

УДК 614.7:504.064.3:502

## ДОСВІД ЕКОЛОГО-ГІГІЄНИЧНОГО МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ

**Головкова Т.А., Антонова О.В.**

*Кафедра загальної гігієни ДЗ «Дніпропетровська медична академія  
МОЗ України», tgolovkova@i.ua*

В статті представлені результати аналізу обсягів промислових атмосферних викидів і скидів у вододжерела важких металів та визначення зв'язку з фактичними концентраціями цих сполук у повітрі і питній воді в умовах промислового міста Дніпропетровська. Дані свідчать, що транспортні, промислові атмосферні викиди і стічні води підприємств є потужними джерелами хімічного забруднення довкілля. Це збільшує ризик негативного впливу ксенобіотиків на здоров'я населення та екосистему і викликає необхідність посилення контролю органів державного природоохоронного та санітарного нагляду

**Ключові слова:** важкі метали, викиди, скиди, вміст.

### Вступ

Багаточисленні дослідження свідчать, що екологічний стан тієї чи іншої території пов'язаний з рівнем індустріального розвитку. Саме викиди промислових підприємств, транспорту, застосування агрохімікатів є основною причиною забруднення довкілля. В цьому відношенні найбільш наочним є приклад Дніпропетровського регіону, де зосереджена найбільша кількість джерел техногенного забруднення навколишнього середовища. До особливо небезпечних ксенобіотиків відносяться солі важких металів (ВМ), які включені комісією ФАО/ВООЗ до переліку тих, що підлягають обов'язковому контролю. Важкі метали широко використовуються в різних галузях промисловості та сільському господарстві, що веде до їх постійної наявності в об'єктах довкілля, накопичення в організмі людини та негативних проявів на всіх рівнях: молекулярному, клітинному, органному, системному [1, 2, 4]. За даними світового щорічника обсяг викидів тільки в атмосферу сягає 2000 тис.т свинцю, 840 тис.т цинку, 94 тис.т хрому, 51 тис.т молібдену, 5 тис.т срібла, 43 тис.т олова, 320 тис.т марганцю, 98 тис.т нікелю, 11 тис.т ртуті, 12 тис.т селену, 78 тис.т миш'яку, 5,5 тис.т кадмію, 4,4 тис.т кобальту, 11000 тис.т заліза, 520 тис.т титану, 7200 тис.т алюмінію, 260 тис.т міді [10]. При цьому, останнім часом пол-

ітика Європейських країн в природоохоронній галузі зазнала успіху, а саме: скорочення атмосферних викидів, що обумовлено головним чином введенням більш строгої регіональної і національної нормативно-правової бази, застосуванням вдосконаленої системи боротьби з промисловим забрудненням і розповсюдженням безвідходних технологій [6, 7]. В Україні зменшення обсягу викидів і стоків ВМ за останнє десятиріччя більш пов'язано з загальноекономічною кризовою ситуацією в країні і відповідним спадом промисловості. Незважаючи на це, випадки значного вмісту ВМ в об'єктах довкілля продовжують викликати занепокоєння [3, 8, 9], тем більш, що відсутність перевищення нормативно допустимих концентрацій цих токсикантів не є доказом відсутності їх негативного впливу на організм людини. В Україні, як і в інших країнах Європи перед природоохоронними органами ставиться завдання запобігання забруднення довкілля та погіршення його стану в сучасних умовах [8, 10]. Відповідно до вимог сучасного періоду розвитку України, міжнародних зобов'язань та європейських принципів екологічної політики необхідна активізація впровадження нових ефективних важелів екологічної політики.

**Мета** наших досліджень полягала в аналізі обсягів промислових атмосфер-

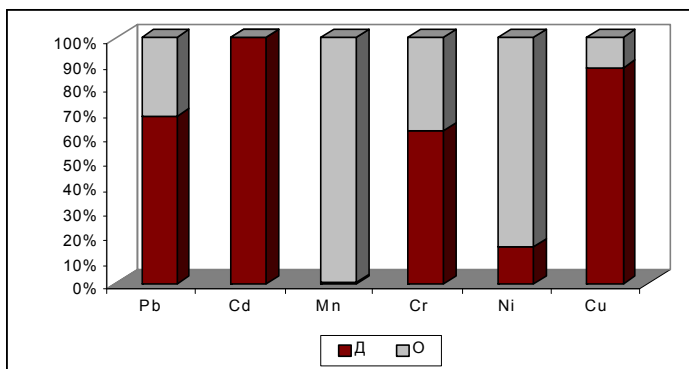


Рис. 1. Питома вага викидів важких металів підприємствами м. Дніпропетровська (Д) від загальної обсягу по Дніпропетровській області (О)

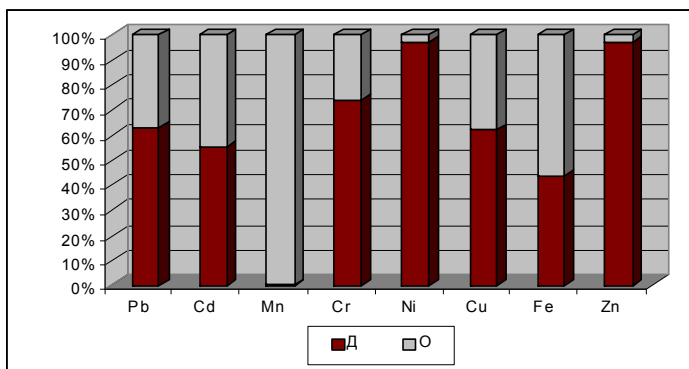


Рис. 2. Питома вага забруднення металами стічних вод підприємствами м. Дніпропетровська (Д) від загального обсягу по Дніпропетровській області (О)

них викидів і скидів у вододжерела ВМ та визначення їх зв'язку з фактичними концентраціями цих сполук у повітрі і питній воді в умовах промислового міста Дніпропетровська.

#### Методи досліджень

Аналіз проведено за даними обласного державного управління статистики, обласного управління водного господарства, лабораторії обласного центру гідрометеорології та результатів систематичних спостережень санітарної служби.

#### Результати дослідження їх обговорення

Оцінка отриманих результатів свідчить про те, що обсяг промислових викидів ВМ в м. Дніпропетровську в середньому за остання десятиріччя становить  $9,57 \pm 1,2$  т/рік, левова доля серед яких належить марганцю – 47,76 % і міді – 39,84 %. У структурі області промислові об'єкти м.Дніпропетровська поставляють в повітряний басейн 68 % свинцю,

100% кадмію, 88% міді, 62% хрому, 15% нікелю, 0,4% марганцю (рис. 1).

Оцінка даних скидів ВМ свідчить, що кількість водних стоків, які надходять у р. Дніпро від підприємств м. Дніпропетровська в середньому за період спостереження сягає  $183,7 \pm 9,7$  т/рік. Серед них залізо та цинк мають найбільші обсяги – 88,2 % і 7,5 % відповідно. Слід особливо підкреслити, що питомий внесок валових скидів ВМ промислового міста у р. Дніпро складає 50% від загального обсягу по Дніпропетровській області (рис. 2).

Дані гігієнічних досліджень повітря селітебної зони 2-х промислових районів м. Дніпропетровська та питній воді Кайдацького та Ломовського водогонів, які водозабез-

печують ці райони, свідчать про постійну наявність ВМ у життєзабезпечуючих середовищах. Однак, їх середні концентрації здебільш не перевищують відповідних ГДК, але у 2,3-35 разів вищі за фонові величини. Аналіз динаміки вмісту металів за шестирічний період вказує на поступове збільшення вмісту цих речовин у воді у 1,5-32 рази та в супереч із очікуваним – зменшення у атмосферному повітрі – у 1,5-24 рази.

Здійснений кореляційний аналіз даних для більшості металів не виявив зв'язку річних обсягів викидів і середньорічних концентрацій в атмосферному повітрі промислових районів м. Дніпропетровська, що збігається з даними інших дослідників [5], та вірогідно пов'язано з наявністю багатьох неврахованих джерел ВМ, їх седиментаційними властивостями та/або трансграничним переносом. Аналіз динаміки вмісту свинцю у повітрі виявив суперечливість, а саме – зниження його концентрацій в приземному шарі атмосфери протягом останніх 6

років на фоні підвищення обсягів промислових викидів. Кореляційний аналіз підтвердив кількісний взаємозв'язок цих явищ ( $p < 0,05$ ).

Не виявлено також кореляційного зв'язку об'єму більшості металів, забруднюючих стічні води підприємств Дніпропетровської області та м. Дніпропетровська, і їх концентраціями у питній воді. Це вірогідно пов'язано з швидким осіданням металів, їх розчинністю у воді вододжерел та особливостями розташування забору води, яке набагато вище за течєю р. Дніпро, ніж місце скидів промислових та побутових стоків.

#### Висновки

Таким чином, проведений аналіз визначив, що промислові атмосферні викиди і стічні води підприємств є потужними джерелами забруднення ВМ повітряного і водного басейнів м. Дніпропетровська і р. Дніпро, що веде до перевищення їх фонових значень в об'єктах довкілля і збільшує ризик негативного впливу цих сполук на здоров'я населення та екосистему. Це викликає необхідність посилення контролю органів державного природоохоронного та санітарного нагляду з використанням поновленої законодавчої бази та нормативно-правових механізмів її дії. Не зважаючи на зменшення вмісту ВМ в повітрі в динаміці спостережень, їх концентрації у питній воді значно збільшились, а приймаючи до уваги відсутність кореляційного зв'язку обсягу промислових викидів і скидах ВМ з їх фактичним вмістом у атмосферному повітрі і питній водопровідній воді, результати досліджень підтверджують складний характер міграції металів та вказують на необхідність подальших наукових розробок в цієї галузі.

#### Література

1. Білецька Е.М., Головкова Т.А., Антонова О.В., Шматков В.М. Аналіз динаміки зовнішніх та внутрішніх експозицій організму людини важкими металами в умовах промислового міста. Гігієна населених місць. К. 2003, Т.41.-С. 368-374.
2. Важкі метали як фактор екологічної небезпеки / Н.М. Мельникова, І.В. Калінін, Є.А. Деркач [та ін.]. – К. : НУБіПУ, 2009. – 192 с.
3. Вашкулат М.П. Санітарно-гігієнічний стан ґрунту на території міста з розвинутою хімічною промисловістю //Гігієна населених міст. – Київ, 2005. - С. 140 – 145.
4. Добровольский Л.А. Современные представления о влиянии низких уровней тяжелых металлов на иммунную и другие системы (обзор литературы) / Л.А. Добровольский, И.Г. Белашова, Е.Л. Радванская // Довкілля та здоров'я. – 2005. – № 2. – С. 73-78.
5. Забруднення атмосферного повітря міських вулиць як критерій для обґрунтування планувальних обмежень при містобудівному проектуванні / І.С.Киреева, Н.Б.Булига, І.А.Дозорцева, С.М.Могильний та ін.// Гигиена населенных мест. – 2000. – Вып. 37. – С.19-24.
6. Меры по улучшению экологической политики. Прогресс в регионе Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии, ОЭСР. — 2007. — 157 с.
7. Національна екологічна політика України: оцінка і стратегія розвитку / Базілевич І., Борусевич А., Веклич О. та ін. — Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Програма Розвитку ООН, Глобальний Екологічний Фонд. — К.: ТОВ «Компанія «ВАІТЕ»», 2007. — 186 с.
8. Онул Н.М. Гігієнічна характеристика вмісту селену в об'єктах навколишнього середовища і організмі людини та його вплив на показники здоров'я населення екологічно несприятливого регіону: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.02.01 / Н.М. Онул. Держ. установа "Ін-т гігієни та мед. екології ім. О.М. Марзєєва АМН України". – К., 2008. – 19 с.
9. European Environment Agency. – Luxembourg: Office for Publications of the European Communities. – 2003. – 16p.
10. Guiding principles for reform of environmental authorities in transition economies of Eastern Europe, Caucasus and Central Asia – OECD Publications. – Paris, 2003. – 36p.

#### References

1. Biletska E.M., Golovkova T.A., Antonova O.V., Shmatkov V.M. The analysis of the external

- and internal exposure of the human body of heavy metals in industrial city. Hygiene of settlements. K, 2003, V.41.-P. 368-374. (Ukraine).
2. Heavy metals as a factor of environmental hazards / N.M. Melnikova, I.V. Kalinin, E.A. Derkach [et al.]. - K: NUBiP, 2009. - 192p. (Ukraine).
  3. Vashkulat M.P. Sanitary-hygienic condition of the soil in the city with developed chemical industry // Hygiene populated cities. - Kyiv, 2005. - P. 140 -145. (Ukraine).
  4. Dobrovolsky L.A. Modern presentation of a level metals influence on the immunity and others systems (review of literature) / L.A. Dobrovolsky, I.G. Belashova, E.L. Radvanskaya // Environment and Health. - 2005. - № 2. - P. 73-78. (Russian).
  5. Air pollution of city streets as a criterion to justify planning restrictions on urban design / I.S.Kyreyeva, N.B.Bulyha, I.A.Doziertseva, S.M.Mohylnyy etc.// Hygiene of populated places. - 2000. - Vol. 37. - P.19-24. (Ukraine).
  6. Measures for Improvement ecological policy. Progress in the region of Eastern Europe, Caucasus and Central Asia, OECD. - 2007. - 157 p. (Russian).
  7. National Environmental Policy of Ukraine: Assessment and development strategy / Bazilevych I., Borusewicz A, Veklich A et al. - Ministry of Environmental Protection of Ukraine, United Nations Development Programme, the Global Environment Facility. - K.: «Company «VAITE »», 2007. - 186 p. (Ukraine).
  8. Onul N.M. Hygienic characteristic content of selenium in the environment and the human body and its impact on health indicators ecologically unfavorable region: Abstract on degree candidate of medicine. Sciences specials 14.02.01 / N.M. Onul. State Institution "Institute of Hygiene and medical ecology by A. Marzeev of Sciences of Ukraine." - K., 2008. - 19 p. (Ukraine).
  9. European Environment Agency. - Luxembourg: Office for Publications of the European Communities. - 2003. - 16p. (English).
  10. Guiding principles for reform of environmental authorities in transition economies of Eastern Europe, Caucasus and Central Asia - OECD Publications. - Paris, 2003. - 36p. (English).

## Резюме

### ОПЫТ ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Головкова Т.А., Антонова Е.В.*

В статье представлены результаты анализа объемов промышленных атмосферных выбросов и сбросов в водоисточники тяжелых металлов и определения взаимосвязи с фактическими концентрациями этих соединений в воздухе и воде в условиях промышленного города Днепропетровска. Данные свидетельствуют, что транспортные, промышленные атмосферные выбросы и сточные воды предприятий являются мощными источниками химического загрязнения окружающей среды. Это увеличивает риск негативного влияния ксенобиотиков на здоровье населения и экосистему, что вызывает необходимость усиления контроля органов государственного природоохранного и санитарного надзора.

**Ключевые слова:** *тяжелые металлы, выбросы, сбросы, содержание.*

## Summary

### EXPERIENCE OF ECOLOGICAL AND HYGIENIC ENVIRONMENTAL MONITORING

*Golovkova T.A., Antonova O.V.*

It is presents an analysis of industrial atmospheric emissions and discharges into water sources and determination of heavy metals determination concentrations of these compounds in the air and water in industrial city of Dnipropetrovsk. Data show that transport, industrial atmospheric emissions and waste water companies are powerful sources of chemical pollution. It increases the risk of negative impact of xenobiotics on human health and the ecosystem and it is the need to intensification the control of state environmental and sanitary inspection.

**Keywords:** *heavy metals, emissions, discharges, content.*

*Впервые поступила в редакцию 26.08.2015 г.  
Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования*