

CZU: 574.4: 911.375: 502.31

POLUAREA MEDIULUI ECOURBAN ȘI MODALITĂȚI DE REDUCERE A EI**Gheorghe NICULIȚA***Universitatea de Stat din Tiraspol*

Au fost studiate condițiile de formare a calității mediului urban, privit ca un ecosistem antropizat. Au fost determinate sursele și ingredientii poluatori ai unui oraș mediu industrializat și căile de migrație a lor în atmosferă, sedimentarea lor pe suprafața subiacentă, pătrunderea în sol și în plante. Sunt prezentate date despre starea sănătății populației, determinată de calitatea mediului.

Cuvinte-cheie: *ecosistem urban, dezvoltare durabilă, modalități de reducere a poluanților, monitorizare.*

THE POLLUTION OF ECOURBAN ENVIRONMENT AND THE WAYS OF REDUCING IT

The presented data confirm the fact that the human society has become one of the factors forming the environment quality. Urban media differ in the ways they influence upon adjacent natural ecosystems. All of them are oriented so as to achieve an ecologic equilibrium that would combine decent living conditions for people from the one hand and a "healthy" environment from the other hand.

Keywords: *urban ecosystem, long-term development, ways of pollutants reduction, monitoring.*

Introducere

Din punct de vedere ecologic, calitatea vieții a devenit pe mapamond sferă de preocupare a tuturor oamenilor de știință. Procesul de creștere accelerată a numărului de orașe în ultimul semicentenar a modificat semnificativ „înfașurarea” Terrei. Urbele industrializate devin areale de transformare a substanțelor și de consum al energiei, similare ecosistemelor naturale. Devenind ecosisteme heterotrofe, ele activ transformă materia primă și fluxul de energie de origine antropică, emanând în mediul înconjurător substanțe poluante. Conștientizarea acestui fapt de către cercurile științifice a adus la apariția unei noi ramuri a ecologiei – Ecologia urbană. Profesorul Dediu definește Ecologia urbană ca „domeniu al ecologiei care studiază orașul ca un ecosistem complex și unic, constituit din cele mai diverse elemente abiotice, biotice, sociale, culturale, politice etc.” [1, p.233]. La Consfătuirea internațională pe problemele ecologiei urbane, care a avut loc în 1988 în orașul Rodos (Grecia), a fost menționat faptul că ecologia urbană este una dintre cele mai actuale teme la ordinea zilei. Aceasta concentrează toate problemele ecologiei zonelor rezidențiale în ansamblu. Ideea de bază lansată la această Consfătuire declară problemele ecologiei orașului ca fiind actuale și de importantă primordială. În cadrul orașului mediul natural se acomodează la condițiile de tehnogeneză, formând un nou tip de relații între societate și factorii de mediu. Catastrofa ecologică în orice tip de manifestare este, în primul rând, catastrofa omului [2-4]. În acest articol sunt reflectate unele rezultate ale cercetărilor poluării mediului de către întreprinderile industriale ale orașului Tiraspol, care nu se limitează doar la una dintre sferile învelișului geografic (atmosferă, hidrosferă, litosferă, biosferă), ci le afectează pe toate, migrând din una în alta. În fiecare dintre sferile naturale substanța poluantă intră în contact cu componentele lor, migrează în componentele morfologice ale vegetației și influențează direct sănătatea populației. Studiul ecologic al unui municipiu a fost efectuat după modelul sistemului natural, în care procesele de bază sunt determinate de schimbul de substanțe și transformări ale energiei și care se evidențiază ca un ecosistem antropizat, ecosistem urban.

Metodele de cercetare

Realizarea scopului investigațiilor a derulat în trei direcții funcționale:

- 1) Cercetarea poluării bazinului aerian al urbei;
- 2) Sedimentarea substanțelor degajate în locul din intravelanul urbei;
- 3) Influența emisiilor nocive asupra învelișului de sol și a vegetației.

Pentru realizarea scopului au fost utilizate mai multe metode și aparate de măsurat.

Metoda gravimetrică. Determinarea cantității de praf sedimentat. Volumul de aer cercetat se trece prin filtru din stofă ГРР -15 cu ajutorul aspiratorului de praf. În timp de 8 ore prin filtru se trec 1000 l de aer, apoi se cântărește cu precizie de +/- 0,05 mg, se determină diferența dintre greutatea filtrului cu praf și greutatea lui inițială.

Metoda spectrală roentgen – fluorescentă. Determinarea metalelor grele în probele de sol, litieră și coajă. Măsurările au fost efectuate cu ajutorul aparatului „SPECTROSCAN MAKС”, produs de compania «НПО Спектрон» din Sankt Petersburg.

Metoda gama-spectrală. Măsurarea conținutului de cesiu în probele de sol și scoarță. Măsurările au fost efectuate cu ajutorul unui spectrometru multicanal ORTEC Digidart cu detector de semiconductor de tipul HPGe cu rezoluția 1.92 keV la peakul Co-60 1,33MeV și eficiența relativă 34,2%.

Colectarea și prelucrarea datelor

Starea ecologică a mediului urban Tiraspol este determinată de specificul infrastructurii industriale. Ca bază de efectuare a investigațiilor de migrare a substanțelor în circuitul atmosferă – sedimentare pe suprafața subiacentă – sol – vegetație a servit teritoriul uzinei „Moldavizolit”. Dintre diferite substanțe nocive degajate, pentru întreprinderea dată sunt specifice așa substanțe nocive ca: fenolul, toluenul, aldehida formică etc. Unul dintre experimente prevedea determinarea cantității de poluanți gazoși ce se sedimentează odată cu particulele de praf. Prin metoda gravimetrică și calcule matematice a fost determinat zilnicul. Prin intermediul aerosolului pe suprafața reală a întreprinderii se sedimentează 94,9 mg de fenol. Ca elemente de analiză au fost stabiliți fluorul, clorul și borul (F, Cl, B) ce intră în componența unor pigmenti, care se utilizează la această întreprindere. Aplicând metoda atomo-absorbțională și analiza spectrală a soluțiilor acestor prafuri, a fost determinat conținutul celor mai toxici componenți sedimentați ce au fost emanați de la întreprinderea numită. Rezultatele cercetărilor sunt prezentate în Tabelul 1.

Tabelul 1

Rezultatele analizei conținutului unor elemente în soluțiile de praf, or.Tiraspol

Punctele de colectare a prafului	F (mg/l)	Cl (mg/l)	B (mg/l)
Raionul locativ (Nr.3)	0,75	54,74	0,089
Stația de epurare (Nr.4)	0,76	42,54	0,097
CMA în apă (mg/l)	1,5	lipsește	lipsește

Conform datelor din acest tabel, concentrația fluorului în soluțiile de praf este minimă, iar pentru celelalte elemente indicele CMA lipsește.

Substanțele poluante sedimentate împreună cu praful pătrund în stratul de sol din limitele urbei, precum și în cele din afara lui (Tab.2).

Tabelul 2

Conținutul de elemente chimice în roci și soluri, mg/kg

Elementul chimic	În rocile pedogenetice ale Republicii Moldova	În solurile Republicii Moldova	În solurile României	În solurile or. Tiraspol	În solurile or. Iași
Pb(32)	17	25	20	33,3	27,73
Cu(60)	22	32	20	93,3	45,36
Ni(50)	38	39	40	40,2	38,13
Zn(300)	65	71	70	173,9	114,78
Cr(90)	86	91	-	92,6	36,0

*(CMA) [5,6]

Cercetările care au fost efectuate și oglindite în deferite surse denotă că pe lângă spectrul de metale de fond prezente în straturile superioare ale litosferei sunt prezente și cele de origine antropică, care se caracterizează ca metale grele. Cele mai răspândite elemente poluante în solurile or. Tiraspol sunt Pb, Cu, Ni, As, Zn, Cr. Prezența metalelor în solurile urbane determină următorul segment de migrație a lor, și anume – plantele. Investigațiile efectuate asupra elementelor arborilor care înverzesc spațiul urban au arătat prezența lor în scoarța copacilor și în litiera din preajma lor.

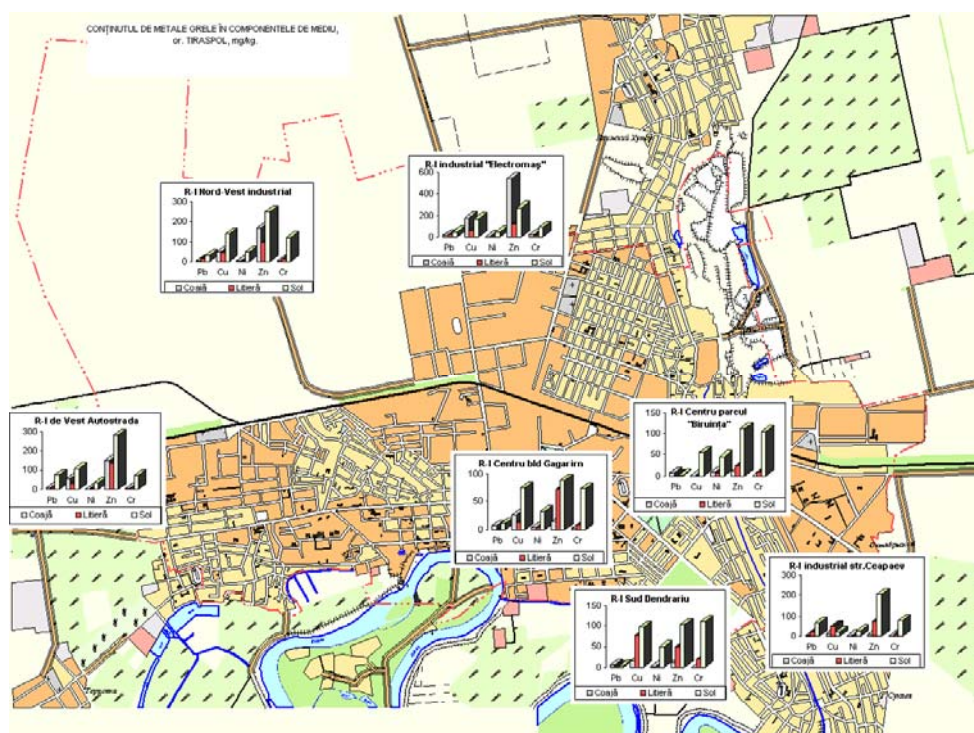


Fig.1. Conținutul de metale în scoarță copacilor, literă și în solurile or. Tiraspol.

Investigații multianuale privind starea radio-ecologică a mediului ambient al Republicii Moldova au fost efectuate de Secția Radiologie a Filialei Chișinău a Institutului Central de Deservire Agrochimică (or. Moscova), actualmente Centrul Republican de Radiologie Aplicată, de către savanți, inclusiv de către profesorul Stasiev [7,8]. Pentru aceasta, ne-am propus determinarea poluării cu radionuclidul Cs-137 a solului din regiunea or. Tiraspol și a consecințelor difuziei acestui radionuclid asupra vegetației. În vederea determinării concentrației de Cs-137 a fost utilizată metoda gama-spectrometrie. Rezultatele investigațiilor sunt prezentate în Tabelul 3.

Tabelul 3

Conținutul de Cs-137 (Bq/kg) din probele de sol colectate din două zone selectate ale or. Tiraspol și acumularea lor în vegetație

Nr. crt.	Zona 1		Zona 2	
	Proba studiată	Conținutul de Cs-137, Bq/kg	Proba studiată	Conținutul de Cs-137, Bq/kg
1	Sol colectat de la suprafață	160,36 ± 16,04	Sol colectat de la suprafață	24,68 ± 2,47
2	Sol colectat de la 15 cm	60,42 ± 6,04	Sol colectat de la 15 cm	11,96 ± 1,19
3	Sol colectat de la 30 cm	6,16 ± 0,62	Sol colectat de la 30 cm	4,56 ± 0,46
4	Cenușa din pais	13,64 ± 1,36	Cenușa din plantă ierboasă	11,64 ± 1,16
5	Cenușa din tulpina uscată de arțar	32,88 ± 3,29	Cenușa din lemn de arțar	0,34 ± 0,03
6	Cenușa din frunze de arțar	7,18 ± 0,72	Cenușa din frunze de arțar	1,30 ± 0,13
7	Cenușa din copac de frasin	3,13 ± 0,31	Cenușa din tulpina de arbore	7,19 ± 0,72
8	Cenușa din frunze de frasin	0,22 ± 0,02	Cenușa din frunze de tei	1,77 ± 0,18

În Republica Moldova sunt cca 40 000 bolnavi de maladii oncologice și numărul acestora se mărește anual cu 7-7,5 mii. Ajutor medical deplin primesc doar 58,6% din numărul total de bolnavi [9,10].

Numărul de bolnavi de maladii oncologice în UAT din stânga Nistrului este de 6 cazuri la 1000 de locuitori. Investigațiile sistematice arată că în ultimii ani morbiditatea oncologică stabil crește (Tab.4).

Tabelul 4

Dinamica creșterii oncopatologiilor în Transnistria

Indice	2000		2001		2002	
	Numărul total	Numărul la 100 mii de locuitori	Numărul total	Numărul la 100 mii de locuitori	Numărul total	Numărul la 100 mii de locuitori
Morbiditatea	1441	221,1	1533	238,6	1553	245,1
Bolnavi	7571	1161,6	7789	1212,3	7937	1252,7

Un important indice de apreciere a desfășurării proceselor de morbiditate, dar și a stării oncopatologice din regiune este indicele mortalității provocat de tumorile oncologice. Datele din Tabelul 5 arată un nivel înalt al mortalității și tendința de creștere a numărului de decesuri [11].

Tabelul 5

Apreciere comparativă a mortalității oncologice în UAT din stânga Nistrului

Indice	Numărul de decesuri la 1000 de locuitori							
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Numărul total de decesuri	11,8	11,9	12,2	11,6	11,4	11,8	12,0	12,7
Decesuri de la tumori oncologice	1,6	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,8	1,9

Rezultate și discuții

De rând cu Oceanul Mondial, bazinul aerian mult timp a servit ca mediu de emisii ale substanțelor nocive atât prin intermediul coșurilor de dejecție, cât și în mod direct. În ultimele decenii au apărut și pe larg se utilizează instalații de captare a substanțelor poluante. Cu toate acestea, până în prezent în atmosferă sunt degajate cantități enorme de substanțe improprii componenței aerului atmosferic. Principalii furnizori de poluanți ai aerului atmosferic sunt centrele urbane industrializate. Substanțele poluante din aerul atmosferic sunt adsorbite de particulele de praf și sedimentate pe suprafața subiacentă, continuând migrarea în ciclurile vitale. Componentele mediului posedă capacitate diferită de absorbție și depozitare a metalelor grele. Investițiile noastre din ultimul timp privind acumularea metalelor grele în sol și plante arată că, sumar, mai poluat este solul. În țesuturile și frunzele plantelor a fost înregistrat un conținut mai mic de aceste elemente. Din punctul de vedere al efectului asupra componentelor de mediu sunt substanțele toxice în stare gazoasă și lichidă. De rând cu ele se apreciază și efectul radionuclizilor, care tot mai frecvent pătrund în mediul înconjurător în rezultatul avariilor la stațiile atomo-electrice. Măsurările de față au avut ca scop evaluarea, la 30 de ani de la cea mai mare catastrofă ecologică din istoria recentă a Europei, a situației radioecologice a regiunii orașului Tiraspol. Datele obținute privind conținutul de Cs-137 (Bq/kg) din probele de sol colectate din două zone selectate din regiunea orașului Tiraspol și acumularea lor în vegetație sunt prezentate în Tabelul 3. Rezultatele obținute privind conținutul de Cs-137 din probele de sol colectate din zona 1, care se află în afara orașului, sunt de aproximativ 6 ori mai ridicate decât în zona 2 din limitele lui. Valoarea ridicată a conținutului de Cs-137 – de 160,36 Bq/kg, găsită în solul colectat de la suprafață din zona 1, este peste limita așteptată. Deși în zona 2 s-a găsit o valoare mică de Cs-137 (de 24,68 Bq/kg), totuși această valoare este de două ori mai mare față de valorile conținutului de Cs-137 (sub 14,8 Bq/kg) din sol, măsurate anterior accidentului de la Cernobâl [7,8]. Datele prezentate în această lucrare arată gradul înalt de poluare a mediului cu metale grele și radionuclizi, care are tendința de a spori.

Principalul indicator al stării ecologice a mediului ambiant este starea de sănătate a populației. Calitatea mediului ecourban influențează starea sănătății nu doar a populației orașului, dar și a celor din localitățile mai îndepărtate. În lumea contemporană se poate evidenția un vector al progresului tehnico-științific – apropierea de un echilibru optimal al calității condițiilor de viață. El este unul dintre criteriile de bază ale contemporaneității, deoarece de realizarea lui depinde soarta întregii civilizații umane. Până în prezent în Republica

Moldova și în UAT din stânga Nistrului rămâne înaltă morbiditatea oncologică. În Republica Moldova sunt cca 40 000 bolnavi de maladii oncologice și numărul acestora se mărește anual cu 7-7,5 mii [9-11].

De-a lungul perioadei de investigație a stării ecologice în or. Tiraspol unul dintre principalii ingredientii poluanți ai aerului atmosferic rămâne praful adus de pe câmpurile agricole care îl înconjoară. O modalitate de diminuare a poluării orașului cu praf ar fi sădirea fâșiilor forestiere la nord-vest de oraș, care ar servi ca o barieră în calea maselor de aer predominante și un filtru de stopare a partilulelor de praf. Raionul nord-vest este cel mai poluat din oraș.

O altă modalitate de reducere a poluării urbelor este organizarea teritoriului, care ar prevedea măsuri tehnice și economice în scopul utilizării raționale a capacităților ecologice. Măsurile de reorganizare a teritoriilor municipale în scopuri ecologice pot fi realizate în două etape:

- 1) schimbări curente;
- 2) organizare realizată în cadrul planului general de reconstrucție a orașului.

Schimbările curente includ așa măsuri ca: organizarea suprafețelor înverzite între zona industrială și zona locativă; aplicarea tehnologiilor moderne în procesul de producere industrială; aplicarea tehnologiilor nepoluante; aplicarea mecanismelor de filtrare și purificare a aerului și a apelor uzate etc.

Organizarea teritoriului urbei, conform planurilor generale de reconstrucție, ține cont de caracterul întreprinderilor industriale din sectorul economic, gama de ingredientii poluatori ai mediului urban și de efectele negative în legătură cu elementele climatice, aplicarea tehnologiilor moderne, amplasarea favorabilă a întreprinderilor din punct de vedere ecologic. Organizarea teritoriului are tangențe directe cu reconstrucția ecologică, ambele fiind niște modalități de reducere a poluării mediului ecourban.

Concluzii

Analiza comparativă a concentrației ingredientilor poluanți în ultimii doi ani cu datele investigațiilor efectuate în perioada 1988-2014 denotă că schimbări esențiale în procesul de formare a calității mediului în or. Tiraspol nu au avut loc. Și în prezent rămân, în ansamblu, aceleași surse de poluare și aceiași ingredientii poluatori. În anul 2015 față de anul 2014 emisiile de substanțe poluante în UTA din stânga Nistrului au sporit și au alcătuit 11 127 tone în primul trimestru, dintre care 72,6% proveneau de la sursele mobile. Ca și în anii precedenți, în aerul atmosferic rămâne înaltă concentrația de praf, fenol și CO. În perioada de primăvară-vară în aer se înregistrează conținut sporit de fenol și praf.

Referințe:

1. DEDIU, I. *Enciclopedie de ecologie*. Academia de Științe a Moldovei. Chișinău: Știința, 2010. 836 p.
2. AȘEVȘCHI, V., DUDNICENCO, T., ROȘCOVAN, D. *Ecologie și protecția mediului*. Chișinău: ULIM, 2007. 399 p.
3. MORRIS, P. Dans la jungle des villes. En: *La Recherche*, 2000, no.333, p.31-33.
4. CRISTEA, V., BACIU, C. Orașul privit ca ecosistem. În: *Materialele Simpozionului „Mediul – Cercetare, Protecție și Gestiune”* din 25-26 octombrie, 2002, p.145-148.
5. КИРИЛЮК, В.П. *Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы*. Кишинёв: Pontos, 2006. 155 с.
6. *Atlasul geochimic al metalelor grele din solurile municipiului Iași și împrejurimi* / Editori responsabili Ovidiu Gabriel Iancu, Nicolae Buzgar. Iași: Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza”, 2008.
7. STASIEV, GR., NEDEALCOV, S., BURLACU, I. *Starea radioecologică a mediului Republicii Moldova*. Chișinău, 1998. 78 p.
8. СТАСЬЕВ, Г.Я., КАРАБАДЖАК, И.Г., НЕДЯЛКОВ, С.И. и др. Содержание и миграция радиоактивных микроэлементов в системе удобрения – почва – растения. В: *Почвы Молдовы и их изменение в условиях интенсивного земледелия*. Кишинёв: Штиинца, 1991.
9. ГУЦУЛЯК, А.И. Принципы противораковой борьбы в Приднестровье в контексте устойчивого развития. В: *Материалы Международной конференции „Quality of life and sustainable development”*. Тирасполь: ЦСПИ „Перспектива”, 2007, с.22-28.
10. ГУЦУ, В.Ф., БРАДИК, Г.М. Проблмы взаимодействия человека с окружающей средой в образовательной деятельности. В: *Материалы Международной конференции „Quality of life and sustainable development”*. Тирасполь: ЦСПИ „Перспектива”, 2007, с.42-45.
11. МЕРЕУЦЭ, И.Е., ЧЕРНАТ, В.Ф., УНТУ, Б.П. *Реабилитация и паллеативная помощь онкологическим больным*. Кишинёв, 1999. 55 с.

Prezentat la 23.06.2016