

ГІГІЄНА АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

AMBIENT AIR HYGIENE

<https://doi.org/10.32402/hygiene2021.71.048>

УДК 614.71:351.777:504.06

ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ НОРМАТИВІВ ДОПУСТИМИХ ВИКИДІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДОЛОГІЇ ОЦІНКИ РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

*Турос О.І., Петросян А.А., Моргульова В.В., Маремуха Т.П.
ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМНУ», м. Київ*

Мета роботи: розробити, оцінити та встановити з використанням методичних підходів методології оцінки ризику для здоров'я населення (МОРЗН), перспективні і поточні технологічні нормативи допустимих викидів (ТНДВ) забруднюючих речовин та проаналізувати висновки найкращих доступних технологій і методів управління (НДТМ) рекомендовані ЄС.

Об'єкт і методи дослідження: перспективні і поточні технологічні нормативи допустимих викидів забруднюючих речовин та висновки найкращих доступних технологій і методів управління (НДТМ; рекомендовані ЄС); математичне моделювання забруднення приземного шару атмосфери; оцінка ризику для здоров'я населення; картографічні методи з використанням геоінформаційних систем (ГІС; ArcGis 10.0) та даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ; космічні знімки).

Результати дослідження та їх обговорення. Основною вимогою досягнення управлінських цілей в галузі охорони атмосферного повітря для забезпечення експонованого населення та запобігання змінам клімату є встановлення та досягнення ТНДВ забруднюючих речовин промисловими підприємствами. Проєкт ЗУ «Про запобігання, зменшення та контроль промислового забруднення» передбачає змінити концепцію щодо нормування викидів для багатьох виробництв, шляхом поступового впровадження висновків НДТМ (європейські галузеві документи – BATs та BREFs). Однак, більшість існуючих в Україні ТНДВ для різних виробничих процесів, були розроблені без урахування оцінок впливу на здоров'я населення та не дають об'єктивної оцінки щодо доцільності їх досягнення з позицій збереження громадського здоров'я на окремих територіях.

Висновки. Під час проведених досліджень розроблено, встановлено та оцінено з використанням гігієнічних підходів, відповідно, перспективні і поточні технологічні нормативи допустимих викидів забруднюючих речовин та проаналізовано висновки НДТМ (рекомендовані ЄС) для різних типів устаткування. Показано неможливість впровадження висновків НДТМ, які затверджено та рекомендовано ЄС без урахування оцінок впливу на здоров'я, що зумовлено специфікою (ефектами потенціювання та сумарії забруднюючих речовин; фоновими значеннями забруднюючих речовин) промислового забруднення атмосферного повітря та жорсткішими вимогами щодо нормування його якості в Україні. На підставі проведених досліджень та результатів оцінки ризику встановлено та погоджено п'ять ТНДВ із устаткування (установок) для різних видів виробництв.

Ключові слова: забруднення атмосферного повітря, забруднююча речовина, експозиція, технологічні нормативи допустимих викидів, оцінка ризику для здоров'я населення, управління ризиком.

JUSTIFICATION AND DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL STANDARDS FOR PERMISSIBLE EMISSIONS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES USING THE HUMAN HEALTH RISK ASSESSMENTS METHODOLOGY

O. Turos, A. Petrosian, V. Morhulova, T. Maremukha

State Institution «O.M. Marzieiev Institute for Public Health NAMSU», Kyiv

Objective: *develop, evaluate and establish perspective and current technological standards for permissible emissions (TSPE) of pollutants using methodical approaches of human health risk assessment methodology and analyzed the conclusions for the best available technologies and management methods (BAT) recommended by the EU.*

Materials and methods: *perspective and current technological standards for permissible emissions of pollutants and developed the conclusions for the best available technologies and management methods (BAT; recommended by the EU); mathematical modelling of air pollution; human health risk assessment; cartographic methods using geographic information systems (GIS; ArcGis 10.0) and Earth remote sensing data (remote sensing; space images).*

Results. *The main requirement for achieving management goals in the field of air protection to secure exposure population and climate change prevention is the establishment and achievement TSPE of pollutants by industrial enterprises. Draft Law «On Prevention, Reduction and Control of Industrial Pollution» envisages changing the concept on emission standardization for many industries by gradually implementing the BAT conclusions (European sectoral documents BATs and BREFs). However, most existing TSPE in Ukraine for various production processes, were developed without taking into account human health impact assessments and do not give an objective assessment on the feasibility of achieving them from the standpoint of maintaining human health in certain areas.*

Conclusions. *In performed research, the current and perspective TSPE of the pollutants and conclusions of the best available technologies and management methods (BATs recommended by the EU) for different types of equipment were developed and evaluated with the help of the hygienic approaches. The impossibility of the implementation (without taking into account the health effect assessment) of the BAT conclusions, approved and recommended by the EU, is shown. This is due to the specificity (effects of potentiation and summation of pollutants; background concentrations) of industrial air pollution and stricter requirements to the standardization of its quality in Ukraine. Based on the conducted research and the results of risk assessment, five TSPE for the equipment (installations) for different types of productions were established and agreed.*

Keywords: *air pollution, pollutant, exposure, technological standards of permissible emissions, human health risk assessment, risk management.*

Актуальність. Все частіше і впевненіше у світі говорять про скорочення викидів, запобігання промислового забруднення, зменшення утворення і накопичення промислових відходів, впровадження безпечних для довкілля технологій та перехід на нові види енергії [1,2]. Основною вимогою досягнення відповідних цілей щодо якості повітря з урахуванням існуючих критеріїв, рекомендацій та програм ЄС є встановлення та досягнення технологічних нормативів допустимих викидів (ТНДВ) забруднюючих речовин (ЗР) промисловими підприємствами з метою забезпечення експонованого населення та запобігання змінам клімату.

На сьогодні, розроблення та встановлення ТНДВ, передбачено та регламентовано чинним законодавством України у: ЗУ «Про охорону атмосферного повітря» (ст. 7, 8), наказі МОНПС України від 29.03.2006 р. за №108 при розробці та отриманні підприємством дозволу на викид, Постанові КМУ від 28.12.2001 р. за №1780 «Про порядок розроблення та затвердження нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел», наказі МОНПС України від 27.06.2006 р. за №309 «Про затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел», де відпо-

відальним за виконанням є Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України за умови погодження Міністерством охорони здоров'я України [3-5].

Що стосується вимог міжнародного законодавства, то основним регулюючим документом, яким регламентуються промислові викиди та здійснюється інтегрований контроль за попередженням забруднення є Директива 2010/75/ЄС про промислове забруднення та затверджені у 2012 році Висновки у вигляді систематизованих галузевих документів BATs та BREFs. Однією з найважливіших вимог, цих документів є обов'язкове застосування НДТМ, що регулюють основні галузі виробництва, зокрема гірничо-металургійного комплексу (ГМК) у країнах ЄС: виробництво коксу, чавуну та сталі (первинне чи вторинне плавлення), випалення та спікання металевих руд (включаючи сульфідну руду) тощо [6].

У 2019 році Урядом України була затверджена дорожня карта щодо імплементації Директиви 2010/75/ЄС у вигляді Концепції реалізації державної політики у сфері промислового забруднення, що визначає першочергове місце для впровадження європейського регулювання окремих галузей економіки (в т.ч. ГМК) та запровадження інтегрованого дозволу. Протягом 2020 року Урядом було прийнято до розгляду проєкт ЗУ «Про запобігання, зменшення та контроль промислового забруднення» від 29.09.2020 р. за №4167, який передбачає змінити концепцію щодо нормування викидів для багатьох виробництв, шляхом поступового впровадження висновків НДТМ (європейські галузеві документи BATs та BREFs), який станом на сьогодні – не погоджений. Це означає, що галузь ГМК як й інші провідні українські промислові виробництва, мають вже сьогодні готуватися до змін в санітарному та екологічному законодавстві. Для ГМК України – це відчутний виклик, так як саме ця галузь потребує термінової модернізації, адже більшість виробничих потужностей не оновлювалися десятиліттями і вплив на довкілля є значним.

Тому, останнім часом були розроблені поточні та перспективні національні нормативи для різних типів устаткування, які б сприяли поступовому зниженню забруднення атмосферного повітря. Незважаючи на зміни у законодавстві, ці нормативи на певний період залишаються чинними та вимагають їх дотримання. Але хотілося б зазначити, що більшість існуючих в Україні ТНДВ для різних виробничих процесів були розроблені без урахування оцінок їх впливу на здоров'я населення та не дають об'єктивної оцінки щодо доцільності їх досягнення з позицій збереження громадського здоров'я та запобігання змінам клімату на окремих територіях [7,8].

Методи та об'єкт досліджень. Таким чином в рамках проведених досліджень було розроблено, оцінено та встановлено, з використанням методичних підходів МОРЗН, перспективні і поточні ТНДВ забруднюючих речовин та проаналізовані висновки найкращих доступних технологій і методів управління (НДТМ) рекомендовані ЄС щодо устаткування (установок) для виробництва чавуну, продуктивність якого перевищує 2,5 т на годину. Це вимагало вирішення оберненої задачі наукового експерименту – «експозиція населення – джерело викиду», – з метою уніфікації вимог щодо контролю якості повітря та прийняття адекватних природоохоронних заходів, відповідно до європейських вимог (Директива 2010/75/ЄС), що передбачені у проєкті ЗУ «Про запобігання, зменшення та контроль промислового забруднення» та технологічних можливостей оптимізації виробничого процесу. До дослідження було включено устаткування для виробництва чавуну дев'яти підприємств ГМК України. Враховуючи, технологічне навантаження та режими роботи устаткування, до подальших розрахунків було пріоритетовано 61 джерело викиду (ДВ), що викидають в атмосферне повітря вуглецю оксид, азоту діоксид, сірки діоксид та пил НДЗС, а саме: промислове підприємство (ПП) №1 (м. Маріуполь, ДВ №№120-122, 133, 135, 138, 139-143); ПП №2 (м. Алчевськ; ДВ №№308, 315, 343, 348, 349); ПП №3 (м. Кам'янське, ДВ №№209, 210, 212, 242, 260); ПП №4 (м. Донецьк; ДВ №№0004, 0005, 0008); ПП №5 (м. Єнакієве; ДВ №№212, 251, 252, 254, 261, 262, 264); ПП №6 (м. Маріуполь, ДВ №№99-107); ПП №7 (м. Кривий Ріг; ДВ №№55, 56, 61, 70, 71, 92, 94, 95); ПП №8 (м. Дніпро; ДВ №№2, 5, 10); ПП №9 (м. Запоріжжя; ДВ №№206, 209, 211, 212, 214, 215, 222, 225, 236, 2061).

Для розрахунку усереднених приземних концентрацій пріоритетних забруднюючих речовин у повітрі, необхідних для подальшої оцінки ризику, був використаний метод математичного моделювання, реалізований за допомогою програмного комплексу ISC-AERMOD View (ліцензія ISCA Y0002896). До модулів програми були введені наступні параметри: рельєф території дослідження, метеоумови за певний часовий період, характеристики землекористування, щільність забудови, наявність відкритих водойм, параметри джерел та характеристики викидів [9]. Для заданих об'єктів дослідження було закладено рецепторні сітки та визначено розрахункові вузли для територій дослідження розміром 9×9 км. Особливості рецепторної сітки були обумовлені розташуванням стаціонарних ДВ, найближчої житлової забудови та особливостями поширення (розсіювання) забруднюючих речовин у приземному шарі атмосферного повітря. Розрахункові вузли було задано у вигляді сітки радіального типу з розподілом на сегменти, що відповідають 8-м румбам напрямку вітру в 45° починаючи з Пн (0°). Кожний сегмент було рівномірно поділено на сектори на відстанях від 1000 до 2000 м з кроком 250 м та від 2000 до 4500 м з кроком сітки 500 м. Загальна кількість розрахункових вузлів для кожного з об'єктів дослідження становила 80 [10].

У процесі проведення розрахунків рівнів ризику для здоров'я експонованого населення, обумовлених викидами досліджуваних промислових підприємств була використана загальна процедура методології оцінки ризику для здоров'я населення (Human Health Risk Assessment), розроблена та рекомендована Агентством США з охорони довкілля та ВООЗ [11,12].

Результати досліджень. Проведено еколого-гігієнічну та фізико-географічну характеристику зон впливу досліджуваних підприємств (рис. 1) та оцінено рівні експозиційних навантажень на здоров'я населення за умови поточних ТНДВ, розроблених та запропонованих перспективних ТНДВ та оцінено висновки НДТМ, які повинні імплементувати Україна, згідно проєкту ЗУ «Про запобігання, зменшення та контроль промислового забруднення». Слід зауважити, що представлені величини ТНДВ для сірки діоксиду збігаються в усіх випадках, а для вуглецю оксиду, взагалі не нормуються в ЄС (табл. 1).

Таблиця 1. Поточні, перспективні технологічні нормативи допустимих викидів та висновки НДТМ щодо нормування вуглецю оксиду, азоту діоксиду, сірки діоксиду та пилу НДЗС від устаткування для виробництва чавуну.

Назва ЗР	Виробництво	Технологічні нормативи допустимих викидів, мг/м ³		
		поточні	перспективні	висновки НДТМ
Азоту діоксид	повітрянагрівачі	350	120	100
Пил НДЗС	системи завантаження шихти в доменну піч	50-170	50	10-20
	ливарні двори	50-165	50	10-20
Сірки діоксид	повітрянагрівачі	200	200	200
	ливарні двори	200	200	200
Вуглецю оксид	повітрянагрівачі з виносною камерою горіння	50	50	не нормуються
	повітрянагрівачі безшахтні	250	250	
	повітрянагрівачі з внутрішньою камерою горіння	9100	2890	
	ливарні двори	250	250	

Встановлено перевищення гігієнічних нормативів усереднених 1-годинних концентрацій ЗР на досліджуваних територіях (на межі житлової забудови та промислової зони) про-

мислових підприємств для наступних основних ЗР: азоту діоксиду ($1,1 \div 3,2$ ГДК_{м.р.}), вуглецю оксиду ($1,02 \div 1,2$ ГДК_{м.р.}), сірки діоксиду ($1,1 \div 1,3$ ГДК_{м.р.}) (рис. 1).

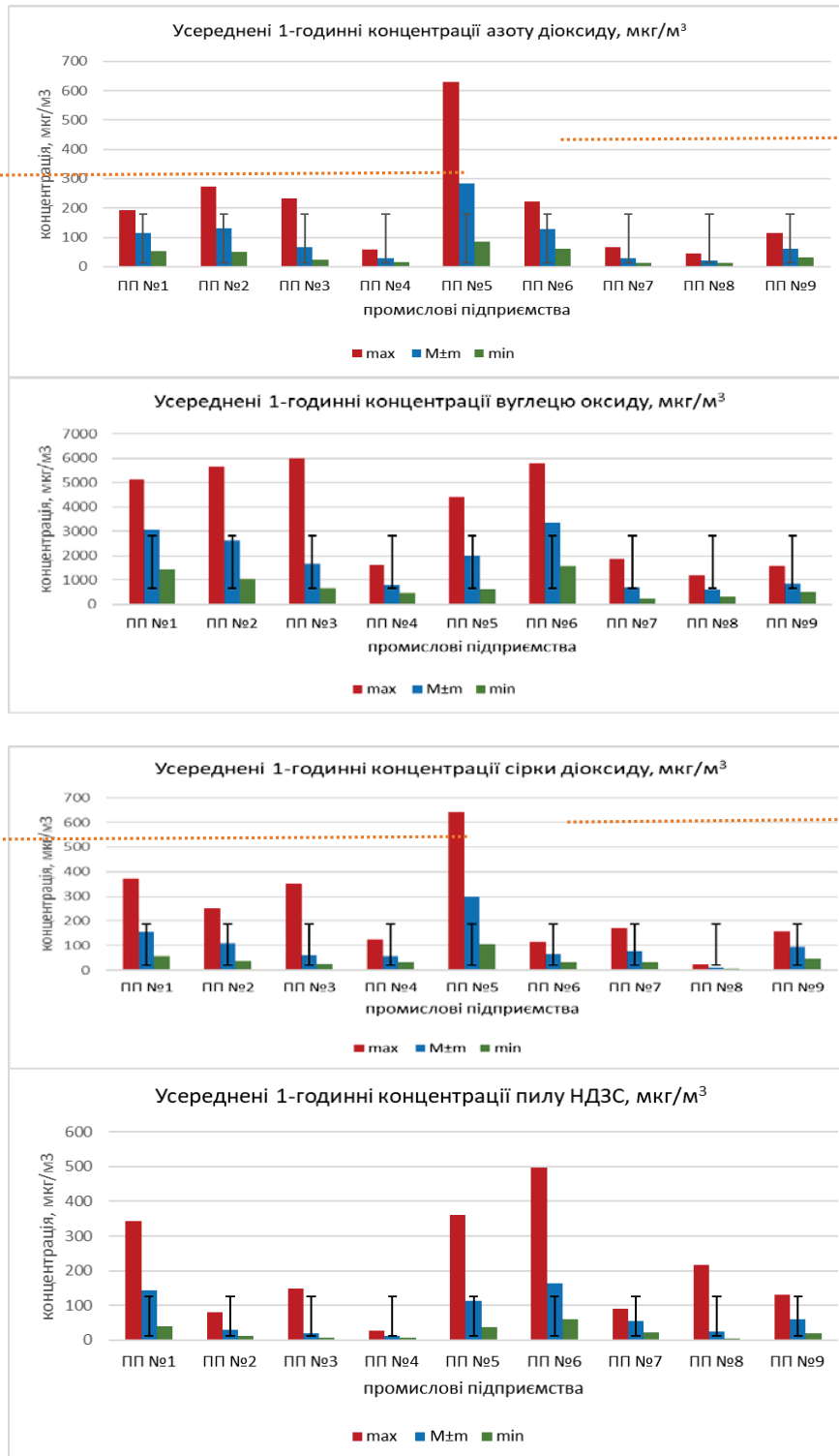


Рисунок 1. Усреднені 1-годинні концентрації забруднюючих речовин від викидів стаціонарних джерел устаткування для виробництва чавуну підприємств ГМК України на рівні поточних ТНДВ.

Під час аналізу середньодобових концентрацій відповідно до чинних міжнародних та вітчизняних гігієнічних нормативів (на рівні ГДК_{с.д.}, RfC_{acute}), перевищення були встановлені для азоту діоксиду (1,02÷2,9 ГДК_{с.д.}) та сірки діоксиду (1,02÷2,3 ГДК_{с.д.}) (рис. 2) [13].

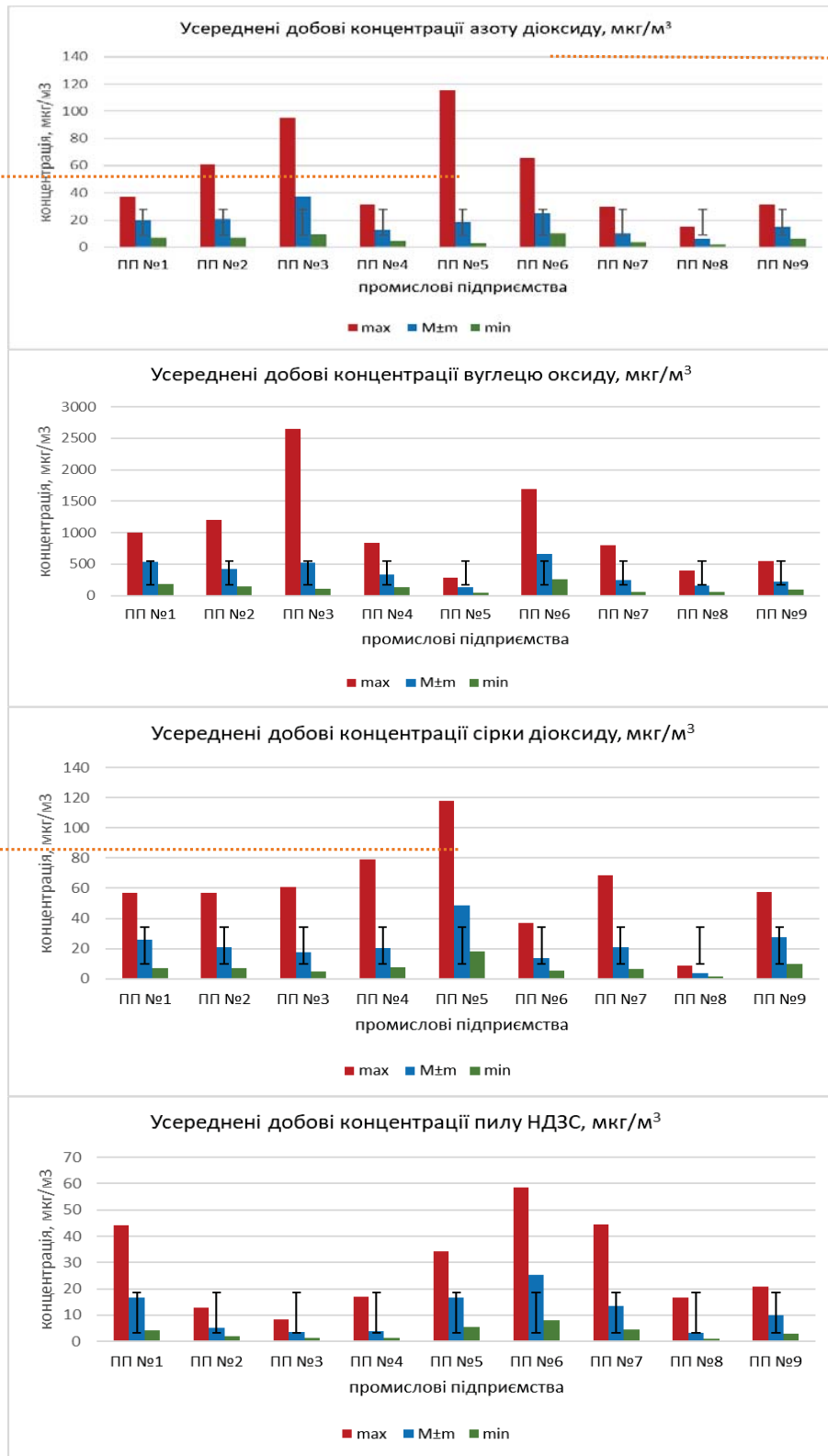


Рисунок 2. Усереднені 1-годинні концентрації забруднюючих речовин від викидів стаціонарних джерел устаткування для виробництва чавуну підприємств ГМК України на рівні поточних ТНДВ.

Перевищень на рівні усереднених річних концентрацій (при порівнянні з RfC_{chronic}), які характеризують хронічний вплив на здоров'я, не встановлено для жодної з хімічних сполук. На підставі проведених розрахунків було оцінено рівні неканцерогенного ризику для здоров'я експонованого населення, яке проживає в зонах впливу досліджуваних промпідприємств. Визначено перевищення прийнятних рівнів лише при гострих інгаляційних впливах (на рівні добової концентрації) для викидів азоту діоксиду ($HQ_{\text{acute}}=1,02\div2,9$) та сірки діоксиду ($HQ_{\text{acute}}=1,02\div2,3$) [11].

У разі досягнення рекомендованих перспективних ТНДВ (які були запропоновані в рамках даного дослідження, виходячи з можливостей оптимізації технологічних процесів та впровадження природоохоронних заходів) та висновків НДТМ, згідно проведених розрахунків, перевищення допустимих рівнів прийнятного ризику буде характерним лише для викидів сірки діоксиду, що обумовлено більш жорстким критерієм його нормування в Україні ($ГДК_{\text{с.д.}}=50$ мкг/м³), на противагу рекомендаціям ВООЗ (125 мкг/м³). При оцінках хронічних впливів, рівні ризику для усіх ЗР від викидів досліджуваних підприємств та сценаріїв встановлення або досягнення ТНДВ знаходилися на прийнятному рівні.

На підставі проведених досліджень встановлено та погоджено п'ять ТНДВ із устаткування (установок) для різних видів виробництв на державному рівні, які були затверджені Міністерством довкілля та природних ресурсів України за умови погодження Міністерством охорони здоров'я України.

Висновки

Основною вимогою досягнення управлінських цілей в галузі охорони атмосферного повітря для забезпечення експонованого населення та запобігання змінам клімату є встановлення та досягнення ТНДВ забруднюючих речовин промисловими підприємствами. Проект ЗУ «Про запобігання, зменшення та контроль промислового забруднення» передбачає змінити концепцію щодо нормування викидів для багатьох виробництв, шляхом поступового впровадження висновків НДТМ (європейські галузеві документи VATs та BREFs). Однак, більшість існуючих в Україні ТНДВ для різних виробничих процесів, були розроблені без урахування оцінок впливу на здоров'я населення та не дають об'єктивної оцінки щодо доцільності їх досягнення з позицій збереження громадського здоров'я на окремих територіях.

1. Розроблено та оцінено встановлені перспективні і поточні ТНДВ забруднюючих речовин та нормативи згідно висновків НДТМ (рекомендовані ЄС) на прикладі устаткування (установки) для виробництва чавуну, продуктивність якого перевищує 2,5 т на годину від 9 промислових підприємств ГМК, використовуючи методичні підходи методології оцінки ризику для здоров'я населення.
2. Розраховано рівні усереднених 1-годинних, добових та річних концентрацій забруднюючих речовин від ДВ устаткування для виробництва чавуну при різних сценаріях досягнення ТНДВ (поточні, перспективні та встановлені висновками НДТМ). Визначено перевищення гігієнічних нормативів на рівні: 1-годинних концентрацій для азоту діоксиду – $1,07\div3,2$ ГДК_{м.р.}, вуглецю оксиду – $1,02\div1,2$ ГДК_{м.р.}, сірки діоксиду – $1,1\div1,3$ ГДК_{м.р.} (поточні ТНДВ) та азоту діоксиду – $1,02\div1,1$ ГДК_{м.р.} (перспективні ТНДВ); добових концентрацій для азоту діоксиду – $1,02\div2,9$ ГДК_{с.д.}, сірки діоксиду – $1,02\div2,3$ ГДК_{с.д.} (поточні ТНДВ). Під час розрахунках рівнів усереднених концентрацій для інших ЗР за умов різних сценаріїв їх нормування (у разі досягненні поточних, перспективних ТНДВ та висновків НДТМ) та порівнянні з міжнародними критеріями оцінки якості повітря (рекомендаціями ВООЗ), встановлені величини знаходяться в межах нормативних показників.
3. Оцінено рівні неканцерогенного ризику для здоров'я експонованого населення, яке проживає в зоні впливу досліджуваних промпідприємств. Визначено перевищення прийнятних рівнів лише при гострих інгаляційних впливах (на рівні добової концентрації) для викидів азоту діоксиду – $HQ_{\text{acute}}=1,02\div2,9$ та сірки діоксиду – $HQ_{\text{acute}}=1,02\div2,3$ (поточні ТНДВ), що характеризуються як низькі (насторожуючі), але у чутливих груп населення (діти, вагітні жінки та люди похилого віку) існує ймовірність виникнення слабких ефектів,

що вимагає розробки заходів зі зниження експозиції та запобігання цих ефектів. При досягненні рекомендованих перспективних ТНДВ та висновків НДТМ, перевищення допустимих рівнів прийнятного ризику буде характерним лише для викидів сірки діоксиду, що обумовлено більш жорстким критерієм нормування якості повітря в Україні ($\text{ГДК}_{\text{с.д.}}=50 \text{ мкг/м}^3$), на протигагу рекомендаціям ВООЗ (125 мкг/м^3). При оцінюванні хронічних впливів, рівні ризику для всіх ЗР від викидів досліджуваних підприємств та сценаріїв встановлення або досягнення ТНДВ знаходяться на прийнятному рівні.

4. Доведено необхідність виконання оцінок впливу забруднення атмосферного повітря на здоров'я експонованого населення при розробленні та встановленні ТНДВ для різних типів устаткування. Показано неможливість впровадження висновків НДТМ, які затверджено та рекомендовано ЄС без урахування оцінок впливу на здоров'я, що зумовлено специфікою (ефектами потенціювання та сумації ЗР; фоном) промислового забруднення атмосферного повітря та жорсткішими вимогами щодо нормування його якості в Україні. На підставі результатів оцінки ризику встановлено та погоджено технологічні нормативи допустимих викидів із устаткування (установок) для різних видів виробництв.
5. Встановлено та рекомендовано до погодження, на підставі результатів оцінки ризику, ТНДВ із устаткування (установки) для: випалювання та агломерації металеві руди (включаючи сульфідну руду); виробництва сталі (первинна та вторинна плавка), включаючи безперервний розлив, продуктивність якого перевищує 2,5 т на годину (кисневих конверторів); виробництва вапна в обертових випалювальних печах, виробнича потужність яких перевищує 50 т на день, або в інших печах, виробнича потужність яких перевищує 50 т на день; виробництва сталі (первинна та вторинна плавка), продуктивність якого перевищує 2,5 т на годину (установки газокисневого рафінування сталі); виробництва чавуну, продуктивність якого перевищує 2,5 т на годину.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року: Закон України від 31.03.2019 р. №2697-VIII.
2. Про охорону навколишнього природного середовища: закон України від 25.06.1991 р. №1264-XII. Відомості Верховної Ради України. 1991. №41. Ст. 546.
3. Про охорону атмосферного повітря : закон України від 16.10.1992 р. №2707-XII. Відомості Верховної Ради України. 1992. №50. Ст. 678.
4. Про затвердження Інструкції про загальні вимоги до оформлення документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів, для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами для підприємств, установ, організацій та громадян – підприємців: Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 9.03.2006 р №108. Офіційний вісник України. 2006. №13/14. С. 391-250.
5. Про затвердження порядку розроблення та затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел: Постанова Кабінету Міністрів України від 28.12.2001 р. №1780. Офіційний вісник України. 2002. №1. Ст. 9. С. 84.
6. Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control). Official Journal of the European Union. 2010. L 334. 119 p.
7. Турос О.І., Черненко Л.М., Петросян А.А. Спосіб розробки технологічного нормативу допустимих викидів вуглецю оксиду від агломераційних машин підприємств гірничо-металургійного комплексу України. Гігієна населених місць : зб. наук. пр. Вип. 66. К., 2015. С. 36-44.
8. Петросян А.А. Наукове обґрунтування системи гігієнічної оцінки якості атмосферного повітря : автореф. дис. ... докт. б. наук : спец. 14.02.01 «Гігієна та професійна патологія». К, 2021. 41 с.
9. AERMOD. URL : <https://www.enviroware.com/aermod/> (дата звернення: 17.02.2020).

10. US EPA. Risk Assessment Guidance for Superfund, Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part A). EPA/540/1-89/00 / US Environmental Protection Agency, Office of Emergency and Remedial Response. Washington, DC, USA, 1989. URL : https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/rags_a.pdf (дата звернення: 19.01.2020).
11. US EPA. Human health risk assessment. URL: <https://www.epa.gov/risk/human-health-risk-assessment> (дата звернення: 16.01.2020).
12. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря: методичні рекомендації. МОЗ : наказ №184 від 13.04.2007 р. К., 2007. 28 с.
13. Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць: наказ МОЗ України від 14.01.2020 р. №52, зареєстровано в Міністерстві юстиції України від 10.02.2020 р №156/34439. Офіційний вісник України. 2020. №15. Ст. 608. С. 20.

REFERENCES

1. Pro Osnovni zasady (stratehiiu) derzhavnoi ekolohichnoi polityky Ukrainy na period do 2030 roku: Zakon Ukrainy vid 31.03.2019 r. №2697-VIII [On the Basic Principles (Strategy) of the State Environmental Policy of Ukraine for the Period up to 2030: Law of Ukraine of March 31, 2019 №2697-VIII] (in Ukrainian).
2. Pro okhoronu navkolyshnoho pryrodnoho seredovyshcha: zakon Ukrainy vid 25.06.1991 r. №1264-XII [On Environmental Protection: the Law of Ukraine of 25.06.1991 №1264-XII]. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy [Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine]. 1991 ; 41 : 546 (in Ukrainian).
3. Pro okhoronu atmosfernoho povitria : zakon Ukrainy vid 16.10.1992 r. №2707-XII [On the Protection of Atmospheric Air: the Law of Ukraine of 16.10.1992 №2707-XII]. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy [Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine]. 1992 ; 50 : 678 (in Ukrainian).
4. Pro zatverdzhennia Instruksii pro zahalni vymohy do oformlennia dokumentiv, u yakykh obgruntovuiutsia obsiahy vykydiv, dlia otrymannia dozvolu na vykydy zabrudniuiuchykh rehovyn v atmosferne povitria statsionarnymy dzherelamy dlia pidpriemstv, ustanov, orhantzatsii ta hromadian – pidpriemtsiv: Nakaz Ministerstva okhorony navkolyshnoho pryrodnoho seredovyshcha Ukrainy vid 9.03.2006 r №108 [About the Statement of the Instruction on the General Requirements to Registration of Documents in which Substantiate Volumes of Emissions, for Reception of the Permission for Emissions of Polluting Substances in Atmospheric Air by Stationary Sources for the Enterprises, Establishments, the Organizations and Citizens - Businessmen: the Order of the Ministry of Environmental Protection of Ukraine from 9.03.2006 №108]. Ofitsiinyi visnyk Ukrainy [Official Gazette of Ukraine]. 2006 ; 13-14 : 391-250 (in Ukrainian).
5. Pro zatverdzhennia poriadku rozroblennia ta zatverdzhennia normatyviv hranychnodopustymykh vykydiv zabrudniuiuchykh rehovyn iz statsionarynykh dzherel: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 28.12.2001 r. №1780 [On Approval of the Procedure for Development and Approval of Standards for Maximum Permissible Emissions of Pollutants from Stationary Sources: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 28.12.2001 №1780]. Ofitsiinyi visnyk Ukrainy [Official Gazette of Ukraine]. 2002 ; 1 ; 9 : 84 (in Ukrainian).
6. Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control). Official Journal of the European Union. 2010 ; L 334 : 119 p.
7. Turos O.I., Chernenko L.M., Petrosian A.A. Sposib rozrobky tekhnolohichnoho normatyvu dopustymykh vykydiv vuhletsiu oksydu vid ahlomeratsiinykh mashyn pidpriemstv hirnycho-metalurhiinoho kompleksu Ukrainy [Method for Development of Technological Standard of Admissible Emissions of Carbon Monoxide from Sintering Machines of Enterprises of Mining

- and Metallurgical Complex of Ukraine]. In : Hihiiena naselenykh mist [Hygiene of Populated Places] : Kyiv. 2015 ; 66 : 36-44 (in Ukrainian).
8. Petrosian A.A. Naukove obgruntuvannya systemy hihiienichnoi otsinky yakosti atmosferного povitria : avtoref. dys. ... dokt. b. nauk : spets. 14.02.01 - «Hihiiena ta profesiina patolohiia» [Scientific Substantiation of the System of Hygienic Assessment of Atmospheric Air Quality: Extended Abstract of Doctor's Thesis: Special. 14.02.01 - Hygiene and Occupational Pathology]. Kyiv. 2021 ; 41 p. (in Ukrainian).
 9. AERMOD. URL : <https://www.enviroware.com/aermod/>.
 10. US EPA. Risk Assessment Guidance for Superfund, Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part A). EPA/540/1-89/00. US Environmental Protection Agency, Office of Emergency and Remedial Response. Washington, DC, USA, 1989. URL : https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/rags_a.pdf.
 11. US EPA. Human health risk assessment. URL : <https://www.epa.gov/risk/human-health-risk-assessment>.
 12. Otsinka ryzyku dlia zdorovia naselennia vid zabrudnennia atmosferного povitria: metodychni rekomendatsii. MOZ : nakaz №184 vid 13.04.2007 r. [Risk Assessment for Public Health from Air Pollution: Guidelines. Ministry of Health: Order №184 from 13.04.2007]. Kyiv. 2007 : 28 p. (in Ukrainian).
 13. Pro zatverdzhennia hihiienichnykh rehlamentiv dopustymoho vmistu khimichnykh i biolohichnykh rehovyn v atmosferному povitri naselenykh mist: nakaz MOZ Ukrainy vid 14.01.2020 r. №52, zareiestrovano v Ministerstvi yustytzii Ukrainy vid 10.02.2020 r №156/34439 [On Approval of Hygienic Regulations of Permissible Content of Chemical and Biological Substances in the Air of Populated Areas: Order of the Ministry of Health of Ukraine Dated 14.01.2020 №52, Registered in the Ministry of Justice of Ukraine Dated 10.02.2020 №156/34439]. Ofitsiinyi visnyk Ukrainy [Official Gazette of Ukraine]. 2020. 15 ; 608 : 20 (in Ukrainian).

Надійшла до редакції / Received: 01.11.2021

<https://doi.org/10.32402/hygiene2021.71.057>

УДК 614.24

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ В ГАЛУЗІ МОНІТОРИНГУ ЗА ЯКІСТЮ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ТА РИЗИКИ ВПЛИВУ ДОСЛІДЖУВАНИХ В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ НА ЧАСТИНІ ТЕРИТОРІЇ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ, ЩО Є ПІДКОНТРОЛЬНОЮ УКРАЇНСЬКІЙ ВЛАДІ

Юркевич В., Сироватська В., Юркевич Н.

*ДУ «Луганський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України»,
м. Северодонецьк*

Надана характеристика частини території Луганської області, яка є підконтрольною владі України, визначена чисельність вразливих груп населення по області та в промислових містах Северодонецьку, Лисичанську та Рубіжному Северодонецько-Лисичанської агломерації.

Виконано оцінку стану атмосферного повітря за даними статистичної звітності щодо характеристики емісії забруднювальних речовин від стаціонарних та пересувних дже-