

ОЦІНКА ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ СІЛЬСЬКИХ СЕЛІТЕБНИХ ТЕРИТОРІЙ ЗА ВПЛИВУ СВИНАРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ

Н.В. Палапа¹, О.В. Устименко²

¹Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: palapa60@ukr.net; ORCID: 0000-0003-3748-6414

²Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроекології і природокористування НААН
(с. Березоточа, Полтавська обл., Україна)
e-mail: ukrvilar@ukr.net; ORCID: 0000-0002-5321-6812

Відходи тваринництва є джерелом викидів аміаку, метану та інших газів у повітря. За зберігання у лагунах відкритого типу або внесення на поля у великій кількості місцеве населення, що проживає поряд із промисловими фермами, потерпає від неприємного специфічного запаху. Сучасні межі санітарно-захисних зон зазвичай недостатні, щоб запобігти розповсюдження неприємного запаху, який спричинює зниження самопочуття, імунітету, алергічні реакції, респіраторні захворювання. У статті висвітлено стан підгалузі свинарства в Україні, починаючи з 1990 р., поступовий його розвиток та вплив свинарського господарства «Національний смак» на атмосферне повітря (вміст аміаку й сірководню) селітебної зони населеного пункту Литвяки Лубенського р-ну Полтавської обл. Встановлено, що наявні розміри (300–400 м) санітарно-захисної зони свинарського господарства негативно впливають на вміст аміаку й сірководню у повітрі селітебної зони, поширення неприємних запахів у повітрі та не відповідають санітарним нормам планування й забудови населених пунктів, згідно яких санітарна зона має бути не менше 1500 м до населеного пункту за наявності 14000 гол. у рік свиней. Також з'ясовано, що зі збільшення поголів'я свиней упродовж 2015–2018 рр. зростає також і вміст аміаку у повітрі житлової зони, перевищивши середньодобову гранично допустиму концентрацію (ГДК) у 2,5 і 8 разів та сірководню — в 1,13–2,75 раза за максимальної разової 0,008 мг/м³. З метою зниження антропогенного навантаження на навколишнє середовище, а краще — уникнення екологічних проблем, що виникають у зоні впливу свинарських господарств, особливо великих промислових, необхідно обов'язкове проведення екологічного моніторингу та постійний контроль із боку контролюючих органів щодо відповідності норм технологічного проєктування та виконання вимог щодо поводження з відходами.

Ключові слова: розвиток свинарства, забруднення повітря, аміак, сірководень, екологічні проблеми, відходи тваринництва.

ВСТУП

Агропромислове виробництво є однією з найважливіших складових економіки кожної країни, оскільки гарантує їх продовольчу безпеку. Однією із пріоритетних та ключових галузей тваринництва є свинарство завдяки багатоплідності, скоростиглості, великій забійній вазі на тлі порівняно незначної витрати кормів на одиницю продукції.

Незважаючи на те, що свинину з релігійних та інших міркувань не споживає населення не тільки окремих націй, а й деяких регіонів світу, загалом, у виробниц-

тві м'яса частка свинини становить понад 40%.

Сучасне свинарство — високорозвинена галузь тваринництва зі значним виробничим потенціалом. Завдяки науковим досягненням у галузі свинарства в багатьох країнах світу були удосконалені існуючі та створені нові високопродуктивні породи свиней, розроблені ефективні технології виробництва свинини на потужних промислових комплексах та дрібних фермерських господарствах.

До того ж **свиноферми** — це місце утворення, накопичення та тривалого зберігання значної кількості органічних відходів,

які можуть бути джерелом потрапляння у навколишнє природне середовище різноманітних забруднювальних речовин. Окрім того, життєдіяльність і фізіологічні процеси в організмі самих свиней можуть завдавати певної шкоди довкіллю, особливо за великого скупчення тварин на обмеженій території та неналежних умов їх утримання. Нарощування виробництва продукції свинарства призводить до збільшення викидів парникових газів (метану, нітрогену).

Джерела забруднення в галузі свинарства — відстійники з відходами на території свинокомплексів, куди потрапляють гній і сеча тварин, стічні води, залишки кормів та стимуляторів росту, різних лікувальних і дезінфікувальних засобів. У цій органічній масі відбуваються різноманітні хімічні та мікробіологічні процеси. У разі неналежної утилізації таких відходів неминучими є негативні наслідки як для навколишнього природного середовища, так і для самих тварин та працівників ферм, а також населення, яке проживає неподалік цих підприємств. Неочищені та необроблені гною маси, що містять у собі хвороботворні бактерії, яйця гельмінтів, насіння бур'янів, різноманітні хімічні елементи потрапляють у ґрунтові води та накопичуються у продукції рослинництва, а далі ланцюгами живлення — до організму людини, спричиняючи негативні наслідки.

Мета: встановити вплив свинарського господарства на якість атмосферного повітря у селітєбній зоні сільського населеного пункту Литвяки Лубенського р-ну Полтавської обл.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Здоров'я населення і продовольча безпека значною мірою пов'язані із рівнем виробництва та споживання білків тваринного походження, основним джерелом якого є м'ясо й м'ясопродукти. Рівень життя населення тісно корелює із розвитком галузей тваринництва, частка якого в структурі продовольства становить понад 45%, зокрема галузь свинарства займає близько

40% у забезпеченні населення м'ясою продукцією. Постійний приріст чисельності населення світу, яке до 2030 р. збільшуватиметься у середньому на 1% за рік, обумовлює зростаючу актуальність розвитку виробництва продовольства, зокрема свинарства. Основна частка споживання — майже 55% свинини припадає на країни Азії, що за рік споживають майже 60 млн т свинини. Дуже перспективними найближчим часом вважаються ринки Латинської Америки. У трійку найбільших світових виробників свинини входить США з 11% глобального виробництва свинини. ЄС та США забезпечують понад 2/3 глобального експорту свинини, постійно конкуруючи між собою за ринки збуту. Свинарство є важливою галуззю світової економіки, що забезпечує населення харчовими продуктами, переробну промисловість — сировиною, а також сприяє створенню необхідних резервів тваринницької продукції у глобальному аспекті [1].

Україна — аграрна країна і необхідною галуззю для стабільного функціонування країни є тваринництво. Малі фермери та сільгоспвиробники виробляють понад 50% валового випуску всієї сільськогосподарської продукції, включно з 9% продукції фермерських господарств (зареєстрованих сільгоспвиробників) та 41,5% продукції фізичних осіб — домогосподарств (так званих одноосібників). Іншу половину продукції виробляють корпоративні господарства, включаючи агрохолдинги. Домогосподарства домінують у тваринництві, виробляючи, наприклад 78% молока, 74 яловичини та телятини, 35 свинини та 17% курятини [2].

Упродовж останніх років у тваринництві, особливо свинарстві, спостерігається бурхливий розвиток великих свинарських господарств, які контролюють майже повний цикл виробництва, із залученням потужних фінансових та природних ресурсів. Такі підприємства інтенсивного тваринництва на обмеженій території водночас можуть утримувати тисячі, сотні тисяч тварин, що без належного управління несе серйозні ризики щодо якості води, повітря, ґрунтів,

біорізноманіття та здоров'я людей. Промислові ферми споживають велику кількість природних ресурсів і продукують викиди та відходи у значно більших обсягах, ніж можливо утилізувати локально. Підгалузь свинарства, згідно з вітчизняними і міжнародними нормами, вважається однією з найшкідливіших для навколишнього середовища. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку» від 28.08.2013 № 808 визначає тваринницькі комплекси для вирощування свиней, у яких утримується понад 5 тис. гол. як такі, що становлять підвищену екологічну небезпеку.

Свинарство в Україні є однією з найстаріших сфер сільського господарства, яка у 90-х роках ХХ ст. була в занепаді. Крім стрімкого скорочення поголів'я тварин та зменшення виробництва м'яса у період переходу до ринкових відносин матеріально-технічна база свинарських підприємств та їх інфраструктура зносилися, в результаті стрімко зростає конкуренція з боку іноземних виробників м'яса й м'ясопродуктів. Через це відбулося обмеження ринків збуту м'яса та економічний занепад цієї підгалузі [3; 4].

За роки незалежності розвиток свинарства в Україні характеризувався коливанням із нестійкою тенденцією до зростання з 2006–2007 рр. Відхід від екстенсивного способу виробництва, подолання кризи 1990-х рр., застосування нових технологій вирощування свиней, поступове збільшення купівельної спроможності українських громадян та зацікавленості до продукції вітчизняного тваринництва (зокрема свинарства) і м'ясопереробки на зарубіжних ринках створили позитивні передумови для нарощування поголів'я свиней, підвищення ефективності виробництва й завоювання дедалі більших секторів на вітчизняному та закордонних ринках. На жаль, у 2012–2014 рр. у силу вступили інші (негативні) чинники, як-от складна економіко-політична ситуація в Україні та ескалація епізоотичної проблеми, що істотно погіршило умови для розвитку свинарства як з боку пропозиції, так і з боку попиту [5].

Крім того, виробники свинини дедалі частіше стикаються із занепокоєнням споживачів щодо впливу свинарства на довкілля. Екологічний вплив виробництва свинини полягає у використанні та впливі на ґрунт, повітря, воду й викиди парникових газів. Основними проблемами, що постають перед галуззю свинарства, є необхідність задовольнити зростаючий попит на свинину, зменшити вплив виробництва свинини на довкілля, відповідати більш високим стандартам утримання тварин і водночас забезпечити прибутковість галузі.

Важливим завданням еколого-безпечного ведення свинарства є зниження його негативного навантаження на довкілля. Для цього важливо дотримуватися всіх нормативно-технологічних вимог, починаючи від проектування, розміщення, будівництва свинокомплексів і закінчуючи їх виробничою діяльністю. Необхідно забезпечувати та контролювати відповідний мікроклімат як у приміщеннях для тварин, так і на території свинокомплексів загалом [6]. Однією з найнагальніших проблем у свинарстві залишається проблема утилізації відходів виробництва, що включає своєчасне видалення, забезпечення належних умов зберігання у спеціально облаштованих місцях їх утилізації.

Потужні виробники свинини у своєму бажанні одержати надприбуток часто зневажають і не дотримуються правил будівництва та експлуатації свиноферм, а також санітарних норм і правил. Це істотно позначається на умовах проживання людей у зоні впливу таких комплексів, а їхня думка щодо доцільності будівництва та функціонування свинокомплексів поблизу житлової забудови ігнорується [7].

Однією з найбільших екологічних проблем тваринницьких ферм є утворення великої кількості гною та посліду внаслідок життєдіяльності тварин. Кількість тваринних комплексів зростає з кожним роком у всьому світі. Не виключенням є і Україна, де станом на 2020 р. налічується близько 13 млн гол. худоби, загальне поголів'я свиней становить 5,7 млн, курей — 1,5 млн [8].

Тваринницькі ферми є джерелом викидів значних об'ємів небезпечних речовин і речовин-забруднювачів: аміак, концентрація якого зумовлює кислотні дощі і формування аерозолів, небезпечних для здоров'я; парникові гази (тваринництво продукує близько 18% від усіх видів парникових газів людства), зокрема, метан від цієї галузі становить близько 16% річних викидів у світі, закис азоту – 17% від загального обсягу та багато інших речовин і сполук [9].

Під час утримання свиней у повітря потрапляє велика кількість пилу від кормів, відходів сушіння та шкіри тварин. Тому, у приміщеннях, де утримують свиней концентрація пилу органічного походження під час годівлі сягає 4,2 мг/м³. Свиноферма потужністю 12 тис. свиней кожного року викидає в атмосферне повітря 18,50 млрд мікроорганізмів упродовж однієї години, 0,14 кг/м³ пилу та 3,2 кг/м³ аміаку. Водночас, за застарілих технологій вирощування, забруднення повітря та розповсюдження запахів поширюється на відстань до 3000 м. А збільшення поголів'я до 108 тис. тварин у рік, за подібних умов, – до 5000 м [10].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження впливу свинарського господарства ТОВ «Національний смак» на якість атмосферного повітря сільської селітебної зони здійснювали на території населеного пункту Литвяки Лубенського р-ну Полтавської обл. (2014–2015 та 2017 рр.), де загальна кількість голів свиней на свинокомплексі має чітку тенденцію до збільшення за роками (табл. 1). У 2016 р. не проводили дослідження у зв'язку зі спалахом свинячого грипу, який на той час був

Таблиця 1. Поголів'я свиней у роки досліджень

Назва свинарського господарства	Кількість свиней за роками, гол.			
	2014	2015	2016	2017
ТОВ «Національний смак» (с. Литвяки)	7859	8679	11933	14000

поширений у Полтавській обл. Дані щодо поголів'я свиней отримали безпосередньо у господарстві.

У повітрі селітебної зони с. Литвяки Лубенського р-ну Полтавської обл. визначали вміст аміаку та сірководню універсальним газоаналізатором (УГ-2) [11] з подальшою оцінкою впливу господарства на якість повітря.

Наявні розміри санітарно-захисної зони, вказаного свинарського господарства, впливають на вміст токсичних речовин у водних джерелах, ґрунтах, на поширення неприємних запахів у повітрі та не відповідають санітарним нормам забудови, наведених у табл. 2 [12].

Таблиця 2. Розміри санітарно-захисних зон (СЗЗ) від тваринницьких підприємств до житлової забудови

Поголів'я	Розмір СЗЗ, м
<i>Свинарські ферми в СФГ</i>	
на 15 гол.	25
на 30 гол.	50
на 50 гол.	75
на 75 гол.	100
на 100 гол.	150
на 150 гол.	300
на 200 гол.	400
<i>Свинофабрики та свиноферми в державних та колективних підприємствах</i>	
до 12 тис. гол./рік	500
12–24 тис. гол./рік	1500
54 і більше тис. гол./рік	2000

Примітка: сформовано авторами на основі [12].

Враховуючи те, що населений пункт знаходиться на відстані 300–400 м від свинарського господарства, неприємні запахи поширюються не тільки на територію села, але й далеко за його межами.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Вартість свинини знаходиться на третьому місці після ягнятини та яловичини, а за своїми поживними й кулінарними перевагами свинини належить перше місце

з-поміж іншої м'ясної продукції. Свинарство є важливою галуззю національної економіки, яка забезпечує населення харчовими продуктами, переробну промисловість — сировиною, а також сприяє створенню необхідних державних резервів тваринницької продукції [13–15].

Галузь свинарства залишається однією з найперспективніших у формуванні продовольчої безпеки України. Свинарство, як національна галузь України, традиційно посідає перше місце серед інших галузей тваринництва за своєю економічною значимістю. Саме свинарство стало основним джерелом швидкого зростання виробництва м'яса в кризові часи [16–19].

Однак варто відмітити, що саме у кризовий період для України і українців поголів'я свиней і виробництво свинини перемістилося з великих сільськогосподарських підприємств (колгоспів і радгоспів), які були розформовані, на невеликі за площею господарства населення (табл. 3).

Після недолуго проведеної реформи агропромислового комплексу 1990 р. значно зросло поголів'я свиней у господарствах населення. Максимальна кількість свиней станом на 1990 р. ще переважала в сільськогосподарських підприємствах. Після 1990 р. ситуація почала різко змінюватися. Щоб прогнати свої родини, селяни почали масово розводити і вирощувати свійських тварин у своїх приватних садибах. І вже станом на 2000 р. поголів'я свиней

повністю превалювало у господарствах населення і становило 68,5% від усього поголів'я України. Цілком закономірно, що й виробництво свинини (86,5%) також переважає у господарствах населення. Станом на 2020 р. у сільськогосподарських підприємствах на 30,3% зросла кількість свиней порівняно з 2000 р. завдяки активному розвитку підгалузі свинарства.

Асоціація «Свинарі України», сайт PigUa.info та журнал «Прибуткове свинарство» оприлюднили рейтинг найпопулярніших промислових свинарських господарств України. Станом на 01.01.2023 р. до основних зон скупчення найактивніших виробників свинини увійшли Київська, Черкаська, Полтавська, Львівська, Івано-Франківська, Тернопільська та Дніпропетровська обл. А взагалі в Україні функціонують 59 промислових свиного господарств з 19 областей України, загальне поголів'я яких сягає 1,74 млн гол. Лідером серед промислових свиного господарств України з поголів'ям 313158 гол. стало СП ТОВ «Нива Переяславщини», за ним йдуть ТзОВ «Гудвеллі Україна» — 219951 гол., «Агропродсервіс» — 162300 та «Аграрна компанія 2004» — 116841 гол. [20].

Однією з найбільших екологічних проблем промислових ферм є утворення великої кількості відходів. В Україні наразі немає жорстких вимог до того, як ферми будуть утилізувати відходи. Останні можуть накопичуватися та зберігатися у

Таблиця 3. Динаміка поголів'я свиней та виробництво свинини, %

Поголів'я	Роки						
	1990	1995	2000	2005	2010	2015*	2020*
<i>Поголів'я свиней</i>							
Сільськогосподарські підприємства	72,4	54,4	31,5	36,9	45,5	52,3	61,8
Господарства населення	27,6	45,6	68,5	63,1	54,5	47,7	38,2
<i>Виробництво свинини</i>							
Сільськогосподарські підприємства	56,7	25,2	13,5	22,5	40,6	52,6	55,2
Господарства населення	43,3	74,8	86,5	77,5	59,4	47,4	44,8

Примітка: сформовано авторами на основі [2].

* Без тимчасово окупованого Криму та частини тимчасово окупованих територій Донецької і Луганської обл.

спеціальних сховищах (із можливим подальшим компостуванням, або вермикультивуванням частини фракції під час розділення на фракції), піддаватися анаеробній біологічній обробці для одержання біогазу, фізико-хімічній або механіко-біологічній обробці. На практиці, на більшості ферм використовується саме варіант накопичення та зберігання відходів у лагунах переважно відкритого типу. Після цього відходи вносяться на поля як органічне добриво. Таке поводження з відходами не є екологічною проблемою, якщо ферма мала або середня і обсяги утворення відходів невеликі, дотримані правила безпеки поводження з відходами та режим внесення відходів у ґрунт. За таких умов відходи є цінним органічним добривом. Проблеми виникають тоді, коли порушуються правила поводження з відходами і коли такий метод застосовується на великих промислових фермах. Промислові ферми мають поголів'я у сотні тисяч голів тварин або мільйони голів птахів на рік і, відповідно, тисячі кубічних метрів відходів, які збирають у лагуни та зберігають від декількох місяців до року перед вивезенням на поля. В Україні близько 50% тваринницьких ферм — промислові. Ось тут і виникають проблеми екологічного характеру.

З одного боку, активний розвиток підгалузді свинарства — це позитивний процес, адже переважно свинарство забезпечує продовольчу безпеку України з виробництва м'яса та м'ясопродуктів, з іншого — такі великі свинокомплекси безперечно негативно впливають на навколишнє середовище, забруднюючи водні джерела, ґрунт та атмосферне повітря. Наразі в Україні утворення великої кількості відходів на промислових фермах — це екологічна проблема, адже тверді та рідкі відходи свиней є джерелом викидів аміаку, метану й інших газів у повітря. За зберігання у лагунах відкритого типу або внесення на поля у великій кількості місцеве населення, що проживає поряд із промисловими фермами, потерпає від неприємного специфічного запаху. В Україні такі складові запаху, як метилмеркаптан, диметиламін, диметил-

сульфід не нормуються. Нормуються лише основні сполуки, такі як метан, аміак, діоксид азоту, але і сучасні межі санітарно-захисних зон зазвичай не достатні, щоб запобігти поширення неприємних запахів, які спричиняють погане самопочуття, зниження імунітету, алергічні реакції, респіраторні захворювання, дискомфорт і депресію.

Окрім неприємного запаху, що розповсюджується на кілометри, викиди від промислових ферм є шкідливими для довкілля та спричиняють зміну клімату. Відповідно до оцінок Всесвітньої організації з продовольства та сільського господарства, тваринництво відповідає за 18% від усіх викидів парникових газів людства — це більше, ніж викиди від транспорту. Тверді відходи тваринництва спричиняють викиди 7% загального обсягу від викидів закису азоту, який є одним із найнебезпечніших парникових газів.

Аміак виділяється в атмосферу переважно під час зберігання відходів у лагунах та їх внесенні на поля. Викиди аміаку небезпечні, оскільки аміак може викликати закислення ґрунтів та евтрофікацію водойм. Аміак також є непрямим джерелом оксиду азоту, потенційного парникового газу. Враховуючи проблеми з відходами тваринництва, поводження з ними вимагає жорсткого регулювання, особливо для промислових ферм.

Як зазначалося, гній та послід є побічними продуктами тваринництва, основним джерелом нітратного забруднення ґрунтів, поверхневих та підземних вод. Відходи тваринництва також спричиняють викиди аміаку в атмосферне повітря, які мають вплив на здоров'я людей та довкілля, оскільки пов'язані з процесами окиснення в ґрунтах, евтрофікацією водних об'єктів, приземним озоновим та іншими забрудненнями (діоксиду сірки, оксидів азоту, леткими органічними речовинами). Крім того, будь-яка діяльність, пов'язана з тваринництвом, управлінням відходами тваринництва та використанням добрив, а також до вивільнення оксиду азоту (N_2O) й метану (CH_4) — парникових газів, які мають по-

тенціал глобального потепління відповідно в 10 та 21 разів більший за CO_2 .

Нами здійснювалися дослідження щодо стану атмосферного повітря селітебної зони за вмістом аміаку та сірководню у зоні впливу свинарського господарства.

Аміак (NH_3) — безбарвний газ із характерним різким запахом і їдким смаком, який майже вдвічі легший за повітря.

Забруднення навколишнього середовища у зоні впливу тваринницьких підприємств визначається складом твердих відходів та рідких стоків, які залежать від таких основних чинників, як вид тварин, їх чисельність, якість і кількість кормів, росту, статі й маси тварин, способу утримання тварин, способу видалення, зберігання та застосування відходів.

Рідкі відходи містять значну кількість патогенних організмів, у процесі анаеробного його розкладу утворюються шкідливі гази (сірководень, аміак та ін.), а також жирні кислоти, аміни й інші сполуки з неприємним запахом. Тому за відсутності належного контролю за його збереженням та використанням створюється реальна загроза поширення інфекційних хвороб у зоні тваринницьких комплексів.

На атмосферне повітря істотно впливає неправильне зберігання і використання безпідстилкових відходів. За зберігання їх у відкритих емностях випаровується і потрапляє в атмосферу аміак, молекулярний азот та інші його сполуки. Утворені

газоподібні продукти розпаду зумовлюють неприємний запах.

Один свинарський комплекс на 40 тис. тварин упродовж 1 год викидає в атмосферу до 9 кг пилу, до 50 кг аміаку, 5 кг сірководню, понад 80 млрд мікроорганізмів.

Газоподібний аміак — токсична сполука, який небезпечний під час вдихання. За гострого отруєння аміаком уражуються очі і дихальні шляхи, за високих концентрацій може наступити смерть. Викликає сильний кашель, задуху, за високої концентрації парів — збудження, марення. При контакті зі шкірою — пекучий біль, набряки, опіки. За хронічних отруєнь спостерігаються розлад травлення, катар верхніх дихальних шляхів, ослаблення слуху. У тяжких випадках отруєння, коли потерпілий вдихав аміак особливо високих концентрацій, розвивається рефлекторний ларингоспазм або набряк голосової щілини, що може призвести до миттєвої смерті людини чи тварини [21].

За результатами експериментального дослідження атмосферного повітря селітебної території с. Литвяки Лубенського р-ну Полтавської обл. виявлено, що вміст аміаку у повітрі житлової зони даного населеного пункту перевищив середньодобову ГДК у 2,5 та 8 разів. Максимальна середньодобова гранична допустима концентрація аміаку у повітрі становить $0,02 \text{ мг/м}^3$, середньодобова — $0,04$ (рис. 1).

Наступний газ, який ми досліджували був сірководень [21]. **Сірководень** (H_2S) —

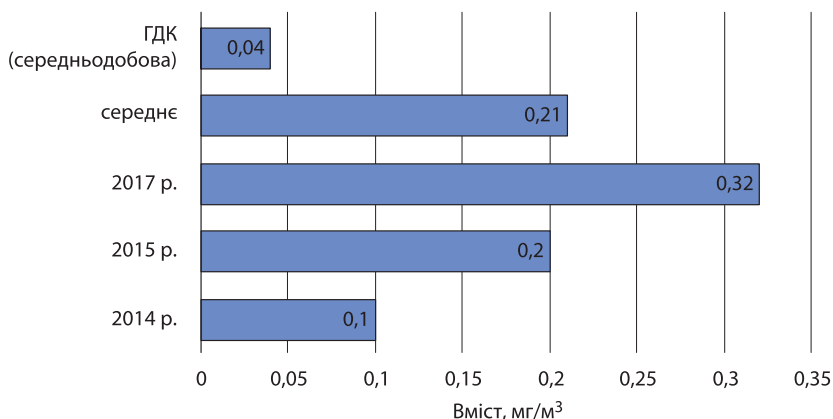


Рис. 1. Вміст аміаку в атмосферному повітрі селітебної зони

це безбарвний газ із неприємним запахом зіпсованих яєць. Утворюється він у результаті контакту сірки з воднем. На звалищах сірководень утворюється під час гниття харчових відходів. Оскільки він важчий за повітря, осідає в глибоких ямах, канавах або навіть в колодязях. Газ має високий ступінь токсичності. Легко загоряється і, взаємодіючи з киснем, вибухонебезпечний. У повітрі горить блакитним полум'ям. Він також добре взаємодіє з сильними окислювачами. При контакті з металами викликає їх корозію. Сірководень є найактивнішим з сірковмісних елементів.

Газ має вкрай неприємний запах гниючого білка. Встановлено, що одні люди більш чутливі до цього запаху, ніж інші. Однак це стосується лише невеликих концентрацій. Якщо газу в повітрі багато, він просто паралізує нюховий нерв, і «жертва» перестає відчувати різкий запах.

Відомо, що сірководень надзвичайно отруйний. Люди, які живуть неподалік від джерел забруднення сірководнем, страждають хронічним отруєнням. У них спостерігається втрата ваги, з'являється металевий присмак у роті, погіршення зору і навіть непритомні стани. Зумовлює до отруєння навіть 0,1% газу в повітрі. Ця невелика концентрація протягом десяти хвилин здатна вбити. Газ має задушливу і подразнювальну дію на організм. Він викликає подразнення слизових оболонок очей і дихальних шляхів. Саме вплив на дихальні шляхи

є однією з найбільш небезпечних реакцій, здатної призвести до набряку легенів. Проникаючи в організм, сірководень згубно впливає на гемоглобін крові. Залізо, яке входить до складу гемоглобіну перетворюється у сульфід заліза, у результаті чого кров набуває чорного відтінку і втрачає повністю або частково здатність переносити кисень. Газ також має негативний вплив на нервову систему. Сірководень стимулює діяльність нейронів. Він викликає депресію і занепокоєння. Під час тривалого вдихання газу можливий розвиток психічних розладів та уражень вегетативної нервової системи, відмічається порушення сну.

Здійснені дослідження селітебної території населеного пункту Литвяки Лубенського р-ну Полтавської обл. виявили перевищення сірководню в повітрі в 1,13–2,75 раза за максимальної разової 0,008 мг/м³ (рис. 2). Середньодобова ГДК для сірководню не визначена.

Отримані результати досліджень вмісту в повітрі селітебної зони аміаку та сірководню засвідчили їх перевищення, що вказує на невідповідність санітарно-захисних зон санітарним вимогам. Якщо порівняти погोलів'я свиней за роками досліджень у цьому господарстві та вміст аміаку й сірководню, то виявиться, що зі зростанням кількості свиней збільшується і вміст даних газів у повітрі житлової зони населеного пункту.

Отже, проведені дослідження екологічного стану селітебних територій, які роз-

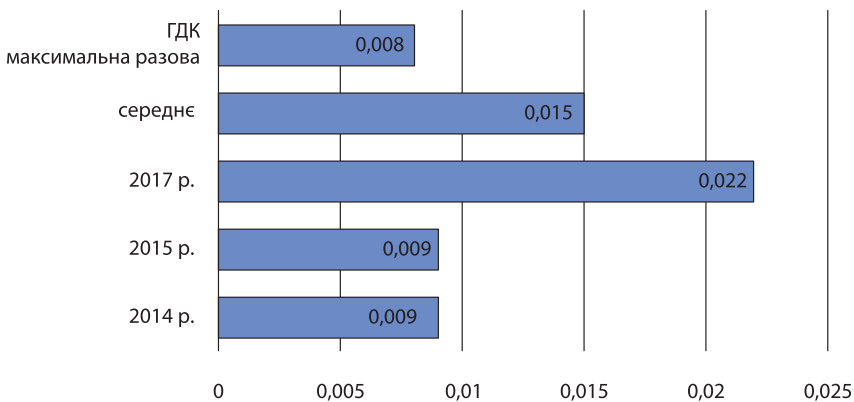


Рис. 2. Вміст сірководню в атмосферному повітрі селітебної зони

ташовані у зоні впливу свиногокомплексів за станом атмосферного повітря дають нам змогу зробити висновок, що такі промислові тваринницькі господарства своєю господарською діяльністю чинять негативний вплив на компоненти селітебних агроєкосистем (забруднюють ґрунт, воду, атмосферне повітря токсичними речовинами) та погіршують умови проживання населення.

Одним із основних моментів щодо можливості вирішення екологічних проблем є розроблення системи спеціального моніторингу та запровадження інструкції поводження з відходами для великих промислових тваринницьких ферм.

ВИСНОВКИ

Здійсненими дослідженнями встановлено:

- у повітрі селітебної зони с. Литвяки Лубенського р-ну Полтавської обл. вміст аміаку й сірководню за роками переви-

щує у 2,5–8,0 та 1,13–2,75 рази відповідно;

- наявні розміри санітарно-захисної зони свинарського господарства негативно впливають на вміст аміаку й сірководню у повітрі селітебної зони, поширення неприємних запахів у повітрі та не відповідають санітарним нормам планування та забудови населених пунктів;
- з метою уникнення екологічних проблем, що виникають у зоні впливу свинарських господарств, особливо великих промислових, необхідно обов'язково проведення екологічного моніторингу та постійний контроль із боку контролюючих органів щодо відповідності норм технологічного проектування та виконання вимог стосовно поводження з відходами;
- одним із перспективних напрямів для України є переробка біомаси відходів тваринництва, з утворенням біогазу, який потім може використовуватися для виробництва енергії або палива.

ЛІТЕРАТУРА

1. Повод М.Г., Волошинов В.В., Лихач В.Я., Коробань М.П., Бондарська О.М. Розвиток глобального свинарства. *Таврійський науковий вісник*. 2022. № 125. С. 171–175. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.125.24>. URL: http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/125_2022/24.pdf.
2. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
3. Грищенко Н.П. Розвиток свинарства в Україні. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2017. Вип. 271. С. 16–23. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnu_tevppt_2017_271_4.
4. Турос О.І., Слаутенко Є., Михіна Л.І. Гігієнічна оцінка впливу викидів від сучасних свиногокомплексів на забруднення атмосферного повітря. *Довкілля та здоров'я*. 2018. № 2. С. 71–75. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gigienichna-otsinka-vplivuvikidiv-vid-suchasnih-svino-kompleksiv-na-zabrudnennya-atmosfernogopovitrua>.
5. Адамик В.В., Чернобай Л.І., Адамик О.М. Проблеми і перспективи розвитку свинарства в Україні в контексті впливу на добробут населення. *Вісник Тернопільського національного економічного університету*. 2019. № 3. С. 22–24. DOI: <https://doi.org/10.35774/visnyk2019.03.022>. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/36871/1/%D0%90%D0%B4%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BA%20%D0%92.pdf>.
6. Жукорський О.М., Гетья А.А., Волощук В.М. Екологічне оцінювання стану об'єктів навколишнього середовища в зоні діяльності підприємств з виробництва свинини: наук.-метод. реком. Київ, 2014. 26 с.
7. Жукорський О.М., Никифоров О.В. Екологічне оцінювання впливу на довкілля підприємств з виробництва свинини різних господарсько-технологічних особливостей. *Вісник аграрної науки*. 2014. № 12. С. 39–43.
8. Аналітична записка. Тваринництво в Україні: вплив на довкілля. *Екологія. Право. Людина*. 2021. 15 с. URL: https://epi.org.ua/wp-content/uploads/2021/06/vidhody_tvarynntzva.pdf.
9. Екологічні стандарти ЄС для галузі тваринництва України. 2018. 8 с. URL: https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2018/05/EkoStandartEU_short-s.pdf.
10. Відомчі норми технологічного проектування. ВНТП — АПК 02.05. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми). *Мінагрополітика України*. Київ, 2005. 97 с. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/vntp/14-1-0-180>.
11. Визначення вмісту шкідливих газів: вуглекислоти, аміаку, сірководню в повітрі тваринницьких приміщень універсальним газоаналізатором (УГ-2) та експрес-методом. URL: <https://spectrolab.com.ua/p20103020-gazoanalizator.html>.

12. Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів: наказ від 19.06.1996 р. *Міністерство охорони здоров'я України*. № 173.
13. Лихач В.Я., Лихач А.В., Фаустов Р.В., Кучер О.О. Сучасний стан та тенденції розвитку вітчизняного свинарства. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2021. Вип. 1 (44). С. 69–79. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.10>.
14. Брик М.М. Сучасний стан та перспективи розвитку галузі тваринництва в Україні. *Економічний аналіз*. 2018. Т. 28. №. 4. С. 331–337. URL: <https://www.econa.org.ua/index.php/econa/article/view/1649/6565656727>.
15. Лихач В.Я., Лихач А.В. Технологічні інновації у свинарстві: моногр. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2020. 290 с. URL: <https://dglib.nubip.edu.ua/server/api/core/bitstreams/d1a75bce-9db7-43be-91d5-f2c595dc5876/content>.
16. Повод М.Г., Андреева Д.М., Лихач А.В. та ін. Передвоєний стан вітчизняного свинарства. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. № 2. С. 175–185. DOI: <https://doi/10.31210/visnyk2022.02.21>.
17. Сушарник Я. А. Аналітичний огляд сучасного стану функціонування галузі свинарства. *Економіка та держава*. 2021. № 7. С. 52–56. DOI: [10.32702/2306-6806.2021.7.52](https://doi.org/10.32702/2306-6806.2021.7.52). URL: <http://www.economy.in.ua/?op=1&z=4976&i=8>.
18. Повод М., Бондарська О., Лихач В. та ін. Технологія виробництва продукції свинарства: навч. посібн. / за ред. М.Г. Повода. Київ: Науково-методичний центр ВФПО, 2021. 360 с. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/17456/1/TVPS-rz-204-bak-2024.pdf>.
19. Юрченко О.С., Бондарська О.М., Лихач В.Я. та ін. Стан вітчизняного свинарства. Проблеми та перспективи. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2024. Вип. Т. 1 (42). С. 55–63. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2024-1.8>. URL: https://journals.pdu.khmelniitskiy.ua/index.php/podilian_bulletin/article/view/312/276.
20. АСУ оприлюднила актив галузі. URL: <http://asu.pigua.info/news/1287/?type=asu>.
21. Курсов С.В. Гострі отруєння токсичними газами на виробництві (лекція). *Медицина невідкладних станів*. 2020. Т. 16. № 7–8. С. 7–17. DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0586.16.7-8.2020.223699>.

REFERENCES

1. Povod, M.G., Voloshinov, V.V., Lykhach, V.Ya., Kobroban, M.P. & Bondarska, O.M. (2022). Rozvytok hlobal'noho svynarstva [Development of global pig farming]. *Tavriys'kyi naukovyy visnyk — Taurian Scientific Bulletin*, 125, 171–175 [in Ukrainian].
2. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [State Statistics Service of Ukraine]. (n.d.). URL: <http://ukrstat.gov.ua> [in Ukrainian].
3. Hryshchenko, N.P. (2017). Rozvytok svynarstva v Ukraini [Development of pig farming in Ukraine]. *Naukovyy visnyk Natsional'noho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy. Seriya: Tekhnolohiya vyrobnytstva i pererobky produktiviyi tvarynytstva — Scientific Bulletin of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine. Series: Technology of production and processing of animal husbandry products*, 271, 16–23 [in Ukrainian].
4. Turos, O.I., Slautenko, E.G. & Mykhina, L.I. (2018). Hihiyenichna otsinka vplyvu vykydiv z suchasnykh svynokompleksiv na zabrudnennya atmosferного povitrya [Hygienic assessment of the impact of emissions from modern pig farms on atmospheric air pollution]. *Dovkillya ta zdorov'ya — Environment and health*, 2, 71–75 [in Ukrainian].
5. Adamyk, V.V., Chernobay, L.I. & Adamyk, O.M. (2019). Problemy i perspektyvy rozvytku svynarstva v Ukraini u konteksti vplyvu na dobrobit naselennya [Problems and prospects of the development of pig farming in Ukraine in the context of the impact on the welfare of the population]. *Visnyk Ternopil's'koho natsional'noho ekonomichnoho universytetu — Bulletin of the Ternopil National Economic University*, 3, 22–24 [in Ukrainian].
6. Zhukorskyi, O.M., Getya, A.A. & Voloshchuk, V.M. (2014). *Ekolohichne otsynuyannya stanu ob'yektiv navkolyshn'oho seredovyshcha v zoni diyal'nosti pidpryyemstv z vyrobnytstva svynyny: nauково-методичні рекомендації [Ecological assessment of the state of environmental objects in the area of activity of pork production enterprises: scientific and methodological recommendations]*. Kyiv [in Ukrainian].
7. Zhukorsky, O.M., Nikyforuk, O.V. (2014). Ekolohichne otsynuyannya vplyvu na dovkillya pidpryyemstv z vyrobnytstva svynyny riznykh hospodar'ko-tekhnolohichnykh osoblyvostey [Environmental assessment of the impact on the environment of pork production enterprises of various economic and technological features]. *Visnyk ahrarnoyi nauky — Herald of Agrarian Science*, 12, 39–43 [in Ukrainian].
8. Analitichna zapyska. Tvarynytstvo v Ukraini: vplyv na dovkillya [Analytical note. Animal husbandry in Ukraine: impact on the environment]. *Ekolohiya. Pravo. Lyudyna — Ecology. Right. Man*. (2021). [in Ukrainian].
9. Ekolohichni standarty YeS dlya haluzi tvarynytstva Ukrainy [EU ecological standards for the livestock industry of Ukraine]. (2018). [in Ukrainian].
10. Ministry of Agrarian Policy of Ukraine. (2005). *Vidomchi normy tekhnolohichnoho proektuvannya. VNTP — APK 02.05. Svyars'ki pidpryyemstva (kompleksy, fermi, mali fermi) [Departmental norms of technological design. VNTP — APC 02.05. Pig farms (complexes, farms, small farms)]*. Kyiv [in Ukrainian].
11. Vyznachennya vmistu shkidlyvykh haziv: vuhlekysloty, amiaku, sirkovodnyu v povitri tvarynnyts'kykh prymishchen' universal'nym hazaanalizatorom (UH-2) ta ekspres-metodom [Determination of the content of harmful gases: carbon dioxide, ammonia, hydrogen sulfide in the air of livestock premises with a universal gas analyzer (UG-2) and an express

- method]. (n.d.). URL: <https://spectrolab.com.ua/ua/p20103020-gazoanalizator.html> [in Ukrainian].
12. Pro zatverdzhennya Derzhavnykh sanitarnykh pravyl planuvannya ta zabudovy naselenykh punktiv: nakaz vid 19.06.1996 r. № 173 [On Approval of State Sanitary Rules for Planning and Development of Settlements: order of June 19, 1996 No. 173]. *Ministerstvo okhorony zdorov'ya Ukrainy — Ministry of Health of Ukraine* [in Ukrainian].
 13. Lykhach, V.Ya., Lykhach, A.V., Faustov, R.V. & Kucher, O.O. (2021). Suchasnyy stan ta tendentsiyi rozvyntku vitchyznyanoho svynarstva [The current state and trends in the development of domestic pig farming]. *Visnyk Sums'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu — Bulletin of the Sumy National Agrarian University, 1 (44)*, 69–79 [in Ukrainian].
 14. Brik, M.M. (2018). Suchasnyy stan ta perspektyvy rozvyntku haluzi tvarynnytstva v Ukraini [Current state and prospects for the development of the livestock industry in Ukraine]. *Ekonomichnyy analiz — Economic analysis, 28, 4*, 331–337 [in Ukrainian].
 15. Lykhach, V.Ya. & Lykhach, A.V. (2020). *Tekhnologichni innovatsiyi u svynarstvi: monografiya [Technological innovations in pig farming: monograph]*. Kyiv [in Ukrainian].
 16. Povod, M.G., Andreyeva, D.M., Lykhach, A.V. et al. (2022). Peredvovennyi stan vitchyznyanoho svynarstva [Pre-war state of domestic pig farming]. *Visnyk Poltavskoyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi — Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy, 2*, 175–185 [in Ukrainian].
 17. Susharnyk, Ya.A. (2021). Analitychnyi ohliad suchasnoho stanu funktsionuvannya haluzi svynarstva [Analytical review of the current state of functioning of the pig industry]. *Ekonomika ta derzhava — Economy and the State, 7*, 52–56 [in Ukrainian].
 18. Povod, M. (Ed.), Bondarska, O., Lykhach, V. et al. (2021). *Tekhnolohiya vyrobnytstva produktsiyi svynarstva: navchal'nyy posibnyk [Production technology of pig production: a study guide]*. Kyiv [in Ukrainian].
 19. Yurchenko, O.S., Bondarska, O.M., Lykhach, V.Ya. et al. (2024). Stan vitchyznyanoho svynarstva. Problemy ta perspektyvy [State of domestic pig farming. Problems and prospects]. *Podil's'kyy visnyk: sil's'ke hospodarstvo, tekhnika, ekonomika — Podilsky Visnyk: agriculture, technology, economy, 1 (42)*, 55–63 [in Ukrainian].
 20. ASU oprylyudnyla aktyv haluzi [ASU published the asset of the industry]. (n.d.). [in Ukrainian].
 21. Kursov, S.V. (2020). Hostri otruyennya toksychnymy hazamy na vyrobnytstvi (lektsiya) [Acute poisoning by toxic gases at work (lecture)]. *Medytsyna nevidkladnykh staniv — Emergency medicine, 16, 7–8*, 7–17 [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції журналу 17.10.2024