

**ACADEMIA DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI**  
**INSTITUTUL DE ECOLOGIE ȘI GEOGRAFIE**

Cu titlu de manuscris  
**C.Z.U: 630\*18:504.054(478)(043.3)**

**NICULIȚA GHEORGHİ**

**POLUAREA ECOSISTEMULUI URBAN TIRASPOL ȘI MODALITĂȚI DE  
REDUCERE A EI  
166.01– Ecologie**

Autoreferatul tezei de doctor în științe biologice

**CHIȘINĂU, 2016**

**Teza a fost elaborată în laboratorul Ecosisteme Naturale și Antropizate al Institutului de Ecologie și Geografie**

**Conducător științific:**

**DEDIU Ion**, doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar, membru corespondent al AȘM

**Consultant științific:**

**BOBEICĂ Valentin**, doctor habilitat în științe chimice, conferențiar universitar

**Referenți oficiali:**

**BULIMAGA Constantin**, doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător

**STASIEV Grigore**, doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar

**Componența Consiliului științific specializat:**

**SOFRONI Valentin**, președinte, doctor habilitat în științe geografice, profesor universitar

**TĂRIȚĂ Anatolie**, secretar științific, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător

**ȘALARU Victor**, doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar

**COZARI Tudor**, doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar

**POSTOLACHE Gheorghe**, doctor habilitat în științe biologice, profesor cercetător

Susținerea tezei va avea loc la 24 iunie 2016, ora 14<sup>00</sup> în Ședința Consiliului științific specializat D 12. 166.01 – 02, din cadrul Institutului de Ecologie și Geografie, pe adresa: MD 2028, mun. Chișinău, str. Academiei, 1 (aula 352), e-mail: [ieg@asm.md](mailto:ieg@asm.md), tel/fax +373-22-211134, +373-22-739838.

Teza de doctor și autoreferatul pot fi consultate la Biblioteca Centrală “Andrei Lupan” a Academiei de Științe a Moldovei (str. Academiei 5, MD 2028) și pe pagina web a C.N.A.A. ([www.cnaa.md](http://www.cnaa.md))

Autoreferatul a fost expediat la 23 mai 2016

Secretar științific al Consiliului științific specializat,

doctor în științe biologice, conferențiar cercetător

**Tăriță Anatolie**

**Conducător științific:**

doctor habilitat în științe biologice,

profesor universitar, m. c. al AȘM

**DEDIU Ion**

**Consultant științific:**

doctor habilitat în științe chimice, conf. univ.

**BOBEICĂ Valentin**

Autor

**Niculița Gheorghe**

Niculița Gheorghe, 2016

## REPERELE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII

**Actualitatea temei.** Procesul de creștere accelerată a numărului de orașe în ultimul semicentenar a modificat semnificativ “înfățișarea” 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. În lucrările sale I.I. 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 ce a avut loc în 1988 în orașul Rodos, Grecia, a fost menționat că ecologia urbană este una din cele mai actuale teme la ordinea zilei. Aceasta concentrează toate problemele ecologiei zonelor rezidențiale în ansamblu. Ideea de bază lansată la această reuniune declară problemele ecologiei orașului actuale și de importantă primordială. În cadru unei urbe mediul natural se acomodează la condițiile de tehnogeneză, formând un nou tip de relații între societate și factorii de mediu. Republica Moldova se află în una din regiunile dens populate ale Europei, unde acțiunea antropică asupra mediului este intensă. În țară există relativ multe centre (raportate la numărul populației și suprafață) medii industrializate, care pot fi privite ca ecosisteme urbane. Cu toate acestea cercetări complexe, integrative, în domeniul ecologiei urbane lipsesc. În cele ce urmează se face o primă încercare de cercetare a unui sistem ecourban din Republica Moldova, rezultatele de baza ale căreia ar putea fi aplicabile pentru o arie mai extinsă de sisteme ecourbane.

**Scopul lucrării** constă în evaluarea complexă a impactului ecologic al poluării ecosistemului urban industrializat de nivel mediu de pe pozițiile ecologiei urbane, în condițiile de tranziție economică și trasarea direcțiilor de stabilizare și îmbunătățire a stării mediului în scopul dezvoltării durabile economice (pe exemplul ecosistemului urban Tiraspol).

Pentru realizarea scopului propus au fost trasate următoarele **obiective**:

1. Inventarierea principalelor surse de poluare a ecosistemului urban Tiraspol cu potențial de impact major asupra mediului;

2. Determinarea concentrației noxelor în aerul atmosferic și alte componente ale mediului din sferele geografice, în special a cantității de pulberi formate și sedimentate pe teritoriul întreprinderilor investigate;

3. Evaluarea influenței aerosolului urban sedimentat asupra calității apelor de suprafață și a rolului unor factori climatici și geografici în estimarea impactului antropogen în sistemul ecourban;

4. Analiza stării sănătății populației privind maladiile condiționate de poluarea cu metale grele și radionuclizi a aerului atmosferic și apelor de suprafață;

5. Elaborarea propunerilor de redresare a situației ecologice, de protecție a mediului urban Tiraspol, din perspectiva dezvoltării socio-economice și a convențiilor internaționale de mediu.

**Metodologia cercetării** a fost asigurată de diferite surse științifice, aparate și metode contemporane de cercetare științifică. Cercetările efectuate în teren și laborator sunt conform standardelor în vigoare. Prelevarea, transportarea și păstrarea mostrelor colectate au fost elaborate în conformitate cu normele sanitare. Cantitatea de praf sedimentat a fost determinată prin metoda gravimetrică. Volumul de aer atmosferic cercetat s-a trecut prin filtru din stofă ГРР - 15 cu ajutorul aspiratorului de praf. În timp de 8 ore prin filtru a trecut 1000 m<sup>3</sup> de aer, apoi s-a cântărit cu precizie de +/- 0,05 mg, s-a făcut diferența dintre greutatea filtrului cu praf și greutatea inițială a filtrului. [2]. Analiza conținutului de metale grele în probele de sol urban s-a efectuat cu ajutorul aparatului "SPECTROSCAN MAKС".

Determinarea conținutului de Cs-137 s-a efectuat cu ajutorul spectrometrului multicanal ORTEC Digidart cu detector de semiconductor de tipul HPGe cu rezoluția 1.92keV la peakul Co-60 1.33MeV și eficiența relativă 34.2%. Geometria de măsurare folosită a fost una cilindrică, de tip sarpagan. Timpul de achiziție a spectrelor a fost de cel puțin 12 ore. Pentru determinarea Cs-137 se urmărește în spectru peak-ul de la 661 keV. Cs-137 în sine nu emite radiații gamma, dezintegrându-se beta în Ba-133 metastabil cu timp de înjumătățire foarte scurt, care la rîndul lui se dezintegrează gamma (emisia fotonica de 661keV) în Ba-133 stabil.

#### **Noutatea și originalitatea științifică.**

1. Pentru prima dată studiul ecologic complex al ecosistemului urban Tiraspol s-a efectuat după modelul unui sistem natural în care procesele de bază sunt determinate de schimbul de substanțe și transformări ale energiei;

2. Pentru prima dată s-au efectuat cercetări axate pe studierea procesului de poluare a mediului ambiant prin prisma principiului continuității, al răspândirii poluanților de la sursă – aer atmosferic – sedimentare sub formă de praf (poluat cu diferite substanțe chimice) – scurgeri de suprafață – sol – ape subterane și freatice – elemente morfologice ale arborilor (spațiul verde) din urbă;

3. S-a demonstrat că substanțele poluante se geo- și biocumulează în sol, vegetație, în deosebi în arbori, influențează astfel starea de calitate a ecosistemului urban;

4. S-a stabilit consecutivitatea impactului întreprinderi asupra stării ecosistemului urban Tiraspol: "Moldavizolit", "Kirov", „Autorefrigeratoare”, АРТБ, fabricile de producere a mobilei, cazangeriile, etc.;

5. S-a evaluat impactul antropic asupra sănătății populației din ecosistemul urban Tiraspol.

**Problema științifică soluționată** constă în evidențierea impactului acțiunii în complex a noxelor caracteristice infrastructurii economice a or. Tiraspol asupra stării ecologice a componentei biotice din mediului urban. Au fost aduse dovezi cum în fiecare din sferele naturale substanța poluantă intră în contact cu componentele lor. În lucrare s-a demonstrat că problema poluării mediului de către întreprinderile poluatoare a unui oraș nu se limitează numai la una din sferele învelișului geografic, (atmosfera, hidrosferă, litosferă, biosferă), ci le afectează pe toate, migrând din una în alta.

**Semnificația teoretică** a lucrării constă în justificarea legăturilor indisolubile dintre sferele naturale, care se caracterizează nu numai ca receptori de substanțe poluante, ci și ca medii de transformare a acestora, uneori în substanțe nocive. Rezultatele investigațiilor demonstrează faptul că pentru menținerea echilibrului socio-economico-ecologic în spațiul geografic urban trebuie de menținut parametrii optimali în toate sferele componente ale sistemului urban.

**Valoarea aplicativă a lucrării:** rezultatele obținute pot fi utilizate la elaborarea schemelor de amplasare teritorială optimală a infrastructurii orașenești. În condițiile perioadei de trecere la economia de piață și perspective de reconstrucție a economiei țării prin crearea de noi întreprinderi, lucrarea prezintă un aport la cunoașterea consecințelor de perspectivă ecologică a unor tipuri de activități economice, ținând cont de condițiile naturale și de amplasarea lor teritorială corespunzătoare în spațiul urban, a impactului tehnologiilor asupra mediului, a fluxului de materiale caracteristice urbei date.

#### **Rezultatele științifice înaintate spre susținere:**

1. Substanțele poluante și caracteristicile energetice ale ecosistemului urban sunt în strânsă dependența de infrastructura economică, caracteristice și ecosistemelor naturale, însă ele sunt influențate negativ de om.

2. În structura sistemului ecourban metalele grele și radionuclizii, după prioritate de poluare, au următoarea succesiune: Cu(1,6 CMA.), Cr(1,02 CMA), Pb(0,9 CMA), Ni(0,8CMA), Zn(0,62CMA), iar Cs-137 are valori sporite.

3. Infrastructura economică a ecosistemului urban Tiraspol produce o gamă de substanțe poluante, inclusiv cu un număr mare din grupa aromatică și metale grele, care afectează aerul atmosferic, mediul acvatic, solul și vegetația, și în ultimă instanță influențează negativ asupra sănătății populației.

4. Ameliorarea stării ecologice a ecosistemului urban Tiraspol poate fi efectuată cu excluderea faptului de neluare în considerație a parametrilor locali ai factorilor naturali, specificul impactului antropogen și corectitudinii amplasării geografice a spațiilor verzi.

#### **Implementarea rezultatelor științifice.**

Rezultatele cercetărilor au fost prezentate la Secția ocrotirii naturii și a resurselor naturale din or.Tiraspol. Unele din ele au servit ca baza la elaborarea “Programului de ameliorare a situației ecologice din orașul Tiraspol”. Rezultatele obținute au fost utilizate ca sursă pentru elaborarea a câteva capitole din acest program:

- activitățile de ameliorare a calității aerului la intersecția străzilor cu trafic auto intens;
- activitățile efectuate în perspectivă la unele întreprinderi (“Moldavizolit”, “Metalolitografie”) în scopul diminuării emisiilor a unor compuși organici volatili, din clasa hidrocarburilor aromatice, etc. Datele cercetărilor concepute în perioada anilor 1990 – 1991 au stat la baza elaborării programei „Территориальная комплексная схема охраны природы Республики Молдова” отчёт Киев. НИИП градостроительства., Киев 1991. Охрана воздушного бассейна. 116 с. În ultimul deceniu suportul teoretic și rezultatele cercetărilor efectuate au fost utilizate în elaborarea cursurilor „Problemele ecologice în Republica Moldova” pentru studenții facultății de geografie a Universităților pedagogice din Tiraspol și „Ion Creangă”.

**Aprobarea rezultatelor științifice.** Rezultatele principale au fost expuse în cadrul forurilor științifice de specialitate: „Problemele ocrotirii apelor și rezervelor piscicole” (Kazani, 9-15 aprilie 1990), ”Problemele actuale în ocrotirea naturii” (Sevastopol, 21-23 iunie 1990) și la simpozionul internațional “Monitoringul și practica” organizat de Academia de Științe a Rusiei (Verhnevoljjsk, septembrie 1991). Pe parcursul efectuării lucrării, rezultatele investigațiilor au fost expuse în formă de teze și rapoarte la un șir de conferințe științifice atât republicane cât și internaționale. Materialele au fost expuse la conferința pe problemele ecologice la Alma-Ata, în iunie 1992, în tezele Conferinței științifice cu participare internațională “Solul și viitorul”, 9-10 august 2001 în Chișinău, la simpozioanele naționale cu participare internațională în 2006 – 2013 care se întrunesc anual în județul Cluj-Napoca, cu genericul “Contribuții științifice în tehnologii și echipamente pentru evaluarea și protecția mediului”, Arcalia, (Bistrița-Năsăud).

**Publicații la tema cercetărilor.** În baza materialului științific din teză au fost publicate în peste 30 articole științifice, inclusiv o monografie: Niculița Gh. Dynamics of Chemical Pollution of Tiraspol Urban Environment. LAMBERT Academic Publishing, Saarbrucken, Germany, 2015. 116p.

**Volumul și structura tezei.** Teza constituie 125 pagini de text de bază și constă din adnotare, introducere, reviu literaturii, materiale și metode de cercetare, rezultatele

investigațiilor în 4 capitole, concluzii generale și recomandări, indicele bibliografic include 162 de surse bibliografice. Materialul ilustrativ include 15 figuri, 41 tabele și 11 anexe, volumul total a lucrării constituie 140 pagini.

**Cuvintele-cheie:** urban, urbanizare, complex teritorial natural, ecosistem urban, surse de poluare, substanțe poluante, adsorbție, situație ecologică, problemă ecologică, impact ecologic, metale grele, radionuclizi.

## **CONȚINUTUL TEZEI**

### **1. EVALUAREA STĂRII MEDIULUI ÎN SISTEMELE SOCIO-ECONOMICE MUNICIPALE CA PROBLEMĂ A ECOLOGIEI URBANE**

Se prezintă sinteza literaturii naționale și internaționale de specialitate privind starea ecologică a componentelor mediului înconjurător [3, 4, 5, 6]. Au fost stabilite unele noțiuni utilizate în domeniul ecologiei urbane de către cercetători din republică, și cei de peste hotare. S-a realizat studiul aprofundat al procesului de poluare a aerului atmosferic, apelor de suprafață și a solului din diferite surse de origine antropică, în general și în urbele industriale, în particular [7,8,9,10]. În sursele bibliografice se atrage atenția asupra procesului de poluare a landșaftelor, a evoluției proceselor de tehnogeneză și urmările acestui proces [11]. Rezumând datele bibliografice putem spune că starea ecologică în urbe este supravegheată și monitorizată la un nivel înalt, însă se evidențiază faptul că este insuficientă informație amplă despre starea ecologică într-o localitate în parte. În unele lucrări sunt propuse procedee metodice de evaluare a gradului de poluare și a estimării prejudiciului cauzat mediului. În sursele bibliografice se constată de asemenea faptul că în aerul atmosferic în cadrul orașului, în centrele industriale, densitatea agenților microbieni e cu mult mai înaltă decât deasupra teritoriilor nepopulate, deasupra pădurilor și în munți.

Rezumând datele bibliografice putem menționa că studii ecologice complexe asupra localităților, unde ele ar fi evidențiate ca ecosistem, nu sunt prea numeroase. S-a stabilit, că cercetările în domeniul poluării mediului ambiant urban poartă caracter îngust.

### **2. OBIECTUL DE STUDIU ȘI METODELE DE CERCETARE**

Obiectul de studiu al prezentei cercetari este municipiul Tiraspol ca sistem ecourban, privit ca spațiu de interferență a intereselor tehnogene ale omului și starea firească a mediului natural.

În structura economică a Republicii Moldova Tiraspolul era cel mai industrializat oraș, cu cel mai mare potențial de poluare a mediului înconjurător. În efectuarea cercetărilor de formare a stării ecologice în m.Tiraspol s-a determinat rolul semnificativ al condițiilor de climă, în special al vânturilor predominante și al precipitațiilor, care pot fi sumate ca: [12]

- particularități fizico-climaterice ale regiunii unde se află localitatea;
- posibilitatea atmosferei de a dispersa și a transporta substanțele poluante.

Reperetele conceptuale ale lucrării constau în studierea procesului de formare a calității sistemului ecourban începând de la sursa de poluare, emisiile de substanțe în atmosferă și răspândirea lor în sferile naturale, inclusiv și în biotă. Pentru realizarea scopului lucrării, studiile obiectului poluator s-au desfășurat în trei direcții funcționale:

- 1) cercetarea poluării bazinului aerian;
- 2) sedimentarea substanțelor degajate;
- 3) influența emanărilor asupra învelișului de sol și a vegetației.

Centru de efectuare a investigațiilor de emanare a substanțelor și determinării proceselor de sedimentare a aerosolului a servit teritoriul uzinei „Moldavizolit” care este situată în partea de N-W a orașului Tiraspol, specializată în producerea materialelor dielectrice și izolatoare. Procesul de producție include mai multe etape care se soldează cu emanări în atmosferă a unei game largi de substanțe nocive. Și în prezent uzina rămâne focarul de poluare a aerului atmosferic cu fenol, aldehydă formică, toluen, alcool izopropilic, etc. Inițial se prevedea de a stabili cantitatea de aerosol depus pe 1 m<sup>2</sup> într-o unitate de timp – o zi. Pentru aceasta s-au construit șapte lăzi din lemn (1 m x 1 m) cu pereți de 0,2 m. Pereții aveau menirea de a limita pătrunderea prafului de pe sol prin intermediul vântului. Lăzile s-au instalat direct la nivelul solului, în care s-au aranjat vase recipiente, cu pungi de polietilenă, care se cântăreau la începutul și la sfârșitul experimentului. Durata experimentului a fost o perioadă lipsită de precipitații atmosferice, care în mediu durează 5-6 zile [13]. Această metodă a fost folosită cu scopul de a determina cantitatea de aerosol care se sedimenta pe suprafața subiacentă în limitele întreprinderii „Moldavizolit”. Determinarea cantității de praf sedimentat se determină și prin aplicarea metodei gravimetrice. Volumul de aer cercetat se trece prin filtru din stofă FPP -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 face diferența dintre greutatea filtrului cu praf și greutatea inițială a lui. Astfel se determină greutatea prafului [2].

Concentrația prafului se calculează după formula:

$$C = 1000 \times a/v, \text{ mg/m}^3, \quad (1)$$

unde:



a - greutatea prafului, mg;

v – volumul probei de aer, l.

În scopul determinării răspândirii metalelor grele, în diferite sectoare ale orașului Tiraspol, din stratul superior al profilului pedologic, adâncimea 15-20 cm, au fost colectate probe de sol. Ele au fost uscate la temperatura camerei, după care s-au mărunțit până la starea de pulberi. Din același loc au fost luate probe din scoară copacilor, de la înălțimea de 1m, și litieră multianuală de sub același copac. Probele de scoară și litieră au fost arse în cuptor la temperatura de 400°C timp de 2 ore. Determinarea metalelor grele în probele de sol, litieră și scoară s-au efectuat cu ajutorul aparatului “SPECTROSCAN MAKС”, produs de compania «НПО Спектрон» din Sanct-Petersburg. Înregistrarea spectrului și recalcularea concentrației față de cea a liniilor standarde se face în modulul electronic al aparatului conectat la calculator.

Din punct de vedere al contaminării mediului în regiunea orașului Tiraspol cu radionuclizi până la moment există puțină informație. Pentru realizarea acestui studiu s-au selectat doua zone de cercetare din regiunea orașului Tiraspol, care sunt reprezentate în figura 2.1. Locurile de colectare a probelor au fost: zona 1- o fâșie forestieră din apropierea satului Blijnii Hutor, suburbie a orașului Tiraspol și zona 2 - Parcul-dendrariu „Nistru”. Ca obiecte de cercetare au fost stabilite: solul, învelișul de plante ierboase, bucăți din tulpini de arbori cu vârsta mai

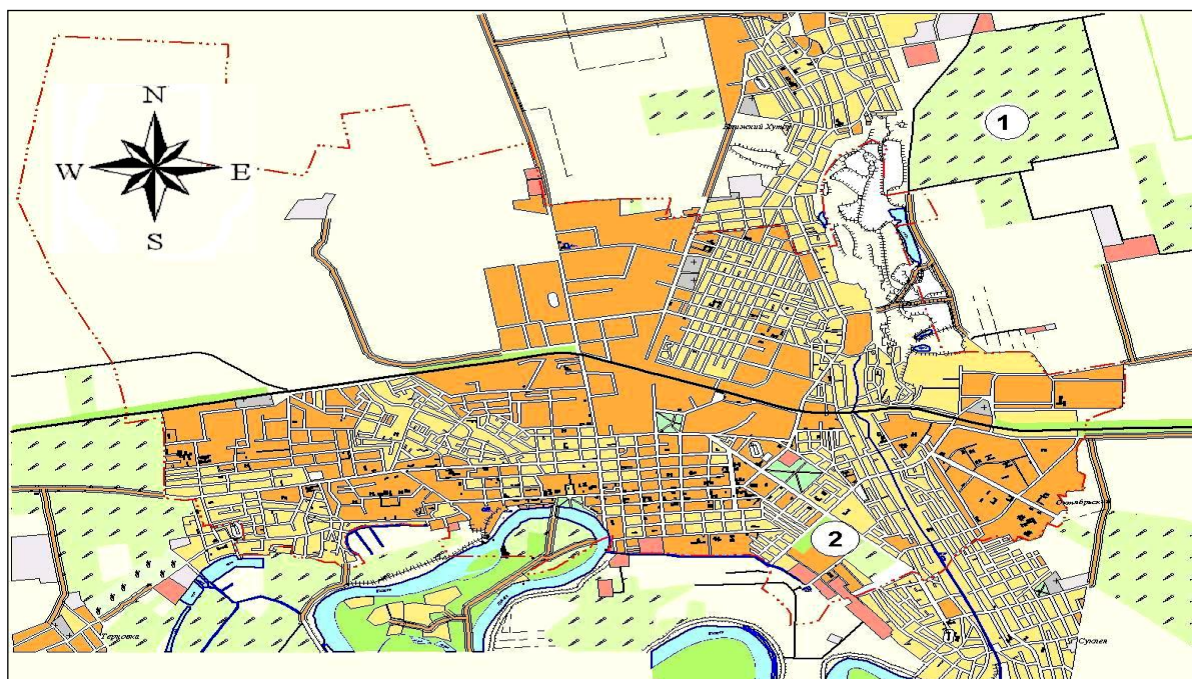


Fig. 2.1. Schema cartografică a orașului Tiraspol, unde sunt evidențiate zonele de colectare a probelor pentru Cs-137 (1 – sector din N-NV de localitatea Blijnii Hutor; 2 – sector din Parcul Dendrariu „Nistru”)

mare de 40 ani, frunze de arbori. Probele de sol au fost colectate de la suprafață și de la adâncimea de 15 și 30 cm, fiind curățate de incluziuni, în pungulițe în cantități de 200 – 300 gr. Din același loc au fost adunate plante ierboase în cantitate de 120 - 130 gr, au fost tăiate bucăți de tulpină de arbori de vârstă mare 200 – 250 gr și din aceiași arbori – frunze, 200 -250 gr. Probele au fost uscate în aer liber, sub acoperiș de protecție, la umbră, au fost cântărite și calcinate la temperatura de 400-450°, iar cenușa – cântărită. Probele de sol au fost mărunțite, omogenizate, cernute și cântărite.

În concluzie putem să menționăm că analiza chimică a probelor de sol, cât și a celor de vegetație, colectate în diferite sectoare ale urbei Tiraspol, a demonstrat că în ele se conține o gamă largă de metale grele de origine antropică. Rezultatele analizelor chimice, au arătat prezența în mediul urban Tiraspol o concentrație sporită de Cs-137.

### 3 CALITATEA INTEGRATĂ A MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR A MUNICIPIULUI TIRASPOL

Poluarea continuă a aerului atmosferic în centrele industriale din republică este însoțită de diferite procese chimice, unul din ele este procesul sumăției substanțelor, însă ele sunt caracteristice mai mult pentru substanțele cu indicele agresivității sanitare limitate (IAS) și nu

Tabelul 3.1. Indicele poluării atmosferei orașului Tiraspol în anul 1989

Impurități	Indicele de poluare	Ministerele, întreprinderile cărora determină indicele de poluare înalt (IPA) pentru impuritățile prezentate.
praf	3,3	Concernul Ministerului industriei ușoare a RM (APȚB) - 0,082 mii t/an , Termocentrala Dnestrovsk -34,881 mii t/an.
SO <sub>2</sub>	0,4	Concernul Ministerului industriei ușoare RM (APȚB)-1,642 mii t/an, Termocentrala Dnestrovsk.
CO	0,6	Ministerul industriei electrotehnice (Moldavizolit – 0,322 mii t/an, Concernul Ministerului industriei ușoare RM (APȚB)-0,139 mii t/an.
Aldehida formică	4,8	Ministerul industriei electrotehnice (Moldavizolit).
(IPA) <sub>5</sub> complet pe oraș	9,8	Termocentrala Dnestrovsk, Concernul Ministerului industriei ușoare RM (APȚB), Ministerul industriei electrotehnice (Moldavizolit).

pentru cele toxice. În tabelul 3.1. sunt prezentate datele despre influența întreprinderilor industriale asupra poluării mediului înconjurător, în or. Tiraspol.

După volumul global de emisii și de influență negativă asupra mediului în această listă prioritatea o dețin întreprinderile ce aparțin ramurii energetice - centrala termoelectrică de la Dnestrovsk, pe locul II se clasează întreprinderile din ramura electrotehnică (Moldavizolit) și industria ușoară (Concernul APȚB). 12 din cele 35 de întreprinderi, 34% din ele, degajau în atmosferă orașului 99,6% din volumul total de substanțe nocive (tab. 3.2).

O sursă considerabilă de poluare a atmosferei reprezintă transportul auto. Pentru sursele mobile tendința negativă de poluare nu se păstrează claritate, și volumul emisiilor din anul 2010 se apropie de volumul lor în anul 1993, fiind mai mici decât în anii 1994 și 1995. În figura 3.1. sunt prezentate cifre care denotă sporul numărului de autoturisme și a unităților de transport din

Tabelul 3.2. Ponderea întreprinderilor din or. Tiraspol în poluarea atmosferei, în tone pe an/% față de cea totală (1990)

Întreprinderile	Emisii anuale în tone / %,	Cheltuielile bănești pentru a micșora cantitățile de substanțe degajate, mii ruble
1. Centrala termo-electrică din Dnestrovsk	210 901,858 / 95	45
2. Uzina „Moldavizolit”	5 711,926 / 2,6	1416,87
3. APȚB	603,795 / 0,33	1140,50
4. Fabrica de mobilă N5	539,795 / 0,33	539,80
5. Fabrica de conserve „Tkacenko”	483,313 / 0,3	
6. AP a conservelor “1 mai”	424,275 / 0,2	100,3
7. Uzina “Metalolitografie”	275,183 / 0,1	0,6
8. AP “Tocilitmaș”	237,102 / 0,1	1,7
9. Uzina “Electromaș”	170,998 / 0,07	38,6
10. Uzina de producere a ambalajelor de sticlă	17,407 / 0,07	113,0
11. Fabrica de mobilă N4	157,981 / 0,07	
12. Combinatul de prelucrare a cărnii	113,240 / 0,05	-
Total	219 789,9 / 99,6	2856,57

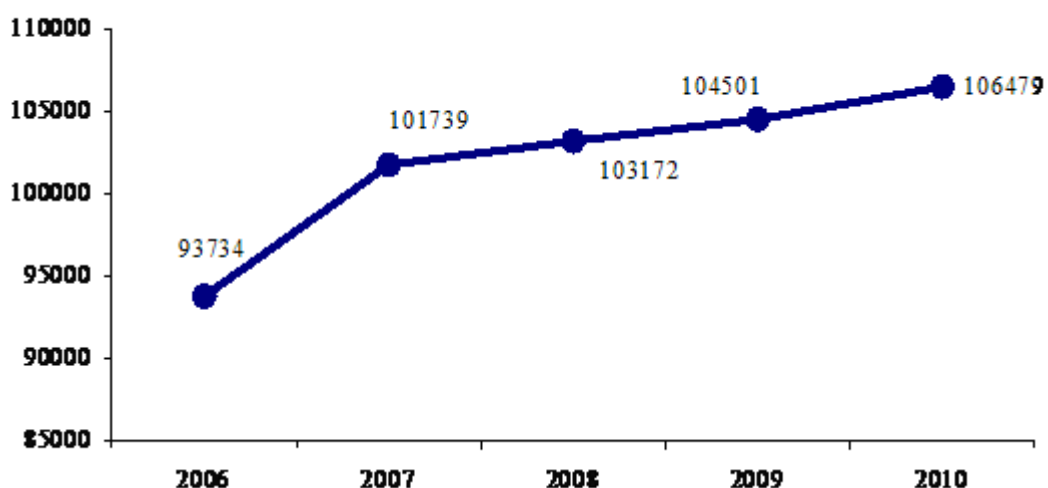


Fig. 3.1. Dinamica creșterii numărului de autoturisme în UAT din stînga Nistrului

această categorie, care a crescut de 1,2 ori în 2010 față de 2006, de la 93 734 la 106 479 unități, și circa 126 mii unități în 2013. [Anuare statistice ale UAT din stînga Nistrului, 2006-2014].

Aportul întreprinderilor industriale în formarea calității mediului ambiant în funcție de specificul lor este foarte diferit. Unele din ele se evidențiază prin cantități mari de substanțe nocive degajate, însă cu un număr mic de ingrediente poluante. Din această categorie face parte termocentrala electrică din Dnestrovsc, de la care în anul 1988 în atmosferă au fost emise: praf – 37,348 mii tone, SO<sub>2</sub> - 172,04 mii tone, NO<sub>2</sub> – 36,304 mii tone. De la alte întreprinderi ale urbei – Moldavizolit, APȚB, în atmosferă anual se emană un volum considerabil de substanțe nocive și un spectru larg de poluanți toxici – amoniac, acetonă, aldehyde, toluen, solvenți, etc. O grupă de întreprinderi se evidențiază prin numărul mare de substanțele toxice emise, însă volumul total este mai mic decât al întreprinderilor menționate anterior. Cei mai toxici poluanți emiși în spațiul

Tabelul 3.3. Nivelurile de poluare a aerului atmosferic în or. Tiraspol, mg/m<sup>3</sup> (1988-1999)

noxe	anii											
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
praf	0,5	0,5	0,4	0,4	0,50	0,32	0,43	0,28	0,32	0,26	0,182	0,11
SO <sub>2</sub>	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,004	0,002	0,002	0,004	0,003	0,001	-
NO <sub>2</sub>	0,02	0,02	0,03	0,01	0,02	0,030	0,027	0,014	0,012	0,010	0,021	0,030
CO	1,0	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	0,5
CH <sub>x</sub>	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,014	0,021	0,014	0,005	0,004	0,006	0,007
fenol	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,0004	0,001	0,001	0,0007	0,002	0,003

Tabelul 3.4. Nivelurile de poluare a aerului atmosferic în or. Tiraspol, mg/m<sup>3</sup> (2000-2010)

noxe	anii										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
praf	0,12	0,086	0,096	0,07	0,09	0,07	0,09	0,10	0,10	0,09	0,10
SO <sub>2</sub>	0,003	0,002	0,0012	0,0003	0,001	0,0003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002
NO <sub>2</sub>	0,023	0,023	0,027	0,023	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03
CO	1,4	1,3	1,4	1,2	1,5	1,8	1,8	1,6	1,6	1,7	1,9
CH <sub>x</sub>	0,004	0,005	0,0054	0,003	0,005	0,003	0,002	0,005	0,001	0,002	0,003
fenol	0,001	0,001	0,0012	0,001	0,0002	0,006	0,001	0,003	0,004	0,005	0,004

aerian al municipiului sunt acidul sulfuric, xilolulul, toluenul, butilacetatul, aldehydă formică, acetonă, etanolul, diferiți solvenți. Până în prezent rămîne neschimbat indicele de poluare majorat al oxidului de azot, și totodată s-a mărit indicele de poluare a atmosferei pentru fenol.

Sursele de energie ale tuturor proceselor și fenomenelor din învelișul geografic sunt: radiația solară, energia internă a pământului, forța de gravitație, energia cosmică, energia chimică (se manifestă predominant în procesele de oxidare-reducere), energia biogenă (fotosinteza, chemosinteza, oxidarea biologică), energia tehnogenă a industriei (cu tendința de dublare în fiecare 14-15ani) [18]. Prin manifestarea multiplă a elementelor antropogene – sistemele urbane, obiectele hidrotehnice, mijloacele de transport, etc., procesul de interacțiune dintre societate și mediul înconjurător obține un aspect deosebit.

Tabelul 3.5. Volumul consumului mediu anual de gaz natural în orașul Tiraspol (2006)

luna	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	an
ml.m <sup>3</sup>	34	31	25	9	5,5	5	4,7	5,1	5,8	10,5	24	28	187,6
în %	18,2	16,5	13,3	4,8	2,9	2,7	2,5	2,7	3,1	5,6	12,8	15	100

Urmărind fluctuațiile diurne ale temperaturilor pe parcursul unei luni al sezonului de iarnă în limitele Tiraspolului, s-a determinat că ele sunt mai ridicate față de temperaturile centrului de observație din afara lui, în medie cu 2,1°C (fig.3.2). În rezultatul arderii diferitor tipuri de combustibil, în limitele urbei anual se produce o cantitate de energie egală cu  $37,2 \cdot 10^9$  kkal., din care perioadei reci a anului îi revine  $28,14 \cdot 10^9$  kkal. În formarea bilanțului energetic al ecosistemului urban Tiraspol participă și energia electrică. În anul 2006 în oraș s-a consumat 377 815 mii kW/oră, dintre care 62 860 mii kW/oră s-a consumat de populație în scopuri comunale și 314 955 mii kW/oră - de agenții economici. Suprafața urbei este de 5423ha. Raportând cantitatea de energie „eliberată” în limitele urbei la suprafață, obținem suplimentul de

energie de origine antropică, care provoacă sporul de temperaturi față de temperaturile extraurbane.

$$\frac{18933,394 \cdot 10^8 \text{ kkal}}{5423 \cdot 10^8 \text{ cm}} = 3,5 \text{ kkal/cm}^2 / \text{an} \quad (2)$$

Rezultatul obținut reprezintă cantitatea de energie primită suplimentar de către urba Tiraspol pe parcursul unui an, adică 3,5 kkal/cm<sup>2</sup>/an. Acest indice este destul de înalt, și în

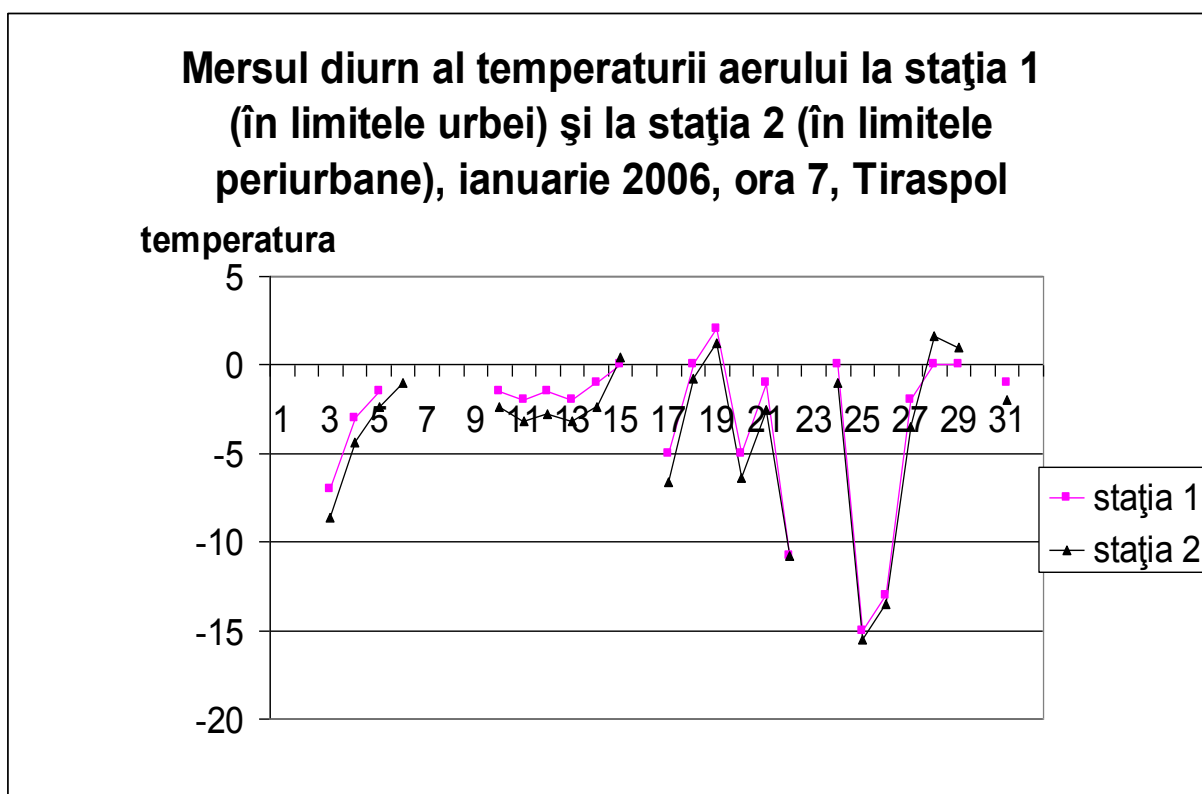


Fig. 3.2. Oscilațiile de temperaturi în luna ianuarie înregistrate la două stații de observație, 1- în limitele urbane; 2 – în afară orașului

Tabelul 3.6. Valorile calorice ale surselor energetice importate în orașul Tiraspol, 2006

Sursele energetice	Cantitatea	Valoarea energetică, kkal
Gaz natural (metan)	187 ml. m <sup>3</sup>	1775,2217 · 10 <sup>9</sup>
Benzină	275 t	3,02 · 10 <sup>9</sup>
Motorina	635 t	6,365 · 10 <sup>9</sup>
Gaz lampant	1 t	0,01 · 10 <sup>9</sup>
Cărbune	15645 t	108,283 · 10 <sup>9</sup>
Energie electrică	377 775 mii kW/h)	0,4397 · 10 <sup>9</sup>
Total		1893,3394 · 10 <sup>9</sup>

mediul ecourban are influență asupra proceselor fenologice. În limitele orașului mai devreme începe a se topi zăpada, se deșteaptă spațiile verzi și înfloresc pomii fructiferi.

Analizând datele statistice după forma 2TP (aer) pentru urba Tiraspol, constatăm că în rezultatul procesului de producere toate întreprinderile au poluat mediul înconjurător prin intermediul a 9515 surse organizate și neorganizate, degajând în atmosferă circa 60 de substanțe poluante. Ponderea substanțelor solide degajate de toate sursele de poluare au alcătuit 75,8% substanțe în stare gazoasă și 23,2% în stare lichidă.

În prezent transportul auto este principala sursă de poluare și formare a calității mediului ecourban, emisiile căreia constituie 72,6, % din cele sumare, iar în unele orașe această cotă crește: Chișinău - 95.6 %, Bălți – 92.5 %, or. Soroca – 75.2 %, or. Edineți – 72.9 %. Volumul emisiilor de la transportul auto calculat în a. 2006 a constituit aproximativ 170,07 mii tone, cu o creștere față de anii 2000 de circa 51,3 mii tone, iar în 2003 cu circa 30,8 mii tone. Masa sumară a emisiilor de substanțe poluante în atmosferă de la arderea motorinei, pentru sănătatea populației, este aproximativ de 2,5 ori mai mică de cât cea determinată de la arderea benzinei. Pe teritoriul UTA Transnistria funcționează aproximativ 95 întreprinderi specializate de transport auto și întreprinderi industriale, care au înregistrate peste 3213 unități, cifra totală în anul 2010 fiind peste 125 mii unități de transport auto, restul autovehicule ușoare – proprietate personală.

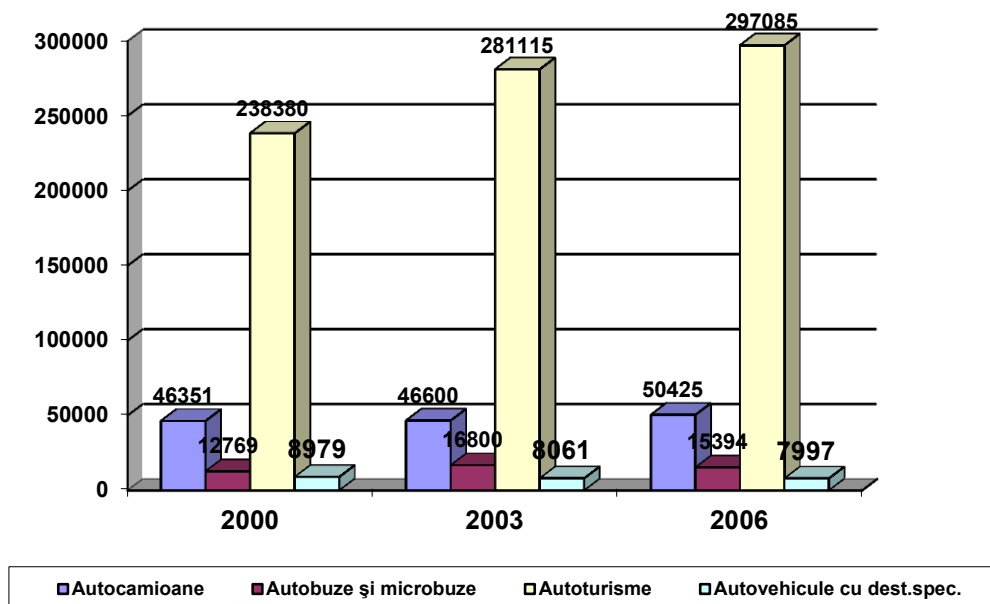


Fig. 3.3. Dinamica unităților de transport din UTA din stînga Nistrului

Principalii componenți poluanți ai mediului ambiant în limitele orașului Tiraspol sunt: praful, oxizii acizi ai sulfului și azotului, aldehida formică, fenolul ș.a., cu impact asupra sănătății populației. În prezent în Republica Moldova și în UTA din stînga Nistrului rămâne

înalță morbiditatea oncologică care enumera circa 40 000 bolnavi de maladii oncologice, și numărul acestora se mărește anual cu 7-7,5 mii cazuri de îmbolnăviri. Ajutor medical deplin primesc doar 58,6% din bolnavi [20]. Numărul de bolnavi de maladii oncologice în UAT din stînga Nistrului este de 6 cazuri la 1000 de locuitori. Investigațiile sistematice arată că în ultimii ani morbiditatea oncologică stabil crește.(tab 3.8)

Un important indice de apreciere a desfășurării proceselor de morbiditate, dar și a stării oncopatologiei din regiune, este indicele mortalității provocate de tumori. Datele din tabelul 3.8. arată un nivel înalt al mortalității și tendința de creștere a numărului de decesuri [21]. Poluarea mediului urban se reflectă negativ asupra stării sănătății locuitorilor referitor și la alte maladii, în primul rând a copiilor. În regiunea cercetată, în ultimii 5 ani, natalitatea a scăzut cu 30% iar mortalitatea a sporit cu 15%. Către vârsta de 7 ani sănătoși rămân 23% de copii [22].

Tabelul 3.7. Dinamica creșterii oncopatologiilor în UTA din stînga Nistrului

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

Tabelul 3.8. Apreciere comparativă a mortalității oncologice în UTA din stînga Nistrului

	Numărul de decesuri la 1000 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



#### 4. EVALUAREA IMPACTULUI ECOLOGIC AL EMISIILOR DE LA ÎNTREPRINDEREA „MOLDAVIZOLIT”

Uzinei „Moldavizolit” îi revine 2,6% din volumul total de emisii de substanțe poluante din urbă și se evidențiază printr-o gama largă de substanțe din clasa hidrocarburilor saturate și nesaturate, aromatice – fenolii, benzopirenele, dioxinele și furanele.

Activitatea de cercetare și perfectarea lucrării în cauză s-au efectuat conform următorului plan:

- 1) analiza surselor științifice și publicațiilor din acest domeniu,
- 2) cercetarea condițiilor de poluare și determinarea gradului de poluare a suprafețelor întreprinderii nominalizate,
- 3) cercetarea influenței substanțelor nocive, sedimentate odată cu praful, asupra calității apelor scurgerii de suprafață,
- 4) analiza chimico-biologică a solului în locurile de acumulare sporită a substanțelor nocive sedimentate împreună cu praful.

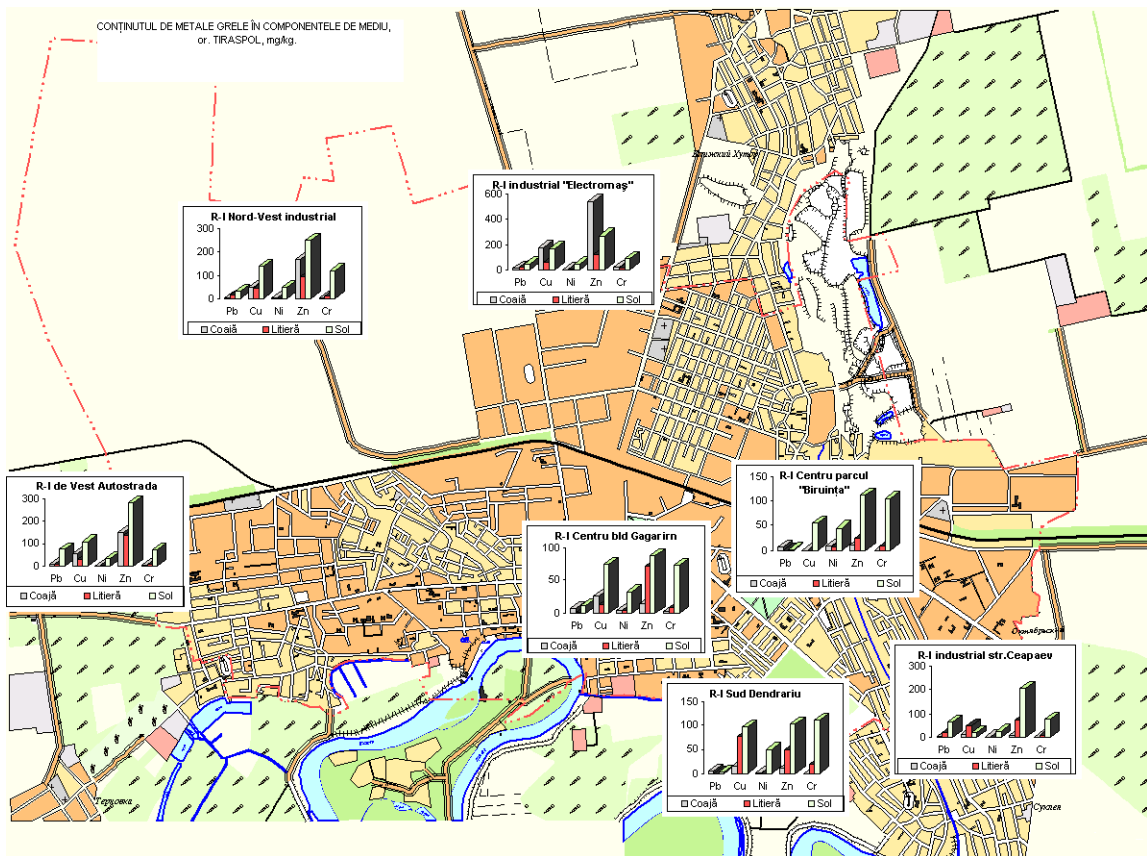


Fig. 4.1. Conținutul de metale în scoarță copacilor, litteră și în solurile m.Tiraspol

După depunerea pe suprafața subiacentă, substanțele nocive sunt spălate de apele ploilor, de șuvoaiele de apă apărute în urma topirii zăpezilor și transportate în bazinele acvatice. Studiarea calității apelor scurgerii de suprafață prezintă interes deoarece ele (apele) reprezintă un segment de transportare în natură a substanțelor nocive în ciclul: întreprindere – aer – suprafața subiacentă – apele de scurgere – sol – plante. Cercetările în această direcție au fost efectuate pe teritoriul uzinei „Moldavizolit” și în împrejurimile ei. În figura 4.1. sunt prezentate diagramele conținutului de metale, prezente în solul din limitele urbane, depistate și în elementele vegetației arboricole, care înverzesc urba.

Investigații multianuale privind starea radio-ecologică a mediului Republicii Moldova au fost efectuate la sfârșitul anilor 80 ai secolului trecut. Măsurări recete pentru m. Tiraspol nu au fost efectuate, deaceia neam propus scop de a studia conținutul radionuclidul Cs-137 în solul din oraș și din afara lui, colectînd probe din două zone. Datele obținute ale conținutului de Cs-137 ( Bq/kg) din probele de sol colectat și acumularea lor în vegetație sunt prezentate în tabelul 4.1.

Tabelul 4.1. Conținutul de Cs-137 ( Bq/kg) din probele de sol colectate din cele doua zone selectate ale orașului Tiraspol și acumularea lor in vegetație

N	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 suprafața	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 planta ierboasa	11.64 ± 1,16
5	Cenușa din tulpina uscata 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	Cenușă 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

Pentru m.Tiraspol programe de dezvoltare durabilă nu sunt numeroase, una din ele fiind “Programa de înverzire a localităților și creare a spațiilor verzi de proporție în zonele industriale, în perioada 2015-2020”.

## **CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI**

Investigațiile efectuate în această lucrare au permis să se ajungă la următoarele concluzii:

1. În perioada anilor 1988-1995 situația ecologică în urbă Tiraspol a fost determinată de emisiile de la întreprinderile industriale și transportul auto, care le reveneau 78% și respectiv 21% din volumul de poluare. În perioada de după anul 1995 situația se schimbă direct proporțional: cca 73% din volumul de poluanți revin atottransportului și 27% revin întreprinderilor industrial și altor surse.

2. Principalele substanțe poluante ale aerului atmosferic în urba Tiraspol sunt praful, oxizii sulfurii, oxizii azotului, hidrocarburile, aldehida formică, fenolul, benz(a)pirena. Cantitățile acestor poluanți în atmosferă își păstrează tendința de sporire: din an în an crește cantitatea oxizilor de azot, oxizilor de carbon, hidrocarburile și a benz(a)pirenei, iar a aldehedei formice și fenolului - dimpotrivă, sunt în descreștere. După indicele de poluare a atmosferei orașele din Republica Moldova se situează în următoarea ordine. Pentru pulberi: Bălți (2.53), Tiraspol (2.08), Râbnîța (0.87), Chișinău (0.82) și Tighina (0.56), exprimate în CMA.

3. Investigațiile efectuate după anul 1993, au arătat depășiri maxime a CMA pentru pulberi în Tiraspol - de 2 ori, pe cînd în or. Bălți – de 2,7 ori, mun. Chișinău - de 1,3 ori, or. Râbnîța –de 2 ori, pentru SO<sub>2</sub> au depășit CMA în or. Bălți de 1,3 ori, iar pentru NO<sub>2</sub> - de 1,8 ori, pentru oxizii de azot au fost fixate în or. Tiraspol cu 4,0 CMA, în mun. Chișinău cu 2,7 CMA, în or. Bălți cu 3,5 CMA, în or. Râbnîța cu 1,5 CMA.

4. Apele scurgerilor de suprafață prezintă un segment de transportare a substanțelor nocive în componentele de mediu în ciclul: întreprindere – aer – suprafața subiacentă – apele de scurgere – sol – plante. Pe teritoriul uzinei „Moldavizolit” în parcurs de 5 zile se sedimentează pînă la 10 g/m<sup>2</sup> de praf. Împreună cu praful, pe aceeași suprafață se sedimentează zilnic 94,7 mg de fenol, care este adsorbit de el. Date despre sedimentarea prafului pentru alte localități urbane - lipsesc.

5. Potențialul industrial a determinat acumularea în solurile urbei a metalelor grele, în special Cu, Zn, Pb. Pe 65% din suprafața orașului sunt prezente anomalii cu conținut sporit de diferite elemente chimice în cantitate maximă de circa 120 mg/kg (cupru), inclusiv și radionuclidul Cs-137.

Luînd ca bază concluziile expuse, analizînd date referitoare la alte ecosisteme urbane (m. Chişinău, m. Bălţi ş.a.) se fac următoarele **recomandări**:

1. Rezolvarea problemelor ecologice în ecosistemul urban Tiraspol să se realizeze diferenţiat şi concomitent cu efectuarea controlului asupra focarelor de poluare, diminuarea emisiilor oricărei surse de poluare a mediului ambiant. Activităţile de ameliorare şi menţinere a stării ecologice satisfăcătoare în urbă să ia în calcul amplasarea nereuşită a zonei industriale vis-a-vis de zonele locative.

2. În perspectiva dezvoltării socio-economice se evidenţiază necesitatea creării spaţiilor verzi în locurile vulnerabile din punct de vedere ecologic ale urbei: la periferia de Nord şi de Nord-vest, cu rol de minimalizare a pătrunderii particulelor de praf de pe câmpurile agricole; lărgirea spaţiilor verzi în zona sanitară a întreprinderilor cât şi izolarea prin spaţii verzi a spaţiilor locative de întreprinderile industriale şi de arterele rutiere.

3. Ca măsuri amelioratoare a stării calităţii mediului în urbă se propun activităţi privind reducerea condiţiilor de formare a aerosolului toxic prin: restructurarea şi renovarea tehnologică a instalaţiilor de captare şi neutralizare a substanţelor nocive; trecerea industriei la activitatea de producere pe baza tehnologiilor moderne şi materialelor prime „pure”, includerea ciclurilor de producere fără deşeuri, în conformitate cu strategia eficienţei resurselor şi producerii mai pure.

## BIBLIOGRAFIE

1. Dediu Ion I. Enciclopedie de ecologie. Academia de Ştiinţe a Moldovei. Ch. I:E:P: Stiinţa, 2010, 836 p.
2. Спеддинг Д.Дж. Влияние загрязнения атмосферы на поверхность Земли.// Химия окружающей среды. Пер. с англ. А.П. Цыганова: М: Химия, 1982, с.172-196
3. Morris, P. Dans la jungle des villes. La Recherche, Sophia, Paris, 2000, nr. 333, p.31-33.
4. Cristea V., Baciuc C. Oraşul privit ca ecosistem. Simpozionul Mediul-Cercetare, Protecţie şi Gestiune din 25-26 octombrie, 2002, Cluj-Napoca 2003, p. 145-148.
5. Ionel I., Ungureanu C. Termoenergetica şi mediul, Seria „Protecţia mediului”. Bucureşti: editura Tehnică, 1996, 277 p.
6. Озерова Г., Покшишевский В. География мирового процесса урбанизации. Москва: Просвещение, 1981, 190 с.

7. Duvigneaud et Kestemont eds., Productivite biologique en Belgique. SCOPE, Ed. Duculot, Paris-Gembloux, 1954, p 581-599.
8. Fabian A., Onaca R. Ecologie aplicată. Cluj-Napoca: SARMIS, 1999, 384 p.
9. Cristea V., Baciuc C. Une approche ecosystemique de la ville. Naturopa. Strasbourg, 2000, nr.94. p.4.
10. Măcărescu B., Nedeff V., Geamăn V. Ingineria și protecția Mediului în industrie. Chișinău: Tehnica-Info, 2003, 284 p.
11. Владимиров В., Микулина Е., Яргина З. Город и ландшафт. М: Мысль, 1986, 238 с.
12. Дышловой В., Плехов В. Человек в городе. - Москва: Знание, 1978, 128 с.
13. Миланова Е., Рябчиков А. Географические аспекты охраны природы. Москва, Мысль, 1979, 295 с.
14. Ропот В.М., Кердиваренко М.А., Тарасевич Ю.И., Юрасова В.А. Адсорбенты и адсорбционные процессы в решении проблемы охраны природы. Кишинёв, 1986, 156с.
15. Кирилук В.П. Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы. Изд. "Pontos", Кишинёв, 2006, 155 с.
16. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. Москва. Изд. АН СССР, 1957, 237 с.
17. Стасьев Г.Я. , Карабаджак И.Г. , Недялков С.И. и др. Содержание и миграция радиоактивных микроэлементов в системе удобрения – почва – растения. // Почвы Молдовы и их изменение в условиях интенсивного земледелия. Кишинёв, Штиинца. 1991ю
18. Niculița Gh. Dinamica poluării geochimice a or. Tiraspol și sănătatea populației. Simpozionul național cu participare internațională ENVIRONMENT & PROGRESS, Cluj Napoca, noiembrie 2012.
19. Stasiev Gr., Grigheli Gh., Leah N. ș.a. Sursele de poluare și conținutul metalelor grele în soluri și unele culturi agricole. // Pedologia modernă în dezvoltarea agriculturii moderne. // Materialele conferinței științifico-practice. Chișinău, 2006.
20. Niculița Gh. Bilanțul energetic antropogen al ecosistemului urban Tiraspol. // Simpozionul național cu participare internațională "Mediul - cercetare, protecție și gestiune", ediția a patra, CLUJ-NAPOCA, 26-28 octombrie 2007. România, ISSN 1584-6733, Cod CNCSIS 967-2006.

21. А.И.Гуцуляк. Принципы противораковой борьбы в Приднестровье в контексте устойчивого развития. //Материалы межд.конференции "Quality of life and sustainable development": Науч. Изд., Тирасполь: ЦСПИ „Перспектива”, 2007, с. 22-28.

22. В.Ф.Гуцу, Г.М.Брадик. Проблемы взаимодействия человека с окружающей средой в образовательной деятельности. //Материалы межд.конференции "Quality of life and sustainable development": Науч. Изд., Тирасполь: ЦСПИ „Перспектива”, 2007, с. 42-45.

## LISTA

### LUCRĂRILOR ȘTIINȚIFICE, ȘTIINȚIFICO-METODICE, DIDACTICE

ale dlui Niculița Gheorghii, lector superior la Catedra Geografie Umană, Regională și Turism a Universității de Stat Tiraspol.

#### 1. Monografii.

1. Gheorghii Niculița. Dynamics of Chemical Pollution of Tiraspol Urban Environment. LAMBERT Academic Publishing, Saarbrucken, Germany, 2015, 116p.

2. Вавельский М.М., Дедю И.И., Никулица Г.П. Влияние вредных выбросов в атмосферу на состояние окружающей среды. Обзорная информация. Кишинёв. 1992, УДК 504.3.054. 48с.

#### 2. Articole în culegeri științifice.

3. Niculița Gh. Metalele grele în componentele mediului din municipiul Tiraspol. Наука-2014: Приоритетные направления развития: Сборник научных трудов профессорского-преподавательского состава Москов. Акад. эконом. и права, Тирасп. филиал. Тирасполь, 2014, p. 323-333. ISBN 978-9975-3027-1-5.

4. Niculița Gh. Dinamica poluării geochimice a or. Tiraspol și sănătatea populației. Simpozionul național cu participare internațională ENVIRONMENT & PROGRESS, Cluj Napoca, 2012, ISSN 1584-6733.

5. Niculița Gh. Studiu preliminar asupra contaminării cu Cs-137 a regiunii orașului Tiraspol. Materrialele Simpozionului Științific Internațional, UST, 2011, p. 129-133 ISBN 978-9975-76-054-6.

6. Niculița Gh. Ponderea poluării geochimice în mediul urban Tiraspol. Simpozionul național “Contribuții științifice în tehnologii și echipamente pentru evaluarea și protecția mediului”, ediția a șaptea, - Arcalia, (Bistrița-Năsăud), 2011. România. ISSN 1584-6733.
7. Niculița Gh. Buburuz D., Brega V., Bobeică V. Antropic impact on the urban ecosystem of the city of Tiraspol. /Conferința „Mediu-cercetare, protecție și gestiune”, Cluj-Napoca, 2011, p. 50-51. ISSN 1584-6733.
8. Niculița Gh. Buburuz D. Managementul calității aerului în Republica Moldova. /Conferința „Mediu-cercetare, protecție și gestiune”, Cluj-Napoca, 2010, p. 23-24. ISSN 1584-6733.
9. Niculița Gh., Buburuz D., Brega V., Bobeică V. Necesitatea fortificării instrumentelor de implementare a convențiilor internaționale de mediu. Simpozionul național “Contribuții științifice în tehnologii și echipamente pentru evaluarea și protecția mediului”, ediția a cincea, - Arcalia (Bistrița-Năsăud), 2009. România., p. 299-306. ISSN 1584-6733.
10. Niculița Gh., Buburuz D., Brega V., Air quality management in Moldavian Republic. /Environmental Economics, Studies and Research, Les Presses Agronomiques de Gembloux, ASBL, Gembloux (Belgium), EFES- Editura Fundației pentru Studii Europene, Cluj-Napoca (Romania), 2008 p. 37-50. ISBN 97-606-526-005-4.
11. Niculița Gh., Buburuz D.,ș.a. Impactul reagenților antigrindină asupra mediului în Republica Moldova. /Simpozionul național cu participare internațională “Mediul - cercetare, protecție și gestiune”, ediția a patra, CLUJ-NAPOCA, 2007, p. 67-72, România, ISSN 1584-6733.
12. Niculița Gh. Bilanțul energetic antropogen al ecosistemului urban Tiraspol. /Simpozionul național cu participare internațională “Mediul - cercetare, protecție și gestiune”, ediția a patra, CLUJ-NAPOCA, 26-28 octombrie 2007. România, p. 126-130. ISSN 1584-6733.
13. Niculița Gh. Buburuz D. Bețco T. Studiul calității atmosferei prin modelare. /Simpozionul național “Contribuții științifice în tehnologii și echipamente pentru evaluarea și protecția mediului”, ediția a treia, Arcalia (Bistrița-Năsăud), 27-28 septembrie 2007. România, p. 89-97 , ISSN 1584-6733.
14. Вавельский М.М., Никулица Г.П., и др. Прогнозирование состава поверхностного стока с территории промышленного предприятия. /Тезисы докладов научно-технической конференции, “Актуальные вопросы охраны окружающей среды от антропогенного воздействия. 21-23 июня 1990, Севастополь, стр. 207.

## ADNOTARE

**Niculița Gheorghi „ Poluarea ecosistemului urban Tiraspol și modalități de reducere a ei”.** Teza de doctor în biologie, Chișinău, 2015. Structura lucrării: introducere, patru capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie din 162 titluri, 140 pagini, 11 anexe, 15 figuri, 40 tabele. Rezultatele obținute sunt publicate în 30 lucrări științifice.

**Cuvinte-cheie:** urban, urbanizare, ecosistem, complex teritorial natural, substanțe poluante, adsorbție, situație ecologică, problemă ecologică, impact ecologic, metale grele, radionuclizi.

**Domeniul de studiu:** 166.01 – Ecologie.

**Scopul cercetării** constă în estimarea stării ecologice în urba Tiraspol prin evidențierea surselor de poluare, migrația substanțelor poluante: sursă – atmosferă – sedimentare – scurgere de suprafață – acumularea în sol – migrația în organele morfologice ale plantelor, acumularea în țesuturile plantelor – influența asupra sănătății populației.

**Obiectivele cercetării:** evidențierea principalelor surse de poluare a mediului urban Tiraspol prin inventarierea unităților industriale din limitele lui; stabilirea gamei de substanțe poluante și volumul de emisii în aerul atmosferic; organizarea stațiilor de colectare a sedimentelor de pulberi în raionul investigat, determinarea cantității de pulberi sedimentați pe teritoriul întreprinderilor investigate într-o unitate de timp, analiza chimică a pulberilor și determinarea fenolului adsorbit de către particulele de praf, determinarea influenței aerosolului sedimentat asupra calității apelor scurgerii de suprafață; studiu asupra răspândirii substanțelor radioactive în limitele și împrejurimile municipiului Tiraspol, dinamica stării sănătății populației; elaborarea măsurilor de ameliorare a stării ecologice.

**Noutatea și originalitatea științifică:** pentru prima dată cercetările efectuate au fost axate pe studierea procesului de poluare a mediului urban prin prisma principiului continuității, al răspândirii de substanțe poluante prin intermediul spațiului aerian, care sunt impropriei lui, fiind supuse proceselor fizice și chimice, până la urmă – sedimentate pe suprafața subiacentă. Prezența lor a fost depistată în componența chimică a apelor scurgerii de suprafață, care se formează în urma căderii precipitațiilor atmosferice, prin migrație spre arterele fluviale. A fost demonstrat faptul că substanțele poluante sedimentate se acumulează în stratul de sol și participă la procesul de formare a calității lui. Investigațiile efectuate au marcat următorul segment de migrație al lor – în elementele morfologice ale arborilor care înverzesc spațiul urban.

**Problema științifică importantă soluționată:** constă în evidențierea rolului componentelor infrastructurii economice a unui oraș industrializat asupra stării ecologice a mediului înconjurător. În fiecare din sferele naturale substanța poluantă intră în contact cu componentele lor, în condiții specifice lor își găsește locul, determinând calitatea mediului ambiant.

**Semnificația teoretică** a lucrării constă în justificarea legăturilor indisolubile dintre sferele naturale, care se caracterizează nu numai ca receptori de substanțe poluante, ci și ca medii de transformare a acestora, uneori în substanțe mai nocive. În lucrare se demonstrează că sferele naturale sunt medii de deplasare – migrare a substanțelor poluante de origine antropică, iar schimbările calitative, în urma prezenței lor, duc la înrăutățirea calității mediului ambiant și influențează negativ asupra sănătății populației. Rezultatele investigațiilor ne demonstrează faptul că pentru menținerea echilibrului ecologic în învelișul geografic trebuie de menținut condiții optimale în toate sferele geografice.

**Valoarea aplicativă a lucrării:** rezultatele obținute pot contribui la amplasarea teritorială a infrastructurii orașenești. În condițiile perioadei de trecere la economia de piață și perspectivei de reconstrucție a economiei țării prin crearea de noi întreprinderi, este important de a cunoaște consecințele de perspectivă ecologică a fiecărui tipuri de întreprinderi, ținând cont de condițiile naturale, de specificul de producție și materialele utilizate.

**Implementarea rezultatelor științifice:** rezultatele obținute au fost prezentate la Secția ocrotirii naturii din or. Tiraspol, unde au fost utilizate la elaborarea “Programului de ameliorare a situației ecologice din Tiraspol”, inclusiv și a uzinei „Moldavizolit”.



## АННОТАЦИЯ

**Никулица Георги, «Процесс загрязнения экосистемы г. Тирасполь и способы его уменьшения»,** диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук, г. Кишинев, 2016 г.

**Структура работы:** введение, четыре главы, общие выводы и рекомендации, библиография из 162 наименований, 11 приложений, 124 страниц основного текста, 15 рисунков, 41 таблица.

**Публикации по теме диссертации.** Результаты исследования нашли отражение в 32 публикациях.

**Ключевые слова и выражения:** городская экосистема, урбанизация, природно-территориальный комплекс, источники загрязнения, загрязняющие вещества, адсорбция, экологическая ситуация, экологическая проблема, экологическое загрязнение, тяжелые металлы, радионуклиды.

**Область исследования:** 166.01 – Экология.

**Цель работы:** оценить экологическую обстановку г. Тирасполь путем выявления источников загрязнения, исследовать схемы миграции загрязняющих веществ: источник загрязнения – атмосфера – процесс оседания – поверхностный сток – накопление в почве – миграция в тканях деревьев – влияние на здоровье населения, а также разработать методологию снижения экологической загрязненности г. Тирасполь.

**Задачи исследования:** выявить промышленные предприятия г. Тирасполь, являющиеся основными источниками загрязнения среды; установить перечень и объем загрязняющих веществ, выброшенных в атмосферу; определить количество осевшей пыли на территории предприятия и города; провести химический анализ частиц пыли и определить количество фенола в них; изучить влияние осевшего аэрозоля на качество воды поверхностного стока; исследовать распространение радионуклидов в г. Тирасполе и его окрестностях; выявить динамику состояния здоровья населения; разработать мероприятия по улучшению экологической обстановки в городе.

**Научная новизна и оригинальность исследования:** впервые проведенные исследования были сосредоточены на изучении процесса загрязнения городской среды исходя из принципа непрерывности распространения загрязняющих веществ в воздушном пространстве. Их наличие было обнаружено в составе поверхностного стока, образовавшегося после выпадения атмосферных осадков, в составе вод рек и водоемов.

**Научная проблема, решенная в исследовании** состоит в выявлении влияния составляющих компонентов экономической инфраструктуры индустриализированного города на экологию окружающей среды.

**Теоретическая значимость исследования** состоит в доказательстве неразрывных связей между природными сферами, которые не только поглощают загрязняющие вещества, но и трансформируют их в некоторых условиях в более отравляющие. Исследование доказывает, что качественные изменения загрязняющих веществ отрицательно сказываются на здоровье населения.

**Практическая значимость работы:** полученные результаты исследования, касающиеся характера выброса загрязняющих веществ, химического состава использованного сырья в производстве, природных условий местности, могут быть использованы при размещении новых промышленных предприятий в самом городе, а также при планировании новых городов.

**Внедрение научных результатов:** полученные результаты были использованы Отделом охраны природы и природных ресурсов г. Тирасполь при составлении долгосрочной «Программы улучшения экологической обстановки в городе (до 2000г.)», а также при разработке ряд мер по снижению отрицательного влияния завода «Молдавизолит» в формировании качества атмосферного воздуха.

## ANNOTATION

**Niculita Gheorghii „The pollution of the Tiraspol urban ecosystem and modalities of its reduction”.** The thesis for the Doctor's degree in biology, Chisinau, 2015. Introduction, four chapters, conclusions and recommendations, bibliography 162 titles, 140 pages, 11 annexes, 15 figures, 41 tables. The obtained results have been published in 30 scientific papers.

**Key-words:** urban, urbanization, urban ecosystem, sources of pollution, pollutants, absorption, ecological situation, ecological problem, ecological impact, heavy metals, radionuclides.

**Field of research:** 166.01 – Ecology.

**The aims of research:** to estimate the ecological situation in the town of Tiraspol through the determination of pollution sources and ways of pollutants migration: the source the atmosphere – sedimentation – surface flow – accumulation in soil – migration in plants – accumulation in plants tissue – influence on men's health.

**Purposes of research:** to identify the main sources of environment pollution through inventorying the industrial enterprises within the limits of Tirapol; the list of the pollutants emitted by them in the atmosphere; the places of dust accumulation in the region; the amount of dust sedimentation in a definite period of time; chemical composition of sediments and their impact on the surface water quality; amount of radioactive substances; dynamics of population health; measures to be taken in order to improve the ecological situation in the region.

**Scientific newness and originality:** The investigation has been carried out on the basis of the basis of the principle of continuity: from spreading of substances through air to their sedimentation. Their presence was found in the chemical composition surface waters. It was proved that pollutant sediments accumulate in soil and participate in the process of soil quality formation. These substances were found in the morphological components of plants growing in the town.

**The scientific problem** was to determine the impact of the town economical infrastructure upon the ecological situation of the environment. The pollutants come into contact with any component of the natural spheres and influence the quality of the environment.

**Theoretical significance:** the investigation makes evident the links between the natural spheres, which are characterized not only as receptors of pollutants but also as media for their transformation, sometimes – in harmful substances. It has been proved that natural spheres are media for pollutants migration and their presence in these spheres leads to the environment quality reduction and have a negative influence on the population health. The results of investigation prove that it is necessary to maintain optimal conditions in all geographical spheres in order to maintain an ecological equilibrium them.

**The applicaice value of the research:** the obtained results can contribute to the correct territorial distribution of industry in a town. Under actual conditions of economical reformation it is important to be aware of the ecological impact of each type of enterprise on the environment.

**Implementation of results:** the obtained results were used by the Tiraspol Nature Protection Department to elaborate the “Programme of ecological situation improvement in Tiraspol” including “Moldavizolit”.

**NICULIȚA GHEORGHİ**

**POLUAREA ECOSISTEMULUI URBAN TIRASPOL ȘI MODALITĂȚI DE  
REDUCERE A EI**

**166.01– Ecologie**

Autoreferatul tezei de doctor în științe biologice

Aprobat spre tipar:

Formatul hîrtiei 60x84 1/16

Hîrtie ofset. Tipar ofset.

Tiraj 50ex.

Coli de autor: 2,0

Comanda nr.

Denumirea tipografiei.