



Republica Moldova

MINISTERUL ECOLOGIEI ȘI RESURSELOR NATURALE

INSTRUCȚIUNE Nr. 384
din 08.08.2004

INSTRUCȚIUNE
privind evaluarea prejudiciului cauzat aerului atmosferic la gestionarea
deșeurilor de producție și menajere

Publicat : 22.10.2004 în Monitorul Oficial Nr. 189 art Nr : 384

Aprobat:	Înregistrat:
Ministerul Ecologiei și Resurselor Naturale al Republicii Moldova	Ministerul Justiției al Republicii Moldova
_____2004	_____2004

INSTRUCȚIUNE
privind evaluarea prejudiciului cauzat aerului atmosferic la gestionarea
deșeurilor de producție și menajere

I. Dispoziții generale

Instrucțiunea privind evaluarea prejudiciului cauzat resurselor de sol și aerului atmosferic la gestionarea deșeurilor de producție și menajere este elaborată în baza următoarelor acte legislative ale Republicii Moldova:

Legea privind protecția mediului înconjurător nr. 1515-XII art.30,31,32 din 16 iunie 1993, Monitorul Oficial, 1993, nr. 10, art. 283;

Legea privind protecția aerului atmosferic nr.1422-XIII art.33 din 17.12.1997, Monitorul Oficial, nr. 44-46 din 21.05.1998, art. 312;

Legea privind plata pentru poluarea mediului nr.1540-XIII din 25 februarie 1998, Monitorul Oficial, 1998, nr. 54-55, art. 378;

Legea privind deșeurile de producție și menajere nr.1347 din 9 octombrie 1997, Monitorul Oficial,1997,nr.16-17,art.10.

Instrucțiunea este obligatorie pentru implementare în practică de către inspectorii ecologici de stat, organele de control de stat și alte organe de control ecologic și este necesară pentru determinarea prejudiciilor cauzate componentelor mediului înconjurător la încălcarea legislației ecologice în vigoare.

Instrucțiunea se extinde asupra persoanelor fizice și juridice care încalcă legislația în vigoare în

domeniul protecției mediului înconjurător, resurselor naturale și care cauzează prejudicii mediului.

II. Termeni și definiții

Prejudiciu - pierderi de resurse naturale și cheltuieli exprimate în valută națională necesare pentru compensare și restabilire a pierderilor cauzate componentelor mediului înconjurător (litosferei, hidrosferei sau atmosferei) în rezultatul activităților economice a omului.

Componentele mediului - elementele și condițiile naturale ale Planetei - aerul, apele de suprafață, freatice și subterane, solul și subsolul, toate straturile atmosferice, toate materiile organice, ființele vii, toate sistemele naturale în interacțiunea lor.

Resurse naturale - obiectele, fenomenele, condițiile naturale și alți factori, utilizabili în trecut, prezent și viitor pentru consum direct sau indirect, care au valoare de consum și contribuie la crearea de bunuri materiale și spirituale.

Ecosisteme - orice complexe dinamice ale comunităților de plante, animale, microorganisme și mediul lor ambiant, aflate într-o permanentă interacțiune funcțională.

Impact asupra mediului - efectele negative ale activității umane și ale proceselor naturale asupra elementelor și factorilor naturali, ecosistemelor, sănătății și securității oamenilor precum și asupra bunurilor materiale.

Mediul înconjurător - totalitatea elementelor naturale și tehnogene.

III. Evaluarea prejudiciului cauzat aerului atmosferic

1. Evaluarea prejudiciului cauzat aerului atmosferic în rezultatul degajării emisiilor de metan

Principalele surse de emisii a metanului sînt stațiile de epurare a apelor uzate industriale și menajere cu procese anaerobe și platformele de depozitare a nămolului cu grosimea depozitării nămolului mai mult de 50 cm.

Pentru efectuarea calculelor prejudiciului cauzat aerului atmosferic de la emisiile de metan în calitate de exemplu poate fi luată stația de epurare a apelor uzate a municipiului Chișinău. Calculul se va efectua pentru emisiile de metan care au loc la platforma de depozitare a nămolului. Evaluarea prejudiciului se efectuează pentru cazul cînd nămolul nu este prelucrat termic.

Prejudiciul adus aerului atmosferic de la emisiile de metan se determină conform relației:

$$P = m_{CH_4} \times N \quad (1)$$

unde: P- prejudiciul

m_{CH_4} - masa metanului degajat:

N- normativul plății pentru o tonă convențională

Determinarea masei metanului emis în atmosferă se efectuează conform relației:

$$m_{CH_4} = M_{CH_4} \times 44,64 \times V_{CH_4} \times 10^{-6} \quad (2)$$

unde: M_{CH_4} - masa moleculară a metanului;

44,64- coeficientul care indică numărul de molecule - gram metan într-un metru cub de gaz;

V_{CH_4} - volumul total al metanului, m^3 ;

Determinarea volumului de metan se efectuează conform relației:

$$V_{CH_4} = V_{nămolului} \times Q \quad (3)$$

unde: V- volumul nămolului care este supus fermentării anaerobe;

Q- volumul de metan care se degajă de către $1 m^3$ de nămol, timp de circa un an, m.c.

De menționat că procesului anaerob este supus nămolul care se găsește la adîncimea mai mare de 50cm. Acest fapt este necesar de luat în considerație la determinarea volumului de nămol.

$$V_{nămol} = S \times h \quad (4)$$

unde: S- suprafața geometrică a nămolului, m^2

h-adîncimea stratului de nămol, m.

Exemplu de calcul al prejudiciului cauzat aerului atmosferic de la depozitarea nămolului la stația de epurare în mun. Chișinău

Suprafața platformei de depozitare a nămolului la stația de epurare a apelor uzate a mun. Chișinău constituie 32 ha, iar adâncimea stratului de nămol supus fermentării anaerobe este de 2,5 m, (adâncimea totală constituie 3 m) și conform relației (4) volumul nămolului va constitui:

$$S = 32 \text{ ha} \times 10000 \text{ m}^2 = 320000 \text{ m}^2$$
$$V_{\text{nămol}} = 320000 \text{ m}^2 \times 2,5 \text{ m} = 800000 \text{ m}^3$$

Conform datelor din sursa (1) "Канализация. Москва. Стройиздат, 1976," 1 m³ de nămol degajă 5-15 m³ de biogaz iar conform sursei (2) "Blitz. Epurarea apelor uzate menajere și orașenești București, 1966" 1 m³ nămol degajă 16 m³ de biogaz. Pentru calcul se acceptă 15 m³ - volumul de biogaz degajat de 1 m³ de nămol și conform relației (3) volumul emisiei de metan va fi egal:

$$V_{\text{CH}_4} = 800000 \times 15 = 12000000 \text{ m}^3 \text{ gaz}$$

Conform sursei (2) în gazele degajate se conțin 60-70% CH₄ și 30-40% CO₂, iar conform sursei (3) "Лоренц. Эксплуатация промышленных очистных сооружений. Киев 1977," - conținutul CH₄ în biogazul degajat constituie 63-64%.

Acceptăm că volumul de metan va constitui 65% din volumul total de gaz.

Cantitatea volumului de metan care se conține în volumul total de biogaz va constitui:

$$V_{\text{CH}_4} = 12000000 \times 0,65 = 7800000 \text{ m}^3 \text{ CH}_4$$

(2) va constitui:

$$m_r \text{ CH}_4 = M_{\text{CH}_4} \times 44,64 \times V_{\text{CH}_4} \times 10^{-6} = 16 \times 44,64 \times 7800000 \times 10^{-6} = 55710,72$$

tone CH₄

Masa metanului în tone convenționale va constitui:

$$m_c \text{ CH}_4 = m_r \text{ CH}_4 \times A = 55710,7 \times 0,02 = 1114,2 \text{ tone convenționale:}$$

A - coeficientul de agresivitate a metanului și este egal cu 0,02.

K - cuantumul de plată pentru degajarea 1t convenționale în orașul Chișinău, și este egal cu 18,0 lei.

Prejudiciul cauzat aerului atmosferic în rezultatul emisiilor de metan de la depozitarea nămolului conform relației (1) va constitui:

$$P = m_{\text{con CH}_4} \times K = 1114,2 \times 18 = 20055,78 \text{ lei.}$$

2. Evaluarea prejudiciului cauzat aerului atmosferic în rezultatul emisiilor de CO₂, CH₄, CO, NO_x,

inclusiv N₂O de la arderea deșeurilor agricole în câmp

De menționat, că incinerarea deșeurilor agricole este interzisă.

Ca surse de emisii CO₂, CH₄, CO, NO_x, inclusiv N₂O poate servi arderea deșeurilor formate în procesul producerii produselor agricole.

Circa 40% din cantitatea totală de aceste deșeuri agricole se ard direct în câmp, cauzând prejudiciu mediului înconjurător.

Prejudiciul cauzat mediului va fi calculat conform relației:

$$m(\text{gaz}) = \sum_{i=1}^n m(\text{produs})(i) \cdot K_d(i) \cdot K_u(i) \cdot K_c(i) \cdot K(\text{gaz})(i) \quad (5)$$

unde: K_d(i) - raportul dintre masa deșeurilor către masa produsului.

K_u(i) - raportul dintre masa deșeurii uscat către masa deșeurii.

Kc(i) - partea de masă a carbonului.

m (gaz) - masa gazului emis

m (produs) - masa produsului agricol obținut.

Coeficienții raporturilor Kd (i) = $m_{\text{deșeuri}}/m_{\text{produsului}}$

Ku (i) = $m_{\text{deșeului uscat}}/m_{\text{deșeului}}$

K_C; K_{CH₄}; K_{CO}; K_{N₂O} și K_{NO_x} pentru diferite culturi agricole sînt prezentați în tabela de mai jos:

Tabelul 1

Valoarea coeficienților Kd; Ku; Kc; K_{CH₄}; K_{CO}; K_{N₂O} și K_{NO_x}

Cultura agricolă	Kd (i) = $m_{\text{deșeuri}}/m_{\text{produs}}$	Ku(i) = $m_{\text{deșeu uscat}}/m_{\text{deșeu}}$	KC-partea de masă a carbon.	K _{N₂O}	K _{CH₄}	K _{CO}	K _{N₂O}	K _{NO₂}
Grâu	1,3	0,84	0,4853	0,012	0,004	0,06	0,007	0,121
Orz	1,2	0,84	0,4567					
Porumb	1,0	0,40	0,4709	0,02	0,004	0,06	0,007	0,121
Ovăș	1,3							
Secară	1,6							
Orez	1,4	0,84	0,4144	0,014	0,004	0,06	0,007	0,121
Mazăre	1,5							
Fasole	2,1							
Soie	2,1			0,05	0,004	0,06	0,007	0,121
Cartofi	0,4	0,45	0,4226	0,02	0,004	0,06	0,007	0,121
Sfeclă de furaj	0,3	0,15*	0,4072*	0,02	0,004	0,06	0,007	0,121
Sfeclă de zahăr	0,2	0,15"	1X4072*	0,02	0,004	0,06	0,007	0,121
Lista culturilor în această tabelă nu e deplină. Valorile ce lipsesc le puteți folosi analog culturilor asemănătoare; *Valorile se referă la frunzele de sfeclă.								

Pentru CO₂, K(gaz) = 44/12, pentru CH₄-K(gaz) = 0,00416/12, pentru CO - K(gaz) = 0,06 28/12. Pentru N₂O - K(gaz) = 0,02 0,007 44/28, pentru NO₂ - K(gaz) = 0,02 0,121 46/14.

Exemple de calcul pentru estimarea prejudiciului cauzat aerului atmosferic la arderea deșeurilor agricole

Pentru calcularea prejudiciului cauzat aerului atmosferic la arderea deșeurilor agricole (paiele de grâu, porumb, frunzelor de sfeclă, cartofi etc.) este necesar de determinat cantitățile de gaze care se formează la arderea acestora și cunoașterea coeficienților de agresivitate a gazelor.

Exemplu de calcul al degajărilor CO₂: de la arderea în câmp a deșeurilor formate la producerea a 1000 tone de sfeclă de zahăr și a 100 tone de cartofi se efectuează conform relației (5).

$m(\text{CO}_2) = 10000,20,150,4072 \cdot 44/12 + 100 \cdot 0,4 \cdot 0,450,4226 \cdot 44/12 = 44,7912 + 27,8916 = 72,68$ t de CO₂.

Deoarece la momentul de față CMA pentru CO₂ în Republica Moldova nu este determinat, calcularea prejudiciului cauzat mediului de dioxidul de carbon nu poate fi efectuată.

Exemplu de calcul al degajărilor de CO:

$m(\text{CO}) = 10000,20,150,4072 \cdot 20,0628/12 + 1000,40,450,4226 \cdot 20,0628/12 = 2,77$ t de CO

Cantitatea reală de CO este egală cu 2,77 t reale.

Cantitatea de CO în tone convenționale va fi:

$m_{CO,conv} = m_{CO,real} A_i = 2,771 = 2,77$ t convenționale de CO.

Calculul prejudiciul cauzat aerului atmosferic de la emisia CO:

$P_{CO} = m_{CO,conv} 18 = 2,7718,0 = 49,86$ lei, 18,0-reprezintă plata normativă pentru o tonă de emisii în Chișinău.

Exemplu de calcul al degajărilor de N_2O :

$m(N_2O) = 10000,20,150,40720,020,00744/28 + 1000,40,450,42260,020,00744/28 =$
 $= 0,00268 + 0,00167 = 0,00436$ t de N_2O .

Masa reală a emisiilor de N_2O constituie 0,00435 t reale.

Masa emisiilor de N_2O în tone convenționale va fi:

$m_{N_2O,conv} = m_{N_2O,real} A_i = 0,0043620 = 0,087$ t convenționale de N_2O .

Calculul prejudiciul cauzat aerului atmosferic de la emisiile a 0,087 tone de N_2O :

$P_{N_2O} = m_{N_2O,conv} 18 = 0,08718 = 1,57$ lei;

Exemplu de calcul al degajărilor de NO_2 :

$m(NO_2) = 10000,20,150,40720,020,12146/14 + 1000,40,450,42260,020,12146/14 =$
 $= 0,097 + 0,060 = 0,157$ t de NO_2 .

Masa reală a emisiilor de NO_2 constituie 0,157 t reale.

Masa emisiilor de NO_2 în tone convenționale va fi :

$m_{NO_2,conv} = m_{NO_2,real} A_i = 0,15725 = 3,93$ t convenționale de NO_2 .

Calculul prejudiciului cauzat aerului atmosferic de la emisiile a 3,93 t de NO_2 :

$P_{NO_2} = m_{NO_2,conv} 18,0 = 3,9318,0 = 70,74$ lei;

Calculul prejudiciului total cauzat aerului atmosferic de la arderea deșeurilor agricole (frunzelor de sfeclă de la recoltarea a 1000 t de sfeclă și de la recoltarea a 100 tone de cartofi):

$P_{total} = 49,86$ lei + $1,57$ lei + $70,74$ lei = $122,17$ lei.

3. Evaluarea prejudiciului cauzat aerului atmosferic la gestionarea deșeurilor neautorizată din construcție

O sursă de poluare a mediului înconjurător se consideră și deșeurile de piatră rezultate în urma fabricării blocurilor (piatră, calcar).

Evaluarea prejudiciului cauzat aerului atmosferic de la gestionarea neautorizată a acestor deșeuri se determină conform relației:

$$P = N \times A \times M_i \quad (6)$$

unde: P -mărimea prejudiciul ,lei

N- normativul regional de plată - Tabelul 2

A_i - coeficientul de agresivitate pentru poluantul (i) -Tabelul 3 (Tabelul, anexă nr.2 a Legii privind plata pentru poluarea mediului),

M_i -masa poluantului (i).

Tabelul 2

Normativul de plată (N) pentru emisiile de poluanți în atmosferă
a surselor staționare pentru o tonă convențională.

Raionul	Normativul de plată (lei)	Raionul	Normativul de plată (lei)
Anenii Noi	10,8	Hîncești	10,8
Dasaraheasca	10,8	Ialoveni	10,8
Briceni	10,8	Leova	10,8
Cahul	10,8	Nisporeni	10,8

Cantemir	10,8	Ocnița	12,6
Călăraș	10,8	Orhei	14,4
Căușeni	10,8	Rezina	14,4
Cimișlia	10,8	Rîșcaiii	10,8
Criuleni	10,8	Sîngerei	12,6
Dondușeni	12,6	Soroca	14,4
Drochia	12,6	Strășeni	10,8
Dubăsari	14,4	Șoldănești	10,8
Edineț	12,6	Ștefan Vodă	10,8
Fălești	12,6	Taradia	10,8
Florești	12,6	Telenești	10,8
Glodeni	16,2	Ungheni	14,4
UTA Găgăuzia	10,8	Mun. Bălți	16,2
Mun. Chișinău	18,0		

Tabelul 3

Coeficientul de agresivitate pentru unii poluanți emiși în aerul atmosferic

Substanța	Coeficientul de agresivitate	Substanța	Coeficientul de agresivitate
Oxid de azot	25	Substanțe în suspensie	2
Oxizi de azot	20	Pulbere carboniferă	40
Oxid de carbon	1	Pulbere de ciment	45
Anhidridă sulfurică	22	Pulbere de gips, calcar	25
Hidrogen sulfurat	54,8	Aldehidă acetică	100
Acid sulfuric	49	Clor molecular	89,4
Amoniac	25	Oxid de aluminiu	100
Hidrocarburi nevolatile cu greutatea moleculară mică (vapori de combustibil lichid " benzină și a.)	1,26	Compuși anorganici ai cromului hexavalent	666,7
		Cobalt și oxizii lui	1000
		Nichel și oxizii lui	1000
		Oxid de zinc	20
		Oxid de arsenai	333
Acetonă	2,22	Butanol	10
Fenol	333	Butilacetat	10
3.4 - benz(a)piren	10000	Bază	100
		Sulfati de fier	143
		Izoprenă	25
Cianură de hidrogen	282	Xilenă	5
Fluorură de hidrogen	200	Ozon	33,3
		Staniu	50'
Clorură de hidrogen	5	Solvent - naftă	5
Compuși gazoși ai fluorului	200	Știre na	500
		Aerosol de sudură	2

Dioxid de siliciu	50	Toluenă	1,67
Funingine fără impurități	20	Whait - spirit	1
Oxizi de sodiu, magneziu, molibden, volfram, bismut	15,1	Aldehidă formică	333
Pulbere de lemn	10	Fluoruri solubile	100
Pentaoxid de vanadiu	500	Fluoruri insolubile	33.3
		Etilcelozolv	1.43
		Manganul și oxizii lui	1000
		Compuși organici de mercur și plumb	3333.3

Cantitatea de praf care se degajă în decursul gestionării acestor deșeuri se determină conform relației:

$$M_i = \frac{K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times B \times G \times 10^6}{3600}, \text{ g/s} \quad (7)$$

K₁- partea de masă a fracției de praf în material (în deșeuri). Această valoare se determină în rezultatul cernerii probei cu separarea fracției de praf O - 200 mkm, (tab. 4). K₂ - partea de praf (din toată masa de praf), care trece în aerosol (tab. 4).

Tabelul 4

Valorile coeficienților K₁ și K₂

Natura materialului	Densitatea (g/cm ³)	K ₁	K ₂
Marnă	2,7	0,05	0,02
Clincher	3,2	0,01	0,003
Ceramzită	2,5	0,06	0,02
Ciment	3,1	0,04	0,03
Calcar	2,7	0,04	0,02
Zgură	3	0,04	0,03
Lut	2	0,05	0,02
Marmură	2,05	0,04	0,06
Șlac	2,8	0,05	0,02
Amestec de nisip și calcar	2	0,04	0,01
Material nisipos	2,05	0,04	0,01
Granit	2,8	0,02	0,04
Nisip	2,6	0,05	0,03
Dolomită	2,7	0,05	0,01
Cenușă	2,5	0,06	0,04
Var	3,4	0,07	0,05

K₃- coeficientul care ia în considerație condițiile meteorologice locale (tab. 5)

Tabelul 5

Dependența valorii K₃ de viteza vântului.

Viteza vântului m/s	K ₃

Până la 2	1
5	1,2
7	1,4
10	1,7
12	2
14	2,3
16	2,6
18	2,8
Până la 20 și mai mult	J

K_4 - coeficientul care ia în considerație gradul de protecție a deșeurilor de către influența factorilor exteriori, condițiile locale de păstrare (tab 6).

Tabelul 6

Dependența valorii K_4 de condițiile locale.

Condițiile locale	K_4
Depozite deschise	1
din 4 părți	0,5
din 3 părți	0,3
din 2 părți	0,1
dintr - o parte	0,01
Depozite închise din 4 părți	0,005

K_5 - coeficientul care ia în considerație umezeala deșeurilor (tab.7).

Tabelul 7

Dependența valorii K_5 de umiditatea materialului.

Umiditatea, %	K_5
0-0,5	1
Până la 1,	0,9
0,8	0,8
0,7	0,7
0,6	0,6
0,4	0,4
9	0,2
10	0,1
10 și mai mult	0,01

K_6 - coeficientul, care depinde de mărimea particulelor de deșeuri (Tabelul 8). B - coeficientul, care ia în considerație înălțimea turnării (descărcării) deșeurilor și este redat în tabelul 9.

Tabelul 8

Dependența valorii K_6 de mărimea particulelor de deșeuri.

Mărimea particulelor, mm	K_6

Mai mari 500	0,1
500-100	0,2
100-50	0,4
50-10	0,5
10-5	0,6
5-3	0,7
3-1	0,8
Mai mici de 1	1

Tabelul 9

Dependența valorii B de înălțimea descărcării.

înălțimea de cădere a materialului B	înălțimea de cădere a materialului B	B
0,5	0,44	1
1	0,56	1,5
1,5	0,68	2
2	0,710	2,5

Exemple de calcul al prejudiciului cauzat aerului atmosferic la gestionarea neautorizată a deșeurilor de construcție

Pentru evaluarea prejudiciului cauzat mediului de praful format la încărcarea a 10 vagoane cu deșeuri de piatră în cantitate de 200 tone, timp de 10 ore, cu ajutorul unui transportor care ridică deșeurile la înălțimea de 4 m de la suprafața pământului, efectuăm următoarele:

Determinăm cantitățile de praf (făină de piatră de calcar) care se degajă în atmosferă, conform relației (7):

Unde: $K_1 = 0,04$; $K_2 = 0,02$ (tabelul 4)

K_3 - la viteza vântului de 5 m/s ă 1,2 (tabelul 5);

$K_4 = 1$, deșeul este amplasat afară (tabelul 6);

$K_5 = 1$ (umiditatea deșeurilor, în %, 0 - 0,5) (tabelul 7);

$K_6 = 1$, (mărimile particulelor mai mici de 1 mm) (tabelul 8);

$B = 1$ (înălțimea căderii deșeului este 3 m, tabelul 9);

Gă 20 t/oră - cantitatea totală de material prelucrat.

Pentru determinarea masei poluantului (i) aplicăm relația (7)

$$M_i = \frac{0,04 \times 0,02 \times 1,2 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 20 \times 10^6}{3600} = 5,33 \text{ g/s}$$

În decursul a zece ore în atmosferă se vor degaja 191880 g, cea ce constituie 0,19188 t/10 ore.

Prejudiciul adus mediului în rezultatul acestei activități (emisii de praf, praf de calcar în atmosferă) sub influența factorilor naturali (vântului,) se calculează conform formulei (6).

Cantitatea totală de praf de piatră aruncată în atmosferă va constitui 0,19188 t.

Calcularea prejudiciului cauzat aerului atmosferic conform formulei (6) va fi:

$$P = 18 \times 25 \times 0,19188 = 86,35 \text{ lei.}$$

Prejudiciul cauzat aerului atmosferic la gestionarea deșeurilor din construcție constituie 86,35 lei.

4. Evaluarea prejudiciului cauzat aerului atmosferic de la activitatea uzinelor de prelucrare și incinerare a deșeurilor

O sursă majoră de poluare a mediului o constituie uzinele de prelucrare sau incinerare a deșeurilor.

Prejudiciul cauzat aerului atmosferic de la aceste surse se evaluează în baza Legii privind protecția mediului înconjurător nr. 1515-XII din 16 iunie 1993, Legii privind protecția aerului atmosferic nr. 1422-XIII din 17.12.1997, Legii privind plata pentru poluarea mediului nr. 1540-XIII din 25 februarie 1997.

Prejudiciul de la emisiile de poluanți ale surselor staționare de valorificare (incinerare) a deșeurilor ce depășesc concentrațiile maxime admisibile (CMA) se determină ca produs dintre normativul plății la coeficientul de agresivitate și la cantitatea de poluanți ce depășește cea normativă înmulțit la coeficientul de multiplicare K (K₇) (conform instrucțiunii privind evaluarea prejudiciului cauzat aerului atmosferic în rezultatul poluării de către sursele staționare).

Conform Legii privind plata pentru poluarea mediului, Anexa nr. 2, p.2, coeficientul de multiplicare K este egal cu 5.

Valoarea coeficientului de multiplicare K se propune egală cu 7 deoarece concentrația degajărilor depășește CMA de 20 ori și se explică prin următoarele:

Compoziția morfologică a deșeurilor este foarte variată și conține componente din diverse materiale plastice (cu compoziție chimică diversă), incinerarea cărora duce la formarea unui spectru mare de substanțe deosebit de toxice (dioxine, benz(a)pirenă, furane etc.), degajarea și prezența cărora în atmosferă reprezintă un pericol deosebit pentru sănătatea populației și mediul înconjurător.

Emisiile de la incinerarea deșeurilor conțin izomeri ai substanțelor indicate mai sus în cantități instrumental nedetectabile (în Republica Moldova) și ele reprezintă un pericol ecologic pentru mediu și sănătatea populației.

Calculul prejudiciului cauzat aerului atmosferic se efectuează conform relației.

$$P = N \times A_i \times (F^R - F^N) \times K \text{ lei} \quad (8)$$

unde: P - mărimea prejudiciului, lei;

N - normativul de plată regional (tabelul 2)

A_i - coeficientul de agresivitate pentru poluantul i, tabelul (3) (tabelul 2, anexa nr. 2 a Legii privind plata pentru poluarea mediului).

F^R - cantitatea reală stabilită a poluantului "i", t

F^N - cantitatea normativă a poluantului "i", t

$$F_i^N = C_i^N \times T \times 10^{-6} t \quad (9)$$

F_i^N - cantitatea normativă a poluantului "i", (conform autorizației de emisie)

C_i^R - debitul normativ al poluantului determinat - "i" g/s

$$F_i^R = C_i^R \times T \times 10^{-6} t \quad (10)$$

F_i^R - cantitatea reală stabilită a poluantului "i" - t.

Unde C_i^R - debitul real al poluantului "i" g/s

T - perioada duratei de poluare, s.

K - coeficientul de multiplicare egal cu 7.

Exemplu de calcul al prejudiciului cauzat aerului atmosferic
la incinerarea deșeurilor

Pentru evaluarea prejudiciului cauzat aerului atmosferic de la incinerarea deșeurilor se vor utiliza datele unui control la instalația de incinerare a deșeurilor amplasată în r-nul Ciocana.

Analizele instrumentale au confirmat următoarele emisii

Dioxid de sulf C_{SO2}^R = 8 g/s;

Funingine C_C^R = 0,8 g/s;

Dioxid de azot C_{NO2}^R = 3,2 g/s;

Oxid de carbon $C^r_{CO} = 8,0 \text{ g/s}$;

Pentaoxid de vanadiu $C^r_{V_2O_5} = 0,024 \text{ g/s}$;

Benz(a)piren $C^r_{b(a)n} = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ g/s}$.

Oxizi de azot $C^r_{NOX} = 96,0 \text{ g/s}$

Substanțe organice volatile nemetanice $C^n_{SOVN} = 38,0 \text{ g/s}$

Metan $C^r_{CH_4} = 17,0 \text{ g/s}$

Amoniac $C^r_{NH_3} = 0,48 \text{ g/s}$

Perioada de degajare constituie 48 ore.

Emisiile normative ale poluanților, conform autorizațiilor de emisie C^n_i includ:

Dioxid de sulf $C^n_{SO_2} = 0,4 \text{ g/s}$;

Funingine $C^n_C = 0,04 \text{ g/s}$;

Dioxid de azot $C^n_{NO_2} = 0,16 \text{ g/s}$;

Oxid de carbon $C^n_{CO} = 0,4 \text{ g/s}$;

Pentaoxid de vanadiu $C^n_{V_2O_5} = 0,0012 \text{ g/s}$;

Benz(a)piren $C^n_{b(a)n} = 6 \cdot 10^{-6} \text{ g/s}$.

Dioxid de azot $C^n_{NO_2} = 4,8 \text{ g/s}$

Substanțe organice volatile nemetanice $C^n_{SOVN} = 1,9 \text{ g/s}$

Metan $C^n_{CH_4} = 0,85 \text{ g/s}$

Amoniac $C^n_{NH_3} = 0,024 \text{ g/s}$

$N = 18,0 \text{ lei}$ (Tabelul 2)

$A_{SO_2} = 20$ (Tabelul 3)

Funingine $A = 20$ (Tabelul 3)

Dioxid de azot $A = 25$ (Tabelul 3)

Oxid de carbon $A = 1$ (Tabelul 3)

Pentaoxid de vanadiu $A = 500$ (Tabelul 3)

Benz(a)piren $A = 10000$ (Tabelul 3)

Dioxid de azot $A = 20$ (Tabelul 3)

Substanțe organice volatile nemetanice $A = 1,26$ (Tabelul 3)

Metan $A = 0,02$ (Tabelul 3)

Amoniac $A = 25$ (Tabelul 3)

Suma plății pentru prejudiciul cauzat aerului atmosferic după ingredientii constituie:

$P_{SO_2} = 18 \times 20(1,3824 - 0,0691) \times 7 = 3309,516 \text{ lei}$

$P_C = 18 \times 20(1,382 - 0,0069) \times 7 = 330,87 \text{ lei}$

$P_{NO_2} = 18 \times 25(0,5529 - 0,0276) \times 7 = 1323,76 \text{ lei}$

$P_{CO} = 18 \times 1(1,3824 - 0,0691) \times 7 = 165,48 \text{ lei}$

$P_{V_2O_5} = 18 \times 500(0,00412 - 0,0002) \times 7 = 252,0 \text{ lei}$

$P_{b(a)p} = 18 \times 500(0,00412 - 0,0002) \times 7 = 252,0 \text{ lei}$

$P_{NOX} = 18 \times 20(16,5888 - 0,8294) \times 7 = 39713,69 \text{ lei}$

$P_{SOVN} = 18 \times 1,26(6,5666 - 0,3283) \times 7 = 990,39 \text{ lei}$

$$P_{CH_4} = 18 \times 0,02(2,9376 - 0,1468) \times 7 = 7,03 \text{ lei}$$

$$P_{NH_3} = 18 \times 25(0,0829 - 0,0042) \times 7 = 247,91 \text{ lei}$$

Suma totală a prejudiciului pentru poluarea aerului atmosferic constituie 46341,91 lei

5. Evaluarea prejudiciului cauzat aerului atmosferic de la funcționarea stației de epurare a apelor uzate

În caz dacă lipsesc normativele pentru degajările de la stația de epurare biologică a apelor uzate prejudiciul de la poluarea aerului în perioada funcționării acestora se determină conform relației:

$$p = N \times A_i \times M_i \times K \quad (11)$$

unde: P - mărimea prejudiciului, lei,

A_i - coeficientul de agresivitate pentru poluantul determinat "i" (Tabelul, anexa 2 a Legii privind plata pentru poluarea mediului)

Masa M_i pentru poluantul "i" se calculează conform relației (13) aparte pentru fiecare instalație de epurare a stației. Ulterior M totală a poluantului "i" se calculează conform relației:

(15)

K - coeficientul de multiplicare, egal cu 15 care se caracterizează prin pericolul emisiilor pentru sănătatea populației și a mediului înconjurător:

Pentru calcularea prejudiciului adus aerului atmosferic la funcționarea stației de epurare a apelor uzate va fi studiată componența și schema tehnologică a instalațiilor de epurare, utilajul care degajă poluanți în atmosferă.

Schema tehnologică a stației de epurare din municipiul Chișinău include următoarele instalații tehnice principale:

1. Camera de recepție
2. Platformă de nămol
3. Decantoare primare - 6
4. Decantoare secundare - 6
5. Bazine de aerare cu nămol activ - 3
6. Platformă de nisip
7. Bazine de aerare - 10

Pentru funcționarea optimă a stației de epurare este necesară funcționarea permanentă a 2-3 suflante. Capacitatea de suflare a fiecărei suflante constituie 18000 m³ aer/oră, total de la 3 suflante timp de 1 oră se suflă 54000 m³ aer.

Pe 1 m² de suprafață de lichid va fi suflat 0,0003396 m³/sec.

Evaluarea prejudiciului cauzat mediului de la poluare cu degajările care au loc, va fi efectuată pentru cazul funcționării tuturor instalațiilor tehnologice din schemă. Pentru evaluarea emisiilor va fi utilizată metoda "временная методика расчета количества загрязняющих веществ, выделяющихся от неорганизованных источников станции аэрации сточных вод Москва, 1994".

Emisiile substanțelor poluante de la instalațiile de epurare se calculează luând în considerație temperatura apei supuse epurării și vitezei vântului.

Emisiile (M_i) de la instalațiile, unde în procesul de epurare are loc suflarea aerului, includ două componente: M_{is} - evaporarea de pe suprafața instalațiilor funcționale, și M_{ia} - emisiile care au loc în rezultatul suflării aerului.

$$M_i = M_{is} + M_{ia} \quad (12)$$

Cantitățile de emisii care au loc la stația de epurare depind de instalațiile tehnologice.

Degajările substanței poluante "i" de la instalațiile de epurare se calculează conform relației:

$$F \times C_i \times K_i$$

$$M_i = 5,47 \times 10^{-8} \times (1,312 + U) \times m_i^{0,5} \times (273 + t_i), \text{ g/s} \quad (13)$$

unde: C_i - concentrația vaporilor saturați a substanței poluante, mg/m^3 (valorile lor sînt indicate în tab. 10)

K_i - coeficientul de acoperire a suprafeței instalației, și pentru instalația dată este egal cu 1.

m_i - masa moleculară a substanței poluante

Emisiile suplimentare ale substanțelor poluante care au loc în procesul de funcționare a instalațiilor cu aerare condiționată a apelor (aerotancuri, agitatoare, aerotancuri cu aerare) uzate se calculează conform relației:

$$M_i = \frac{Q \times C_i}{1000}, \text{ g/s.} \quad (14)$$

unde: Q - este consumul de aer al instalației de epurare.

Calculul degajărilor totale a substanțelor poluante se efectuează conform formulei:

$$M_{i\text{total}} = 3,6 \times 10^{-3} \times M_i \times t, \text{ t/an} \quad (15)$$

t - timpul de funcționare a instalației, ore/ an

Pentru efectuarea calculelor se utilizează datele despre concentrația vaporilor saturați acceptați în metodică sus numită.

Tabelul 10

Concentrația vaporilor saturați a substanțelor poluante mg/m^3

Denumirea instalației	H ₂ S	NH ₃	Etilmercaptan	Metilmercaptan	CO	NO ₂	CH ₄
Camera de recepție a apelor uzate	0,032	0,22	0,000021	0,000037	0,69	0,036	12,5
Camera de captare a nisipului	0,026	0,11	0,000017	0,000034	0,65	0,034	1,2
Sedimentatorul primar cu aerare	0,012	0,10	0,000015	0,000027	0,62	0,037	1,4
Aerotancul cu aerare	0,012	0,11	0,000011	0,000027	0,60	0,038	1,7
Sedimentatorul secundar	0,011	0,10	0,000011	0,000027	0,61	0,035	1,5
Platforma de nisip	0,008	0,08	0,000013	0,000027	0,61	0,031	1,1
Platforma de nămol	0,01	0,10	0,000013	0,000027	0,60	0,038	1,5

Exemplu de calcul al prejudiciului cauzat aerului atmosferic de la funcționarea instalațiilor de epurare a apelor uzate în lipsa permisiei de degajare

Utilizînd metodică sus-numită vor fi calculate emisiile poluanților pe parcursul unui an.

În rezultatul calculelor pentru poluanții emiși de la stația de epurare au fost determinate următoarele cantități de substanțe poluante: 2,194390 t H₂S; 27,58669 NH₃; 0,002034 t C₂H₆S; 0,004019 t CH₄S; 139,403500 t CO; 11,635782 t NO₂; și 466,833740 t CH₄.

Calcul prejudiciului adus aerului atmosferic de către stația de epurare se efectuează conform relației (11).

$$P_{\text{H}_2\text{S}} = A \times N \times M_i \times K$$

$$P_{\text{H}_2\text{S}} = 18 \times 54,8 \times 2,194390 \times 15 = 32468,19 \text{ lei}$$

$$P_{\text{NH}_3} = 18 \times 25 \times 27,5866930 \times 15 = 186210,16 \text{ lei}$$

$$P_{\text{CO}} = 18 \times 1 \times 139,403500 \times 15 = 37638,945 \text{ lei}$$

$$P_{NO_2} = 18 \times 25 \times 11,635782 \times 15 = 78541,52 \text{ lei}$$

$$P_{CH_4} = 18 \times 0,02 \times 466,83374 \times 15 = 2520,90 \text{ lei}$$

$$P_{\text{etilmercaptan}} = 18 \times 333333 \times 0,002034 \times 15 = 183059,8 \text{ lei}$$

$$P_{\text{metilmercaptan}} = 18 \times 111111 \times 0,004019 \times 15 = 120569,87 \text{ lei}$$

Suma totală a prejudiciului (P) cauzată aerului atmosferic în rezultatul funcționării stației de epurare a constituit: $32468,1 + 186210,16 + 183059,8 + 120569,87 + 37638,95 + 78541,52 + 2520,9 = 641009,39 \text{ lei}$

6. Evaluarea prejudiciului cauzat aerului atmosferic la gestionarea neautorizată a deșeurilor de producere și menajere

Prejudiciul cauzat aerului atmosferic la gestionarea deșeurilor se estimează în scopul evaluării cheltuielilor necesare pentru lichidarea consecințelor cauzate poluării atmosferei.

Emisiile în atmosferă de la gestionarea deșeurilor de producție și menajere pot fi: toxice, ne-toxice, gazoase (diverse gaze) lichide (în formă de ceață) și solide (în formă de aerosoluri).

Valoarea prejudiciului cauzat aerului atmosferic este determinată de gradul de toxicitate a emisiilor, iar acestea depind de natura și proprietățile fizico-chimice a deșeurilor și de etapa concretă de gestionare a deșeurilor de producție și menajere solide.

La calcularea prejudiciului cauzat aerului atmosferic de la gestionarea deșeurilor se va ține cont de cantitățile de deșeuri, natura lor, procesele care au loc în timpul gestionării acestora, cantitățile și natura emisiilor care au loc la gestionarea deșeurilor.

În majoritatea cazurilor în atmosferă au loc emisii de biogaz și alte substanțe care se formează în rezultatul proceselor anaerobe la depozitarea deșeurilor.

Pentru determinarea cantităților acestora se va calcula masa deșeurilor (m) conform relației (16):

$$m_r = V_r d \quad (16)$$

unde: m_r - masa reală a deșeurilor, tone;

V_r - volumul deșeurilor depozitate, m.c;

d - densitatea deșeurilor, t/m³;

Volumul de emisii de la depozitele de deșeuri se calculează conform relației (17):

$$Q = m q \quad (17)$$

unde: Q - cantitatea potențială de biogaz care se degajă de la depozit, m³;

m - masa totală a deșeurilor, tone;

q - volumul de biogaz format și degajat de 1 t de deșeuri, m³.

Exemplu de calcul al prejudiciului cauzat aerului atmosferic

la gestionarea neautorizată a deșeurilor de producere și menajere

Prejudiciul cauzat aerului atmosferic de la depozitul de deșeuri solide din municipiul Chișinău va fi calculat în dependență de volumul emisiilor în aerul atmosferic.

Depozitul are o suprafață de 22,5 ha, volumul deșeurilor la momentul actual este de 10000000 m³, densitatea acestora este egală cu 0,4 t/m³.

Conform relației (16) masa totală a deșeurilor stocate va fi:

$$m = 10000000,4 = 4000000 \text{ t}$$

Conform datelor climaterice ale Moldovei (Навал И.К. Рыбакин Б. П. Чебан В. Г.

"Математическое моделирование экологических процессов Кишинэу. "Еврика" 1998 : 246 стр.) la o tonă de deșeuri se degajă 200m³ de biogaz.

Conform relației (17) volumul total de biogaz care se degajă de la depozitul din Țîntăreni.

$$Q = 4000000 \times 200 = 800000000 \text{ m}^3.$$

Degajarea biogazului de la depozit poate avea loc timp de 20 de ani. Calculăm cantitatea de biogaz care se va degaja timp de 1 an - $800000000 \div 20 = 40000000 \text{ m}^3$.

Luînd în considerație că biogazul are următoarea componență: CH_4 -58%; CO_2 - 39,2%; O_2 - 0,5%; N_2 - 2% calculăm cantitatea de metan și dioxid de carbon care se vor degaja în atmosferă timp de 1 an.

$$V_{r,\text{CH}_4} = 23200000 \text{ m}^3$$

$$V_{r,\text{CO}_2} = 15600000 \text{ m}^3$$

Ținînd cont că emisiile prezentate mai sus, reprezintă pericol pentru mediu - CH_4 și CO_2 (provoacă efect de seră), prejudiciul cauzat mediului de către aceste gaze se determină pentru metan, conform relației (19) .

$$m_{\text{CH}_4} = M_{\text{CH}_4} \times 44,64 V_{\text{CH}_4} \times 10^{-6}, \text{ t} \quad (18),$$

unde: m_{CH_4} - masa totală a metanului

M_{CH_4} - greutatea moleculară a metanului, gr

44,64 - coeficientul care indică numărul de molecule - gram metan într-un metru cub de gaz;

V_{CH_4} - Volumul total a metanului degajat.

$$m_{r\text{CH}_4} = 23200000 \times 16 \times 44,64 = 16571,76 \text{ t CH}_4$$

Conform relației (18) calculăm și cantitatea de dioxid de carbon care se degajă în atmosferă:

$$m_{r\text{CO}_2} = 4444,64 \times 15600000 \times 10^{-6} = 30640,9 \text{ t};$$

Pentru calcularea prejudiciului cauzat atmosferei de la emisiile de metan și dioxidul de carbon se utilizează relația (19)

$$P = N \times (m_{r\text{CH}_4} \times A_1 + m_{r\text{CO}_2} \times A_2), \quad (19)$$

unde: P - prejudiciul;

N - normativul plății regionale pentru 1 tonă convențională de emisii ;

$m_{r\text{CH}_4}$ - masa reală a metanului t;

$m_{r\text{CO}_2}$ - masa reală a dioxidului de carbon, t;

A_1, A_2 - coeficienții de agresivitate pentru CH_4 și CO_2 corespunzător;

Coeficientul de agresivitate A_i a metanului este de 0,02. Masa metanului în tone convenționale va constitui

$$16571,76 \times 0,02 = 331,44 \text{ t CH}_4.$$

Normativul plății regionale pentru or. Chișinău constituie 18,0 lei pentru o tonă convențională de emisii.

Prejudiciul cauzat atmosferei de la emisiile de la depozitul de deșeuri din Țințărieni constituie: 331,4418,05965,8 lei.

Calculul prejudiciului cauzat atmosferei de către emisiile CO_2 (a gazelor cu efect de seră) nu se efectuează la etapa actuală pentru că în cadrul Convenției Internaționale "Privind schimbările climatice" țările lumii nu au ajuns la un consens.

Așa dar prejudiciul cauzat atmosferei de către emisiile de la depozitul de DMS de la Țințărieni va constitui 5965,8 lei.