

Sursele de poluare a aerului atmosferic

Gheorghe COPACINSCHI – șeful laboratorului ecologic central

Vitalie MÎRZA – șef-adjunct al laboratorului

Zinaida CIOBANU – șef secției analiza aerului

Aculina VELEVA – specialist principal

Introducere

Aerul atmosferic, alături de alte componente ale mediului ambiant, are o însemnătate vitală foarte importantă pentru natură. Aerul este un amestec de azot și oxigen necesar activității vitale a organismelor aerobe, inclusiv a oamenilor. Acest amestec conține și o cantitate neînsemnată de alte gaze: neon, argon, heliu, cripton, xenon, radon, bioxid de carbon, hidrogen, vapori de apă și alte particule, care practic nu au nici o influență asupra organismelor vii. Dar dezvoltarea societății umane, spre regret, duce la crearea unui impact antropic și tehnogen negativ asupra calității aerului.

Poluarea aerului este generată în special de folosirea energiei și de activitățile de transportare. Urbanizarea, dezvoltarea industriei și a transportului provoacă emisii cu concentrații mari de substanțe poluante în atmosferă, emisii care duc la efecte nocive asupra naturii și a tuturor organismelor vii. Conform datelor Organizației Mondiale a Sănă-

tății, circa 70% din populația urbană a lumii respiră aer poluat și doar circa 10% din populația lumii respiră aer, calitatea căruia este în limitele acceptabilității.

Arderea combustibilului și deșertizarea teritoriilor duc la creșterea nivelului emisiilor bioxidului de carbon care este principalul gaz de seră și care dă o creștere anuală a temperaturii biosferei de circa + 0,3 °C. În așa mod starea climei pe planeta noastră se înrăutățește din an în an.

Activitatea prioritară în domeniul ecologiei constă în studierea relațiilor organismelor vii cu mediul ambiant (ISO 6107/3-85). Ecologiiștii acordă o atenție deosebită protecției aerului atmosferic deoarece poluarea atmosferei cauzează la consecințe negative pe scară globală:

- distrugerea stratului de ozon;
- efectul de seră, legat de majorarea volumului emisiilor în atmosferă a bioxidului de carbon, protoxidului de azot și metanului;
- ridicarea temperaturii planetei;

- înrăutățirea sănătății oamenilor, impactul nociv asupra plantelor și animalelor.

Sursele de poluare a aerului atmosferic se împart în:

- naturale (erupții vulcanice, furtuni de praf ș. a.),
- de caracter antropogen, legate cu activitatea vitală a omului.

Sursele cele mai importante de poluare a atmosferei sunt: transportul, obiectele industriale, centralele termoelectrice. Aceste surse elimină cantități mari de substanțe toxice specifice, care uneori nu pot fi identificate, dar principalii poluatori, care se elimină în cantități mari sunt: oxizii de carbon, de azot, bioxidul de sulf, praf ș. a. Pentru micșorarea nivelului poluării atmosferei de către întreprinderile industriale se utilizează diferite metode, cum ar fi, de exemplu: se perfecționează procesele tehnologice, se efectuează ermetizarea instalațiilor tehnologice, se construiesc diferite instalații de purificare ș. a.

La mijloacele de transport pentru micșorarea emisiilor toxice se instalează catalizatori, se utilizează aditivi contra fumului la motoarele diesel ș. a.

În țara noastră, unde situația economică este dificilă, cel mai mult poluează aerul atmosferic transportul auto: suma poluanților emiși de autotransport este mult mai mare decât suma poluanților de la sursele staționare. Îndeosebi, acest lucru este caracteristic pentru orașe. Spre exemplu, în mun. Chișinău transportului auto îi revin 93% din toate emisiile de gaze nocive în atmosferă, în mun. Bălți – 94,2% și în mun. Cahul – 96%. În medie pe țară transportului auto îi revin 87,5% di volumul sumar al substanțelor nocive emise în aerul atmosferic.

Majorarea numărului unităților de transport influențează negativ asupra stării bazinului aerian. Situația se acutizează și din cauza că în țară se importă și se utilizează autovehicule vechi, termenul de exploatare al cărora este mai

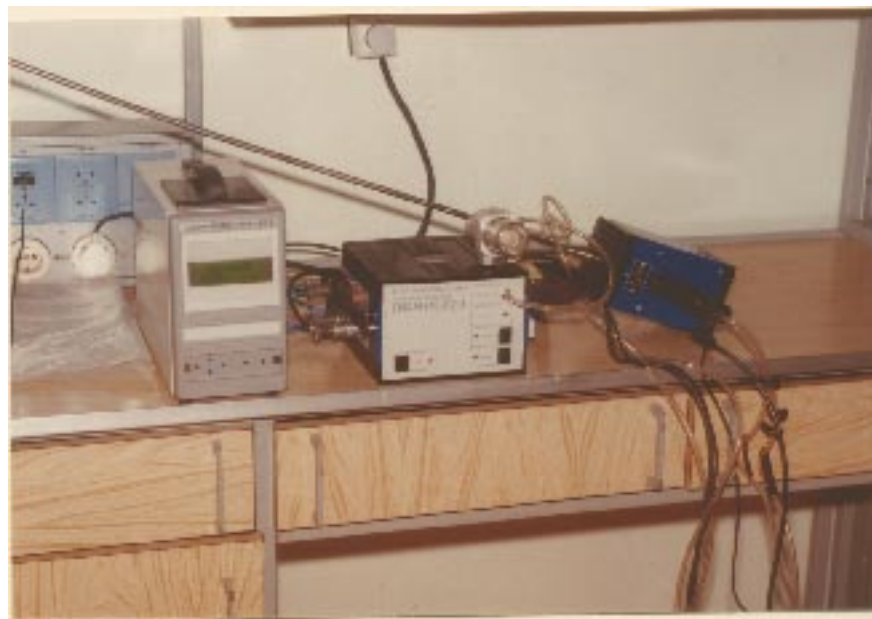


Foto 1. Gazoanalizatorul „ГИАМ-310” pentru determinarea componenței emisiilor nocive de la cazangerii.

mare de 5-7 ani.

Influența gazelor nocive, emise în aer asupra sănătății omului.

Principala sursă de poluare a aerului atmosferic în Republica Moldova, îndeosebi în localitățile urbane, este transportul auto. Se știe că un automobil pe parcurs de un an utilizează un volum de aer curat egal cu volumul necesar pentru respirația a 100 de oameni.

Gazele de eșapament ale automobilelor conțin: oxid de carbon, hidrocarburi, oxizi de azot, funingine, bioxid de sulf, compuși ai plumbului, benz- α -pirenă, aldehyde și metale grele.

Să examinăm influența gazelor nocive emise în atmosferă asupra organismului omului.

Oxidul de carbon (CO) este foarte otrăvitor. Acest gaz fixează hemoglobina din sânge. Primele simptome ale intoxicației grave sunt durerile de cap și amețelile, ulterior persoana intoxicată

Bioxidul de sulf (SO₂), chiar și în concentrații mici, formează un gust neplăcut în cavitatea bucală și irită mucoasa din ea. Inspirația aerului ce conține mai mult de 0,2 % bioxid de sulf provoacă răgușeală, o respirație greoaie și pierderea rapidă a cunoștinței. Intoxicarea cronică duce la pierderea poftei de mâncare și inflamarea căilor respiratorii.

Plumbul (Pb) este toxic în toate formele. Cel mai periculos este pentru copii de până la 6 ani, fiindcă frânează dezvoltarea mintală și creșterea copiilor. Compușii plumbului atacă sistemul nervos central al omului, dereglează funcțiile organelor interne. Din cauza acestor compuși suferă și sistemul reproductiv al omului.

În tabelul 1 prezentăm componența și cantitatea emisiilor în atmosferă a substanțelor nocive, parvenite de la arderea a 1000 l de combustibil în motoarele automobilelor:

constata că în condițiile actuale populația urbană este în cea mai mare parte supusă riscului îmbolnăvirii din cauza creșterii nivelului de poluare a aerului atmosferic cu substanțe poluante, generate de mijloacele de transport auto.

Cea de-a doua categorie de emisii a poluanților în aerul atmosferic revine surselor fixe de poluare din industria și sectorul energetic al republicii.

Potrivit datelor rapoartelor statistice (forma 1-aer), cantitatea totală a poluanților emiși de sursele fixe pe parcursul anului 2004 a constituit 17,369 mii tone, inclusiv:

- particule solide – 3,345 mii tone,
- dioxid de sulf – 2,005 mii tone,
- oxizi de azot – 3,184 mii tone,
- oxid de carbon – 5,389 mii tone,
- altele – 3,446 mii tone.

Datele prezentate nu sunt depline din motivul că nu toți agenții economici au prezentat rapoartele statistice.

Controlul ecologic de stat al

Tabelul 1

Conținutul substanțelor poluante în diverse tipuri de combustibil

Tipul combustibilului	Cantitatea combustibilului	CO	Hidrocarburi	NO _x	SO ₂	Aldehyde	Compuși plumbului	Metale grele, g	Funingine
Benzină etilată	1000 l	440 kg	46 kg	25 kg	2 kg	1,2 kg	380 g	0,01-1,7	
Benzină neetilată	1000 l	440 kg	46 kg	25 kg	2 kg	1,2 kg	13 g	0,01-1,7	
motorină	1000 l	47 kg	19 kg	41 kg	15 kg	34 kg		0,01-1,7	9 kg
Gaz lichiefiat	1000 m ³	90 kg	21 kg	25 kg	0,2 kg	1,9 kg		lipsesc	

și pierde cunoștința. Toxicitatea extremă a oxidului de carbon, lipsa culorii și mirosului de acest gaz, absorbția foarte slabă de către cărbunele activat al măștii antigaz obișnuite – toate acestea transformă oxidul de carbon într-un gaz foarte periculos. În caz de intoxicație cu acest gaz primul lucru, ce se recomandă este aerul liber și curat.

Oxizii de azot (NO_x) cu excepția protoxidului de azot, sunt otrăvitori. Otrăvirea cu aceste gaze este periculoasă prin faptul că căile respiratoare se irită slab și simptomele mai evidente și grele (boli în piept, respirație greoaie ș. a.) vin mai târziu, abia peste câteva ore după ce a fost inspirat gazul. În cazul otrăvirilor cronice se observă dereglări ale funcționării inimii, catarul căilor respiratoare, tuse cu sânge și distrugerea dinților. Ca măsuri de primă asistență medicală urgentă în caz de otrăviri acute se utilizează laptele proaspăt, care se bea din abundență, respirație artificială cu oxigen, prelucrarea căilor respiratoare cu camfor.

Datele din tabelul 1 demonstrează, că este rațional de utilizat în calitate de combustibil pentru automobile gazul lichiefiat, deoarece în comparație cu benzina, în atmosferă se elimină o cantitate mult mai mică de substanțe nocive.

Numărul automobilelor în RM crește. În perioada anilor 2000-2004 numărul automobilelor a sporit cu 102722 unități, dintre care: autoturisme – cu 58120 de unități, autobuze și microbuze – cu 18763 de unități. Numărul autocamioanelor a crescut cu 25839 de unități iar numărul autovehiculelor cu destinație specială a scăzut cu 1479 de unități.

Evident că și volumul consumului de combustibil care se utilizează în țară crește din an în an și concomitent sporește cota emisiilor poluante de la autovehicule care constituie în medie circa 88 % din volumul sumar de poluanți ai aerului atmosferic. Mărimea calculată a emisiilor de la transportul auto a constituit în anul 2004 circa 150 de mii de tone. Luând în considerație cele expuse mai sus putem

transportului auto.

Organele Inspectoratului Ecologic de Stat efectuează controlul sistematic al gazelor de eșapament a transportului auto la întreprinderi și posturile vamale la intrarea în țară. Conform Hotărârii Guvernului Republicii Moldova nr. 1047 din 4 octombrie a. 2001, de 2 ori pe an controlul ecologic urmează a se efectua în comun cu Poliția rutieră în timpul reviziei tehnice a autotransportului. Spre exemplu, în 2002 au fost verificate 19448 de automobile. Depășiri ale normelor de toxicitate au fost depistate la 9,2 % automobile. În rezultatul controlului au fost întocmite 212 procese-verbale și s-a interzis ieșirea la linie a 458 automobile.

În anul 2003 în cadrul operațiunii „Aer curat” au fost verificate 6038 de automobile, motoarele cărora funcționează cu benzină și 1485 automobile cu motoare diesel. S-au depistat depășiri ale normativelor de toxicitate la 634 automobile ce funcționează cu benzină și la 170 automobile cu motoare diesel.



Foto 2. Examinarea gazelor de eșapament la transportul auto la ÎCS „RE mun. Chișinău” SA

În rezultat au fost întocmite 211 procese-verbale șoferilor, care au încălcat legislația ecologică.

În conformitate cu Legea nr.1515-XII din 16 iunie 1993 privind protecția mediului înconjurător și Legea nr. 1422-XIII din 17 decembrie 1997 privind protecția aerului atmosferic, vinovații urmează să achite amenzi și în timp de o săptămână sunt obligați să repare motoarele automobilelor, care ulterior sunt supuse unui control.

Normativele privind respectarea toxicității și fumegării gazelor de eșapament sunt prezentate în standardele: GOCT 17.2.2.03-87 și GOCT 21393-75. Aceste normative servesc ca îndrumar pentru inspectorii ecologici și șoferi.

Amplasarea Posturilor ecologice pe teritoriul RM și conlucrarea cu posturile Poliției rutiere în anii 1997-2003 a contribuit esențial la micșorarea volumului emisiilor nocive de la transportul auto. Monitoringul anual demonstrează, spre exemplu, că în 1998 numărul automobilelor cu depășiri ale normelor de toxicitate și fumegare atinge 26 %, iar în 2003 9,2 % și aceasta a avut loc cu toate că a crescut simțitor numărul automobilelor.

Pînă în 2003 practic la toate posturile poliției rutiere concomitent se efectua și controlul ecologic al autotransportului. La momentul actual funcționează câteva posturi ecologice, care efectuează controlul instrumental al gazelor de

eșapament al transportului auto la hotarele cu România și Ucraina.

După desființarea posturilor ecologice controlul ecologic instrumental al transportului auto se efectuează la întreprinderi. Și, practic, nu sunt controlate autoturismele personale ale cetățenilor, care prevalează numai în mun. Chișinău cifrându-se la circa 230 de mii.

În centrele de diagnosticare și testare a automobilelor nu se efectuează controlul ecologic de stat, în pofida ordinului comun nr.2/163 din 24.04.2004 al Ministerului Afacerilor Interne și Ministerului Ecologiei și Resurselor Naturale referitor la efectuarea controlului ecologic de stat în timpul desfășurării reviziei tehnice a automobilelor. Un număr foarte mic de stații de deservire tehnică acordă atenție reglării carburatoarelor în scopul minimalizării emisiilor de oxidul de carbon (CO) și practic nicăieri nu se reglementează emisiile de fum de la motoarele diesel. Nu întîmplător multe mijloace de transport auto din Moldova nu pot circula în Europa de Vest din cauza că acolo funcționează programul Euro-3, care prevede micșorarea emisiilor gazelor de eșapament ale autotransportului.

Controlul ecologic de Stat al surselor staționare de poluare aerului

Circa 85 % din sursele staționare de poluare a aerului atmosferic aparțin sectorului energetic. Celelalte 15 % revin surselor de poluare din industria de construcții și alimentară. Majoritatea întreprinderilor din categoriile mențio-

nate dispun de instalații de purificare a aerului de particulele solide sau desulfurătoare. Însă nici una dintre sursele staționare nu este utilată cu dispozitive de desulfurizare a gazelor sau cu sisteme de denitrificare a lor. În sectorul energetic principalele surse de poluare la întreprinderi sunt cazanele de încălzire și producere a energiei electrice – de exemplu SA „CET-1”, SA „CET-2”, etc. În industria de construcții și alimentară, în afară de aceste surse, există și altele, cum ar fi:

- sectoare de uscare a cărămidei, sistemul de pompare a cimentului ș. a. (SA „Macon” etc.);

- moara de făină calcaroasă, secția de producere a cimentului (SA „Ciment”, or. Rezina);

- luminatoare de ventilare a cuptoarelor, secțiile de pregătire și amestec a componentilor (ÎS „Fabrica de sticlă din Chișinău);

- acumulatorul central de praf, ventilarea încăperilor, linia de preparare a tutunului, aspirația amestecătoarelor de tutun, (SA „Tutun-CTC”).

Laboratorul ecologic central mai mulți ani ține la control emisiile poluante de la sursele staționare de poluare de la principalele întreprinderi poluatoare a aerului din mun. Chișinău: SA „Termocom”, sursele staționare a Departamentului Construcțiilor și Dezvoltării Teritoriului, Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare, Ministerului Industriei. Totodată, au fost controlate cazangeriile care lucrează



Foto 3. Prelevarea probelor pentru determinarea concentrației de praf la fabrica de ciment din or. Rezina.

tabelul 2

Numărul măsurărilor (analizelor) efectuate în anul 2004 de către laboratorul central al IES la sursele de poluare staționare ale întreprinderilor, inclusiv numărul depășirilor ELA

nr	Denumirea întreprinderii	Total\cu depășiri	CO	NOx\cu depășiri	SO ₂	praf\cu depășiri	xilen	NH ₃	H ₂ S	butanol	etanol	uait-spirit	butilacetat
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	SA " Termocom"	740	360	360	10	10							
2	SA " CET-1"	140	70	70									
3	SA " CET-2"	480	240	240									
4	SA " Macon-CMC"	295/10	69	69	62	95/10							
5	SA " Tutun-CTC"	154/28				154/28							
6	SA " Cement"	760/10	240	240		280/10							
7	SA " Moldcarton"	54	7	7		20	5			5		5	5
8	ÎS " Fabrica de sticlă din Chișinău"	360/50	130	130/10	40	160/40							
9	SA " Avicola Rosso SL"	140	5	5		30		50	50				
10	" Apă-Canal Chișinău"	35				35							
11	SA " Ionel"	42	14	14		14							
12	ÎM " Călăraș-Divin"SA	80	7	7	7	10		7			42		
	În total:	3380/98	1142	1142/10	119	808/88	5	57	50	5	42	5	5

cu gaze naturale, combustibil lichid și combustibil solid. Nu toate cazangeriile care funcționează cu combustibil solid sunt înzestrate cu desfumegătoare. S-a constatat că la cazangeriile din s. Cricova și Vatra lipsesc autorizațiile de funcționare.

Din tabelul 2 se vede că au fost depistate depășiri la NOx în 10 cazuri, praf – în 40 de cazuri („Fabrica de sticlă din Chișinău”). Depășiri ale concentrației prafului în aer au fost depistate și la alte întreprinderi: SA „ MACON”, SA „ Tutun-CTC”, SA „ Cement”, or. Rezina.

S-a constatat că nivelul poluării atmosferei de la sursele de poluare SA „ CET-1” și SA „ CET-2” în anii 1995 – 2004 scade încontinuu (priviți diagramele). Rezultatele analizelor demonstrează că emisiile oxizilor de azot au scăzut la SA „CET – 1” de 1,76 ori, la SA „CET – 2” de 1,75 ori. Emisiile oxidului de carbon la CET-1 au scăzut de 1,04 ori, la SA „CET – 2” de 3,91 ori. Acest lucru este cauzat de micșorarea cantității totale a combustibilului și micșorarea cantității de păcură utilizate de întreprinderile menționate. La SA „ CET-1” s-au demontat câteva cazane.

La unele ingrediente (anhidrida sulfuroasă, funinginea, oxid de vanadiu) nivelul de poluare scade esențial. Cantitatea anhidridei sulfuroase degajată în aer de la sursele staționare a SA „CET-1”, SA „CET-2” a scăzut în anul 2004 de 971 ori și a oxidului de vanadiu de 27 ori, în comparație cu anul 1995. Aceste scăderi esențiale au loc datorită utilizării minime a păcurei în calitate de combustibil și folosirii în acest scop a gazului natural, care este un produs mult mai pur din punct de vedere ecologic. SA „ CET-2” în a. 2004 a funcționat numai la gaze naturale.

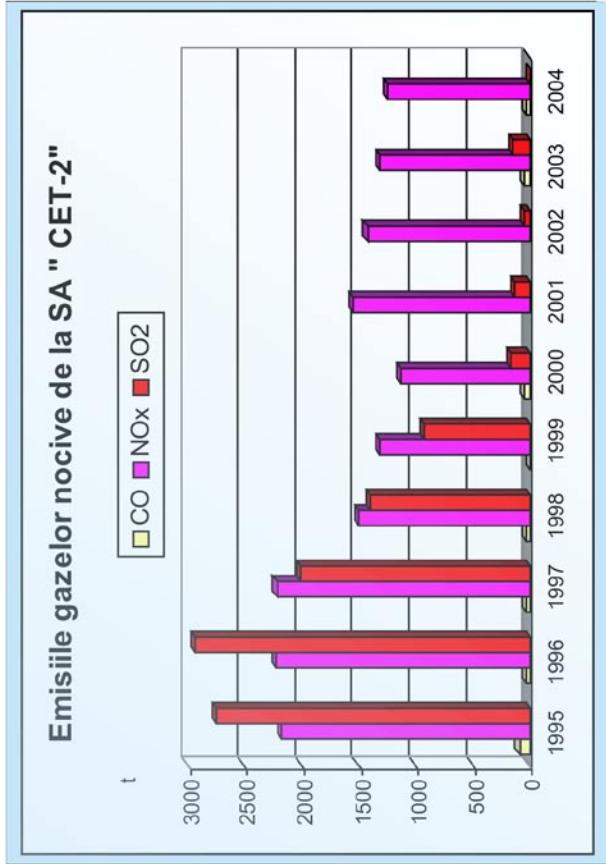
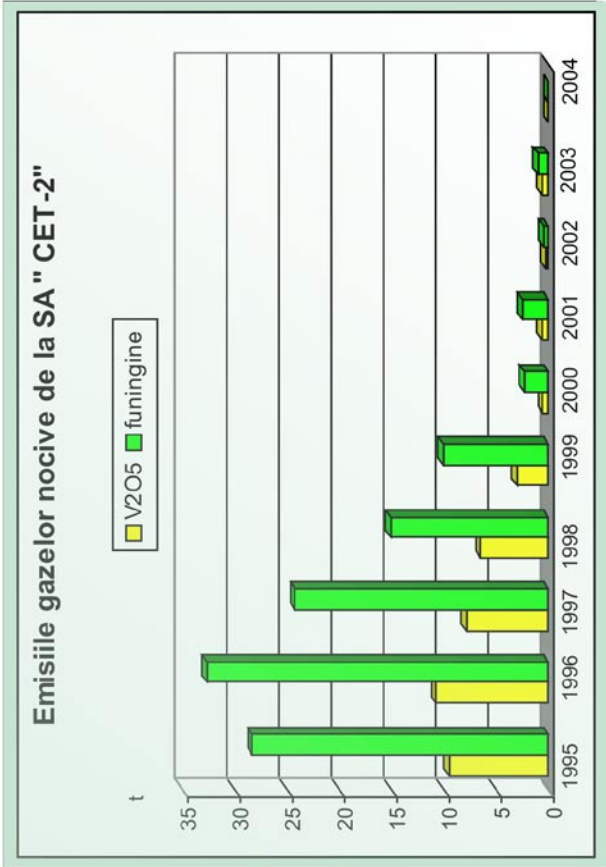
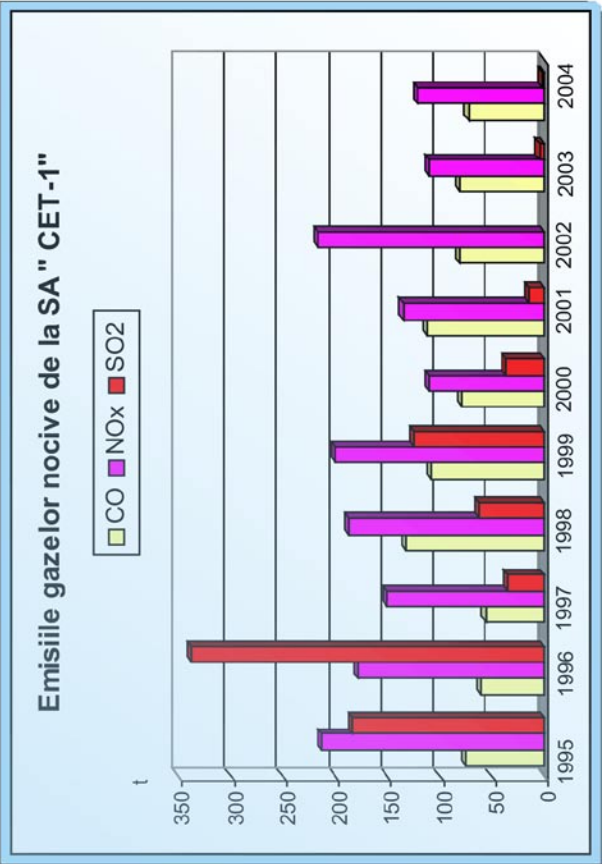
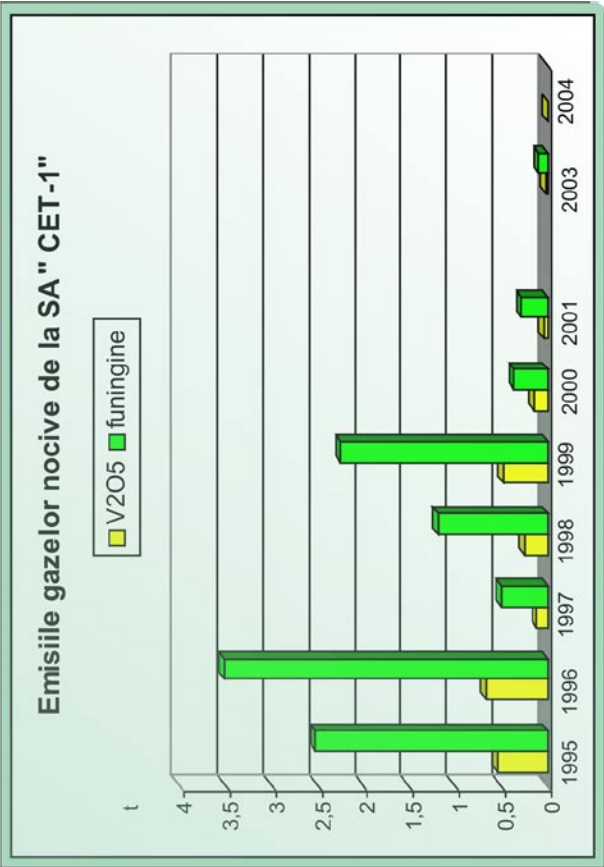
În ultimii 10 ani se observă o tendință de scădere a nivelului poluării aerului de către sursele staționare de poluare a întreprinderilor industriale mari, care este condiționată de scăderea volumului producției. Din acest motiv poluatorii aerului la momentul actual devin sursele staționare – întreprinderi particulare cu volum de producere mai mic. Cu toate că impactul lor asupra aerului este redus, nu trebuie de neglijat aceste întreprinderi, deoarece numărul lor este mare și crește stabil.

Considerăm necesar să atragem atenția cititorilor că după ce se eliberează licența pentru funcționare a unei centrale termice, a unei secții de prelucrare a lemnului etc. se stabilesc sursele de emisii și limitele de poluare pentru a fi posibilă efectuarea monitorizării sis-



Foto 4. Controlul gazelor de coș la SA „ CET-2” or. Chișinău

Diagramele emisiilor gazelor nocive de la SA " CET- 1" și SA " CET- 2", mun. Chișinău.



tematice. Toți agenții economici care poluează bazinul aerian în rezultatul activității lor trebuie să dispună de laboratoare sau mini-laboratoare pentru efectuarea controlului permanent al emisiilor în aer. Însă doar cele mai mari întreprinderi („CET-1”, „CET-2”, SA „Ciment” și altele) dispun de laboratoare completate cu utilaj mai modern pentru efectuarea măsurărilor, iar multe întreprinderi mai mici nu dispun de laboratoare ecologice. Din acest motiv controlul efectuat de către Inspectoratul Ecologic de Stat are o importanță deosebită. Rezultatele acestor controale unde se înregistrează cantitățile de poluanți emise în aer servesc pentru stabilirea taxelor percepute de la agenți economici. În așa mod, întreprinderile sunt nevoite să investească mijloace financiare în protecția aerului pentru menținerea instalațiilor de purificare existente în stare de funcționare. Spre regret, întreprinderile investesc foarte puține mijloace financiare pentru procurarea instalațiilor noi, performante.

Atragem atenția la impactul negativ adus calității aerului de către gunoiști și îndeosebi SEB-uri, unde în rezultatul fermentării anaerobe a nămolului la rampele de stocare și lucrului suflantelor emisiile de gaze nocive în atmosferă sunt destul de mari. Valorificarea deșeurilor și nămolurilor de la SEB-uri ar reduce substanțial aceste emisii.

Încheiere.

Din cele expuse mai sus constatăm că pentru a asigura o dezvoltare durabilă a societății în RM este necesar de a proteja aerul atmosferic de impactul advers provocat de către sursele staționare și mobile de poluare a aerului. Implementarea unui Program de monitoring a surselor de poluare aerului la nivel național ar trebui să înceapă odată cu rezolvarea unor probleme și anume:

1. Ajustarea legislației ecologice privind protecția aerului atmosferic la normele și standardele europene, deoarece la momentul actual procesul stabilirii unor standarde noi nu are o orientare clar definită (diferiți experți se documentează din diferite surse). Aceasta duce la târăgănarea distribuirii noilor standarde instituțiilor statale, agențiilor economici, persoanelor fizice. Din acest motiv se utilizează în

continuare standardele vechi.

2. Elaborarea și implementarea unui program de investiții necesare să ducă la instalarea în laboratoarele ecologice ale IES și ale întreprinderilor a unui utilaj de măsurare și prelevare a probelor performant care ar corespunde cerințelor actuale.

3. Pregătirea profesională a cadrelor laboratoarelor ecologice, inclusiv și reciclarea cadrelor peste hotare.

Am dori să menționăm că deocamdată în RM nu se duce evidența emisiilor în aer care au loc în sectorul agricol. De asemenea, nu sunt estimate emisiile în atmosferă ale unor substanțe toxice cum ar fi metalele grele. Dintre sursele mobile nu se iau în considerație trenurile care funcționează pe motorină și vehiculele care practic nu circulă pe drumuri – mașini utilizate în construcții (excavatoare, macarale, buldozere etc.) și tractoarele.

O problemă pentru Moldova (care are o climă uscată) este praful ce se ridică pe drumurile neasfaltate. Peste 5 mii km din drumuri (urbane și interurbane) nu sunt pavate. Traficul de pe aceste drumuri contribuie în mod considerabil la mărirea concentrațiilor de particule de diferite dimensiuni în aer. Aceste particule suspendate conțin mult plumb, benzo- α -pirină și, posibil, alți componenți cancerogeni emiși de mijloacele de transport care circulă mai ales prin localitățile urbane.

Rezolvarea problemelor susmenționate desigur va duce la reducerea nivelului de poluare a aerului atmosferic. Cu toate că societatea noastră se află într-o perioadă de tranziție și ne confruntăm cu multe greutăți de ordin economic, aceste probleme necesită să fie soluționate cât mai urgent.

Concluzii

1. Este necesar de elaborat și aprobat un nou set de standarde care să devină baza asigurării aplicării standardelor în viitorul cel mai apropiat. Standardele trebuie să fie compatibile cu cele în vigoare în țările, membre ale UE, și trebuie să satisfacă protocoalele Convenției privind poluarea transfrontalieră a aerului la distanțe lungi.

2. La momentul actual laboratoarele ecologice ale Inspectoratului Ecologic de Stat cât și cele departamentale

nu dispun de un echipament complet adecvat pentru a asigura efectuarea sistematică și completă a monitoringului surselor de poluare a aerului.

3. Controlul emisiilor în aerul atmosferic trebuie să fie revăzut în scopul de a obține rezultate cât mai complexe și veridice. Aceasta se referă la sursele staționare de poluare și la sursele mobile.

4. În scopul minimalizării impactului negativ al transportului asupra aerului atmosferic, considerăm necesar de a reveni la organizarea posturilor ecologice de control în localitățile urbane și pe drumuri, de a asigura lucrul efectiv a acestor posturi în scopul trecerii la standardele europene pentru toate tipurile de transport.

5. Este binevenită trecerea la folosirea gazului comprimat și lichefiat în calitate de combustibil pentru transportul auto.

6. Una din cauzele poluării aerului atmosferic cu gaze nocive este și indiferența populației față de necesitatea verificării periodice a stării tehnice și ecologice a mijloacelor de transport auto.

7. În localitățile urbane este necesar de utilizat cât mai pe larg transportul electric (troleibuze, tramvaie), iar pe viitor și electromobilele.

Bibliografie

1. Gh. Duca, I. Stoleru, A. Teleuță. „Starea factorilor de mediu din Republica Moldova”. Grafema-Libris, 2003
2. C. Bulimaga. „Dauna cauzată mediului de către rampa de depozitare a deșeurilor menajere solide de la Țințăreni”. Revista „Mediul Ambiant” nr. 1, 2004.
3. C. Bulimaga. „Studiul impactului stației de epurare biologică a apelor uzate asupra atmosferei”. Revista „Mediul Ambiant” nr. 2, 2004.
4. Instrucțiuni privind exploatarea gazoanalizatoarelor și fumometrelor. Kiev, 1989; Moscova, 1992.