

УДК 504.3.054

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.112.40>

АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Щетина М.А. – к.е.н., доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності,
Уманський національний університет садівництва

Василенко О.В. – к.с.-г.н., доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності,
Уманський національний університет садівництва

Щетина С.В. – к.с.-г.н., доцент кафедри овочівництва,
Уманський національний університет садівництва

У статті наведено результати досліджень щодо екологічної оцінки рівня забруднення атмосферного повітря Вінницької області. Атмосферне повітря – один з основних життєво важливих елементів навколишнього природного середовища, який є необхідною фізичною і біологічною умовою існування людини та джерелом життя на Землі.

Протягом 2018 р. в довкілля Вінницької області потрапило майже 219 тис т забруднюючих речовин. Основними забруднювачами є стаціонарні джерела, обсяг яких становить 71%. Загальна кількість викидів сягає значного показника, що пов'язано зі збільшенням будівництва, виробництва харчових продуктів, добувної промисловості, виробництва електроенергії та розподілення газоподібного палива через місцеві (локальні) трубопроводи. Кількість викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел у розрахунку на квадратний кілометр території по області протягом 2018 р. становив 5,9 т. Найвища щільність викидів забруднюючих речовин на квадратний кілометр припадає на міста Ладизжин (4 306 т), Жмеринку (281 т), а також на Вінницю (498 т). Найбільшими підприємствами-забруднювачами за результатами 2018 р. є: ВП «Ладизжинська ТЕС» ПАТ «ДТЕК Західенерго» (м. Ладизжин) – 94,15 тис т (60,4% до загального обсягу викидів стаціонарних джерел), ПАТ із газопостачання та газифікації «Вінницягаз» (м. Вінниця) – 10,75 тис т (6,9%), Філія «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика» – 6,38 тис т (4,1%). Найбільшу питому вагу в обсязі викидів забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю від стаціонарних джерел забруднення за секторами виробничих та технологічних процесів у 2018 р. становило постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря – 81,4%; сільське, лісове та рибне господарство – 11,84% та переробна промисловість – 3,6%. За інформацією обласного центру, загалом за 2018 р. значних змін у стані забруднення повітряного басейну м. Вінниця порівняно з минулим роком не відбулося.

Ключові слова: атмосферне повітря, екологічна оцінка, викиди, забруднення, навколишнє природне середовище, забруднююча речовина.

Shchetyna M.A., Vasilenko O.V., Shchetyna S.V. Analysis and assessment of the air pollution level of Vinnytsia region

The article presents the results of studies on environmental assessment of the level of air pollution in Vinnytsia region. Atmospheric air is one of the basic vital elements of the environment, which is a necessary physical and biological condition for human existence and a source of life on Earth.

Throughout 2018, almost 219 thousand tons of pollutants were released into the environment of Vinnytsia region. The main pollutants are stationary sources of pollution which amount to 71%. The total amount of emissions reaches a significant figure, which is associated with an increase in construction, food production, mining, electricity generation and distribution of gaseous fuels through local pipelines. The quantity of pollutants emissions from stationary sources per square kilometer of the territory in the region throughout 2018 amounted to 5.9 t. The highest density of pollutants per square kilometer is in the city of Ladyzhyn - 4306 t, as well as in Zhmerynka (281 t), Vinnytsia (498 t). The largest pollutant companies according to the results of 2018 are: «Ladyzhynskaya TPP» 94.15 thousand tons (60.4% of the total emissions of stationary sources), PJSC on gas supply and gasification «Vinnytsiaz» (Vinnytsia city) 10.75 thousand tonnes (6.9%), Branch Poultry Complex LLC Vinnytsia Poultry Farm 6.38 thousand tonnes (4.1%). The largest share of emissions of pollutants and carbon dioxide from stationary sources of pollution by production and technological sectors in 2018 was the supply of electricity, gas, steam and air

conditioning (81.4% rural, forest and fishery economy 11.84% and processing industry 3.6%. According to the regional center, in general, no significant changes in the pollution of the air basin of Vinnitsa in comparison with the previous year have taken place.

Key words: atmospheric air, environmental assessment, emissions, pollution, environment, pollutant.

Постановка проблеми. Атмосферне повітря – один з основних життєво важливих елементів навколишнього природного середовища, який є необхідною фізичною і біологічною умовою існування людини та джерелом життя на Землі. Атмосферне повітря також має велике економічне значення. Воно використовується як енергетичний ресурс, середовище зв'язку і руху літальних апаратів, як елемент природного середовища існування (як природна умова життя), а також як природний резервуар для викидів забруднюючих речовин. За своїми фізичними характеристиками істотно відрізняється від інших природних ресурсів. Основні споживачі атмосферного повітря виступають його ж забруднювачами.

Науково-технічний прогрес розширив масштаби використання ресурсів та властивостей атмосферного повітря, тому різко збільшився і негативний антропогенний вплив на нього. Масштаби його забруднення відходами виробництва набули загрозливого характеру не тільки для здоров'я людини, а й для озонового шару, погоди та клімату нашої планети [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значна кількість досліджень фахівців, як вітчизняних так і іноземних, щодо якості атмосферного повітря свідчить про незадовільний його стан та про необхідність ужиття відповідних заходів. Дослідженням проблем забруднення атмосферного повітря у містах займалися: питанням промислового забруднення атмосфери – В.Ю. Кориневська, Р.А. Гаропова; питанням забруднення атмосфери викидами автотранспорту – П.М. Канило, Є.Д. Коренюк, С.І. Колесник; питанням забруднення атмосфери у малих містах – Б.І. Хархаліс, І.С. Боршош, М.О. Клименко, А.М. Прищепя. Питання щодо забруднення повітря, контролю над транскордонним переміщенням забрудненого повітря, захисту атмосфери розглянуто на конференції ООН про захист озонового шару (Відень, 1985–1987 рр.), аналогічній конференції ЮНЕП (Гаага, 1988 р.), конференції про транскордонне забруднення повітря (Женева, 1979–1983 рр.), конференції ООН із питань навколишнього середовища та розвитку (UNCED) (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.), конференції ООН із клімату (Берлін, 1995 р.; Кіото, 1998 р.) та ін.

Постановка завдання. Метою даного дослідження є аналіз та оцінка рівня забруднення атмосферного повітря Вінницької області.

Відповідно до поставленої мети, необхідно вирішити такі завдання:

- оцінити рівень забруднення атмосферного повітря;
- визначити обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря;
- визначити основних забруднювачів атмосферного повітря (за галузями економіки).

Виклад основного матеріалу дослідження. Протягом 2018 р. в довкілля Вінницької області потрапило майже 219 тис т забруднюючих речовин. Основними забруднювачами атмосферного повітря є стаціонарні джерела забруднення, обсяг яких становить 71% (табл. 1). Загальна кількість викидів сягає значного показника, що пов'язано зі збільшенням будівництва, виробництва харчових продуктів, добувної промисловості, виробництва електроенергії та розподілення газоподібного палива через місцеві (локальні) трубопроводи [3].

Таблиця 1

Динаміка викидів в атмосферне повітря

Вінницька область	2016	2017	2018
Загальна кількість викидів в атмосферу	214,2	191,9	219,2
– від стаціонарних джерел забруднення, тис т	134,7	119,8	155,8
– від пересувних джерел забруднення, тис т	79,5	72,1	63,4
Викиди діоксиду вуглецю (стаціонарні джерела), млн т	6,5	5,1	6,4

Основними забруднювачами повітря в області залишаються підприємства енергетичної промисловості, сільського господарства, переробної промисловості та транспортні підприємства. Ці джерела в повітряний простір Вінницької області виділяють значну частину забруднюючих речовин, що призводить до стійкого забруднення атмосферного повітря [5]. Це пов'язано зі збільшенням загальної кількості дозволів.

Викиди речовин, що належать до парникових газів, становили 40,6 тис т, зокрема метану – 46 тис т (29,3% у загальному обсязі викидів забруднюючих речовин), оксиду азоту – 10,6 т (6,8%). Окрім того, обсяг викидів діоксиду вуглецю становив 6,4 млн т.

Найбільші підприємства – забруднювачі атмосферного повітря в області за результатами 2018 р. такі: ВП «Ладизинська ТЕС» ПАТ «ДТЕК Західенерго» (м. Ладизин) – 94,65 тис т (60,4% до загального обсягу викидів стаціонарних джерел), ПАТ із газопостачання та газифікації «Вінницязгаз» (м. Вінниця) – 10,75 тис т (6,9%), Філія «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика» – 6,38 тис т (4,1%).

Значна питома вага – 61% (майже 94,7 тис т) викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел припадає на місто Ладизин, тому що там розташована ВП «Ладизинська теплова електрична станція» ПАТ «ДТЕК Західенерго». Окрім того, високий відсоток у розподілі викидів до загального обсягу припадає на місто Вінницю (8,8%), Тульчинський (7,4%), Гайсинський (4,7%), Тростянецький (4,3%) райони, міста Хмільник (3,3%) та Жмеринку (3,2%) (табл. 2) [3].

Таблиця 2

Викиди в атмосферне повітря від стаціонарних джерел по містах обласного значення Вінницької області

	Обсяги викидів, т	%	У тому числі			
			діоксиду сірки		діоксид азоту	
			т	у % до 2018р.	т	у % до 2018р.
Вінницька область	155802,4	100	71933,2	140,8	10618,6	130,9
м. Вінниця	13643,4	8,8	118,2	155,3	618,4	93,4
м. Жмеринка	5056,4	3,2	6,2	49,6	8,3	184,4
м. Козятин	60,3	0,03	0,6	188,0	4,0	92,9
м. Ладизин	94740,2	60,8	71012,8	140,5	8469,9	131,5
м. Могилів-Подільський	29,0	0,01	1,1	36966,7	11,3	93,5
м. Хмільник	5147,9	3,3	3,7	564,1	6,3	193,4

Кількість викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел у розрахунку на квадратний кілометр території по області протягом 2018 р. становив 5,9 т. Найвища щільність викидів забруднюючих речовин на квадратний кілометр припадає на місто Ладизжин – 4 306 т, а також на міста Жмеринку (281 т) та Вінницю (498 т). На душу населення в середньому по області припадає 98,4 кг викинутих у повітря забруднюючих речовин; найвищим цей показник є по містах Ладизжин (3964,7 кг), Хмільник (183,7 кг) та Вінниця (36,7 кг).

Динаміку викидів забруднюючих речовин стаціонарними та пересувними джерелами зазначено на рис. 1.

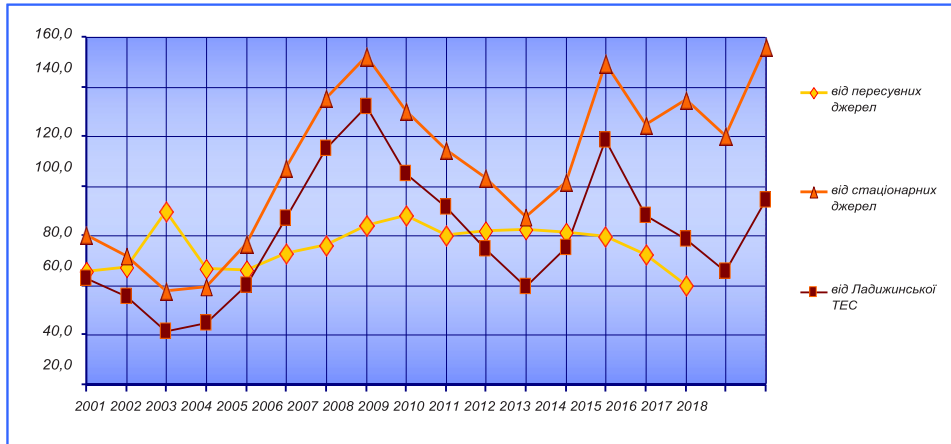


Рис. 1. Динаміка викидів забруднюючих речовин стаціонарними та пересувними джерелами

З рисунку видно, що найбільше виділяють шкідливих речовин стаціонарні джерела. Значна частка збільшення обсягів викидів зумовлена зростанням викидів від ВП «Ладизжинська ТЕС» ПАТ «ДТЕК Західенерго»: у 2018 р. викиди зросли на 28,7 тис т (43,8%), загальне зростання викидів від стаціонарних джерел – 36,0 тис т.

ВП «Ладизжинська тепла електрична станція» ПАТ «ДТЕК Західенерго» – найкрупніше підприємство Вінницької області: питома вага обсягу промислової продукції електростанції по Вінницькій області становить 15%, а по місту Ладизжин – 95%. Це потужне енергетичне підприємство, основний вид діяльності – виробіток теплової та електричної енергії. Із загального обсягу викидів станції 75% становлять викиди сірчастого ангідриду (табл. 3).

Для виробництва тепла, пари й електричної енергії використовуються вугілля (вміст сірки – 1,37%), природний газ та мазут. Установлена потужність ДТЕК «Ладизжинська ТЕС» – 1 800 МВт. Обсяг викидів у 2018 р. порівняно з 2017 р. зменшився передусім за рахунок зниження обсягів вироблення теплової та електричної енергії. У міру власних можливостей підприємством постійно проводяться роботи зі зменшення негативного впливу на довкілля: постійно забезпечується ремонт на електрофільтрах; забезпечується екологічно безпечне утримання золошлаковідвалу; проводяться дослідження щодо нових методів очищення газів, що викидаються, та можливості використання золошлакових відходів у виробництві будматеріалів. На підприємстві затверджений та погоджений графік відомчого контролю концентрацій забруднюючих речовин на межі санітарно-захисної зони виробничих

об'єктів, яка становить 300 м. Нормативна санітарно-захисна зона витримана. Мінімальна відстань до житлової забудови становить 650 м. На підприємстві експлуатується 13 одиниць газоочисного обладнання: 12 одиниць електрофільтрів та один циклон, які паспортизовані та зареєстровані в установленому порядку. Один циклон ремонтно-будівельного цеху не задіяний. Контроль ефективності газоочисного обладнання проводиться відповідно до затверджених термінів [5].

Таблиця 3
Викиди забруднюючих речовин ДТЕК «Ладжинська ТЕС»

Назва об'єкта	Назва забруднюючої речовини	Частка викидів забруднюючої речовини		
		Усього викидів, т/рік	до загального обсягу викидів об'єкта, %	до загального обсягу викидів населеного пункту, %
ВП «Ладжинська ТЕС» ПАТ «ДТЕК Західенерго» (м. Ладжин)	Всього	94154,029	100	99,4
	Речовини у вигляді твердих частинок	12848,305	13,6	13,6
	Оксиди азоту	8396,383	8,9	8,9
	Сірки діоксид	70996,583	75,4	74,9
	Оксид вуглецю	640,702	0,7	0,7
	НМЛОС	1049,169	1,1	1,1
	Метан	124,347	0,1	0,1

Пересувні джерела (автомобільний, залізничний, річковий транспорт та виробнича техніка) хоча й займають меншу частку в загальному обсязі викидів, та все ж є потужними забруднювачами довкілля в області. У 2018 р. обсяги викидів ними шкідливих речовин становили майже 60 тис т, з яких 50 тис т – від автотранспорту, решта – від виробничої техніки – 8 тис т, від залізничного транспорту – 2 тис т [2]. У містах частка автотранспорту в забрудненні атмосферного повітря сягає до 85–90%. До складників викидів пересувних джерел забруднення входять оксид вуглецю (75%), леткі органічні сполуки (11,5%), оксиди азоту (11%), сірчистий ангідрид, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок. Основною причиною забруднення атмосфери пересувними джерелами, у т. ч. автотранспортом, є експлуатація застарілого автомобільного парку, низька якість паливно-мастильних матеріалів, аварійний стан автошляхів, невідпрацьовані режими швидкостей дорожнього руху [1].

Найбільшу питому вагу в обсязі викидів забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю від стаціонарних джерел забруднення за секторами виробничих та технологічних процесів у 2018 р. становили постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря – 81,4%, сільське, лісове та рибне господарство – 11,84% та переробна промисловість – 3,6% (табл. 4).

У Вінницькій області не проводиться спостережень за транскордонним переносом забруднювачів атмосферного повітря. У прикордонній зоні (кордон України з Республікою Молдова) не розташовано об'єктів, що мають значні обсяги викидів забруднюючих речовин. Основним джерелом забруднення атмосферного повітря є гранітні кар'єри, розташовані на берегах р. Дністер [2].

Таблиця 4

**Викиди забруднюючих речовин від стаціонарних джерел забруднення
за секторами виробничих та технологічних процесів у 2018 р.**

	Обсяги викидів			
	забруднюючих речовин		діоксиду вуглецю	
	т	% до загального підсумку	тис. т	% до загального підсумку
Усі види економічної діяльності	155802,4	100,00	6360956,4	100,00
Сільське, лісове та рибне господарство	18443,3	11,84	100048,8	1,57
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	310,1	0,20	13602,7	0,21
Переробна промисловість	5540,9	3,56	444236	6,98
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	126812,7	81,39	5340793,7	84,0
Водопостачання; каналізація, поводження з відходами	45,3	0,03	513,8	0,01
Будівництво	189,3	0,12	6875,9	0,11
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	3431,4	2,20	420474,5	6,61
Фінансова та страхова діяльність	6,4	0,004	295,3	0,00
Операції з нерухомим майном	39,7	0,03	5634	0,09
Державне управління й оборона; обов'язкове соціальне страхування	501,7	0,32	14514,4	0,23
Освіта	266,3	0,17	4601,8	0,07
Охорона здоров'я та надання соц. допомоги	155,9	0,10	4933	0,08

ДУ «Вінницький лабораторний центр МОЗ України» у 2018 р. відібрано 5 803 проби атмосферного повітря у 219 населених пунктах області, із них 168 проб не відповідають вимогам за вмістом забруднюючих речовин, що становить 2,9% (2017 р. – 6,0%), у тому числі:

– за вмістом пилу досліджено 915 проб, із них 128 не відповідають гігієнічним нормативам (14%);

– за вмістом сірчистого газу досліджено 718 проб повітря, 10 не відповідають гігієнічним нормативам (1,4%);

– за вмістом окису вуглецю досліджено 831 пробу, 45 не відповідають гігієнічним нормативам (5,4%);

– за вмістом окису азоту досліджено 972 проби, 56 не відповідають гігієнічним нормативам (5,7%);

– за вмістом формальдегіду досліджено 312 проб, 12 не відповідають нормативам (3,8%).

Високі рівні забрудненості повітря у 2018 р. зафіксовано у міських населених пунктах Вінницького (18,2% проб із понаднормативним умістом забруднюючих речовин), Жмеринського (11,8%) та Чернівецького (8,3%) районів та у сільських населених пунктах Гайсинського (15,4%), Чернівецького (8,3%) та Томашпільського (7,1%) районів [5].

Постійний моніторинг атмосферного повітря у м. Вінниці проводився Вінницьким обласним центром із гідрометеорології двома постами типу «Пост-2» Вінницького обласного центру з гідрометеорології.

За інформацією обласного центру загалом за 2018 р. значних змін у стані забруднення повітряного басейну м. Вінниця порівняно з минулим роком не відбулося. Виняток становить лише діоксид азоту: значною мірою зменшилися концентрації і середні, і максимальні. Середні концентрації за рік по місту по всіх інгредієнтах у кратності до ГДК мають значення: пил – 0,7 ГДК; діоксид сірки – 0,02 ГДК; оксид вуглецю – 0,3 ГДК; діоксид азоту – 1,25 ГДК; фтористий водень – 1,0 ГДК; аміак – 0,2 ГДК; формальдегід – 1 ГДК.

У січні 2018 р. було зафіксовано один випадок високого забруднення по діоксиду азоту, який становив 5,68 ГДК. У 2018 р. концентрація важких металів у повітрі м. Вінниця не перевищувала ГДК. Протягом періоду 2014–2018 рр. спостерігалася тенденція до зниження вмісту в атмосферному повітрі м. Вінниці кадмію, марганцю, міді, хрому, незначною мірою зросли показники по залізу, нікелю, свинцю і цинку [3].

Періодично фіксувалося перевищення максимально разової ГДК добовими концентраціями пилу та фтористого водню. У 2018 р. періодично фіксувалися випадки високого рівня забруднення повітря діоксидом азоту: декілька разових концентрацій становили 8 ГДК мр. Концентрації важких металів у 2018 р. були нижчими гранично допустимих концентрацій.

Висновки і пропозиції. Однією з найгостріших екологічних та соціальних проблем є забруднення атмосферного повітря. Застосування недосконалих технологій, відсутність надійних та ефективних очисних споруд, збільшення кількості автомобілів призвели до критичного стану атмосферного повітря. Рівень технологій у більшості виробництв та сучасний стан основних виробничих фондів багатьох підприємств не відповідають вимогам екологізації виробництва, тому необхідно установлювати ефективні очисні споруди на електростанціях та інших промислових підприємствах. Уведення технології десульфуризації (процес, за якого сірка видаляється з таких матеріалів, як вугілля чи нафта) димового газу на ТЕС, які працюють на вугіллі, дає змогу значно скоротити вміст двоокису сірки у димі. Комбіноване використання тепла та енергії на промислових підприємствах означає, що тепло, замість того щоб «йти на вітер» і розсіюватися в атмосфері, буде обігрівати приміщення. Необхідно використовувати технології, які б відповідали сучасним екологічним вимогам, вдосконалити технологічні процеси промислових підприємств; підвищити рівень експлуатації пилогазоочисних споруд; орієнтуватися на екологічно безпечні джерела виробництва електроенергії (вітрові-, та гідроелектростанції); покращення карбюрації палива, перехід транспортних засобів на екологічно-безпечні види палива; озеленювати автомагістралі, створювати різнорівневі транспортні розв'язки, кільцеві дороги, використовувати підземний простір для розміщення автостоянок, гаражів, створення швидкісних автомагістралей, санітарно-захисних зон; формувати складники екологічної культури

населення, щоб упорядкувати побутове забруднення повітряного середовища; розробляти заходи зі стимулювання впровадження нових технологічних процесів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Шевченко О.Г. Сучасна динаміка забруднення атмосферного повітря міст України. *Навколишнє природне середовище – 2007: актуальні проблеми екології та гідрометеорології; інтеграція освіти і науки* : II міжнар. наук.-техн. конф., 26–28 вересня 2007 р., Одеса, 2007. С. 157–160.
2. Каспійцева В.Ю. Транскордонне перенесення забруднювачів і природна захищеність атмосфери. *Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України*. 2016. Вип. 26.8. С. 199–205.
3. Екологічний паспорт Вінницької області (2018 р.). URL : <http://www.vin.gov.ua/dep-apr/stan-dovkillia/239-ekolohichni-pasporty/21067-ekolohichni-pasport-oblasti-za-2018>.
4. Сонько С.П., Максименко Н.В. Екологічні основи збалансованого природокористування в агросфері : навчальний посібник. Харків, 2015. 572 с.
5. Департамент агропромислового розвитку, екології та природних ресурсів. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2018 р.). URL : <http://www.vin.gov.ua/images/doc/vin/departament-apk/doc/OperMonitor/Dopov/VinnDopov2019.pdf>.