

І.Е. Линник, К.Є. Вакуленко, Н.В. Шиллє, Н.В. Катасонова

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МІСТІ ХАРКОВІ ТА ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Проаналізовано стан атмосферного повітря в м. Харкові та Харківській області і виявлено, що забруднення атмосферного повітря відбувається від пересувних та стаціонарних джерел забруднення. Одним з основних джерел забруднення є теплові електростанції та підприємства нафтогазовидобувної промисловості. Виявлено найбільш забруднені території міста Харкова, особливо це центральний район і район залізничного вокзалу, і встановлено причини забруднення. У результаті порівняння прийнятих гранично допустимих концентрацій хімічних речовин в Україні, США і країнах Європейського Союзу виявлено, що українські норми є жорсткішими. Виявлено тісний зв'язок викидів забруднюючих речовин з виробництвом валового внутрішнього продукту (ВВП), який можливо у подальшому використовувати для прогнозування обсягів викидів. Наведено заходи, спрямовані на покращення стану атмосферного повітря в Харківській області та місті Харкові.

Ключові слова: атмосферне повітря, стаціонарні джерела забруднення, пересувні джерела забруднення, концентрація забруднюючих речовин, викиди забруднюючих речовин.

Постановка проблеми

Інтенсивна урбанізація спричинила цілу низку складних екологічних проблем, до яких можна віднести забруднення атмосфери. Причинами забруднення повітря є викиди від стаціонарних і пересувних джерел. До стаціонарних джерел належать викиди крупних промислових підприємств. До пересувних джерел належать викиди від автотранспорту.

Небезпека забруднення хімічними речовинами оцінюється рівнем її можливого негативного впливу на атмосферу, ґрунти, ґрунтові та поверхневі води, рослинність, тварин і людей [1–13]. Тому актуальною проблемою є оцінка якості атмосферного повітря в м. Харкові та Харківській області.

Мета статті

Метою дослідження є оцінка якості атмосферного повітря в м. Харкові та Харківській області та заходи щодо його покращення.

Виклад основного матеріалу

Викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних джерел

За даними Головного управління статистики в Харківській області викиди забруднюючих атмосферних речовин від стаціонарних джерел у 2019 році складають 106,5 тис. тонн [14] (рис. 1). Найбільша кількість викидів спостерігається у Зміївському, Красноградському, Балаклійському, Чугуївському районах та м. Харкові. Це пояснюється тим, що у

цих районах працюють потужні промислові підприємства теплоенергетичної та нафтогазовидобувної промисловості: Зміївська ТЕС ПАТ ДЕК «Центренерго», Газопромислове управління «Шебелинкагазвидобування», ПАТ «СВРОЦЕМЕНТ-УКРАЇНА», ДП ТЕЦ «Есхар», Шебелинський газопереробний завод, Шебелинське ЛВУГМ, Харківське ЛВУМГ, ПАТ «Харківська ТЕЦ-5» [15, 16].

Найбільшу частину викидів забруднюючих речовин складають діоксид та інші сполуки сірки, діоксид вуглецю, речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, метан, оксид вуглецю, діоксид азоту.

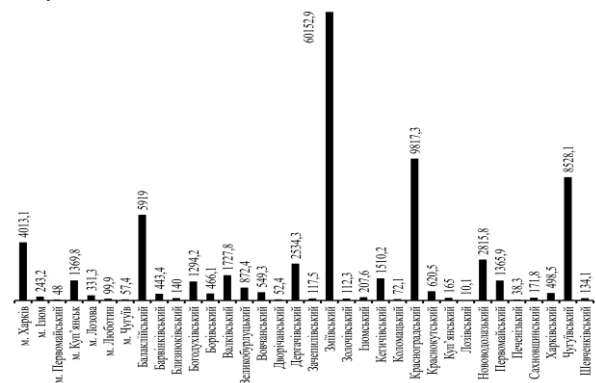


Рис. 1. Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел Харківської області [14]

У м. Харкові за даними Головного управління статистики в Харківській області викиди забруднюючих атмосферних речовин від стаціонарних джерел у 2019 році складають 4,013 тис. тонн [14]. Основни-

ми забруднювачами атмосферного повітря міста є ТЕЦ-3, Харківський тракторний завод, ДП «Завод ім. Малишева», ЗАТ «Харківський коксовий завод» (рис. 2) [17].

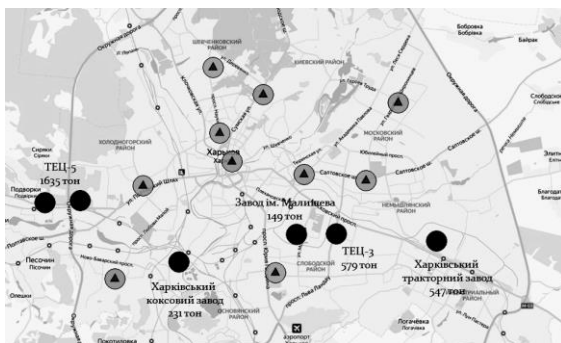


Рис. 2. Основні стаціонарні забруднювачі атмосферного повітря у м. Харкові

Викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря від пересувних джерел

Забруднення атмосфери викидами автотранспорту посідає друге місце після енергетики за рахунок постійного збільшення кількості автотранспорту. На рисунку 3 представлено антропогенне навантаження від автотранспорту в Харківській області. Найбільша кількість викидів спостерігається у Харківському та Дергачівському районах [15, 16].

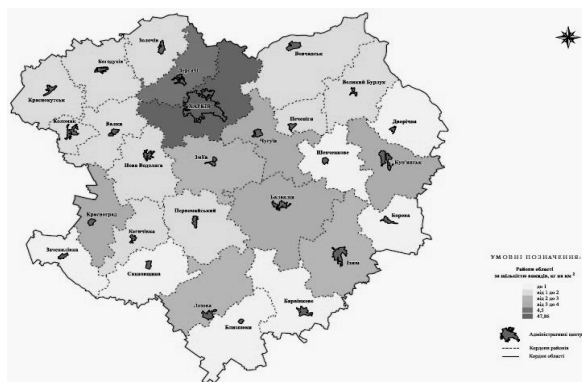


Рис. 3. Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від автотранспорту в Харківській області [18]

Основними причинами інтенсивного забруднення атмосфери від пересувних джерел є [15, 16]:

- щорічне збільшення загальної кількості автотранспорту;
- експлуатація технічно застарілого автомобільного парку;
- низька якість паливно-мастильних матеріалів;
- незадовільний стан автомобільних шляхів, відсутність об'їзних маршрутів;
- недостатня пропускна спроможність дорожньо-транспортної мережі, яка сформувалась в умо-

вах існуючої забудови, особливо в центральній частині міста;

- погана організація руху, відсутність дорожніх розв'язок, підземних пішохідних переходів тощо;
- незадовільний стан дорожнього покриття проїзної частини доріг.

У відпрацьованих газах, що викидають автомобілі, виявлено близько 280 різних шкідливих речовин, серед яких особливу небезпеку становлять канцерогенні бенз(а)пірени, оксиди азоту, свинець, ртуть, оксиди вуглецю й сірки, сажа, вуглеводні, альдегіди, бензин, ванадій, керосин, кобальт, мідь, нікель, свинець тощо. Наявність у відпрацьованих газах шкідливих речовин обумовлена різноманітним паливом, присадок і олій, умовами згоряння палива, режимом роботи двигуна, його технічного стану, умов руху автомобіля тощо [10].

Наявність у відпрацьованих газах шкідливих речовин призводить до забруднення автошляхів та прилеглих до дорожнього полотна земельних ділянок та лісосмуг, а при опадах ще й поверхневих та ґрунтових вод, шкодить здоров'ю людини, а в деяких випадках призводить до тяжких захворювань.

Нормальним для організму людини є повна відсутність в атмосферному повітрі забруднюючих речовин. Однак сучасні технології не можуть забезпечити чистоту атмосфери через існуючі методи перетворення енергії. Отже, під час вирішення питання про захист атмосфери зважають на домовленості про її допустиме забруднення, яке оцінюється величиною допустимої концентрації забруднюючої речовини в атмосфері.

Відповідно до рекомендацій Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) залежно від концентрації CO (мг/м³) виділяють такі ступені забруднення атмосферного повітря:

- легкий – 0–7;
- слабкий – 8–13;
- помірний – 14–27;
- значний – 28–40;
- серйозний – 41–53;
- дуже серйозний – 54–67;
- загрозливий – 68–80;
- небезпечний – більше 80.

Легкий ступінь забруднення повітря не має на людину прямого чи непрямого негативного впливу.

Забруднення атмосфери законодавчо обмежується санітарними правилами охорони атмосферного повітря способом введення гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин [10]. Ці концентрації різні для різних умов діяльності людей. Так, в населених пунктах допустима концентрація CO прийнята рівною 3 мг/м³, що укладається в діапазон легкого ступеня забруднення за рекомендаціями ВООЗ. У діапазон помірною ступеня забруднення

укладається ГДК відповідна максимально разовій концентрації CO в повітрі робочої зони (табл. 1).

Таблиця 1.

Вміст деяких забруднюючих речовин в атмосферному повітрі міста Харкова [15, 16]

Назва забруднюючої речовини	Середньорічний вміст, мг/м ³	Середньодобові ГДК, мг/м ³	Максимальні разові ГДК, мг/м ³	Максимальний вміст, мг/м ³
Пил	0,09	0,15	0,5	1,6
Діоксид сірки (SO ₂)	0,007	0,05	0,50	0,029
Сульфати	0,00	-	-	0,01
Оксид вуглецю (CO)	2,8	3,0	5,0	12,0
Діоксид азоту (NO ₂)	0,02	0,04	0,2	0,12
Оксид азоту (NO)	0,02	0,06	0,40	0,05
Сірководень	0,001	-	0,008	0,003
Фенол	0,001	0,003	0,010	0,006
Сажа	0,03	0,05	0,15	0,30
Аміак	0,00	0,04	0,20	0,04
Формальдегід	0,002	0,003	0,035	0,017

Якщо порівняти прийняті гранично допустимі концентрації хімічних речовин в Україні, США і країнах Європейського Союзу, можна дійти висновку, що українські норми є жорсткішими (табл. 2) [20, 21].

Таблиця 2.

Порівняння деяких гранично допустимих концентрацій хімічних речовин в Україні, США та Європейському Союзі

Речовина	ГДК, мг/м ³		
	Україна	США	Європейський Союз
Ангідрид сірчистий (SO ₂)	0,05	0,075	0,125
Двоокис азоту (NO ₂)	0,085	0,053	0,200
Свинець (Pb)	0,001	0,00015	0,0005
Оксид вуглецю (CO)	5,0	10	10

Динаміка викидів забруднюючих речовин у Харківській області

Динаміка викидів забруднюючих речовин у Харківській області з 1990 по 2019 рр. наведено на рисунку 4.

Зменшення обсягів викидів у 9,14 разів пов'язано зі зменшенням обсягів виробництва, закриттям деяких підприємств, що було наслідком розпаду Радянського Союзу. Різне падіння обсягів викидів із 2013 р. також пов'язане з економічною кризою, військовими діями на сході України. Зменшення викидів пояснюється не тільки скороченням

обсягів виробництва, а й виконанням повітряохоронних заходів, які здійснюються на підприємствах міста і області.

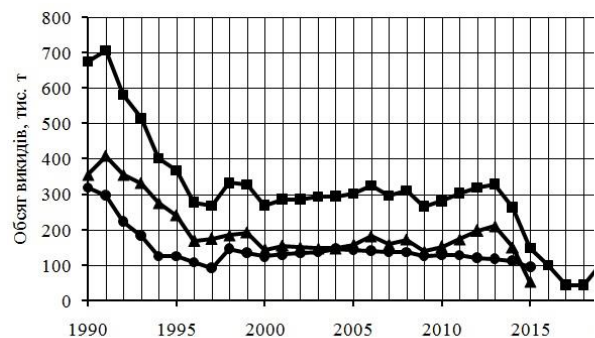


Рис. 4. Динаміка викидів забруднюючих речовин у Харківській області:

■ – загальні; ▲ – від стаціонарних джерел; ● – від пересувних джерел

Макроекономічним показником стану економіки є валовий внутрішній продукт (ВВП) [22], що відображає ефективність її функціонування [23]. За дослідженнями Г. А. Гольца [23] від виробництва ВВП залежить кількість народонаселення, спожитої сільгосппродукції, використаної електроенергії і невідновлюваних ресурсів, транспорт, ціни на продукти харчової промисловості, демографічна ситуація в країні тощо. Тому виявляється доцільним проаналізувати вплив виробництва ВВП (рис. 5) на викиди забруднюючих атмосфери речовин.

З графіків видно, що викиди забруднюючих речовин тісно пов'язані з виробництвом валового внутрішнього продукту (ВВП) особливо після 2007 року. Тому такий зв'язок можливо у подальшому

використовувати для прогнозування обсягів викидів забруднюючих речовин.

Харківського регіонального центру з гідрометеорології [17].

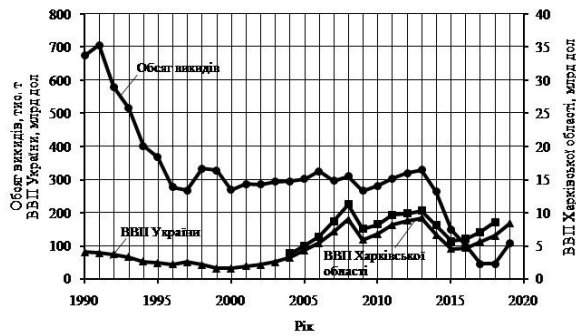


Рис. 5. Взаємозв'язок між викидами забруднюючих атмосферу речовин і виробництвом валового внутрішнього продукту (ВВП) України та Харківської області

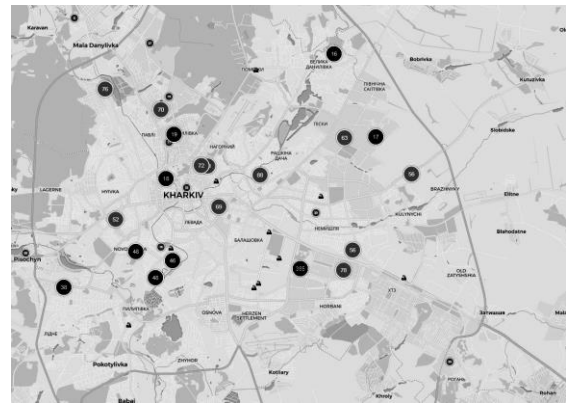


Рис. 7. Рівень забруднення атмосферного повітря у місті Харкові станом на квітень 2020 р. (у колах показано індекси якості повітря)

Викиди парникових газів

В Україні враховуються три парникові гази прямої дії: вуглекислий газ (CO_2), метан (CH_4), закис азоту (N_2O) та непрямої дії: монооксид вуглецю (CO), оксиди азоту (NO_x) та леткі неметанові органічні сполуки (NMVOCs) [15, 16].

Основне джерело викидів парникових газів – це енергетика (82 %) [15, 16].

Динаміка викидів парникових газів у Харківській області з 1990 по 2019 рр. наведено на рисунку 6.

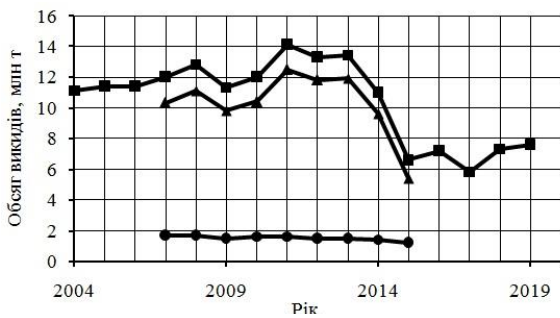


Рис. 6. Динаміка викидів парникових газів у Харківській області:

■ – загальні; ▲ – від стаціонарних джерел; ● – від пересувних джерел

Якість атмосферного повітря в місті Харкові

Якість атмосферного повітря оцінюється індексом якості (AQI). Індекс забруднення атмосфери є спрощеним показником і розраховується зазвичай для п'яти найбільш значущих концентрацій речовин, що визначають сумарне забруднення повітря: бенз(а)пірен, формальдегід, фенол, аміак, діоксид азоту, сірковуглець.

На рисунку 7 представлено стан атмосферного повітря міста Харкова за даними спостережень

Аналізуючи рівень забруднення атмосфери міста можна зробити висновок, що найбільш забрудненими територіями є райони Іванівка, Салтівка, Павлове поле, Центральний (вулиці Пушкінська, Алчевських, Сумська), Холодна гора, Сокольники, Баварія, район міської лікарні № 15, пр. Героїв Сталінграду, Салтівське шосе та район залізничного вокзалу (вул. Полтавський шлях) [15, 16].

У центральній частині міста найбільша інтенсивність транспортного руху, велика кількість перехресть, через що автомобілі мають їхати з низькою швидкістю руху, робити велику кількість зупинок на світлофорах. Це призводить до надмірних витрат пального, особливо у місцях гальмування, та спричиняє підвищені викиди забруднюючих речовин.

Заходи, спрямовані на покращення стану атмосферного повітря

Останнім часом у всьому світі проводяться заходи щодо покращення екологічної ситуації, зокрема зниження викидів забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферне повітря. Для вирішення цієї проблеми розробляються спеціальні плани роботи з екологізації виробництва [15].

Екологізація – це процес поступового та послідовного впровадження систем технологічних, управлінських та інших рішень, які дозволяють підвищувати ефективність використання природних ресурсів і умов поряд з покращенням, або хоча б збереженням, якості природного середовища [15].

Головним завданням екологізації є перехід до використання замкнених технологій, для яких характерна відсутність обміну речовин із зовнішнім середовищем. Екологізація повинна охопити усі сфери суспільної діяльності: промисловість, сільське господарство, науку, соціальну та правову сфери [15].

Такі завдання вирішуються і в Харківській області та місті Харкові.

На Зміївській ТЕС проведено поточний ремонт установок очистки газу на енергоблоках, переоснащення котлоагрегатів. На філії «Теплоелектроцентрально» ТОВ «ДВ нафтогазовидобувна компанія» проведено поточний ремонт золотловлювачів, очищення грубих решіток, очищення чаші первинного відстійника золотловду. На ПАТ «Харківській ТЕЦ-5» вживаються заходи із реконструкції, модернізації, технічного переоснащення спалювальних установок. На Харківському плитковому заводі встановлено сучасне технологічне обладнання та оснащення його рукавними фільтрами для зменшення викидів в атмосферне повітря [15].

Проведено перевірку автомобілів на паливну економність і токсичність двигунів автомобілів.

У Харківській області робота по скороченню парникових газів була розпочата ще у 2003 році: на 32 котельних житлово-комунального господарства та інших об'єктах проведено роботи з модернізації, реконструкції, технічного переоснащення та заміни котлів і котлоагрегатів. Переоснащення котлоагрегатів на Зміївській ТЕС також призвело до зниження викидів парникових газів [15, 16].

Висновки

1. У результаті аналізу сучасного стану атмосферного повітря в м. Харкові та Харківській області виявлено, що забруднення атмосферного повітря відбувається від пересувних та стаціонарних джерел забруднення. Одним з основних джерел забруднення є теплові електростанції.

2. Найбільша кількість викидів від стаціонарних джерел у Зміївському, Красноградському, Балаклійському, Чугуївському районах та м. Харкові від потужних промислових підприємств теплоенергетичної та нафтогазовидобувної промисловості.

3. Найбільша кількість викидів від пересувних джерел спостерігається у Харківському та Дергачівському районах. Виявлено найбільш забруднені території міста Харкова, особливо це центральний район і район залізничного вокзалу, і встановлено причини забруднення.

4. У результаті порівняння прийнятих граничних допустимих концентрацій хімічних речовин в Україні, США і країнах Європейського Союзу виявлено, що українські норми є жорсткішими.

У результаті аналізу обсягів викидів з 1990 р. виявлено, що їхнє зменшення у 9,14 разів пов'язано зі зменшенням обсягів виробництва, закриттям деяких підприємств, що було наслідком розпаду Радянського Союзу. Різке падіння обсягів викидів із 2013 р. також пов'язане з економічною кризою, військовими діями на сході України. Зменшення викидів пояснюється не тільки скороченням обсягів ви-

робництва, а й виконанням повітряохоронних заходів, які здійснюються на підприємствах міста і області.

5. Викиди забруднюючих речовин тісно пов'язані з виробництвом валового внутрішнього продукту (ВВП) особливо після 2007 року. Тому такий зв'язок можливо у подальшому використовувати для прогнозування обсягів викидів забруднюючих речовин.

6. Наведено заходи, спрямовані на покращення стану атмосферного повітря в Харківській області та місті Харкові.

Література

1. *Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. Основні положення проектування* : ДБН А.2.2-1-2003. – [Чинний від 2004–04–01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2003. – 131 с. – (Національний стандарт України).
2. *Hot Mix Asphalt Plants Emission Assessment Report* [Електронний ресурс]. U.S. Environmental Protection Agency. North Carolina, 2000. – 46 р. – Режим доступу : <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch11/related/ea-report.pdf>.
3. *Pollution control systems of asphalt plant* [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://blog.atlasindustries.in/pollution-control-asphalt-plant/>.
4. *What is Air pollution?* [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.conserve-energy-future.com/causes-effects-solutions-of-air-pollution.php>.
5. *Mehraj S. S. Cement Factories, Air pollution on and Consequences* [Електронний ресурс] / S. S. Mehraj, G. A. BHAT // New York, USA, 2013. – 65 р. – Режим доступу : http://www.sciencepub.net/book/00065_book_1_65.pdf.
6. *Abimbola A. F. The sagamu cement factory, SW Nigeria: Is the dust generated a potential health hazard* / A. F. Abimbola, P. O. Kehinde, A. S. Olatunji // *Environ. Geochem. Health*, 2007. – № 26. – P. 163–167.
7. *Орнатский Н. П. Автомобильные дороги и охрана природы* / Н. П. Орнатский. – М. : Транспорт, 1982. – 176 с.
8. *Хомяк Я. В. Автомобильные дороги и окружающая среда* / Я. В. Хомяк, В. Ф. Скорченко. – Київ : Вища школа, 1983. – 159 с.
9. *Ball D. The influence of highway related pollutants on environmental quality* / D. Ball, R. Hamilton, R. Harrison // *Highway Pollution*. Elsevier Science Publishing Company, Inc., New York, 1991. – P. 1–47.
10. *Линник І. Е. Оцінка та прогнозування екологічного стану дорожнього господарства* : монографія / І. Е. Линник. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 144 с.
11. *Линник І. Е. Прогнозування викидів шкідливих речовин на виробничих базах дорожнього господарства* / І. Е. Линник // *Комунальне господарство міст* : [наук.-техн. зб.]. – Харків : ХНУМГ. – 2014. – Вип. 118. – С. 120–124.
12. *Линник І. Е. Прогнозування екологічного стану ґрунтів та джерел води уздовж автомобільних доріг* / І. Е. Линник // *Комунальне господарство міст* : [наук.-

техн. зб.]. – Харків : ХНУМГ. – 2014. – Вип. 116. – С.75–80.

13. Линник І.Е. Прогнозування екологічного стану автомобільних доріг / І. Е. Линник. // Містобудування та територіальне планування: [наук.-техн. зб.]. – Київ. – 2014. – Вип. 53. – С. 288–296.

14. Головне управління статистики у Харківській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://kh.ukrstat.gov.ua/navkolyshnie-seredovyshche-stat/1058-vykydy/1478>.

15. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2018 році, Харківська обласна державна адміністрація, Департамент екології та природних ресурсів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1006/100511/Attaches/regionalna_dopovid_2018.pdf. – Харків, 2019. – 183 с.

16. Екологічний паспорт Харківської області, затв. Департаментом екології та природних ресурсів Харківської області державної адміністрації, 2014 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ecodepart.kh.gov.ua/images/doc/ekopaspport%202014.doc>.

17. Рівень забруднення атмосферного повітря у місті Харків [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.saveecobot.com/maps/kharkiv>.

18. Екологічний атлас Харківської області. Видання друге, перероблене [Електронний ресурс]. – Харків, 2005. – 80 с. – Режим доступу : <http://only-maps.ru/sovremennye-karty/ekologichnij-atlas-xarkivsko%D1%97-oblasti.html>.

19. Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів [Електронний ресурс] / Затв. наказом Держкомстату України від 13.11.2008, № 452. – Режим доступу : http://ukrstat.org/uk/metod_polog/metod_doc/2008/452/metod.htm.

20. Air Quality Standards [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>. – (дата звертання 17.05.2020).

21. National Ambient Air Quality Standards [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://en.wikipedia.org/wiki/National_Ambient_Air_Quality_Standards. – (дата звертання 17.05.2020).

22. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>. – (дата звертання 21.05.2020).

23. Гольц Г. А. Долговременные исторические тренды как фактор экономического прогнозирования : транспорт, экономика, демография / Гольц Г. А. // Проблемы прогнозирования. – 2004. – № 2. – С. 25–36.

References

1. Proektuvannya. Sklad i zmist materialiv ocinky vplyviv na navkolyshnye seredovyshhe (OVNS) pry proektuvanni i budivnyctvi pidpnyemstv, budynkiv i sporud. Osnovni polozhennya proektuvannya : DBN A.2.2-1-2003. – [Chyunnyj vid 2004–04–01]. – Kyiv : Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2003. – 131 s. – (Nacionalnyj standart Ukrainy).

2. Hot Mix Asphalt Plants Emission Assessment Report. U.S. Environmental Protection Agency. North Carolina,

2000. 46. – Available at : <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch11/related/ea-report.pdf>.

3. Pollution control systems of asphalt plant. – Available at : <http://blog.atlasindustries.in/pollution-control-asphalt-plant/>.

4. What is Air pollution? – Available at : <http://www.conserve-energy-future.com/causes-effects-solutions-of-air-pollution.php>.

5. Mehraj, S. S., BHAT, G. A. (2013). Cement Factories, Air pollution on and Consequences: New York, USA. 65. – Available at : http://www.sciencepub.net/book/00065_book_1_65.pdf.

6. Abimbola, A. F., Kehinde, P. O., Olatunji, A. S., Abimbola, A. F. (2007). The sagamu cement factory, SW Nigeria: Is the dust generated a potential health hazard : Environ. Geochem. Health. № 26. 163–167.

7. Ornatskyj, N. P. (1982). Avtomobylnye dorogy i ohrana pryrody. Moskva, Transport. 176.

8. Khomyak, Ya. V., Skorchenko, V. F. (1983). Avtomobylnye dorogy u okruzhayushhaya sreda. Kyiv : Vyshha shkola. 159.

9. Ball, D., Hamilton, R., Harrison, R. (1991). The influence of highway related pollutants on environmental quality: Highway Pollution. Elsevier Science Publishing Company, Inc., New York. 1–47.

10. Lynnyk, I. E. (2017). Ocinka ta prognozuvannya ekologichnogo stanu dorozhnogo gospodarstva : monografiya Xarkiv : XNUMG im. O. M. Beketova. 144 s.

11. Lynnyk, I. E. (2014). Prognozuvannya vykydiv shkidlyvyx rechovyn na vyrobnychyx bazax dorozhnogo gospodarstva : Komunalne gospodarstvo mist : [nauk.-texn. zb.]. – Xarkiv : XNUMG. Vyp. 118. 120–124.

12. Lynnyk, I. E. (2014). Prognozuvannya ekologichnogo stanu gruntiv ta dzherel vody uzдовzh avtomobilnyx dorog : Komunalne gospodarstvo mist : [nauk.-texn. zb.]. – Xarkiv : XNUMG. Vyp. 116. 75–80.

13. Lynnyk, I. E. (2014). Prognozuvannya ekologichnogo stanu avtomobilnyx dorog : Mistobuduvannya ta terytorialne planuvannya: [nauk.-texn. zb.]. – Kyiv. Vyp. 53. 288–296.

14. Golovne upravlinnya statystryky u Kharkivskij oblasti. – Available at: <http://kh.ukrstat.gov.ua/navkolyshnie-seredovyshche-stat/1058-vykydy/1478>.

15. Dopovid pro stan navkolyshnogo pryrodnogo seredovyshha v Xarkivskij oblasti u 2018 roci, Xarkivska oblasna derzhavna administraciya, Departament ekologiyi ta pryrodnix resursiv. – Available at : https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1006/100511/Attaches/regionalna_dopovid_2018.pdf. – Xarkiv, 2019. – 183 s.

16. Ekologichnyj pasport Xarkivskoyi oblasti, zatv. Departamentom ekologiyi ta pryrodnix resursiv Xarkivskoyi oblasti derzhavnoyi administraciyi, 2014 r. – Available at: <http://ecodepart.kh.gov.ua/images/doc/ekopaspport%202014.doc>.

17. Riven zabrudnennya atmosferного povitrya u misti Xarkiv. – Available at: <https://www.saveecobot.com/maps/kharkiv>.

18. Ekologichnyj atlas Xarkivskoyi oblasti. Vydannya druge, pereroblene (2005): Xarkiv. 80. – Available at: <http://only-maps.ru/sovremennye-karty/ekologichnij-atlas-xarkivsko%D1%97-oblasti.html>.

19. *Metodyka rozrachunku vykydiv zabrudnyuyuchykh rechovyh ta parnykovykh gaziv u povitrya vid transportnykh zasobiv. Zatv. nakazom Derzhkomstatu Ukrainy` vid 13.11.2008, № 452.* – Available at : http://ukrstat.org/uk/metod_polog/metod_doc/2008/452/metod.htm.

20. *Air Quality Standards.* – Available at: <http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>.

21. *National Ambient Air Quality Standards.* – Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/National_Ambient_Air_Quality_Standards.

22. *Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy.* – Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

23. *Golecz, G. A. (2004). Dolgovremennyye ystorycheskiye trendy kak faktor ekonomycheskogo prognozyrovaniya : transport, ekonomyka, demografyya: Problemy prognozyrovaniya. № 2. 25–36.*

Рецензент: доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри транспортних систем і логістики О.О. Лобашов, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

Автор: ЛИННИК Ірина Едуардівна
доктор технічних наук, професор, професор кафедри міського будівництва,
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – linnik.xnugx@gmail.com
ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8972-3250>

Автор: ВАКУЛЕНКО Катерина Євгенівна
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри транспортних систем і логістики,
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – vakulenko.e@ukr.net
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0164-9437>

Автор: ШИЛЛІЄ Наталія Вікторівна
асистент кафедри транспортних систем і логістики, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – natasha.shille@gmail.com

Автор: КАТАСОНОВА Наталія Вячеславівна
студентка, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – kafedrambg@i.ua

STATE OF ATMOSPHERIC AIR IN KHARKIV AND KHARKIV REGION

I.E. Lynnyk, K.E. Vakulenko, N.V. Shille, N.V. Katasonova

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

The risk of chemical pollution is assessed by the level of its possible negative impact on the atmosphere, soils, groundwater and surface water, vegetation, animals and humans. The state of atmospheric air in Kharkiv and Kharkiv region is analyzed and it is revealed that atmospheric air pollution comes from mobile and stationary sources of pollution. One of the main sources of pollution is thermal power plants and oil and gas companies. The largest number of emissions from stationary sources is in Zmiiv, Krasnograd, Balakliia, Chuguiv districts and Kharkiv. The largest number of emissions from mobile sources is observed in Kharkiv and Derhachiv districts. The most polluted areas of the city of Kharkiv were identified, especially the central district and the area of the railway station, and the causes of pollution were established. As a result of comparison of the accepted maximum admissible concentrations of chemical substances in Ukraine, the USA and the countries of the European Union it is revealed that the Ukrainian norms are stricter. An analysis of emissions since 1990 found that their 9,14-fold reduction was due to a reduction in production and the closure of some enterprises as a result of the collapse of the Soviet Union. The sharp drop in emissions since 2013 is also due to the economic crisis and hostilities in eastern Ukraine. The reduction of emissions is explained not only by the reduction of production volumes, but also by the implementation of air protection measures carried out at the enterprises of the city and the region. There is a close link between pollutant emissions and gross domestic product (GDP) production, which can be used in the future to forecast emissions. Measures aimed at improving the state of atmospheric air in Kharkiv region and the city of Kharkiv are presented.

Keywords: atmospheric air, stationary sources of pollution, mobile sources of pollution, concentration of pollutants, emissions of pollutants.