

ESTIMAREA ROLULUI CALITĂȚII AERULUI ATMOSFERIC ÎN ETIOLOGIA BOLILOR CEREBROVASCULARE

Grigore Friptuleac¹ – dr.hab.șt.med., profesor universitar,

Marina Lupu² – cercetător științific stagiar în medicină,

Vladimir Bernic² – dr.șt.med., conferențiar cercetător,

¹Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”,

²Centrul Național de Sănătate Publică

e-mail: vladimir.bernic@cnspl.md

Rezumat

S-a determinat gradul de poluare a aerului atmosferic cu suspensii solide, NO₂, SO₂, CO și aldehida formică. Au fost utilizate metodele de cercetare: sociale, sanitaro-chimice, igienice, epidemiologice, statistice. Obiectul de studiu al stării de sănătate l-a constituit populația mun. Chișinău și Bălți. S-a studiat mortalitatea prin boli cerebrovasculare la adulți.

S-a stabilit că aerul poluat a devenit în prezent un factor de risc independent pentru morbiditatea și mortalitatea cerebrovasculară. În a.2014 din 7877 probe de aer de la punctele de control, analizate la 5 parametri de bază, s-au înregistrat depășiri ale CMA la 858 probe (10,9%). Din numărul de probe neconforme au prevalat pentru pulberi – 24,5%; ozon – 18,9% și dioxid de azot – 8,7%. Pe parcursul perioadei anilor 2004-2014, mortalitatea prin boli cerebro-vasculare a manifestat o creștere, în special, în mun. Chișinău a crescut de la 147,57 până la 156,2‰. S-a stabilit că, odată cu tendința de înrăutățire a calității aerului atmosferic, se înregistrează sporirea mortalității prin boli cerebro-vasculare.

Cuvinte-cheie: calitatea aerului atmosferic, boli cerebro-vasculare, mortalitate

Summary

Estimation of the role of air quality in the etiology of cerebral-vascular diseases

We estimated the degree of air pollution with particulate matter, NO₂, SO₂, CO and formaldehyde. The research methods used: social, sanitary-chemical, hygienic, epidemiological, statistical. The research subject of health status was the population of Chisinau and Balti municipality. There was studied the cerebral-vascular diseases mortality among adults.

It has been found that air pollution has now become an independent risk factor for cerebral-vascular morbidity and mortality. In 2014 – from the total number of 7877 samples of air from the control points analyzed at 5 basic parameters, in 858 samples (10.9%) was exceeded the maximal admitted concentration. Among non-compliant samples prevailed particulate matter - 24.5%; Ozone – 18.9% and nitrogen dioxide – 8.7%. During the years 2004-2014 cerebral-vascular disease mortality showed an increasing, especially in Chisinau municipality increased from 147.57 to 156.2‰. It was established that with the trend of worsening of air quality there are recorded increasing of cerebral-vascular diseases mortality.

Key words: ambient air quality, cerebro-vascular diseases, mortality

Резюме

Оценка роли качества атмосферного воздуха в этиологии цереброваскулярных заболеваний

Была изучена степень загрязнения атмосферного воздуха твердыми взвешенными частицами, NO₂, SO₂, CO и формальдегидом с использованием социологических, санитарно-химических, гигиенических, эпидемиологических и статистических методов исследования. Изучалось состояние здоровья населения муниципалитетов Кишинэу и Бэлць, смертность от цереброваскулярных заболеваний у взрослых.

Было установлено, что загрязненный воздух является фактором риска развития цереброваскулярных заболеваний и смертности. В 2014 г. из 7877 проб воздуха проанализированных, по пяти основным параметрам качества, ПДК были превышены в 858 пробах (10,9%). Не соответствовали нормативам 24,5% проб на содержание пыли, озона – 18,9% и диоксида азота – 8,7%. За период 2004-2014 гг. увеличилась смертность от цереброваскулярных заболеваний, особенно в мун. Кишинэу – с 147,57 до 156,2‰. Было установлено, что с ухудшением качества атмосферного воздуха растет смертность населения от цереброваскулярных заболеваний.

Ключевые слова: качество атмосферного воздуха, цереброваскулярные заболевания, смертность

Introducere. Protecția sanitară a aerului atmosferic reprezintă una din direcțiile prioritare în politica și acțiunile statului pentru sănătate în relație cu mediul, fiind și o măsură eficientă în profilaxia maladiilor condiționate de calitatea lui. Poluanții chimici din aer reprezintă un risc semnificativ pentru starea de sănătate a populației [1, 3].

Atât în țările dezvoltate, cât și în cele în curs de dezvoltare, printre cele mai importante surse de poluare ale aerului atmosferic în orașe sunt transportul auto, întreprinderile industriale, arderea biomasei și cărbunelui [6]. Transportul auto, în dependență de calitatea combustibilului, durata exploatarei și starea tehnică a vehiculelor, degajă în aer monoxid și bioxid de carbon, oxizi de azot, plumb, oxizi de sulf, particule în suspensie și un șir de produse ale arderii incomplete, inclusiv hidrocarburi aromatice policiclice care sunt extrem de periculoase pentru sănătatea populației.

Conform evaluării Organizației Mondiale a Sănătății (OMS) privind povara bolilor, condiționate de poluarea aerului atmosferic, în a.2012 aproximativ 7 milioane cazuri de decese premature anual (unul din opt din totalul deceselor la nivel mondial) sunt responsabile de urmările poluării aerului atmosferic [6].

Din marea parte a deceselor induse de poluarea aerului atmosferic, aproximativ 80,0% au fost din cauza bolilor cardiovasculare (din care boala ischemică a cordului – 40,0% sau 1505 mii decese și 40,0% – accidentul vascular cerebral sau 1485 mii decese), 11,0% – bolile pulmonare obstructive cronice (389 mii decese), 6,0% – cancerul pulmonar (227 mii decese) și 3,0% – infecțiile acute ale căilor respiratorii inferioare la copiii mici (127 mii decese) [6].

Povara bolilor induse de poluarea aerului urban depinde de nivelurile poluanților din acest oraș și numărul de persoane care respiră acest aer poluat. O povară disproporționată a bolilor induse de aerul poluat din orașe se atestă în țările cu venituri medii. Conform datelor OMS (a.2014), populația din aceste țări este expusă la riscuri sporite de sănătate din cauza creșterii rapide a numărului de autovehicule, mai ales a celor cu motoare mai vechi și utilizării de combustibili de calitate inferioară. În multe dintre aceste țări, reglementările deocamdată n-au fost aplicate sau implementate mai riguros pentru a reduce emisiile și a menține un aer curat și sănătos [6].

Într-un reviu sistematic și de meta-analiză auto-rii indică, că particulele în suspensie (atât $PM_{2,5}$, cât și PM_{10}) au fost asociate pozitiv cu internarea în spital pe motive de accident vascular cerebral (AVC) sau cu decese de AVC, mai puternică, totuși, a fost asocierea cu $PM_{2,5}$. O creștere a riscului relativ de 1,01 (interval de încredere 95,0%, 1,011-1,012) este cauzată de sporirea concentrației de $PM_{2,5}$ cu $10 \mu g/m^3$ [4, 5]. Într-un alt studiu s-a demonstrat că la sporirea concentrației medii a $PM_{2,5}$ cu $10 \mu g/m^3$ riscul relativ crește cu 0,98% (95,0% interval de încredere, 0,75-1,22) pentru mortalitatea generală, cu 0,85% (95,0% CI, 0,46-1,24) pentru bolile cardiovasculare, cu 1,18% (95,0% CI, 0,48-1,89) pentru infarctul miocardic, cu 1,78% (95,0% CI, 0,96-2,62) pentru accidentele vasculare cerebrale. Efectele au fost mai exprimate primăvara [7].

În articol sunt prezentate materiale privind evaluarea rolului calității aerului atmosferic în etiologia bolilor cerebrovasculare.

Material și metode. S-au utilizat metodele de cercetare: sociale, sanitaro-chimice, igienice, epidemiologice, statistice. S-a determinat gradul de poluare a aerului atmosferic cu suspensii solide, NO_2 , SO_2 , CO și aldehida formică. Pentru evaluarea calității aerului atmosferic au fost folosite datele din anuarele Serviciului Hidrometeorologic de Stat.

Obiectul de studiu al stării de sănătate l-a constituit populația mun. Chișinău și Bălți. S-a studiat mortalitatea prin bolile cerebrovasculare la adulți (datele Centrului Național de Management în Sănătate).

Rezultate și discuții. Expunerea populației la aer poluat reprezintă un factor de risc major în sănătatea publică. Conform rapoartelor oficiale de la Agențiile și Inspecțiile Ecologice, în a.2014 în aerul atmosferic au fost emise aproximativ 222,6 mii tone de poluanți atmosferici de la toate sursele de poluare, respectiv – 62,6 kg/an pe cap de locuitor.

Datele statistice demonstrează: calitatea aerului atmosferic în mun. Chișinău, Bălți și alte orașe mari ale republicii este determinată îndeosebi de emisiile de la transportul auto, CET-uri, întreprinderi mari, iar în centrele raionale și sate - de la emisiile întreprinderilor mai mici, cazangeriilor și surselor casnice [8].

În ultimii ani, ca și în alte orașe din Europa, în Republica Moldova transportul auto constituie principala sursă de poluare a aerului atmosferic, care crește anual cu 10,0-15,0%. Parcul de transport auto al republicii în a.2014 a depășit 845 mii de unități (a.2012 – circa 762 mii). Volumul emisiilor de la transportul auto a constituit 178,9 mii tone sau 92,1% din cantitatea sumară de poluanți în aerul atmosferic din sectorul transporturi sau 80,4% din volumul total de emisii. Cele mai poluate localități de la transportul auto în a.2014 au fost mun. Chișinău cu 53,4 mii t/an și mun. Bălți cu 7,5 mii t/an. Conform datelor Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice, în a.2014 din 7877 probe de aer de la punctele de control, analizate la 5 parametri de bază s-au stabilit depășiri ale CMA în 858 probe (10,9%). Din numărul de probe neconforme au prevalat pentru pulberi – 24,5%; ozon – 18,9% și dioxid de azot – 8,7% [9].

Particularitățile de răspândire zonală a poluanților atmosferici sunt puțin studiate în republică și creează impedimente în monitorizarea surselor de poluare cu scopul asigurării populației cu aer curat. Sunt probleme privind bolile cardiovasculare, respiratorii și tumori, dependente de calitatea aerului atmosferic, care puțin sunt studiate în republică.

Studiile noastre au evidențiat o creștere în dinamică a concentrației de poluanți în aerul atmosferic din urbele Republicii Moldova [2]. În special, în mun. Chișinău și Bălți se înregistrează depășiri ale concentrației medii anuale de dioxid de azot și de aldehidă formică.

Tabetul 1

Caracteristica nivelului de poluare a aerului atmosferic în mun. Chișinău (concentrații medii anuale, mg/m^3)

Substanța poluantă	Anii						
	2004	2006	2008	2010	2012	2014	CMA
Suspensii solide	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15
NO_2	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,04
SO_2	0,004	0,01	0,01	0,007	0,01	0,005	0,05
CO	0,7	2,4	1,2	1,7	1,2	1,0	3,0
aldehida formică	0,004	0,005	0,008	0,017	0,018	0,010	0,003

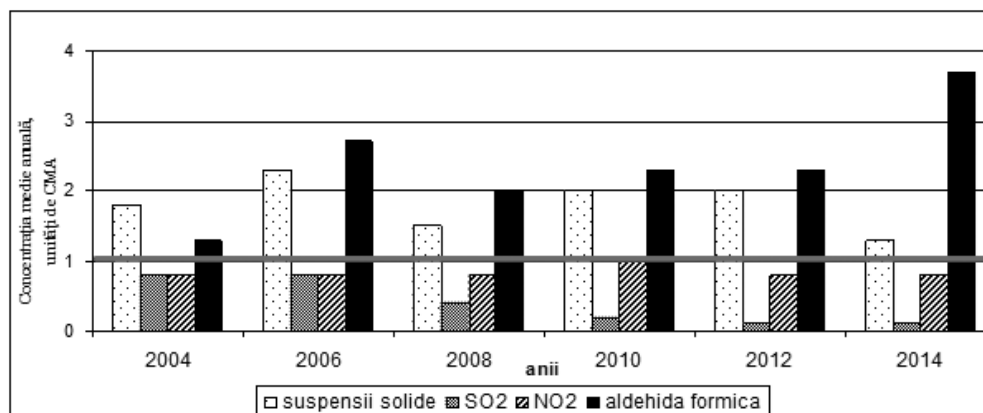


Figura 1. Dinamica poluării aerului în mun. Bălți

Conform datelor Serviciului Hidrometeorologic de Stat (tabelul 1), în mun. Chișinău în perioada anilor 2004–2014, nivelul de suspensii solide a manifestat o stabilitate înaltă de $0,1 \text{ mg/m}^3$ (0,67 CMA).

Dinamica concentrației NO_2 a înregistrat o creștere depășind nivelul maxim admisibil în aerul atmosferic de $0,04 \text{ mg/m}^3$, constituind (1,25–1,5 CMA). A corespuns normativelor igienice concentrația de CO

în ultimii 11 ani, cea mai mare înregistrându-se în a.2006, când a constituit – $2,4 \text{ mg/m}^3$.

Unei legiții deosebite este supusă și evoluția concentrației aldehidei formice, care este într-o creștere continuă, atingând un nivel alarmant pentru mun. Chișinău de 6,0 CMA în a.2012.

Evaluarea igienică a datelor privind calitatea aerului în mun. Bălți (figura 1) în dinamica anilor a evidențiat depășiri ale concentrației medii anuale în

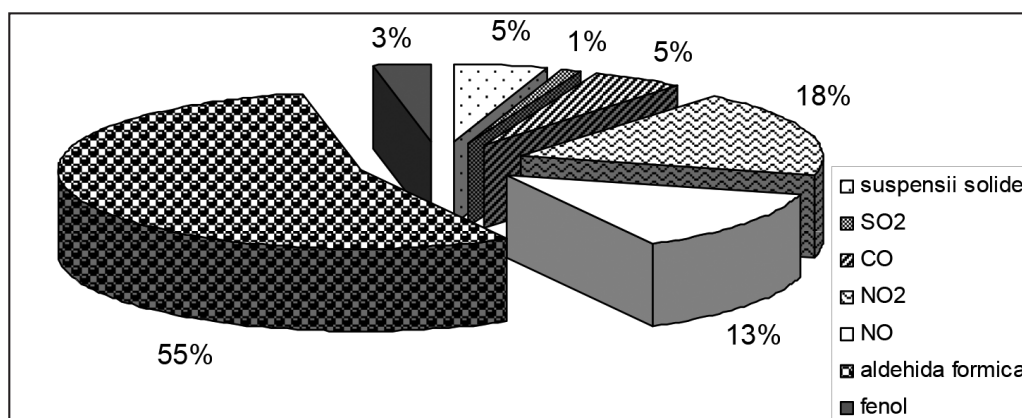


Figura 2. Structura poluanților aerului conform IPA complex în a.2014, mun. Chișinău

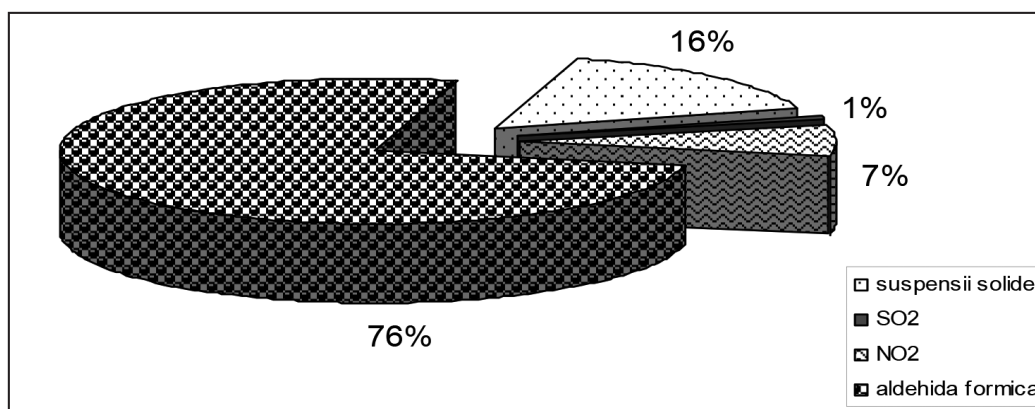


Figura 3. Structura poluanților aerului conform IPA complex în a.2014, mun. Bălți

a. 2014 în privința suspensiilor solide de la – 1,5 până la 2,3 CMA, NO₂ – 1,0 CMA și aldehydei formice de la 1,3 până la 3,7 CMA.

Pentru evaluarea anuală a nivelului de poluare a aerului în orașe se utilizează indicatorul de calitate – indicele complex al poluării aerului (IPA), care reprezintă caracteristica cantitativă a nivelului de poluare cauzată de substanțele prioritare.

IPA pentru mun. Chișinău în a.2014 a constituit 8,96 (a variat pe parcursul anului de la 7,06 în septembrie până la 10,85 în mai); pentru mun. Bălți – 7,47 (respectiv de la 4,53 în ianuarie până la 9,01 în august). E important a cunoaște structura poluanților aerului atmosferic conform IPA (figurile 2, 3).

Rata mortalității în Republica Moldova se situează printre cele mai crescute din Europa, având valoarea de 11,1 la 1000 locuitori. La nivelul mun. Chișinău mortalitatea generală a evoluat de la 8,1 până la 7,8% în perioada anilor 2004-2014, în mun. Bălți respectiv de la 10,0 până la 8,9 cazuri la 1000 locuitori. În a.2014, în mun. Chișinău, rata mortalității populației a înregistrat o valoare de 7,8%, în creștere față de a.2013, când valoarea ei a fost egală cu 7,5%. Aceeași situație s-a determinat în medie pe republică, unde indicele respectiv a crescut de la 10,7% până la 11,1 cazuri la 1000 locuitori. În mun. Bălți, în a.2014, s-a înregistrat o mortalitate egală cu 8,9%, fiind în descreștere comparativ cu a.2013,

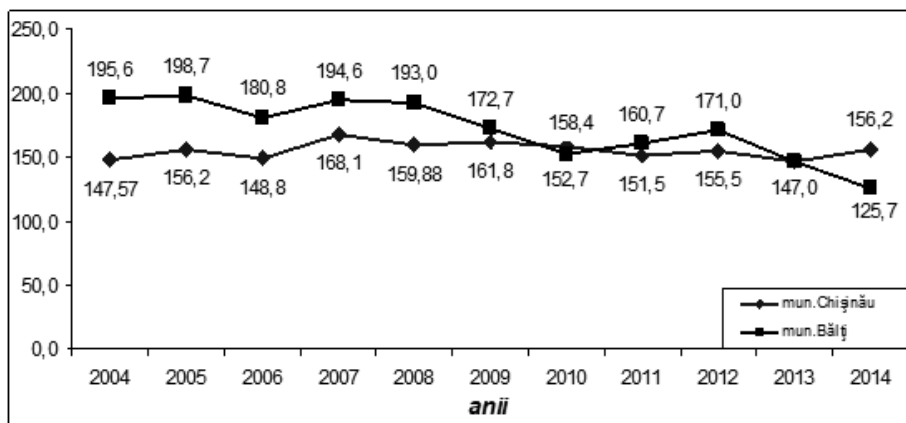


Figura 4. Dinamica mortalității populației adulte prin boli cerebrovasculare, la 100 mii locuitori

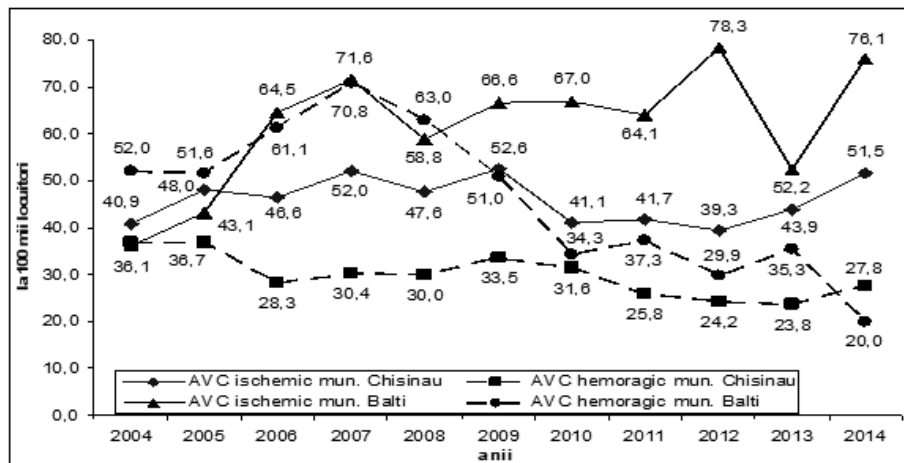


Figura 5. Dinamica mortalității populației adulte prin AVC ischemic și hemoragic, la 100 mii locuitori

Din datele prezentate se observă un nivel înalt de poluare pe contul aldehydei formice (55,0%) și dioxidului de azot (18,0%) în mun. Chișinău. În mun. Bălți prevalează poluarea pe contul aldehydei formice (76,0%) și suspensiilor solide (16,0%).

Studiile epidemiologice privind efectele poluării aerului asupra sănătății utilizează mortalitatea ca un indicator de evaluare.

când valoarea acesteia a constituit 9,1%. Conform datelor prezentate se observă că, din cele două localități urbane incluse în studiu, în mun. Bălți în perioada anilor 2004-2014 s-au înregistrat valori mai înalte ale mortalității generale comparativ cu mun. Chișinău.

Datele statistice relatează un nivel înalt al mortalității populației adulte prin boli cerebrovasculare

din localitățile urbane (figura 4). În ultimii 11 ani au fost înregistrate în medie 172 decese în mun. Bălți și 155,5 decese în mun. Chișinău la 100 mii de locuitori. Pe parcursul perioadei estimate, mortalitatea prin boli cerebro-vasculare a manifestat o creștere semnificativă, în special, în mun. Chișinău această tendință de creștere a evoluat de la 147,6 până la 156,2‰₀₀₀.

La analiza deceselor după tipurile de accidente vasculare cerebrale (AVC), conform datelor CNMS, s-a evidențiat că cele mai multe din ele s-au înregistrat pe contul AVC ischemice (figura 5) comparativ cu cele hemoragice.

Cel mai înalt nivel al mortalității prin AVC ischemic s-a înregistrat în mun. Bălți în a.2012 și ulterior în a.2014, constituind 78,3 și, respectiv, 76,1 cazuri la 100 mii locuitori, iar în mun. Chișinău, respectiv în a.2009 și a.2014 – 52,6 și 51,5 cazuri la 100 mii locuitori. Cele mai multe decese pe contul AVC hemoragic s-au înregistrat de asemenea în mun. Bălți, unde media pentru perioada estimată a constituit 46,0 decese la 100 mii locuitori, comparativ cu 29,9‰₀₀₀ în mun. Chișinău.

Cele expuse mai sus confirmă necesitatea ameliorării calității aerului atmosferic prin efectuarea unor măsuri igienice concrete: sistematizarea rațională a localităților, trecerea la un transport ecologic, construcția sistemelor moderne de purificare a aerului etc.

Concluzii:

1. Aerul atmosferic se caracterizează printr-un nivel înalt de poluare pe contul aldehydei formice (55,0%) și dioxidului de azot (18,0%) în mun. Chișinău; în mun. Bălți prevalează poluarea pe contul aldehydei formice (76,0%) și suspensiilor solide (16,0%).

2. Mortalitatea populației adulte din localitățile urbane prin boli cerebrovasculare înregistrează un nivel destul de înalt, prevalează decesele pe contul AVC ischemic.

3. Pentru ameliorarea calității aerului în orașe, sunt necesare măsuri igienice concrete: organizarea corectă a exploatarea transportului auto, amenajarea

trotuarelor pietonale, construcția rațională a străzilor, asigurarea orașelor cu centură ocolitoare etc.

Bibliografie:

1. Burnett R.T., Pope C.A., Ezzati M., Olives C., Lim S.S. et al. *An integrated risk function for estimating the global burden of disease attributable to ambient fine particulate matter exposure*. Environ Health Perspect. 2014; 122(4):397-403. doi: 10.1289/ehp.1307049. Epub 2014 Feb 11. Erratum in: Environ Health Perspect. 2014 Sep;122(9):A235. PubMed PMID: 24518036; PubMed Central PMCID: PMC3984213.

2. Friptuleac Gr., Lupu M. *Particularități ale calității aerului atmosferic în spațiul urban*. Materialele conferinței CSP mun. Chișinău „70 de ani la straja sănătății”. Sănătate publică, economie și management în medicină. 2014; 6(57), 131-133.

3. Host S., Chatignoux E., Leal C., Grémy I. *Health risk assessment of traffic-related air pollution near busy roads*. Rev Epidemiol Sante Publique. 2012; 60(4):321-30. doi: 10.1016/j.respe.2012.02.007. Epub 2012 Jul 4. Review. French. PubMed PMID: 22770751.

4. Lin H., Tao J., Du Y., Liu T. et al. *Differentiating the effects of characteristics of PM pollution on mortality from ischemic and hemorrhagic strokes*. Int J Hyg Environ Health. 2016 Mar; 219(2):204-11. doi: 10.1016/j.ijheh.2015.11.002. Epub 2015 Nov 19. PubMed PMID: 26652230.

5. Shah A.S., Lee K.K., McAllister D.A. et al. *Short term exposure to air pollution and stroke: systematic review and meta-analysis*. BMJ. 2015 Mar 24; 350:h1295. doi: 10.1136/bmj.h1295. Review. PubMed PMID: 25810496; PubMed Central PMCID: PMC4373601.

6. WHO Media Center. *7 million premature deaths annually linked to air pollution*. News release. 25 March, 2014, Geneva.

7. Zanobetti A, Schwartz J. *The effect of fine and coarse particulate air pollution on mortality: a national analysis*. Environ Health Perspect. 2009 Jun; 117(6):898-903. doi:10.1289/ehp.0800108. Epub2009 Feb13. PubMed PMID:19590680; PubMed Central PMCID: PMC2702403.

8. Anuarul IES–2014 „Protecția mediului în Republica Moldova”. Min. Mediului, Inspectoratul Ecologic de Stat; resp. de ed.: V. Stîngaci; red.: D. Osipov. Chișinău: Pontos, 2015; 336 p.

9. Bahnarel I., Pantea V., Gheorghiu S. et al. *Supravegherea de stat a sănătății publice în Republica Moldova. Raport național, 2014*. Chișinău, 2015. 180 p.