cm. Densitatea organismelor trebuie să le permită mișcarea liberă.

Se efectuează examinarea probei prin lupă cu capacitatea de mărire de 5-10 ori și se marchează cu precizia de pînă la 10% cota organismelor imobile și atonice. Apoi proba se fixează și se prelucrează conform metodelor existente.

Amplasînd punctele de colectare a probelor din zona poluării presupuse, se determină proporțiile “zonei de acțiune negativă” și biomasa sumară a planctonului nimicit (exemplarele atonice se consideră pierite). Dacă planctonul pierit este depistat după cîteva zile, biomasa sumară a lui se consideră ca suma biomaselor medii în 24 de ore.

Cota organismelor bentonice pierite se determină în același mod luînd probe cu ajutorul cupei de dragare de diferite construcții.

Moluștele depistate, de culoare întunecată fără colorația obișnuită, cu valvele deschise, care nu reacționează la atingere prin închiderea valvelor, se consideră pierite.