

На території Хмельницької області на 12 родовищах розвідані мінеральні води, які належать до 6 груп. Мінеральні лікувальні і природні столові води області характеризуються високим рівнем вивченості. Їхня якість відповідає чинним нормативам.

Використання мінеральних вод незначне. На експлуатацію родовищ отримано лише 4 ліцензії. Для лікування мінеральні води Хмельницької області застосовуються у санаторно-курортних закладах, які функціонують на базі Збручанського, Маківського, Волочиського і Мукшинського родовищ. Промисловий розлив здійснюється лише 6 найменувань лікувально-столових вод і 10 найменувань природно-столових вод.

Для підвищення ефективності використання мінеральних вод Хмельницької області необхідно здійснювати подальше геологічне і гідрохімічне вивчення родовищ і проявів, обґрунтовувати бальнеологічну якість мінеральних вод клінічними дослідженнями, ширше використовувати гідромінеральні ресурси для санаторно-курортного лікування і промислового розливу.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Граненко Л. Цілючі води на Поділлі. — Радянське Поділля, 25.03.1967.

2. Новодран О.В., Нікпелова О.М., Беленький К.Е. Сучасний стан, вивченість та перспектива використання мінеральних вод Хмельницької області // Зб. наук. праць. — № 2. — К.: Видавництво Національної академії наук України, 2002.

3. Минеральные лечебные столовые воды Украины. Справочник / Под ред. Бабова К.Д. — Коломия: Вадавничо-поліграфічне товариство "Вік", 1998.

4. ДСТУ 878-93. Води мінеральні питні. Технічні умови. — К.: В-во стандартів, 1994.

5. Голева Г.А. Геохимия подземных вод месторождений полезных ископаемых западных областей Украины // Проблемы геохимии. — Вып. 1. — 1959.

6. Білецька Г.А. Соціально-економічні та екологічні аспекти розвитку рекреаційного господарства у Хмельницькій області // Вісник ХНУ. — № 1. — 2007. — С. 219-221.

## AIR POLLUTION OF KRIVOY ROG CITY AND EVALUATION OF INFLUENCE OF PEOPLE HEALTH

Sitalo S.G.

### ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ КРИВБАСУ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ЗАХВОРЮВАНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ



СИТАЛО С.Г.

Дніпропетровська державна медична академія, м. Кривий Ріг

УДК 614.76:613.95:711.454

тан здоров'я населення є одним з основних критеріїв якості навколишнього середовища [1]. У структурі загальної захворюваності населення дедалі помітнішими стають хвороби, які є наслідком техногенного забруднення довкілля, зокрема атмосферного повітря. За сучасного стану забруднення атмосфери зростає кількість захворювань органів дихання, онкологічних та алергічних захворювань тощо [2-4].

Особливого значення ці проблеми набувають у промисловому регіоні Кривбасу.

Криворізький залізорудний басейн — один з найстаріших та найкрупніших не тільки у нашій державі, але й у світі. Тут видобувається близько 80% залізорудної сировини та виплавляється 20% металу України.

За валовими викидами основних забруднювачів (пилу, оксидів азоту) м. Кривий Ріг посідає одне з перших місць в Україні [7]. Література містить багато даних про рівень забруднення атмосфери, стан та структуру захворюваності населення у великих промислових містах [2-7]. Однак у доступних нам джерелах ми не виявили даних за останні 10 років про забруднення атмосфери промислового регіону Кривбасу, рівень і структуру захворюваності дитячого та дорослого населення і впливу забруднювачів атмосфери на захворюваність. Тому **метою** нашої роботи було вивчення забруднення атмосферного повітря регіону Кривбасу за останні роки, визначення основних забруднюючих чинників та виявлення можливого впливу забруднення атмосфери на стан та структуру захворюваності населення.

**Матеріали та методи досліджень.** Для реалізації поставленої мети нами було проведено узагальнення результатів ла-

#### ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА г. КРИВОЙ РОГ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ Ситало С.Г.

*В течение 1996-2005 годов изучались степень и характер загрязнения приземного слоя атмосферы г. Кривой Рог химическими веществами техногенного происхождения.*

*Установлены приоритеты загрязняющих веществ в районах с различными формами техногенных выбросов и селитебной территории. Установлены достоверные корреляционные связи между загрязнением атмосферного воздуха и заболеваемостью органов дыхания, органов пищеварения и кроветворной системы у населения.*

**AIR POLLUTION OF KRIVROY ROG CITY AND EVALUATION OF INFLUENCE OF PEOPLE HEALTH**

**Sitalo S.G.**

*During 1996-2005 period in Kriviy Rig the degree and character of atmospheric pollution with technogenically originated chemical substances have been studied.*

*The priorities of pollutants in the regions with different sources of technogenic wastes were revealed.*

*There were determined correlation links between air pollution and morbidity of people.*

бораторних досліджень забруднення атмосфери м. Кривий Ріг за даними міської санепідстанції та лабораторій Держкомгідромету за 1996-2005 роки.

Для виявлення можливого впливу забруднювачів атмосфери на стан здоров'я населення нами була проаналізована захворюваність дитячого та дорослого населення м. Кривий Ріг і Дніпропетровської області протягом останніх 10 років згідно з даними Криворізького міського відділу охорони здоров'я та Дніпропетровського обласного відділу охорони здоров'я за класами хвороб (МКХ-10). За допомогою методів кореляційного та дисперсійного аналізу визначено математико-статистичні залежності між вмістом ксенобіотиків в атмосфері та поширеністю захворювань за основними класами хвороб згідно з МКХ-10.

**Результати та їх обговорення.** Вивчення забруднення атмосферного повітря Кривбасу за 1996-2005 роки показало, що найбільш суттєвими забруднювачами атмосфери є діоксид азоту, діоксид сірки, пил, формальдегід, фенол (табл. 1).

З таблиці видно: найбільши-

ми забруднювачами атмосфери є пил, концентрація якого перевищує ГДК у 2-3 рази, а також діоксид азоту та сірки. Аналізуючи їхній вміст в атмосферному повітрі, відзначимо, що концентрації діоксиду азоту, сірководню, фенолу мають стійку тенденцію до збільшення. Концентрації інших речовин (пилу, діоксиду сірки, оксиду вуглецю) мають хвилеподібні зміни. Так, найбільші концентрації пилу фіксувались у 1999 році —  $0,53 \pm 0,25$  мг/м<sup>3</sup>. Найменші концентрації пилу ( $0,31 \pm 0,1$  мг/м<sup>3</sup>) спостерігались 2002 року. Причому за увесь період спостереження середньодобові концентрації пилу суттєво перевищували середньорічні (від 206% до 360%). Найбільші концентрації діоксиду сірки (до  $0,19 \pm 0,06$  мг/м<sup>3</sup>) спостерігались у 2001 році, найменші ( $0,07 \pm 0,01$  мг/м<sup>3</sup>) — у 2000 році. Концентрація діоксиду азоту має стійку тенденцію до збільшення: від  $0,032 \pm 0,01$  мг/м<sup>3</sup> у 1996 році до  $0,048 \pm 0,02$  мг/м<sup>3</sup> у 2004 році, збільшення сягає 50%. Концентрація формальдегіду мала незначну тенденцію до зниження. Таким чином, се-

редньорічні концентрації основних забруднювачів атмосфери перевищують середньодобові значення ГДК. Крім того в атмосферному повітрі Кривого Рогу виявлено такі важкі метали, як кадмій, свинець та інші у концентраціях, що не перевищували ГДК.

Для виявлення можливого впливу забруднювачів атмосфери на стан здоров'я населення ми проаналізували захворюваність дитячого та дорослого населення м. Кривий Ріг та Дніпропетровської області, користуючись відомостями Криворізького міського відділу охорони здоров'я та Дніпропетровського обласного відділу охорони здоров'я.

Дані про захворюваність дитячого населення м. Кривий Ріг та Дніпропетровської області представлено у табл. 2.

Данні таблиці свідчать, що захворюваність дитячого населення Кривого Рогу у 2000-2005 роках суттєво зростала: за всіма нозологіями — в 1,2 рази, за хворобами крові — в 1,21 рази, за хворобами органів дихання — в 1,17 рази, за хворобами серцевої системи — в 1,4 рази, за вродженими аномаліями — в 1,14 рази. У структурі захворюваності дітей на першому місці стоять ураження органів дихання, на другому — хвороби шкіри, а на третьому — інфекційні та паразитарні хвороби, що спричинено, на наш погляд, послабленням клітинного та гуморального імунітету дітей.

Рівень захворюваності дорослого населення постійно зростає і досяг у Кривому Розі показника 8102 випадків на 10 тис. населення при обласному

Таблиця 1

**Середньорічні концентрації основних забруднювачів атмосферного повітря м. Кривий Ріг, мг/м<sup>3</sup> М ± m**

Інгредієнти	Рік, концентрація, мг/м <sup>3</sup>										ГДК с.д.
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Пил	0,38± 0,1	0,36± 0,1	0,52± 0,4	0,53± 0,25	0,44± 0,14	0,36± 0,1	0,31± 0,1	0,33± 0,12	0,34± 0,11	0,33± 0,1	0,15
Діоксид азоту	0,032± 0,01	0,037± 0,01	0,032± 0,01	0,045± 0,7	0,04± 0,02	0,047± 0,021	0,05± 0,01	0,04± 0,01	0,048± 0,02	0,04± 0,01	0,04
Діоксид сірки	0,01± 0,005	0,109± 0,004	0,073± 0,026	0,09± 0,03	0,07± 0,01	0,19± 0,06	0,09± 0,01	0,14± 0,06	0,01± 0,01	0,09± 0,01	0,05
Сірководень	0,003± 0,001	0,0039± ±0,001	0,004± 0,002	0,005± 0,002	0,004± 0,001	0,004± 0,002	0,004± 0,001	0,006± 0,002	0,005± 0,001	0,006± 0,002	-
Фенол	0,007± 0,003	0,0041± 0,001	0,0034± 0,001	0,004± 0,002	0,004± 0,001	0,004± 0,001	0,003± 0,001	0,004± 0,0011	0,004± 0,0011	0,004± 0,001	0,08
Оксид вуглецю	-	-	2,1± 1,1	1,36± 0,9	2,0± 0,87	2,1± 1,2	2,1± 1,1	1,5± 1,1	2,0± 0,8	1,6± 1,1	3,0
Формальдегід	-	-	0,07± 0,03	0,013± 0,005	0,007± 0,001	0,012± 0,005	0,002± 0,001	0,003± 0,001	0,002± 0,001	0,003± 0,001	0,003

показнику у 2005 році -8097,2 випадки (табл. 3). Порівняно з 1990 роком захворюваність по місту зросла в 1,16 рази, при цьому рівень інфекційних захворювань — в 1,33 рази, новоутворень — в 1,48 рази, хвороб крові — у 2,6 рази, органів дихання — в 1,9 рази, системи кровообігу — в 1,6 рази, вроджених аномалій побільшало в 1,5 рази. Приріст за всіма захворюваннями протягом 2000-2005 років у місті склав 1,06 рази, а по Дніпропетровській області — 1,05 рази. Побільшало захворювань органів сечовидільної системи — в 1,4 рази, хвороб системи кровообігу — в 1,23 рази, хвороб ендокринної системи — в 1,2 рази, новоутворень — в 1,1 рази. У структурі захворюваності 2005 року перше місце посідали ураження органів дихання. Незважаючи на те, що рівень загальної захворюваності органів дихання дещо знизився (з 3419 у 2000 році до 3229 у 2005 році по м. Кривий Ріг і з 3417,3 у 2000 році до 3223 у 2005 році по Дніпропетровській області), він залишається дуже високим, а за деякими нозологіями, приміром бронхіальній астмі, наявний суттєвий приріст. У структурі захворюваності Кривого Рогу та області загалом відбулися певні зміни. Якщо у 2000 році на другому місці були хвороби системи кровообігу, а на третьому



## ГІГІЄНА ДОВКІЛЛЯ І ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

— шкіри, то 2005 року на друге місце вийшли ураження сечостатевої системи (приріст в 1,4 рази). Хвороби системи кровообігу у 2005 році були на третьому місці, їх побільшало в 1,23 рази. Суттєво зросла захворюваність на хвороби кісток, м'язової та ендокринної систем приріст яких за період спостереження склав відповідно 1,09 та 1,17 рази. Таким чином, практично за всіма нозологіям за роки спостереження зафіксовано суттєвий приріст.

Слід підкреслити, що і загальна захворюваність, і за окремими нозологічними одиницями у м. Кривий Ріг у дітей та у дорослого населення були вищими за обласні показники.

Високий рівень захворюваності органів дихання у м. Кривий Ріг, на наш погляд, обумовлений суттєвим забрудненням атмосферного повітря селітебних територій шкідливими

хімічними речовинами, у тому числі важкими металами. Для виявлення можливого впливу забруднення атмосферного повітря на захворюваність було проведено багатфакторний кореляційний аналіз. Як результативні ознаки розглядалися основні показники захворюваності. За факторіальні ознаки слугували концентрації основних забруднюючих речовин в атмосфері. Результати кореляційного аналізу представлено у табл. 4.

Дані таблиці свідчать про суттєву кореляційну залежність між наявністю у повітрі ксенобіотиків та захворюваністю населення. Встановлено сильну позитивну кореляцію між наявністю в атмосферному повітрі фенолу ( $r=0,9$ ), кадмію ( $r=0,8$ ) та захворюваністю органів дихання; наявністю у повітрі діоксиду азоту та захворюваністю органів травлення ( $r=0,8$ );

Таблиця 2

### Показники захворюваності дитячого населення м. Кривий Ріг та Дніпропетровської області (на 10 тисяч дітей до 17 років включно)

Показник	Роки											
	2000		2001		2002		2003		2004		2005	
	Кр.Р.	Обл.	Кр.Р.	Обл.	Кр.Р.	Обл.	Кр.Р.	Обл.	Кр.Р.	Обл.	Кр.Р.	Обл.
Всі хвороби	13125	13088	14638	12710	13957	12462	13812	12615	15309	13580	15406	14207
Інфекційні та паразитарні хвороби	582	576	606,7	606	722,5	722	480	471	529	524	532	525
Новоутворення	25,2	25,1	25,4	25,1	27,4	26,8	25,2	24,2	25,7	25,2	26,2	25,4
Хвороби крові	169	168,8	164	162,5	178	174,5	195	193,6	204	203	206	200
Ендокринні хвороби	226	225,1	254	251,2	272	265,8	281	277	254	246	260	252
Хвороби нервової системи	155	150,6	177	173,4	214	212,4	234	223,2	236	231,3	242	235,2
Хвороби ока	451	444,2	464	462,9	482	477,1	487	482,2	479	473,7	491	488,4
Хвороби органів дихання	8410	8398	7996	7954	7810	7621	8095	8090	8864	8864	9510	9458
Хвороби органів травлення	475	473	439	436	397	392	424	421	452	451	461	459
Хвороби шкіри	795	786,8	807	802	745	736	719	713	759	744	765	748
Хвороби кісток та м'язової системи	325	322,8	334	320,7	362	350,9	350	335	354	349,3	370	364,8
Хвороби сечостатевої системи	261	256,7	284	275	280	276,6	282	274,9	284	281,6	286	282,3
Вроджені аномалії	56,8	56,6	59,3	58,5	61,8	61,6	56,1	55,1	62,2	62,1	64,4	64,2

вродженими аномаліями ( $r=0,9$ ) та захворюваннями кістково-м'язової системи ( $r=0,5$ ). Також виявлено сильну позитивну кореляційну залежність ( $r=0,8$ ) між наявністю у повітрі марганцю та захворюваннями крові й очними хворобами.

Таким чином, довкілля міста Кривий Ріг суттєво забруднене шкідливими хімічними речовинами, що може призводити до підвищення рівня загальної захворюваності, а також органів дихання, сечовивідної системи, системи кровообігу та крові та хворобами шкіри.

### Висновки

Найсуттєвішими забруднювачами атмосфери Кривого Рогу є діоксид азоту, діоксид сірки, пил, формальдегід, фенол.

Виявлено високий рівень захворюваності за більшістю нозологічних одиниць як серед дітей, так і серед дорослих мешканців міста.

Визначено суттєву кореляційну залежність між наявністю у повітрі ксенобіотиків та захворюваністю населення.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Сердюк А.М. Здоров'я та відтворення народу України.

— Київ, 1991. — С. 130-134.

2. Морозова Л.Н. и др. Состояние здоровья населения, проживающего в экологически неблагоприятных городских районах. — Гиг. и сан. — 1998. — № 1. — С. 34-37.

3. Бердник О.В. Основні закономірності формування здоров'я дитячого населення, що проживає у регіонах з різною екологічною ситуацією: Автореф. дис. д.м.н. 14.02.01. — К., 2003.

4. Вельтищев Ю.Е. Этиология и патогенез экпатологии у детей // Экология и здоровье де-

Таблиця 3

**Захворюваність дорослого населення м. Кривий Ріг та області (на 10 тис. населення)**

Показник	Роки											
	2000		2001		2002		2003		2004		2005	
	Кр.Р.	Обл.	Кр.Р.	Обл.	Кр.Р.	Обл.	Кр.Р.	Обл.	Кр.Р.	Обл.	Кр.Р.	Обл.
Всі хвороби	7603	7688,6	7688	7688,7	7669	7669,6	7890	7880,7	7870	7867,3	8102	8097,2
Інфекційні та паразитарні хвороби		303,7	322	319,5	356	354,9	326	325,0	330	329,0	333	330,0
Новоутворення	99,8	99,6	103	102,4	104	102,4	108	107,4	110	109,8	112	110,6
Хвороби крові	43	41,8	45	44,1	46	44,8	49	48,4	49	47,9	47,2	47
Ендокринні хвороби	96	95,1	122	121,3	122	121,7	124	123,8	116	114,9	115	113,1
Хвороби нервової системи	170	169,6	172	171,6	173	169,2	171	169,8	165	163,8	164	162,8
Хвороби ока	402	401,5	399	397,9	419	417,2	442	438,9	439	436,4	436	432,3
Хвороби органів дихання	3419	3417,3	3340	3131,6	3034	3032,1	3210	3200,0	3142	3139,8	3329	3233
Хвороби органів травлення	265	264,9	277	275,3	275	273,2	270	265,4	277	274	275	273,5
Хвороби шкіри	514	512	528	526,4	509	508,4	512	509,8	498	495,4	488	490,9
Хвороби кісток та м'язової системи	495	490,4	516	514,7	542	538,7	532	526,3	525	518,0	551	544,6
Хвороби сечостатевої системи	493	490,3	577	574,9	590	588,4	614	613,4	675	673,4	695	693,2
Вроджені аномалії	12,3	12,2	12,8	12,7	13,2	13	11,6	11,5	12,1	12	11,2	11,1
Хвороби системи кровообігу	514	512,8	620	618,4	620	619,6	610	609,8	621	616,4	633	631,8

Таблиця 4

**Коефіцієнти кореляції між забруднювачами атмосфери та захворюваністю**

Нозологічні одиниці	Забруднюючі інгредієнти						
	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	Фенол	Формальдегід	Fe	Mn	Cd
Хвороби органів дихання	0,3	0,4	0,9 *	0,4	0,2	0,1	0,8 *
Хвороби органів травлення	0,8 *	-0,1	0,1	-0,14	0,12	0,1	0,01
Хвороби крові	0,2	0,11	0,14	0,16	0,2	0,8 *	0,01
Вроджені аномалії	0,9 *	0,01	0,2	0,14	0,11	0,1	0,12
Хвороби шкіри	-0,17	0,9	0,2	0,8 *	0,4	0,2	0,3
Хвороби ока	0,1	0,4	0,2	0,11	0,7 *	0,8 *	0,2
Хвороби кіст.-м'яз. системи	0,5	0,1	0,1	-0,1	0,9 *	0,7 *	0,4
Інфекц. хвороби	0,01	0,01	0,1	-0,01	0,7 *	0,02	0,02

Примітка: \* —  $p < 0,05$ .

тей / Под ред. М.Я. Студеникина, А.А. Ефимовой. — М., 1998. — С.18-65.

5. Винарська О.І. Наук. основи гігієнічної оцінки дії хімічних та біологічних факторів середовища при їх спільному надходженні в організм на основі імунологічного критерію шкідливості: Автореф. дис. д.м.н. 14.02.01. — К., 2000. — 35 с.

6. Ревич Б.А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения. Введение в экологическую эпидемиологию. — М.: Изд-во МНЭПУ, 2001.

7. Горбань Т.В., Гапон В.О. Рівень захворюваності дітей-мешканців м. Кривий Ріг // Довкілля та здоров'я. — 2005. — № 3. — С. 63-65.