
ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ

УДК 502:504.062.51

DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.7-34.34>

МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА ЛУЦЬК

Івашченко Т.Г., Денисенко І.Ю., Шусть В.І., Резніченко В.А., Паламарчук О.В.

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління
вул. Митрополита Василя Липківського, 35, корп. 2, 03035, м. Київ
t1313@ukr.net, Denisenko15@ukr.net, emaa.dea@ukr.net, emaa.dea@ukr.net

Вивчено стан атмосферного повітря у місті Луцьк. Проаналізовані чинники та джерела впливу на нього, зокрема такі як викиди автотранспортом, промисловими підприємствами та іншими суб'єктами господарювання. Здійснено моніторингові дослідження з визначення рівня та концентрацій забруднюючих речовин у повітрі міста Луцьк і прилеглих до нього територій.

Сьогодні актуалізовані питання екологічної безпеки держави. Однією з основних засад внутрішньої та зовнішньої політики України є збереження навколишнього природного середовища та його складників, що є життєвоважливим чинником для існування нинішніх і майбутніх поколінь.

З огляду на підвищений рівень антропогенного навантаження заслуговує на увагу стан атмосферного повітря у будь-якому населеному пункті України. Так, об'єктом моніторингових досліджень стала якість атмосферного повітря у місті Луцьк, на території якого дозволами на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами охоплено 300 суб'єктів господарювання. У Луцьку переважають підприємства переробної промисловості (цукровий завод, спиртовий завод, підприємство «БіоПек»), у викидах яких значна кількість неметанових органічних сполук, а також підприємства машинобудівної галузі та теплові котельні, у викидах яких багато оксиду вуглецю.

Спостереження за рівнем забруднення атмосферного повітря у цьому регіоні здійснює Головне управління Держпродспоживслужби у Волинській області на трьох стаціонарних постах, що розташовані на вулицях: Шопена, Рівненській і Конякіна. За даними досліджень у місті Луцьк визначені місця, де спостерігається рівень забруднення повітря, що значно перевищує допустимі нормативи.

Висвітлені рекомендації щодо розроблення програми сталого розвитку міста Луцьк та ужиття заходів із модернізації промислових підприємств із використанням сучасних інноваційних технологій. *Ключові слова:* екологічний моніторинг, атмосферне повітря, антропогенний вплив, екологічна безпека.

Monitoring studies of atmospheric air in the city of Lutsk. Ivashchenko T., Denysenko I., Shust V., Reznichenko V., Palamarchuk O.

The state of atmospheric air in the city of Lutsk is studied. Factors and sources of influence on it, in particular, such as emissions from vehicles, industrial enterprises and other economic entities are analyzed. Monitoring studies were carried out to determine the level and concentrations of pollutants in the air of the city of Lutsk and adjacent territories.

Today the issues of ecological security of the state are actualized. One of the main principles of Ukraine's domestic and foreign policy is the preservation of the natural environment and its components, which is vital for the existence of present and future generations.

Given the increased level of anthropogenic load, the state of atmospheric air in any settlement of Ukraine deserves attention. Thus, the object of monitoring research was the quality of atmospheric air in the city of Lutsk, on the territory of which permits for emissions of pollutants into the atmosphere by stationary sources covered 300 businesses. Lutsk is dominated by processing enterprises (sugar factory, distillery, BioPek), which emit a significant amount of non-methane organic compounds, as well as machine-building enterprises and thermal boilers, which emit a lot of carbon monoxide.

Monitoring of the level of air pollution in this region is carried out by the Main Department of the State Food and Consumer Service in Volyn region at three stationary posts located on the streets: Chopin, Rivne and Konyakin. According to research, in the city of Lutsk identified places where there is a level of air pollution that significantly exceeds acceptable standards.

Recommendations for the development of a program for sustainable development of the city of Lutsk and the implementation of measures to modernize industrial enterprises using modern innovative technologies are highlighted. *Key words:* ecological monitoring, atmospheric air, anthropogenic impact, ecological safety.

Постановка проблеми. Протягом 2019 р. викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел підприємств та організацій становили 5,301 тис. т. Порівняно з 2018 рю викиди забруднюючих речовин від стаціонарних джерел суб'єктів господарювання м. Луцьк незначно збільшилися, проте проблема забруднення атмосферного повітря сьогодні є актуальною. Дедалі частіше населення скаржиться на погіршення стану повітря, особливо у районах міста, прилеглих до підприємств.

Актуальність дослідження. Динаміка забруднення атмосферного повітря у місті Луцьк (згідно з порівняльним аналізом) постійно змінюється (табл. 1, рис. 1).

За підсумками 2020 р. у зв'язку із глобальною епідемією коронавірусу та зниження виробництва не тільки на великих промислових підприємствах, але й у малому і середньому бізнесі, можна очікувати зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Виклад основного матеріалу. Загалом по області після зниження з 2010 р. з 8194,7 т до 4741,8 т у 2015 р. викиди практично стабілізувалися і знаходяться у межах 4741,8–5144,0 т.

Такий дисбаланс між обласними показниками та показниками міста Луцька можна частково пояснити тим, що економічний спад торкнувся переважно великих підприємств і менше – середніх і малих. Оскільки великі підприємства зосереджені в м. Луцьку, виник такий дисбаланс.

У табл. 2 наведена динаміка викидів основних забруднюючих речовин порівняно із загальнообласними.

Варто зазначити, що за структурою викидів спостерігається деяка різниця між загальнообласними викидами та викидами у місті Луцьку. Так, якщо у загальнообласних викидах переважають метан, оксид вуглецю та пил (суспендовані тверді частинки), то у викидах м. Луцька превалюють неметанові леткі органічні сполуки та також оксид вуглецю. Це пов'язане з різницею у структурі промислового комплексу. Викиди метану в області пов'язані з викидами великих комплексів із вирощування та перероблення птиці. Саме птахофабрики мають найбільші викиди метану. У Луцьку переважають підприємства переробної промисловості (цукровий завод, спиртовий завод, підприємство «БіоПек»), у викидах яких є багато неметанових органічних сполук, і підприємства машинобудівної галузі та теплові котельні, у викидах яких значна кількість оксиду вуглецю.

З екологічного погляду такі показники зниження загальних викидів у місті Луцьк і за окремими речо-

винами свідчать про поліпшення екологічної ситуації в місті, але, оскільки це пов'язане з скороченням виробництв, а не з підвищенням механізмів захисту навколишнього середовища на підприємствах за рахунок впровадження енерго- та ресурсозберігаючих технологій, за подальшого розвитку промислового виробництва слід очікувати значне зростання викидів забруднюючих речовин в атмосферу міста. Тому необхідно передбачити у Програмі сталого розвитку міста Луцька заходи з модернізації промислових підприємств із залученням сучасних інноваційних технологій.

Не менш значущими є показники викидів атмосферне повітря на одного мешканця міста порівняно із загальнообласними показниками, що представлені в табл. 3.

Як зазначено в таблиці, показник викидів на одного мешканця міста скоротився з 2010 до 2019 рр. в 1,96 рази, тоді як загалом по області він знизився тільки в 1,54 рази.

У табл. 4 наведені дані найбільших забруднювачів міста за останні 3 роки.

Як зазначено, основними підприємствами – забруднювачами у м. Луцьку є ПАТ «Гнідавський цукровий завод», ДКП «Луцьктепло» та ДП МОУ ЛРЗ «Мотор», на які припадає 51,0% викидів міста.

У табл. 5 наведені дані щодо індексу забруднення атмосфери (ІЗА) окремих речовин. Як бачимо з таблиці, найбільший внесок в ІЗА належить органічним речовинам – формальдегіду 4,43 і фенолу – 2,2, а також діоксину азоту – 2,37.

Згідно з даними Державної екологічної інспекції у Волинській області [2] протягом 2018 р. на

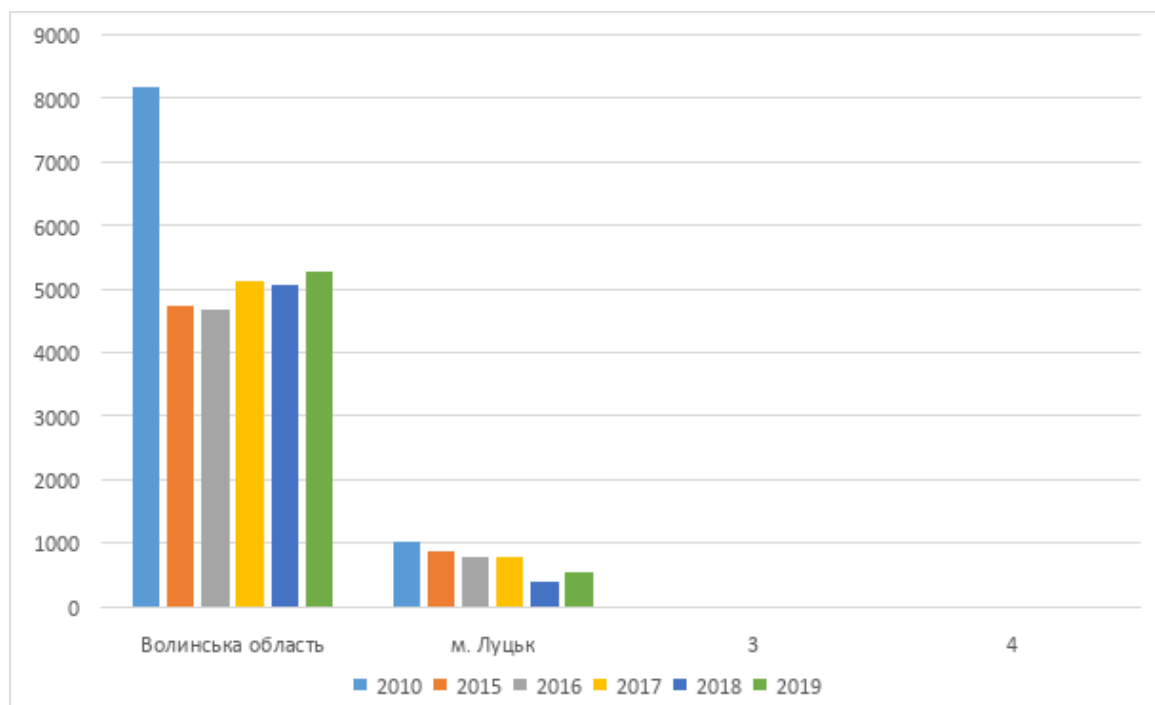


Рис. 1. Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів (тон) разом у Волинській області та місті Луцьку

Таблиця 1

Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів (тон) разом у Волинській області та місті Луцьку, (т) [1]

	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Волинська область	8194,7	4741,8	4679,4	5144,0	5089,4	5301,4
м. Луцьк	1028,4	893,5	803,1	792,4	401,2	544,7

Таблиця 2

Динаміка викидів основних забруднюючих речовин порівняно із загальнообласними

№ з/п	Речовина	2010		2015		2016		2017		2018		2019	
		Волинська обл.	м. Луцьк	Волинська обл.	м. Луцьк	Волинська обл.	м. Луцьк	Волинська обл.	м. Луцьк	Волинська обл.	м. Луцьк	Волинська обл.	м. Луцьк
1	Діоксид сірки, т	538,3	17,4	360,8	21,6	356,2	6,1	370,7	17,3	318,4	2,0	309,5	11,6
2	Діоксид азоту, т	670,9	94,5	511,1	85,8	491,9	86,4	509,5	149,8	496,8	105,6	517,6	141,1
3	Оксид азоту, т	132,6	76,3	132,6	73,2	144,5	79,6	72,9	3,1	57,3	0,5	56,0	
4	Аміак, т	37,4	9,6	51,4	7,4	54,5	7,8	53,9	13,2	58,6	0,4	105,6	
5	Оксид вуглецю, т	1426,2	386,4	1186,0	399,5	1377,1	409,4	1720,5	418,3	1384,0	163,4	1416,6	
6	Метан, т	3826,0	4,7	931,2	7,0	701,2	6,7	674,1	6,6	954,6	5,4	1086,7	
7	Неметанові леткі орган. Сполеку, т	527,4	350,0	453,9	203,7	316,8	121,8	275,5	110,9	247,9	62,9	277,1	
8	Суспендовані тверді частинки, т	1000,7	81,9	1041,2	87,4	1112,9	57,3	1400,0	66,8	1514,8	52,0	1464,1	
9	Сажа, т	6,2	0,7	53,5	0,5	95,4	4,5	96,6	12,5	68,0	2,4		
10	Діоксид вуглецю, тис. т	614,3	232,4	445,3	155,5	473,7	167,0	520,8	198,2	510,6	155,7		

Таблиця 3

Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення у розрахунку на одного мешканця, (кг)

	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Волинська область	7,9	4,5	4,5	4,9	4,9	5,1
м. Луцьк	4,9	4,1	3,7	3,7	1,9	2,5

Таблиця 4

Найбільші забруднювачі повітря м. Луцька від стаціонарних джерел (дані на 2017 р.)

№ з/п	Назва підприємства	Обсяг викидів, т	% від загальних стаціонарних викидів по місту
1	ПАТ «Гнідавський цукровий завод»	286,9	36,2
2	ДКП «Луцьктепло»	117,4	14,8
3	ДП МОУ ЛРЗ «Мотор»	88,7	11,2
4	ТзОВ «Тетрафан»	41,2	5,2
5	ПАТ «Теремно Хліб»	36,1	4,6

Таблиця 5

Рівень забруднення атмосферного повітря за значенням ІЗА міста Луцька

Значення ІЗА	Забруднюючі речовини, які визначають високий рівень забруднення атмосферного повітря
4,43	Формальдегід
2,37	Діоксид азоту
2,2	Фенол
0,93	Пил
0,56	Оксид азоту

підприємствах, які забруднюють повітря міста Луцька, було проведено 3 інспекційні перевірки підприємств стосовно дотримання нормативів ГДВ і перевірені 8 джерел викидів. Відібрано 51 об'єднану пробу і проведено 231 визначення за чотирма показниками. Перевищень норм викидів виявлено на ТзОВ «Полімер» за трьома показниками: діоксиду азоту, оксиду вуглецю та твердих суспендованих речовинах.

Головне управління Держпродспоживслужби у Волинській області [3] здійснює спостереження за якістю атмосферного повітря у житловій і рекреаційній зонах, зокрема неподалік основних доріг, санітарно-захисних зон і в робочих зонах підприємств, у зонах житлових будинків, розташованих поблизу промислових об'єктів, на території шкіл, дошкільних установ і медичних закладів. Крім того, воно проводить аналіз якості повітря у житловій зоні за скаргами мешканців.

Відомо, що АЗС є джерелами викиду й токсичних речовин, зокрема бутану, метану, бензопірену, одоранту СПМ (суміш природних меркаптанів) бензину пропану тощо. Тому їх вплив треба враховувати при оцінці забруднення атмосферного повітря міста.

З метою отримання більш об'єктивної інформації було не лише використано офіційні статистичні дані, але й проведено моніторинг стану атмосферного повітря в місті за допомогою незалежних сертифікованих лабораторій.

Під час моніторингу забруднення атмосферного повітря на території м. Луцька з урахуванням наявної промислової бази визначені точки відбору проб по всій території міста. Особливу увагу приділено південній промисловій зоні міста.

Для оцінки забруднення атмосферного повітря використовувалися максимально разові показники ГДК таких основних забруднювачів речовин атмосферного повітря міста: СО (оксид вуглецю), SO₂ (діоксид сірки), NO₂ (діоксид азоту), NO (оксид азоту), озон (O₃), пил (фракції PM_{2.5}, PM₁₀, і ΣPM). Відбирання проб здійснювалося протягом світлого часу доби.

Виявлено незначне перевищення максимально разової концентрації діоксиду азоту (NO₂) в точках відбору проб на вул. Ковельська, 52 – 1,1 ГДК (0,220 мг/м³) та в с. Рованці на перетині вулиць Будівельна та Привітна – 1,18 ГДК (0,237 мг/м³) при ГДК 0,20 мг/м³. Ймовірним джерелом забруднення є автомобільний транспорт. Інші показання концентрацій забруднювачів у всіх точках відбору перевищення ГДК не виявлені.

Стислий аналіз даних за результатами досліджень приземного шару атмосферного повітря проведених пересувною спеціалізованою лабораторією та ТОВ «НВО «Екоальянс» виявлено перевищення ГДК на: вул. Ковельській, 52 – 1,1 ГДК діоксиду азоту, ймовірним джерелом впливу в точці відбору є автотранспорт; вул. Мамсурова – 1,1 ГДК аміаку,

місце зливу рідких побутових відходів у міську каналізацію, ймовірним джерелом впливу в точці відбору є місце зливу рідких побутових відходів; вул. Мамсурова – 1,6 ГДК сірководню, місце зливу рідких побутових відходів у міську каналізацію, ймовірним джерелом впливу в точці відбору є місце зливу рідких побутових відходів; в дачному масиві «Світанок» – 1,1 ГДК сірководню, 90 м від полів фільтрації, північний напрям, «Гнідавський цукровий завод», ймовірним джерелом впливу в точці відбору є поля фільтрації.

Зафіксовано незначне перевищення ГДК максимально разової концентрації (0,2 мг/м³) NO₂ (діоксид азоту) в точці 5, вулиця Ковельська, 52 – 0,22 мг/м³ (1,1 ГДК) і в точці 12, с. Рованці (перехрестя вул. Будівельна та Привітна) – 0,237 мг/м³ (1,18 ГДК).

Отже, можна зробити висновок, що за показниками СО (оксид вуглецю), SO₂ (діоксид сірки), NO (оксид азоту) забруднення атмосферного повітря в м. Луцьку не спостерігається.

Найбільші концентрації аміаку (близько ГДК або незначно перевищують) виявлені:

– у межах с. Гірка Полонка, неподалік ресторації «ZAGOROD» (380 м від полів фільтрації Цукрового заводу, південно-східний напрям) та у с. Городище, вул. Байвська, 2 (220 м від полів фільтрації Цукрового заводу, південний напрям), де ймовірним джерелом забруднення є поля фільтрації Цукрового заводу;

– біля Дачного масиву «Світанок» (90 м від полів фільтрації Цукрового заводу, північний напрям), де ймовірними джерелами забруднення є поля фільтрації та ТзОВ «Агідель» (інкубатор);

– за 100 м після ТзОВ «Агідель» (інкубатор) біля 8 лінії Дачного масиву «Світанок»), де ймовірним джерелом забруднення розташовані ТзОВ «Агідель» (інкубатор);

– в районі вул. Мамсурова, де ймовірним джерелом організоване місце зливу рідких побутових відходів у міську каналізацію.

Головні висновки. За даними досліджень забруднення атмосферного повітря у місті Луцьк визначені місця, де спостерігається забруднення повітря вище допустимих нормативів (ГДК): район Дачного масиву «Світанок», де основними джерелами забруднення є поля фільтрації Цукрового заводу, і ТзОВ «Агідель» (інкубатор); район вулиці Мамсурова, де основним джерелом є місце зливання рідких побутових відходів у міську каналізацію; селища Гірка та Городище, де основними джерелами забруднення є поля фільтрації цукрового заводу.

За результатами проведеного аналізу показників викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря можна зробити висновок, що головними причинами, які зумовлюють незадовільний стан атмосферного повітря в місті, є недотримання підприємствами технологічного режиму експлуатації пилогазоочисного устаткування; низькі темпи впровадження сучасних технологій очищення викидів, зростання

кількості автомобільного транспорту, не забезпеченого приладами для нейтралізації відпрацьованих газів. Як наслідок, збільшується кількість викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря.

Наявна кількість постів спостережень за атмосферним повітрям, що існує в м. Луцьку, недостатня. Їхня кількість, розташування та інструментарій не

дозволяють здійснювати оперативний і всебічний моніторинг стану атмосферного повітря, унеможливує ефективне вирішення екологічних задач щодо складання картографічних матеріалів із забруднення, обґрунтування та розробки природоохоронних заходів, спричиняє недоліки у системі інформування населення про реальний стан атмосферного повітря.

Література

1. Звіт про стратегічну екологічну оцінку. Детальний план території в межах вулиць Георгія Гонгадзе та Кліма Савура у місті Луцьк. URL: <https://www.lutskrada.gov.ua/static/content/files/z/sq/soilgxksqho4hlhmqzshltoipxjsqz.pdf> (дата звернення: 17.02.2021).
2. Державна екологічна інспекція у Волинській області. Графік перевірок. URL: <https://voln.dei.gov.ua/> (дата звернення: 17.02.2021).
3. Головне управління Держпродспоживслужби у Волинській області. Плани та звіти заходів державного контролю. URL: <http://voldpss.gov.ua/page/plany-zakhodiv-derzhavnoho-kontroliu/> (дата звернення: 17.02.2021).