

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ГУМАНІТАРНО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

ДИПЛОМНА РОБОТА
МАГІСТРА

Оцінка впливу на довкілля свинотоварних ферм потужністю
12 тисяч голів на рік

Галузь знань – *10 Природничі науки*

Спеціальність – *101 Екологія*

ДРЕКОЛ.017103.01.01.00

Виконав: студентка 2 курсу, групи ЕКОЛм-21-1 _____ Д. С. Дзьобан

Керівник _____ О. О. Єфремова

Нормоконтролер _____ Б. Б. Артамонов

До захисту допускаю:

Зав. кафедри _____ Н. Г. Міронова

_____ 2022 р.

АНОТАЦІЯ

Тема – Оцінка впливу на довкілля свинотоварних ферм потужністю 12 тисяч голів на рік.

Автор – студ. ЕКОЛм-21-1 Д. С. Дзьобан.

Керівник – доцент, доцент кафедри екології, канд. техн. наук О.О. Єфремова.

Дипломна робота викладена на 77 сторінках, містить 4 таблиці, 6 рисунків та перелік джерел посилання з 50 джерел.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СВИНОТОВАРНІ ФЕРМИ, ВІДХОДИ, ВИКИДИ, ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ, ЗАХИСТ ДОВКІЛЛЯ.

Досліджено та охарактеризовано розвиток свинарства в Україні, особливості діяльності свинотоварних ферм потужністю 12000 голів на рік. Проаналізовано основні джерела впливу свинотоварних ферм на стан навколишнього природного середовища, охарактеризовано основні наслідки негативного впливу на довкілля. Дані рекомендації щодо зменшення негативного впливу свинотоварних ферм на стан довкілля та визначено пріоритетні заходи на сучасний період.

12.12.2022 р.

Д. С. Дзьобан

ЗМІСТ

	С.
Вступ.....	5
1 Розвиток свинарства в Україні.....	9
2 Аналіз впливу на довкілля свинотоварних ферм потужністю 12000 голів на рік.....	26
2.1 Особливості діяльності свинотоварних ферм потужністю 12000 голів на рік.....	26
2.2 Вплив на атмосферне повітря.....	43
2.3 Вплив на ґрунти.....	52
2.4 Вплив на водні об'єкти	53
3 Шляхи зменшення негативного впливу свинарства на навколишнє середовище.....	56
Висновки.....	65
Перелік джерел посилання.....	69
Додаток А Апробація результатів дослідження.....	78

ВСТУП

Україна є аграрною країною, причому важливою галуззю для стабільного функціонування країни є тваринництво. У структурі агропромислового комплексу України на тваринництво припадає понад 33 % валової продукції. Основними напрямками галузі є птахівництво, свинарство і скотарство. Протягом останніх років у тваринництві, особливо в свинарстві, спостерігається бурхливий розвиток великих виробників, які контролюють майже повний цикл виробництва, із залученням потужних фінансових та природних ресурсів.

Такі підприємства інтенсивного тваринництва на обмеженій території одночасно можуть утримувати тисячі і сотні тисяч тварин. Такі обсяги без відповідного управління несуть серйозні ризики для якості води, ґрунтів, повітря, 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. Галузь свинарства, згідно з вітчизняними і міжнародними нормами, вважається однією з найшкідливіших для навколишнього середовища (тваринницькі комплекси для вирощування свиней обсягом понад 5 тис. голів відносять до об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку).

Основними екологічними проблемами, пов'язаними зі свинарством, є сильна залежність від сировини для виробництва кормів (понад 60 % впливу на навколишнє середовище свинарства та тваринництва загалом пов'язані з виробництвом кормів), енергії та води, збільшення виробництва метану, аміаку та інших викидів, що виникають через поводження з гноєм, зберіганням та управлінням відходами.

Фахівці вказують на такі негативні екстерналиї розвитку свинарства, як: викиди метану, аміаку, оксиду азоту та ін.; відходи життєдіяльності свиней та виготовлення м'яса, неналежна утилізація яких призводить до зараження

довкілля, захворюваності працівників ферм та жителів неподалік розміщених населених пунктів; евтрофікація, спричинена стічними водами, у які потрапила гноївка; виснаження водних ресурсів через несанкціонований забір води свинокомплексами та забруднення водних об'єктів; нелегальні скотомогильники, які не відповідають жодним санітарно-ветеринарним нормам.

Для зменшення негативного впливу на довкілля свинарських комплексів необхідно впроваджувати сучасні технології відтворення, вирощування та відгодівлі свиней. Основним критерієм розміщення підприємств є його показник безпечності для здоров'я населення, який безпосередньо пов'язаний з якістю навколишнього середовища та дотриманням гігієнічних вимог до планування та забудови населених пунктів.

Однак, останніми роками у засобах масової інформації часто зустрічаються публікації із скаргами місцевого населення на значний негативний вплив свинокомплексів на стан довкілля та здоров'я людей. Навіть за умов скорочення потужностей або впровадження інноваційних екологічно безпечних технологій, що зменшує негативний вплив, виникають проблеми, пов'язані з розміщенням свинотоварних ферм у безпосередній близькості до житлової забудови, і питання залишається актуальним. Адже негативний вплив зменшується, але не усувається.

Тому оцінка впливу на довкілля свинотоварних ферм, норм їх розміщення із впровадженням сучасних технологій виробництва є актуальною проблемою та основою для проведення даної наукової роботи.

Мета роботи – оцінка впливу на довкілля свинотоварних ферм потужністю 12 тисяч голів на рік. Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- проаналізувати особливості розвитку свинарства в Україні;
- вивчити особливості діяльності свинотоварних ферм потужністю 12 тисяч голів на рік;

- визначити вплив свинокомплексів на атмосферне повітря, ґрунти та водні об'єкти;
- визначити основні шляхи зменшення негативного впливу свинарства на навколишнє середовище.

Об'єкт дослідження: діяльність свинотоварних ферм потужністю 12 тисяч голів на рік.

Предмет дослідження: вплив діяльності свинотоварних ферм потужністю 12 тисяч голів на рік на стан довкілля.

Гіпотеза дослідження – оцінка впливу на довкілля свинотоварних ферм потужністю 12 тисяч голів на рік із врахуванням особливостей їх діяльності вказує на їх потенційну небезпеку і дає підстави щодо пошуку ефективних природоохоронних заходів і технологій із врахуванням усіх етапів виробництва свинини.

Методи дослідження. Теоретичною та методологічною основами дослідження є праці вітчизняних та закордонних вчених у сфері свинарства, теоретичні та методологічні розробки щодо оцінки впливу на довкілля діяльності свинотоварних ферм. У роботі були використані загальнонаукові методи дослідження: теоретичні, емпіричні, експериментальні.

Інноваційність даного дослідження полягає в оцінці впливу на довкілля типових свинотоварних ферм потужністю 12000 голів на рік із врахуванням усіх етапів виробництва свинини, визначенні потенційних загроз для довкілля та пріоритетних природоохоронних заходів, обґрунтуванні необхідності перегляду розмірів санітарно-захисних зон для свинотоварних комплексів потужністю від 5000 до 12000 голів на рік.

Практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження, узагальнення та висновки про особливості впливу на довкілля свинотоварних ферм різної потужності можуть бути використані у фаховій підготовці екологів у закладах вищої освіти при викладанні дисциплін «Екологічна безпека», «Поводження з відходами», «Нормування антропогенного навантаження на стан навколишнього природного середовища».

Автору належить постановка проблеми, підбір методів досліджень і дослідних об'єктів, опрацювання літератури, виконання аналізу та узагальнення науково-теоретичних і дослідних даних, аналіз та узагальнення отриманих результатів, формулювання висновків і рекомендацій та написання наукових публікацій.

Апробація результатів дипломної роботи і публікації з теми дослідження. Результати дослідження опубліковано у матеріалах Міжнародної науково-практичної конференції «Подільські читання. Охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття, природнича освіта: проблеми, перспективи, рішення», присвяченій 170-річчю з дня народження Петра Миколайовича Бучинського» (м. Кам'янець-Подільський, 2022 р.), (додаток А).

1 РОЗВИТОК СВИНАРСТВА В УКРАЇНІ

Свинарство в Україні є однією з найстаріших сфер сільського господарства, яка у дев'яностих роках двадцятого століття проходила період глибокого занепаду. Крім стрімкого скорочення поголів'я тварин та зменшення виготовлення м'яса за часи переходу до ринкових відносин у тваринництві сталось зношення матеріально-технічної бази фірм та їх інфраструктури, стрімке підвищення конкуренції з боку іноземних виробників м'яса та м'ясопродуктів. Через це обмеження ринків збуту м'яса та занепад національних економічних даних цієї галузі [1, 2].

Під час того, як тривала економічна криза 1990-х років в Україні сталось значне скорочення племзаводів і ферм, а разом із цим також цінного генофонду худоби, тому стається погіршення якості продукції тваринного походження в загальному. Перераховані вище причини разом із дефіцитом кормів, зростанням цін на них посприяли збільшенню цін на продукцію тваринництва та зменшенню рентабельності тваринництва. До настання 2000-х років дані рентабельності свинарства в Україні загалом були від'ємними.

Але, починаючи з 2005 року в Україні дуже швидко зростає кількість підприємств із вирощуванням свиней великої та середньої потужностей. Свинотоварні комплекси зазвичай будуються на територіях колишніх тваринницьких ферм, сільськогосподарських фірм різноманітного профілю, предметів обслуговування сільськогосподарської техніки та схожих об'єктів, у яких існують інженерні комунікації, які територіально розміщені в межах сільських населених пунктів [3].

Річний ріст кількості тварин у багатьох типів господарств свідчить, що станом на 2009 рік у великій кількості категорій господарств знаходилося 6526 тис. голів, а у 2010 році – 7577 тис. голів, що є на 16,1 % більше, ніж у попередньому році. Подібний числовий ряд доводить факт збільшення

поголів'я свиней в Україні. Динаміка поголів'я свиней у різних категоріях господарств у період з 2009 р. по 2020 р. наведена на рисунку 1.1 [5].

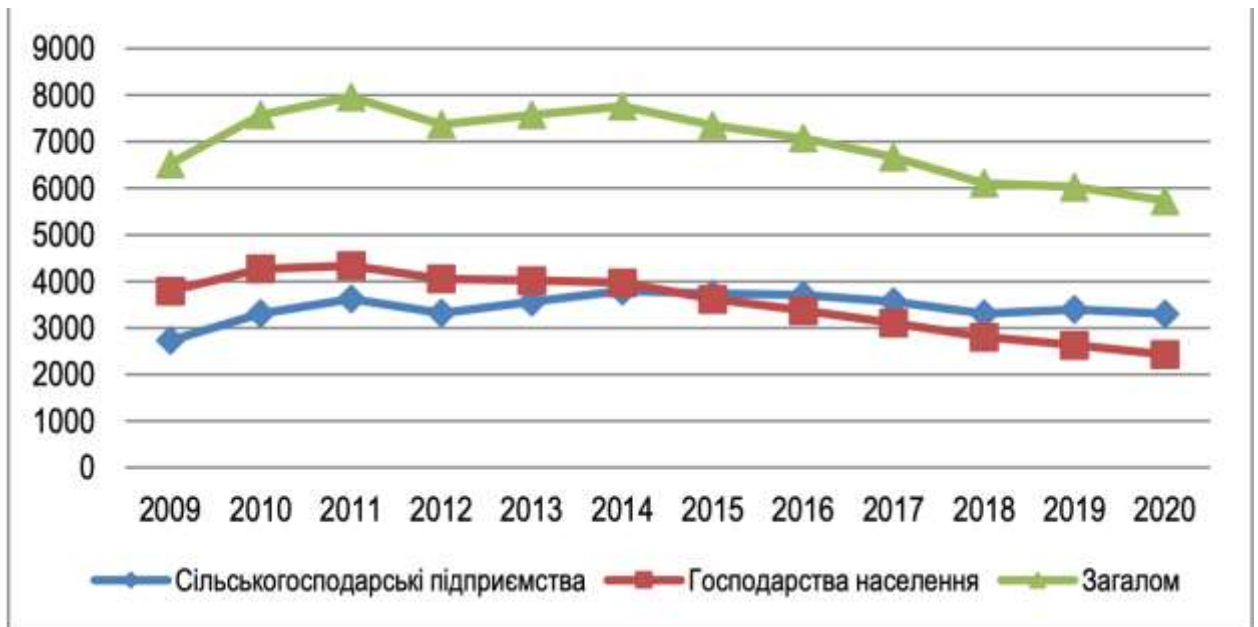


Рисунок 1.1 – Динаміка поголів'я свиней у різних категоріях господарств (2009-2020 рр.)

Візьмемо до уваги, що у 2011 році головними виробниками свинини в Україні були присадибні господарства з часткою 54,5 % (4335 тис. голів). Велика кількість поголів'я худоби у присадибних господарствах з'явилося перш за все як вимушена об'єктивна реакція людей на явний кризовий стан економіки в цілому та стрімке зменшення поголів'я свиней у сільськогосподарських фірмах. На період 2012 року, який показав себе як неоднозначний для тваринницької галузі та свинарства особисто. Протягом цього періоду спостерігалися як позитивні фактори, так і негативні.

До позитивних факторів варто віднести: позитивна динаміка цін на ринках забійних свиней, цілковита забезпеченість їжею для свиней за рахунок немалих врожаїв і невелика ціна на нього. До основних труднощів варто внести відміну від державної підтримки та збільшення розміру імпорту свининної продукції. Всі ці фактори призвели до наступного: уся кількість тварин мала такий розподіл за категоріями господарств: 45,1 % свиней

(3319 тис. голів) зберігалось в сільськогосподарських підприємствах, а інші 54,9 % (4054 тис. голів) – у присадибному господарстві [6].

Помітною є схильність до зниження кількості худоби у присадибних господарствах, у якої є чітка сезонність. Так, зменшення поголів'я свиней здійснюється під час різдвяних, новорічних та великодніх свят, чим можна пояснити збільшення споживання м'ясної продукції під час періоду, який припадає на свята. Що стосується сільськогосподарських підприємств, то тут поголів'я свиней не має такої різкої амплітуди коливань.

З 2013 року значно змінились виробничі показники у кращу сторону. Ще одним поштовхом для розвитку свинарного господарства даного року стало короткочасне обмеження імпорتنих поставок бразильського м'яса, яке, зазвичай, має перевагу серед іншого імпорту. У свою чергу, цінова кон'юнктура була сприятливою для товаровиробників, а збільшення внутрішнього споживання та зменшення загального імпорту добре вплинули на становище свинарства. У перетині категорій варто зазначити, що в сільськогосподарських фірмах зберігалось 3557 тис. голів свиней, що майже на 10 % більше такого ж показника 2012 року. Це доводить той факт, що суцільне зростання галузі стається за рахунок збільшення потужностей промислових виробників свинини. Щодо присадибних господарств, то поголів'я свиней зовсім не змінилось.

У 2014 році помічалась тенденція до зменшення поголів'я худоби у присадибних господарствах та, навпаки, збільшення у сільськогосподарських підприємствах порівняно з 2013 роком майже на 1 % та 6 %. Якщо порівнювати з минулим роком то всього шість областей України – Івано-Франківська, Тернопільська, Київська, Харківська, Львівська та Хмельницька – змогли залишити за собою позитивну динаміку.

Також варто відмітити, що 2015 рік є унікальним для українського свинарства, адже поголів'я свиней у господарствах більше (3 млн 733 тис. голів), ніж у вітчизняному секторі (3 млн 618 тис. голів). Це говорить про те, що промислове свинарство збільшило виробничі потужності. Стан в

присадибних господарствах пояснюється важкою політичною ситуацією в країні, де найбільших втрат зазнало поголів'я свиней у господарствах Луганської та Донецької областей: на 20 % і 30 % менше, ніж у 2014 році.

Потрібно відзначити той факт, що деякий час спостерігалась позитивна динаміка промислового поголів'я. Але у липні деяке зменшення поголів'я свиней у агропідприємствах відбулося в десяти областях і, ймовірно, триватиме ще деякий час. Причиною такої ситуації є розповсюдження хвороби під назвою африканська чума свиней (АЧС), внаслідок чого свиней вилучають не тільки з господарств, які знаходяться в зоні ризику поширення цієї хвороби, а й з тих, які через масштаби не в стані вирощувати худобу.

Зменшення поголів'я свиней у промисловому секторі пояснюється тим, що малі підприємства (до 300 голів свиноматок) по причині низької ефективності не змогли витримати тиску економічної ситуації в Україні і в результаті припинили свою діяльність.

У період з 2016 р. по 2020 р. почалась тенденція до збільшення поголів'я свиней у сільськогосподарських підприємствах порівняно з господарствами населення. Але ж варто відзначити факт яскраво вираженого зменшення поголів'я свиней, незалежно від категорії господарств, у період з 2016 по 2020 роки, де головною причиною подібного негативного явища є поширення африканської чуми свиней (АЧС). На рисунку 1.2 представлена карта випадків африканської чуми свиней в Україні у період з 2012 року по 2020 рік [7].



Рисунок 1.2 – Карта випадків африканської чуми свиней в Україні
(2012-2020 рр.)

Таким чином, подаючи розподіл поголів'я свиней за різними категоріями господарств, можна сказати, що поголів'я свиней в Україні змінювалося по-різному з 2009 по 2020 рік [8].

Сучасне свинарство є провідною галуззю світового тваринництва, оскільки посідає лідируючі позиції в м'ясному балансі. Так, у структурі світового виробництва м'яса одну з найбільших часток займає свинина – від 38,7 % до 39,7 %, на другому місці – м'ясо птиці, а саме 29,3 %, на третьому місці – виробництво яловичини – приблизно 25 %, частина баранини займає 4,8 %. Однак в Україні свинина займає друге місце в загальному споживанні м'ясної продукції з часткою 32 % [9].

Досліджувана галузь має особливість, зокрема:

- відсутність сезонності виробництва, оскільки м'ясо виробляють і реалізують рівномірно протягом року, що має велике значення для прояву інфляційних явищ в економіці країни;

- свинину відносять до продуктів першої необхідності, попит на продукцію з неї не залежить від економічної та політичної ситуації і завжди стабільний;

- свинину поставляють безпосередньо на оптово-роздрібні торговельні об'єкти та на переробні підприємства;

- свинарство характеризується великою гнучкістю в зміні масштабів виробництва, якщо порівнювати з іншими галузями тваринництва;

- меншою мірою проявляється залежність чисельності свиней від площі та якості угідь;

- найбільшу частину харчування складають покупні корми (комбікорми), тому існує велика залежність від ринку зерна (обсяг виробництва та якість комбікорму);

- свині характеризуються багатоплідністю, коротким ембріональним періодом, недоношеністю, високим виходом продуктів забою, що дає можливість отримувати велику кількість продукції при економній витраті кормів [10].

У розвитку вітчизняної галузі свинарства в сільськогосподарських підприємствах виділяють три основні етапи:

- перший – екстенсивний, який тривав до кінця 70-х років минулого століття;

- другий (з кінця 70-х до початку 90-х років) – інтенсивний, під час якого мали місце чинники інтенсифікації виробництва (нові технології, фондо- та енергетичні ресурси праці, генетичний потенціал тварин, кваліфікація кадрів). Як наслідок – збільшилась концентрація та спеціалізація підприємств із виробництва свинини, дуже сильно підвищився рівень механізації трудових процесів, зросло споживання концентрованих кормів, були оновлені та введені в застосування нові потужності свинарських ферм, збільшився обсяг продукції, яку було вироблено з використанням передової промислової технології;

– третій (з початку 1990-х рр.) виділяється тим, що в країні відбулися глибокі соціально-економічні перетворення. Було створено основи багатосистемної економіки, законодавчо закріплено право вибору форм господарювання, самостійного розпорядження виробленою продукцією. Але, у зв'язку з тим, що стався розпад централізованої системи ресурсопостачання та заготівлення продукції свинарства, недосконалість ринкового механізму розпочав процес натуралізації господарських зв'язків та перерозподіл значної частки прибутку на користь торговельно-посередницьких структур [10].

Однією з особливостей свинарства у наші дні в Україні є те, що санітарно-захисні зони (далі – СЗЗ) вищезазначених об'єктів розраховані на тваринницькі підприємства переважно невеликої потужності і складали від 25 м до 500 м. На сьогодні головною рисою свинокомплексів є переважно середня або велика потужність (в середньому до 45000 голів на рік) із нормативною СЗЗ від 500 м до 2000 м [11]. У таблиці 1 представлено розміри СЗЗ від свинофабрик в залежності від потужності підприємства.

Таблиця 1 – Розміри СЗЗ від свинофабрик та свиноферм в державних та колективних підприємствах

Потужність підприємства	Розмір СЗЗ, м
1	2
До 12 тис. голів на рік	500
Від 12 тис. до 24 тис. голів на рік	1500
На 54 тис. голів на рік і більше	2000

Ще однією, не менш важливою, особливістю є те, що на період сьогодення суттєво вдосконалили технології очищення викидів і стоків свинарських ферм, а також методи утримання та відгодівлі тварин, заходи з переробки та утилізації відходів тваринництва та запобігання забрудненню навколишнього середовища і, відповідно, внесок у забруднення навколишнього середовища також не залишився без істотних змін у бік

скорочення. Сучасний напрямок розвитку свинарства, використання нових технологій призводить до значного збільшення площі виробничих майданчиків свинарських комплексів, а отже до наближення їх до меж житлової забудови з подальшим недотриманням з визначеними чинними документами нормативних розмірів СЗЗ.

Іншою особливістю українського свинарства є виражена нерівномірність розподілу поголів'я між окремими регіонами. Станом на 2017 рік найбільша концентрація свинарських підприємств спостерігається на заході України, особливо у таких областях як: Волинська, Закарпатська, Львівська, Хмельницька та Тернопільська області, які є фактичними лідерами серед регіонів у цій галузі, а також у Київській та Полтавській областях. Водночас на південному сході України (Донецькій, Запорізькій, Луганській, Харківській та Херсонській областях) кількість свинарських фірм є набагато меншою [11]. Подібну нерівномірність можна пояснити клімато-географічними особливостями, особливостями логістики (зазвичай для експортоорієнтованих підприємств), а також нелегкою політичною та соціально-економічною ситуацією на окремих територіях Сходу України, що фактично унеможлиблює інвестування у розвиток промисловості в цьому регіоні. Динаміку вітчизняного виробництва свинини та рівень самозабезпеченості у свинарстві представлено на рисунку 1.3 [12].

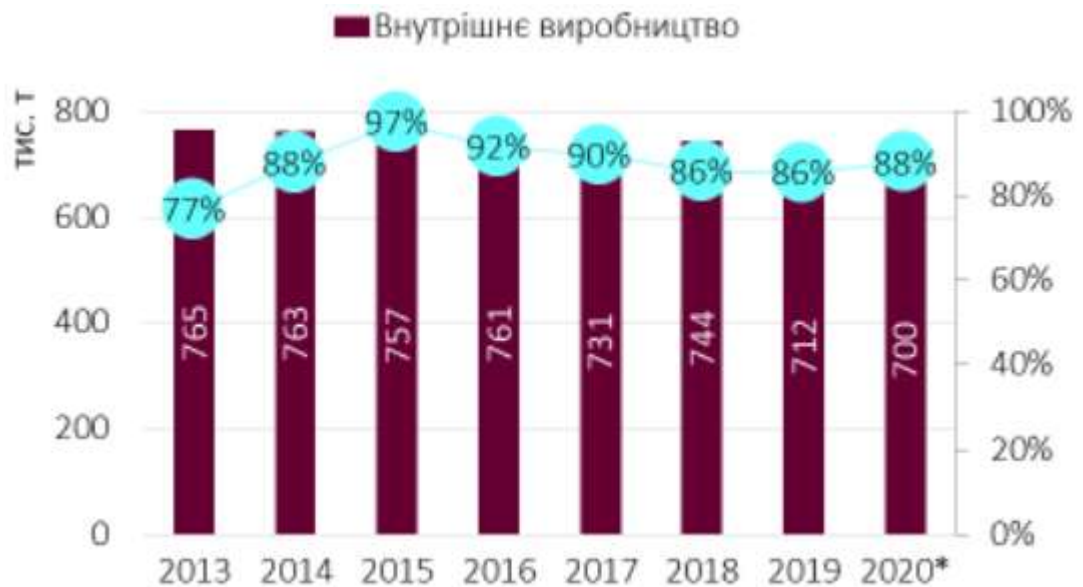


Рисунок 1.3 – Динаміка внутрішнього виробництва свинини та рівня самозабезпеченості продукцією свинарства

Відповідно до класифікації, прийнятої Міністерством аграрної політики та продовольства України, діючі свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) поділяють на:

- племінні ферми та селекційно-гібридні центри (з поголів'ям основних маток до 100 голів, до 300 голів та до 600 голів);
- товарні підприємства (потужністю до 12 тис. голів на рік, на 12 тис. голів на рік, на 24 тис. голів на рік, на 36 тис. голів на рік, на 54 тис. голів на рік і більше);
- малі ферми селянських (фермерських) господарств із закінченим виробничим циклом або відгодівлі з поголів'ям свиней до 15 голів, до 30 голів до 50 голів до 75 голів, до 100 голів, до 150 голів та до 200 голів свиней [13].

За призначенням свинарські підприємства поділяють на племінні та товарні. Племінні підприємства (племзаводи, племрепродуктори) які призначені для покращення порід і викормлювання високоякісного племінного молодняку для того, щоб поліпшити основне стадо тваринницьких підприємств [13].

Товарні підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) можуть бути із завершеним виробничим циклом або спеціалізуватися на окремих стадіях виробництва: відтворення, вирощування, відгодівля. Підприємства, розраховані на виробництво 12 тис. і більше свиней на рік, як правило, проектується за технологією промислового типу, яка забезпечує рівномірний виробничий процес протягом року, характеризується високим рівнем механізації виробничих процесів і автоматизації управління цехом тощо [1, 12, 13].

На даний момент в свинарстві застосовують наступні системи утримання тварин:

- стандартну, засновану на енергоємних технологіях, забезпечує утримання всіх вікових і виробничих груп свиней у стаціонарних приміщеннях з вигульними майданчиками (або без них) та передбачає виконання існуючих технологічних вимог до машинного обладнання, систем гноєвидалення, кормоздачі, водопостачання, мікроклімату і управління цими процесами. Цей метод застосовують у великих свинофермах і спеціальних племінних заводах;

- альтернативну, яка на відміну від стандартної системи, базується на недорогих технологіях обслуговування в умовах, максимально наближених до природного середовища. При такій системі всі стада свиней утримуються в полегшених приміщеннях із сучасних будівельних матеріалів на глибокій довгій підстилці, з використанням простого технологічного обладнання;

- табірно-пасовищне утримання, яке використовується з метою оздоровлення стада свиней на пасовищах та проведення в цей період поточного та капітального ремонту основних приміщень, проведення санітарно-профілактичних заходів; комбінована система, яка тією чи іншою мірою поєднує окремі елементи перерахованих вище систем і використовується у великих товарних господарствах і фермерських господарствах [11].

Технологія утримання свиней в організованих тваринницьких господарствах поділяють на 2 великі групи: станково-вигульну та безвигульну.

Для першої групи характерне сезонне утримання свиней у так званих літніх таборах (весняно-осінній період) з випасом худоби на відкритих майданчиках (загонах) і утриманням свиней у капітальних свинарниках у зимовий період. Друга – безвигульна технологія, яка характеризується постійним утриманням свиней у свинарнику.

Станково-вигульна технологія характеризується використанням значно більших площ угідь для тваринництва, наявністю на таких об'єктах великої кількості неорганізованих джерел викидів і, відповідно, більш суттєвим впливом на рівень забруднення навколишнього середовища.

З одного боку, використання безвигульної системи утримання свиней дозволяє мінімізувати викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря за рахунок організації замкнутого технологічного процесу та розміщення в організованому порядку максимальної кількості джерел викидів (викидних труб витяжних загальнообмінних вентиляційних систем приміщень для утримання тварин); з іншого боку, потребує організації та облаштування складних систем попереднього та остаточного очищення від органічних відходів свинарства (рідких стоків з надзвичайно високим рівнем БПК та підстилки з гноєм) [11,13].

У стічних водах свиноферм фракція, що не підлягає біохімічному розкладу чи у якій цей процес проходить повільно, може становити від 65 % до 75 % всіх твердих речовин. Видалення цих твердих речовин перед процесом біохімічної обробки покращить кінетику обробки та матиме сприятливий вплив на процес перетворення органічних сполук. Залежно від використовуваних технологій відходи тваринництва в рідкому вигляді піддаються певним системам переробки, зберігання та утилізації. Широкий вибір можливих способів їх обробки залежить від умов виробництва, наявності механічного обладнання, транспортних засобів тощо [14].

Отож, безвигульна система вирощування тварин може реалізуватись за способом «сухого» утримання, за допомогою методу самопливного видалення домішок, гідрозмиву.

Утримання тварин за допомогою «сухого» способу реалізується після опоросу до стандартної маси (від 100 кг до 150 кг), здебільшого, в одному свинарнику з експлуатацією глибокого шару підстилки із соломи (що має товщину від 15 см до 24 см), на шарі піску (із товщиною шару від 16 см до 22 см) на строк від 183 діб до 355 діб без замінення підстилки упродовж всього терміну утримання свиней. Умови, які є оптимальними для утримання свиней підтримуються завдяки поступовому (за потребою) збільшенню шару підстилки із соломи. Опісля як виводять свиней із приміщень шар підстилки разом із компостом, який виникнув у процесі відгодовування свиней, вилучають у гноєсховище (розташовують окремо на території ферми чи за її межами) з використанням відповідних установок, їх витримують потрібну кількість часу і вивозять на сільськогосподарські поля.

Відгодовування і утримування свиней із видаленням органічних відходів за допомогою самопливного методу в індивідуальних клітках свинарників на пластмасових піддонах, у підлозі під якими розміщені фекальні канали, облаштовані під кутом, а гноєприймальні жолоби з'єднані в одну мережу гноєвидалення усіх свинарників. В підлозі усіх свинарників облаштовано гноєсховище. Вилучення гною із приміщень свинокомплексу проводиться періодичним самопливом з відправленням гною у гноєзбірники обсягом від 15 м³ до 30 м³ і подальшим перекачуванням насосами у гноєсховища, що розташовують, зазвичай, на території свинокомплексів. Коли завершується період компостування, гній вивозять із гноєсховищ від 2 до 4 разів на рік спеціальним транспортом з ціллю внесення в ґрунт в якості добрива на сільськогосподарських полях [11, 13].

Головною відмінністю під час застосування способу гідрозмиву органічних відходів на свинокомплексах від самопливу є застосування великої кількості води, щоб промивати і виводити органічні домішки із приміщень свиноферм.

Щоб це було можливим, на свинофермах обладнують потужні промислові каналізаційні системи. З точки зору гігієни, правильним вважається при застосуванні цього методу відсутність елементу перевантаження і транспорту стічних вод автотранспортом у технологічній дії очищення стічних вод, що дає можливість суттєво знизити атмосферне забруднення у частині, в якій відбувається водовідведення. Але, значна кількість води, яку було забруднено органічними речовинами, потребує використання обширних площ під поля фільтрації, призводить до довготривалого і стійкого забруднення сільськогосподарських ґрунтів біологічними і хімічними факторами.

Якісним способом особливої очистки стічних вод свиноферм, що використовується на великих підприємствах, що мають кількість тварин більш як 24 тис. голів на рік, є багатоступенева система очищення, у якій знаходяться наступні пристрої: блок механічної очистки (збір стічних вод та поділення їх на тверду фазу і рідку фазу центрифугами з направленням рідкої фази на фізико-хімічну очисну споруду, а твердої фази – на місце компостування), установлення фізико-хімічного очищення (видалення та зв'язування сполук фосфору та азоту зі стічних вод і відправка їх у вигляді сульфату амонію та фосфату кальцію на місце компостування), установлення анаеробного біоочищення (використання специфічних біопрепаратів на основі біомулу для перетворення органічних сполук в неорганічні), установлення аеробного очищення (фільтрувальні установки для дегельмінтизації яєць гельмінтів), подальше очищення стічних вод на біоплато та використання очищеної води для технічних потреб [11].

На сьогодні у потужних свинарських господарствах нашої країни набуває обертів позитивна тенденція використання сучасних

автоматизованих агрокомплексів для утримання та відгодівлі свиней таких виробників, як «АСО Funki», «Danam Farms» (Данія), «Nicoflex» (Нідерланди). Вони відзначаються автономними системами напування та технічного водопостачання тварин з облаштуванням індивідуальних поїлок, роздачею кормів при допомозі автоматизованих кормопроводів, гноєвидалення, припливно-витяжної вентиляції. Це забезпечує потрібні мікрокліматичні умови для утримування тварин, максимальну автоматизацію відгодівлі та утримання свиней. Загалом кількість тварин цих тваринницьких підприємств становить від 15 тис. голів на рік до 35 тис. голів на рік [11].

Типовим на сьогоднішній день є значне використання у фермах подібної потужності промислових систем механічної припливно-витяжної вентиляції з організованим видаленням забрудненого повітря з приміщень, де знаходяться свині, періодичними витяжними вентиляторами, що, з однієї сторони, дає змогу економніше експлуатувати взастосовувати оптимальні параметри мікроклімату, з іншої сторони, дає змогу час від часу викидати забруднюючі речовини.

При використанні виготовлених кормів на свинокомплексах потрапляння специфічних компонентів забруднювачів (комбкормового пилу) у повітря робочої зони та атмосферу є мінімальним (відбувається при операціях розвантаження комбікормів у бункер та при годівлі комбікорму прямо до кліток із свинями) і є нешкідливим з гігієнічної точки зору, ніж тоді, коли виробництво комбікорму відбувається у відгодівельних приміщеннях ферм. Виготовлення кормів прямо на території свиноферм вимагає встановлення потужних комплексів крупорушок, елементів для того, щоб сортувати і сушити збіжжя, використання різних білково-вітамінних добавок, що суттєво підвищує інтенсивність процесів утворення аилу та примножує кількість організованих і неорганізованих джерел викидів у господарствах, які вирощують свиней [11, 13].

Гноєсховище є максимально відповідальною частиною у процесі утилізації відходів тваринництва. Під час зберігання, просочуючись, рідкий

гній може забруднювати поверхневі води. Частина органічних речовин гною під час зберігання стабілізується життєдіяльністю бактерій, а частина азоту, яка знаходиться у гної та у сечі, може потрапляти в атмосферу шляхом випаровування. Орієнтовно 50 % органічної речовини розпадається на CO_2 і H_2O . Втрати вуглецю і азоту в результаті життєдіяльності бактерій примножують вміст мінеральних солей у гної та знижують вміст органічних речовин. Матеріал, що залишився, не дуже добре піддається обробленню біологічними методами. Чим довше гній лишається вологим, тим вище ймовірність того, що бактерії будуть діяти і розчиняти тверді речовини. Вологоутримуюча здатність гною тварин залежить від раціону тварин [14].

Головними об'єктами на свинарських фермах сьогодення, які складають немалу частину в структурі забруднення атмосферного повітря, є джерела викидів свиноферм (витяжні вентиляційні отвори, світлоаераційні лампи та інше). Слід взяти до уваги під час гігієнічної оцінки експлуатації приміщень для утримання та відгодівлі свиней на умови та місцезнаходження сховищ для гною, які є головними джерелами забруднення навколишнього середовища. Зазвичай, будь яка свиноферма залежно від кількості голів, на території має сховище для гною для нетривалого чи довгого зберігання та утилізації твердих органічних відходів тваринництва. Окрім чималого забруднення атмосферного повітря, разом із речовинами, які мають своєрідні запахи, сховища для гною так само вважаються забруднювачами підземних водоносних горизонтів і вимагають ретельної гідроізоляції стін та дна гноєсховищ. Велике гігієнічне значення відіграють відкриті гноєсховища, але за рахунок новітніх інженерно-конструкторських рішень їхня частка у всій структурі гноєсховищ швидко знижується.

Водночас реструктуризація відомих потужних тваринницьких комплексів і швидкий ріст відносно невеликих приміщень для утримання свиней чи великих промислових підприємств із впровадженням нових сучасних технологій, яких не було в колгоспах, не оцінювалися за ступенем

негативного впливу на навколишнє середовище, і не ввійшли в діючий санітарний класифікатор виробничих приміщень і споруд [12].

Значимість на сьогодні будівництва свиноферм, які розраховані на введення сучасних технологій відтворення, вирощування та відгодівлі свиней і облаштованих новими технологічними агрегатами, необхідність підвищення конкурентоспроможності свинарства відображені в ряді програмних документів, які були розроблені та затверджені Кабінетом Міністрів України.

Орієнтиром будівництва ферм є їх безпека для здоров'я людей, яка напряму пов'язана з якістю доквілля та виконанням гігієнічних вимог до планування та забудови населених пунктів.

Численність свиноферм у багатьох країнах зростає з кожним роком. Наша країна з більш як 6,5 мільйонами свиней не є виключенням. Така кількість ферм завдає прямий і опосередкований негативний вплив на доквілля та несе загрозу здоров'ю людей [15]. Споживання м'яса у всьому світі з кожним роком зростає. На сьогоднішній день людям необхідно у десять разів більше м'яса, порівняно із ситуацією, яка була сто років тому. Подібна потреба спричиняє зростання ринку м'яса. Аналітики прогнозують, що до 2027 року у багатьох країнах споживання свинини зросте приблизно до 130 млн тонн, через те існують перспективи для розширення експортних запасів. Відбудеться це чи ні, залежить від епізоотичного становища, державної допомоги галузі і, звичайно, від самих операторів ринку.

Із початком російської військової агресії 24 лютого 2022 року свинарство зазнало значних змін і втрат, як і решта галузей країни.

До 20 % свинарських потужностей в Україні зараз знаходяться на тимчасово окупованих територіях. Крім того, багато ферм в інших частинах України страждають від багатьох проблем, таких як відключення електроенергії, нестача кормів, логістичні проблеми та нестача робочої сили [16].

На кінець 2021 року, до повномасштабної війни, найбільші промислові свиноферми належали трьом регіонам. Це Київська область, яка зберігла і зміцнила свої позиції. Друге місце посіла Донецька область. Цей регіон перемиг завдяки ПАТ «АПК-Інвест», де було понад 25 тисяч свиноматок. Однак на сьогоднішній день компанія змушена зменшити обсяги виготовлення товару. Тому є вірогідність, що трійку лідерів ця область залише. І третє місце – Львівська область, де також є великий кластер підприємств, у числі яких велика кількість найбільших виробників.

Найбільшим підприємством, яке було знищено російськими окупантами, є ПАТ «Бахмутський аграрний союз» (Донецька область), яке має понад 35-річну історію і минулого року увійшло до 10 найбільших підприємств України. Постраждали свинарські комплекси в Житомирській, Дніпропетровській, Донецькій та Луганській областях.

Деякі фермери вбивають тварин, тому що не можуть їх утримувати та продавати.

Також постраждав великий виробник на Харківщині, який не має можливості нормально працювати з перших днів через окупацію, або господарства на Херсонщині, які поки що намагаються бути на плаву. З початку повномасштабної війни загальні втрати промислового сектору становлять близько 10 %, а це понад 300 тис. голів свиней.

Якщо припустити, що в Херсонській, Харківській, Донецькій, Луганській і Запорізькій областях, де ведуться бойові дії, свинарство повністю зруйнується, то скорочення ринку свинини сягне 20 %. Це песимістичний сценарій, але ризики для підприємств, розташованих у цих регіонах, дуже високі.

Поряд з цим виникають значні ризики для довілля, оскільки 20 % не просто зупинилось, а порушені виробничі технології, частина поголів'я загинула, при цьому немає можливості для утилізації загиблих тварин та здійснення відповідних заходів захисту довілля [17].

2 АНАЛІЗ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ СВИНОТОВАРНИХ ФЕРМ ПОТУЖНІСТЮ 12000 ГОЛІВ НА РІК

2.1 Особливості діяльності свинотоварних ферм потужністю 12000 голів на рік

Товарні підприємства (комплекси та ферми) зазвичай мають повний виробничий цикл або спеціалізуються на деяких стадіях виробництва: репродукція, дорощування, відгодівлі. Фірми, що розраховані на виробництво 12 тис. і більше свиней на рік, зазвичай, проектуються по технології промислового типу, яка дозволяє проводити рівномірний виробничий процес у період усього року, визначається високим рівнем механізації виробничих процесів і автоматизації управління цехом.

На сьогодні у сфері свинарства використовуються такі системи для утримання свиней:

– стандартну, яка полягає у використанні енергоємних технологій, що дає можливість утримувати всі вікові і виробничі групи свиней у стаціонарних приміщеннях з вигульними майданчиками (чи без них) і дає можливість реалізування існуючих технологічних правил до машинних технологій, систем гноєвидалення, подачі кормів, водопостачання, мікроклімату та управління усіма переліченими процесами. Цей метод втілюють на великих свинарських комплексах і на спеціальних племінних заводах;

– альтернативну, яка, на відміну від попередньої системи, ґрунтується на недорогих технологіях обслуговування в умовах, які максимально наближені до природного середовища. За такою системою всі стада свиней утримуються в полегшених приміщеннях із сучасних будівельних матеріалів на глибокій довготривалій підстилці з використанням простого технологічного обладнання;

– табірно-пасовищне утримання, яке реалізується для того, щоб покращити стан здоров'я свиней на пасовищах та для виконання у цей період поточного та капітального ремонту головних приміщень, проведення санітарно-профілактичних заходів;

– комбінована система, яка містить певною мірою окремі елементи вищевказаних систем і реалізується на великих товарних фермах і фермерських господарствах.

Тип відгодівлі свиней залежить від спрямованості господарства, характеру бази кормів, джерел надходження кормових концентратів та інших чинників.

Для відгодівлі свиней всіх існуючих груп користуються готовими збалансованими за поживністю комбікормами.

Опираючись на дані із літературних джерел існуючі свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) поділяють на:

– племзаводи та племінно-гібридні центри (з поголів'ям основних свиноматок до 100 голів, до 300 голів і до 600 голів);

– торгові підприємства (потужністю до 12 тис. голів на рік, 12 тис. голів на рік, 24 тис. голів на рік, 36 тис. голів на рік, 54 тис. голів на рік та більше);

– невеликі селянські господарства з готовим циклом виробництва або відгодівлі з поголів'ям свиней до 15 голів, до 30 голів, до 50 голів, до 75 голів, до 100 голів, до 150 голів і до 200 голів свиней.

З огляду на навколишнє середовище найважливіші вимоги до будівництва перерахованих свинарських підприємств викладені в ДБН А.2.2-3-204 «Генеральні плани сільськогосподарських підприємств» та у «Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів. ДСП № 173-96» ДСП № 173-96, а величина санітарно-захисних зон для них наведені в додатку № 5 до зазначеного ДСП № 173-96.

Якщо брати до уваги циклічність, на перелічених свинарських комплексах відбувається 2,1 циклу відгодівлі на рік, загальне поголів'я

становить 12 тис. голів на рік. Свині утримуються в окремих закритих приміщеннях, що об'єднані у закриті галереї. Для того, аби забезпечити зручність кормами облаштовують бункери для готових комбікормів [18]. Зважаючи на вимоги до розвитку тварин, існують деякі норми їх вирощування, які необхідно забезпечувати у тваринницькому комплексі. Технічно організована вентиляція дає змогу підтримувати потрібні задані параметри на постійному необхідному рівні, незважаючи на клімат за вікном. Якщо у тваринницькому комплексі не застосовується примусова або технічна вентиляція, це може порушити правильний розвиток тварин, якщо не дотримуватись параметрів мікроклімату, які прямо позначаються на роботі організму та здоров'я свиней. Тварини будуть не тільки хворіти, але й гинути [8].

Обирання систем і принципів утримання тварин на свинофермах задає тон міркуванням і технологіям раціонального свинарства. На сьогоднішній день ми маємо ось такі схеми [19]:

- станково-вигульне утримання – зазвичай використовується для свиноматок;
- вільно-вигульна;
- річна табірно-пасовищна – застосовується при розведенні племінних порід;
- безвигульна.

Вільним способом визначено, що свині мають утримуватись у групових загонах. Їм забезпечують відкритий та вільний доступ до майданчиків для вигулювання та доступ до техніки у приміщеннях. Для цього свинарники облаштовують лозами в поздовжніх стін. Харчування тварин проводиться у стійлах, проходах, їдальнях або на вигульних майданчиках [20].

Свині, які вирощуються у стійлах, на вільному вигулі та на випасі, найкраще відповідають своїм фізіологічним потребам. Перелічені вище

методи утримання дорослих свиней і молодняку мають безперечні переваги [19]:

- тварини багато часу знаходяться на відкритому просторі, отримують велику дозу вітаміну Д;
- моціон гартує молодняк, покращує фізіологічні показники;
- продуктивність тварин підвищується.

Під час вихулу концентрація аміаку в приміщенні зменшується, і люди, які працюють на фермі можуть без шкоди для свого здоров'я приводити до ладу стійла, здійснювати належні дезінфекційні заходи. По причині поїдання свинями підніжної зелені, зменшуються витрати при купівлі комбікорму. Безвихульна система. Колись для того, щоб відгодовувати свиней застосовували безвихульну систему утримання. Але лише з часом вона продемонструвала свою ефективність для всіх технологічних груп тварин, у тому числі й поросят.

При безприв'язному методі вихулювання тварин поміщають у різні способи:

- у спорудах павільйонів у станках (групових чи індивідуальних) на підлозі, або в багатоярусних клітинних батареях, або в стаціонарних контейнерах;
- в багатопролітних спорудах – у поверхових машинах з ярусами.

На великих, потужних комплексах і спеціалізованих фермах реалізують безвихульне, дрібногрупове або індивідуальне утримання всіх статевих груп. На фермах і комплексах середнього і малого розміру можливе застосування безприв'язного утримання свиноматок на опорос, при умові, що зазначений спосіб не викликає кардинального зменшення продуктивності роботи.

На механізованих фермах тварин утримують невеликими групами на великих секціях. Подібним способом у приміщенні свинарника існують кілька загонів меншого розміру. Вищезазначений метод має такі плюси [19]:

- зростає ефективність роботи людей, що працюють на фермі;

- легше проводяться санітарно-епідеміологічні заходи;
- з'являються додаткові можливості для автоматизації рутинних процесів.

Разом із тим, вільне утримання вимагає цілодобового підтримання сприятливого мікроклімату в господарстві, насамперед якщо в свинарниках присутні вагітні свині та новонароджені поросята [20].

На рисунку 2.1 зображено різні технологічні методи догляду за тваринами [21].



Рисунок 2.1 – Класифікація елементів утримання та обслуговування тварин

Вирощування худоби на свинокомплексах. У харчування поросят вводять престартерний корм починаючи з 9 дня життя, за допомогою введення в раціон прикорму [19].

Під час відгодування м'ясом допускається планувати поросят різних порід. Потрібно скласти їх раціон у такий спосіб, щоб свині отримували відповідний комбікорм, який містить велику кількість протеїну та має невеликий вміст вуглеводів.

Скільки разів годувати свиней, можна визначити по їхньому віку. Прийнято розрізняти три режими годування:

- вільне годування зазвичай застосовують для поросят. Основна суть годування — постійна наявність їжі в кориті. Не потрібно обмежувати в їжі постійно зростаючий організм;
- нормований режим годування, де головна мета — спостереження. В цьому випадку правильна годівля свиней — кілька разів на день. При цьому спостерігати за апетитом свині, чи залишається їжа в годівниці. Таким чином визначається добовий обсяг їжі тварин;
- обмежений режим підходить для свиноматок і під час відгодівлі м'ясних свинок [22].

На якісне вирощування впливає вік, вгодованість, порода, а також корми та умови утримання [23].

Усім тваринам, що живуть на фермі надається постійний доступ до пиття води. Необхідною умовою гарних результатів розведення є придержування тиші в свинарниках і повністю позитивного емоційного фону. Заради досягнення таких умов персонал практикує спокійне спілкування із тваринами.

На потужних свинофермах реалізують одно-, дво- або трифазну технологію утримання свиней.

Однофазна: по завершенню опоросу і відокремлювання поросят, переводять у інші приміщення, в свою чергу молодняк продовжують тримати у звичайних умовах. Цей метод має позитивний момент: поросята не перебувають у стресі і це відгукується на їх здоров'ї в цілому. Але існує невеличкий мінус даного методу: простір використовується нераціонально.

Позитивним у цьому методі є те, що тварини не піддаються стресу, а їх розвиток відбувається значно краще через те, що немає перегрупувань і перегонів свиней. Усе це приводить до зменшення терміну відгодівлі. Але під час вирощування поросят площа приміщення застосовується з неповним завантаженням.

З огляду на використання майбутньої продуктивності свиней, це максимально використовуваний спосіб виробництва.

Із мінусів такого утримання можна виділити: нераціональне застосування площі, потреба в удосконаленні систем конверсії опалення та вентиляції, ускладнення санітарної обробки приміщень, що спричиняє зменшення продуктивності праці.

Двофазний: після відокремлення поросят тримають на місці на період 3-4 місяців, після чого переводять на відгодовування.

Двофазним виробництвом передбачено переведення маток після від'єднання поросят у приміщення для осіменіння, а приплід тримають у тих самих станках до трьох-, чотирьохмісячного віку, пізніше розміщують у будівлі для відгодовування.

Для реалізації системи двофазного утримання свиней потрібні три основні варіанти організації виробництва:

- у першому варіанті передбачено вирощування поросят у свиноматці до 4-х місяців, після чого їх переводять на відгодовування;
- другий варіант: під час періоду від'єднання поросят збирають в групи по 2-3 гнізда, а свиноматок тримають в окремому від них приміщенні. Для того, щоб годувати поросят, використовують середній станок. Коли поросята відлучаються, вони залишаються у цих станках від 13 діб до 20 діб, після чого вся група переводиться на відгодовування;
- третій варіант: вирощення поросят парами у віці від 21 доби до 25 діб до 4-х місяців у станках для опоросу без переміщення.

За допомогою двофазного методу можна отримати живу масу 100 кг від свиней віком від 180 діб до 200 діб із середньодобовими приростами відгодівлі більш як 800 г.

Отже, у двофазної технології утримування та вирощування тварин включає у себе багато позитивних моментів.

Трифазний: у віці від 25 діб до 60 діб поросят відбирають та переводять на розплідник, після чого відправляють на відгодівлю. У такий спосіб на

комплексах у 12 тисяч голів виготовляється свинина. Вищеописана схема зручна і технологічна, дає змогу доцільно користуватись ресурсами господарства. Але кількість поросят надто велика. Під час першої неділі життя близько 27 % поросят гинуть чи отримують травми по причині укусів свиноматок.

Трифазне утримання використовують під час від'єднання поросят у 25, 30 і 45 діб. Поросят, яких відлучили преміщають у розплідник, а свиноматок – на осіменіння. Коли молодняк досягає віку від 100 діб до 120 діб він відправляється на відгодівлю. На сьогоднішній день по цій технології працюють більшість ферм та велика кількість комплексів, які мають поголів'я від 55 тисяч до 110 тисяч свиней на рік. Варто зазначити, що дана система являє собою найбільш «жорстокою» для вирощування та утримання свиней, а смертність поросят у перші 120 днів їхнього життя сягає значень від 15 % до 20 %, що практично у два рази більше, ніж при однофазній системі.

Найпопулярнішою та використованішою технологією вважається трифазна. Її найчастіше використовують в Україні і за кордоном.

Разом з тим фахівці невпинно працюють для підвищення продуктивності тварни, над поліпшенням умов їх утримання на фермах, автоматизації процесів та залучення кваліфікованих робітників [20].

Таблиця 2.1 – Ріст поросят при різних технологіях вирощування

Групи	Технологія вирощування молодняку	Кількість голів	Маса тіла поросят, кг				Збереженість, %
			при народжені	в 2 місяці	в 4 місяці	в 8 місяців	
1	2	3	4	5	6	7	8
I	трьохфазна	30	1,27-0,04	15,9-0,34	39,0-0,92	116,3-0,89	86,4
II	двохфазна	30	1,25-0,09	16,2-0,69	42,3-0,73	127,0-1,20	90,6
III	однофазна	30	1,29-0,06	16,1-0,55	46,5-0,79	133-0,99	92,8

Рисунок 2.2 зображує середньодобові прирости поросят при різних технологіях вирощування [24].

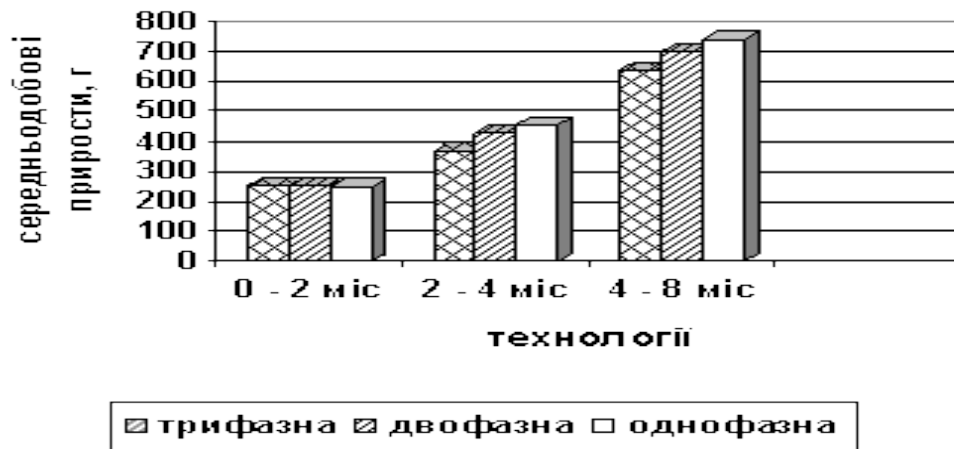


Рисунок 2.2 – Середньодобові прирости поросят при різних технологіях вирощування

Унаслідок вирощування тварин утворюється значна кількість відходів, серед яких: сеча і гній свиней, стічні води, кормові залишки та залишки від стимуляторів росту, різні ліки та засоби для дезінфекції. Вони вважаються головним осередком потрапляння шкідливих речовин у навколишнє середовище. У такій органічній масі здійснюються різноманітні мікробіологічні і хімічні процеси. Якщо неправильно утилізувати подібні відходи, це може невідворотні негативні наслідки для довкілля, свиней і робітників свинокомплексу і навіть для населення, яке проживає недалеко від цих ферм.

У середньому на одну добу вихід свіжих екскрементів від свиней (від 6 % до 8 % гною за масою) складає приблизно 13 кг/добу на голову, або 4,4 т/рік, а для досліджуваних обсягів – 144 т/добу та 52560 т/відповідним чином. Ці відходи включають у себе речовини, що споживають свині з кормом, оскільки лише третя частина харчових компонентів застосовується організмом для багатьох фізіологічних процесів, а так само велику кількість мікроорганізмів, що живуть у шлунково-кишковому тракті свиней і нерідко

виступають збудниками хвороб інфекційного характеру. Фізико-хімічний та мікробіологічний склад таких відходів залежить від багатьох факторів, таких як методи утримання, відгодовування і догляду за свинями, а також від фізіологічних особливостей самих тварин (вік, вага, стать, порода) [25].

Тваринництво, разом із промисловими підприємствами і автотранспортом, вважається одним із головних джерел надходження CO₂ в атмосферне повітря. Під час дихання тварина виділяє немаленьку кількість вуглекислого газу, який, зазвичай, є причиною виникнення парникового ефекту на Землі.

Кількість і фізико-хімічний склад відходів здебільшого залежить від технології утримання тварин і застосування системи видалення відходів із приміщень [26].

У таблиці 2.2 наведений перелік відходів, які утворюватимуться при експлуатації свиногокомплексу, їх орієнтована кількість та шляхи поводження з ними.

Таблиця 2.2 – Перелік відходів, які утворюються при роботі свиноферми

Назва відходів	Процес утворення	Шляхи поводження з відходами
1	2	3
Тваринницькі відходи	Післяпоросні відходи та падіж	Спалювання в утилізаторі термічному
Залишок нелетючий і шлак	Спалювання соломи	Передача спеціалізованому підприємству згідно укладених угод
Безпідстилковий гній	Гнойові стоки після мийки та дезинфекції станків та приміщень утримання свиней	Використання в якості добрива

Кінець таблиці 2.2

Суміш речовин мастильних та масел нафтових, одержана від вилучення масел з вод стічних	Очистка стічних вод	Передача спеціалізованим підприємствам згідно укладених угод
Відходи комунальні (міські) змішані, у т.ч. сміття з урн	Побутові потреби робітників	Передача на полігон

Тимчасове зберігання гною реалізовується в закритому відстійнику, що обладнаний на підприємстві, у подальшому – відкачується в окремий відстійник за межі ферми.

Видалення гною здійснюють під час міжвегетаційного періоду, щоб удобрювати господарські території. Щоб пришвидшити процес біодеградації та зменшити викиди в атмосферу застосовуються біопрепарати на основі штамів бактерій. Знезараженні і зберігання гною здійснюють за допомогою біологічних методів шляхом його витримки упродовж шести-вісьми місяців. (Зберігається в герметичному водонепроникному закритому гноєсховищі з почерговим заповненням і випорожненням секцій). Гноєсховище облаштоване карантинним відділенням. Щоб виявити гній, який був уражений збудниками інфекційних та інвазійних захворювань, гній спочатку направляють у карантинну секцію на термін не менше 6 днів [18].

Побутові стічні води ветлікарні, кормокухні та мережі санітарно-побутової каналізації відводяться у вигрібну яму об'ємом 20 м³; побутові стоки від КПП відводяться в вигріб об'ємом 3 м³. Загальний об'єм побутових стічних вод становить до 4,76 м³/добу (1,7 тис. м³/рік). У міру накопичення

резервуарів стічні води відкачуються очисною машиною і вивозяться на очисні споруди.

Дощових і талі води відводяться з дахів споруд за допомогою зовнішніх дренажів на майданчику, уздовж дорожнього полотна в збірні ями, після чого – у приймальний колодязь, потім направляються на локальні очисні споруди з подальшим використанням відносно чистої води для поливу зелених насаджень [27].

Усі приміщення обладнані вагами та навантажувальними рампами, звідки свиней вивозять на реалізацію живою вагою. До того ж на території ферм існують допоміжні господарські споруди та надвірний туалет.

Після кожного виробничого циклу приміщення свинарників очищають, миють і дезінфікують згідно з вимогами санітарних і ветеринарних правил. Профілактичне очищення, мийку та дезінфекцію свинарників здійснюють згідно з ветеринарно-санітарними правилами.

Крім планової дезінфекції кожного санітарного дня здійснюють механічне прибирання приміщень та обладнання свинарника. Очистка, миття та дезінфекція проводиться гарячою водою (з температурою від 55 °С до 65 °С) з використанням ветеринарних препаратів, які мають відповідні сертифікати та дозволені до використання в Україні. На постійній основі проводиться дезінфекція. Для того, щоб позбавлятися від гризунів використовують хімічні засоби (антикоагулянтні отрути), які дозволені для використання з дотриманням заходів безпеки. Всі свинарники облаштовані системами припливно-витяжної вентиляції (приплив повітря через припливні клапани в бокових стінках).

Проводяться організаційно-технічні заходи забезпечення ветеринарно-санітарної безпеки при експлуатації тваринницького приміщення. Запроваджується режим закритого типу (огороджують територію свинокомплексів по периметру з встановленням дезбар'єрів та санпропускника при вході); створюється благоустрій території з

улаштуванням твердого покриття доріг та майданчиків; озеленення периметра двору з висадкою смуги зеленої рослинності [18].

Проводиться постійний ветеринарний контроль [27].

Облаштовуються туалети, душові, роздягальні, їдальні (знаходяться при вході в адміністративну будівлю). Усі люди, що працюють на фермі мають проходити санітарну обробку зі зміною чистого захисного одягу і взуття та дезінфекцію рук. У кожній споруді свинарника є кімната для персоналу з аптечками першої допомоги та дезкилимками для дезінфекції взуття перед входом у свинарник. Весь персонал за правилами має проходити медичні огляди (не рідше одного разу на рік) у лікарні.

Інженерне забезпечення комплексів полягає в наступному:

- електропостачання – від діючих мереж;
- водопостачання – господарсько-технічне від існуючої водонапірної башти, яка зазвичай розташована на території свинарських комплексів з дотриманням вимог санітарно-захисної зони, гаряче водопостачання – від котельні; побутові приміщення опалюються газовим котлом;
- каналізація – через закриту систему гноєвидалення та введення реагенту для зменшення запаху [18].

На підприємствах передбачено спалювання органічних відходів тваринного походження (трупів тварин, маткових відходів); гною, а також збір і зберігання інших типів відходів. Для наступної обробки відходи передаються спеціалізованим організаціям.

Технологія утримання тварин на щільних підлогах дає змогу автоматизувати процес видалення гною зі станків. Виробничі корпуси облаштовані системою самоплавного видалення рідкого гною та періодичними гноєвідводами. Тварини утримуються на щільній підлозі без підстилки. Така система гноєзбірника забезпечує чистоту в станках і проходах, обмежує утворення і проникнення шкідливих газів у свинарники, проста в експлуатації і не вимагає великих трудовитрат на облаштування,

ремонт і санітарно-профілактичну обробку. Це виключає проникнення патогенної мікрофлори з гноєм з одного відділу в інший.

Під щілинними підлогами в секціях встановлюються гнойові ванни, звідти гній направляється через центральний самопливний збірник в приймальну бетонну ємність сепаратора, у цій частині гній розділяється на тверду і рідку фракції.

Головною перевагою сепарації є те, що вона дає можливість отримати якісне добриво як в рідкому, так і в твердому стані, що робить його використання дуже простим. В обох фракціях відокремленого гною розподіл поживних речовин рівномірний. За допомогою значного покращення фізичних властивостей такого гною та його однорідності внесення за допомогою шлангових насадок або форсунок сильно спрощується та стає більш точним. Крім того, завдяки швидшому проникненню маси в ґрунт менше втрачається азоту та аміаку через випаровування та поширення запаху. При застосуванні сепараційного гною зі зниженим вмістом твердих елементів, спалювання рослин зводиться до мінімуму. Це дозволяє розраховувати на швидкий ріст трав і можливість раніше використовувати пасовища та отримувати додаткові укоси. Завдяки тому, що немає необхідності гомогенізувати рідку фракцію гною, можна заощадити на такому обладнанні, як мішалка та насоси. При цьому об'єм зберігання рідкої фракції гною після сепарування залежно від вмісту сухої речовини зменшується від 10 % до 20 %. Додатковою перевагою сепарації є те, що рідкої фракції можна вносити в 5-7 разів більше, ніж невідокремленого гною, що дозволяє заощадити на поточних витратах на внесення. Тверда фракція відокремленого гною стає високоцінним добривом зі стабільною текстурою, яке може навіть покращувати структуру ґрунту та сприяти процесам трансформації та вивільнення поживних речовин [18].

Під час компостування тверду фракцію гною не менше місяця нагрівають до температури від 50 °С до 60 °С, у результаті чого отримують торфоподібний матеріал, який пройшов санітарну обробку і має мінімальний

вміст життєздатного насіння бур'янів. Суха речовина в гної становить від 22 % до 30 %. Коли воно стане темно-коричневим – готово; світло-зелений або інший колір вказує на недостатню санітарію. Подальше використання твердої фракції дозволяє успішно змішувати її з ґрунтом і використовувати як звичайний перегній. Рідку фракцію можна успішно зберігати протягом півроку раніше оптимального терміну з подальшим внесенням у ґрунт.

Після виконання запланованих заходів на свинофермах забезпечується виробничий контроль на джерелах викидів забруднюючих речовин та на межі встановлених СЗЗ (лабораторні дослідження вмісту забруднюючих речовин та стану атмосферного повітря).

При отриманні дозволу на викид забруднюючих речовин розробляється програма виробничого контролю із встановленням періодичності її виконання.

Також передбачено контроль рівня шуму на межі встановлених СЗЗ та періодичний контроль стану підземних вод (аналіз води зі свердловини).

Виробничий контроль повинні здійснювати організації, до складу яких входить атестована лабораторія [27].

Зниження рівня шуму та максимальне зменшення вібрацій, що виникають під час роботи вентиляційного обладнання, забезпечується шляхом ізоляції та гасіння на шляху їх розповсюдження за допомогою таких заходів:

- встановлення вентиляторів припливної та витяжної систем в приміщеннях;
- підключення вентиляторів до повітроводів через гнучкі вставки;
- встановлення глушників на повітроводах;
- установка вентиляторів на шумопоглинаючій основі з пружинними віброізоляторами – амортизаторами.

Для гарячого водопостачання та опалення приміщень на території свинарських комплексів передбачені теплогенератори на біомасі (солома). Солома як побічний продукт виробництва зерна є відносно дешевим видом

палива порівняно з традиційними видами (газ, вугілля, мазут). Важливо відзначити, що солома є екологічно нейтральною, оскільки не підвищує вміст парникових газів в атмосфері.

Вагомим аргументом на користь використання соломи в енергетичних цілях є те, що продуктом згоряння є CO_2 , який використовується для процесу фотосинтезу під час росту соломи в наступний період. Тобто, скільки вуглекислого газу було випущено, це те, що потрібно для виробництва такої ж кількості біомаси на наступний рік. Тому вміст CO_2 в атмосфері не збільшується, а значить, парниковий ефект не посилюється.

Іншим значним джерелом викидів є термічний утилізатор, призначений для спалювання органічних відходів тваринного походження (труп тварин, маткові відходи). Геологічний процес знешкодження складається з наступних етапів: розігрів камери згоряння, завантаження відходів, спалювання відходів і згоряння димових газів, відключення та охолодження утилізаційної установки, вивантаження вторинних відходів (золи) [27].

Особливістю високотемпературної термічної утилізації органічних відходів в утилізаторі є технологія спалювання, при якій відходи спалюються в полум'ї пальника (їх висушування з подальшим термічним розкладанням у закритій камері за допомогою виділеного тепла). У камері допалювання здійснюється інтенсивне насичення димових газів, що відходять, киснем повітря та їх допалювання при температурі від $1100\text{ }^\circ\text{C}$ до $1200\text{ }^\circ\text{C}$ не менше 2 секунд з попереднім пропусканням газів через факел пальника з температурою близько $1500\text{ }^\circ\text{C}$. Додаткова подача кисню повітря, підвищення температури та наявність димових газів у камері допалювання сприяють швидкому та ефективному допалюванню залишків органічних сполук у димових газах.

Для переміщення тварин між вольєрами використовують перехідні галереї, спеціальні захисні щитки, бігові дошки, безпечні для людей і тварин електроприводи, пристосування для лову і транспортування поросят, багатофункціональні візки [18].

Приміщення для утримання свиней обладнані автоматичною пожежною сигналізацією та аварійною сигналізацією, яка спрацьовує у разі відключення електроенергії або короткого замикання. У разі відключення електроенергії вмикається дизель-генераторна установка (ДГУ), яка в першу чергу забезпечує роботу системи вентиляції, господарсько-питного водопостачання та аварійного освітлення.

Тривале зберігання туш свиней не передбачається, тривалість тимчасового зберігання відходів з моменту їх утворення до видалення становить не більше 48 годин у зимовий період і не більше 24 годин у літній період. Труп свиней транспортують навантажувачем у герметичних металевих контейнерах з водонепроникним дном на території підприємств до утилізатора. Вивантаження туш свиней з контейнерів здійснюється за допомогою спеціального поворотного пристрою, що дозволяє перевертати завантажену ємність і передавати туші свиней безпосередньо в первинну камеру утилізатора [27].

Отже, можна сказати, що результативність свинарства залежить від відгодовування, технології і умов утримання. Умови утримання залежать від параметрів мікроклімату в приміщеннях, де утримуються свині. Технологія виробництва товарів зі свинини доводить, що при високому рівні племінної цінності свиней, вони потребують більш доскональних умов утримання. Із сільськогосподарських тварин максимально вибагливі до мікроклімату в приміщенні свині, тим більше поросята-сосуни. Доведено, що найбільш продуктивні тварини більш вразливі до перемін мікроклімату приміщень, ніж менш продуктивні свині, резистентність і продуктивність яких може не зменшуватись. Головними причинами поганого мікроклімату в приміщенні є недотримання правил під час будівництва або використання приміщень, погана теплоізоляція, блокуючі конструкції (стіни, стеля, підлога) і поганий рівень повітрообміну, а також неполадки у механізмах гноєвидалення та антисанітарний стан свинарників. Необхідно проводити діяльність, яка

забезпечує гігієну повітряного середовища потрібно здійснювати комплексно (заміна підстилки, вентиляційного обладнання).

Щоб очищати повітря свинарників від отруйних газів варто забезпечувати чистоту зовнішнього повітря, повинна бути облаштована належна система вентиляції (при необхідності з примусовим видаленням отруйних газів із зон їх утворення), а також належна гігієна та ветеринарно-санітарна культура на свинофермах, що дає гарантію справної роботи каналізації та вчасне видалення гною. Більшість фахівців стверджують, що оптимальний мікроклімат у приміщеннях, де утримуються свині, варто утворювати першим ділом підвищенням теплоізоляційних якостей вольєра, після чого, при необхідності, опаленням. Щоб захистити свинарники від вологи рекомендується застосовувати плівкове покриття (гумбабітові мастики, поліетиленову плівку) [33].

2.2 Вплив на атмосферне повітря

Процеси виробництва у промисловості мають пряме відношення до забруднення довкілля та утворення немалої кількості відходів. Головними шкідливими відходами тваринництва вважається гній, залишки тварин після переробки і падіж [29].

Ферми тваринництва – це те, що спричиняє значні обсяги викидів небезпечних речовин і забруднюючих речовин: аміаку, концентрація цієї речовини спричиняє кислотні дощі та продукує шкідливі для здоров'я аерозолі; парникові гази (тваринницька промисловість виділяє біля 18 % всіх типів парникових газів людства, особливо на метан такого виробництва припадає біля 16 % викидів за рік у багатьох країнах світу, на закис азоту – 17 % від всього обсягу в цілому; та немало подібних сполук та речовин) [30].

Викиди, які потрапляють у повітря, насамперед запахи, сильно впливають на біорізноманіття та життя людей, які проживають поблизу таких підприємств та сприяють зміні кліматичних умов.

За оцінкою Всесвітньої продовольчої та сільськогосподарської організації, підприємства, що займаються виробництвом тваринницької продукції слугують причиною 18 % усіх викидів парникових газів. Відповідно альтернативним оцінкам, які охоплюють викиди від дихання тварин, викиди метану, альтернативну оцінку землекористування та інші викиди, підприємства, що займаються виробництвом тваринницької продукції можуть являти собою 51 % усіх викидів парникових газів. Способи оцінки викидів у атмосферне повітря від тваринництва дотепер вимагають уточнення та покращення, але звичайно, галузь дуже впливає на атмосферне повітря та потенційно є важливим додатковим джерелом викидів, які мають безпосереднє відношення на зміну клімату [29].

Сільське господарство зазвичай забруднює атмосферне повітря речовинами, які негативно впливають на рослинний світ, тваринний світ і на самих людей. Запахи заважають повсякденному життю. Але, якщо тварин утримують у великих кількостях, запахи, спричинені відходами створюють багато проблем. Такі проблеми зазвичай гострі там, де відбувається розкидання гною, а більша частина відходів не утилізується.

Водночас у повітрі виявлено аміак та ще деякі гази із неприємним запахом у концентраціях, які перевищують ГДК у 5-6 разів, мікробне та загальне органічне забруднення у 8-10 разів вище фонового рівня.

Більша частина запахів – це складна суміш хімічних сполук. У деяких запахах часто переважає один із компонентів, концентрацію якого можна визначити за допомогою приладів. До прикладу, аміак чи сірководень, тіогліколь чи масляна кислота [14].

Виходячи із деяких публікацій, якщо утримувати тварин без підстилок, утворюється близько 30 видів газів, серед них максимально токсичними вважаються сірководень і аміак. В приміщеннях для тварин під час дихання тварин і бродінні утворюються гази (у більшості випадків метан і діоксид вуглецю); виходячи з оцінок експертів від 80 % до 90 % від усього об'єму

викидів метану у Європейських країнах припадає на сільськогосподарську діяльність, зокрема до 96 % на екскременти тварин.

За словами В. В. Германа та за оцінками фахівців «Фонду цільових екологічних інвестицій», викиди метану від кишкового бродіння тварин складають 1,5 кг/гол/рік, а від розкладання гною – 3,19 кг/гол/рік.

Під час утримання свиней у повітря потрапляє колосальна кількість пилу від кормів, відходів сушіння та шкіри тварин. Таким чином, у приміщеннях, де утримують свиней концентрація пилу органічного походження під час годівлі сягає 4,2 мг/м³. Свиноферми потужністю 12 тисяч свиней кожного року викидає в атмосферне повітря 18,50 млрд мікроорганізмів впродовж однієї години, 0,14 кг/м³ пилу та 3,2 кг/м³ аміаку. Водночас, при умові застосування старих технологій вирощування, забруднення повітря та розповсюдження запахів відбувається на дистанцію до 3000 метрів. А зростання поголів'я до 108 тис. тварин у рік, за подібних умов, – до 5000 метрів [4].

Викиди від об'єктів для тварин є однією із серйозних проблем для багатьох країн світу. Хвилювання щодо речовин, які забруднюють довкілля, які можуть виділятися на свинокомплексах, включаючи аміак, сірководень, метан, оксид азоту, леткі органічні сполуки (ЛОС), запахи та частинки. До того ж, використання концентрованих кормів може ізолювати патогенні бактерії та бактеріальні продукти, до прикладу ендотоксини та екзотоксини.

Для багатьох тварин викиди азоту є критичними сполуками. Азот – це складова частина білків, нуклеїнових кислот та інших важливих біомолекул, які необхідні для життя. Але азотисті відходи, які виділяються із відходів тварин, насамперед у вигляді органічного азоту, швидко перетворюються на аміак (NH₃) через біологічну обробку або умови зберігання, які зазвичай використовуються в способах поводження з відходами.

Але кількість аміаку, яка фактично виділяється в атмосферу, залежить від великої кількості змінних, таких як кліматичні умови, приміщення для

зберігання та переробки добрив і стратегії та способи поводження з відходами, що застосовуються при внесенні гною в ґрунт.

У багатьох країнах проводились дослідження, щоб визначити кількість та швидкість викидів сполук. Але нещодавно проведена доповідь Національної академії наук США дійшла до висновків, що опублікованої наукової літератури замало для того, щоб встановити остаточні оцінки викидів (до прикладу, коефіцієнти викидів) для худоби.

В майбутньому наукові та регуляторні спільноти мають розробити значно кращі наукові методології, при необхідності встановити точні оцінки впливу свиноферм та решта підприємств, що займаються розведенням на якість повітря. Подібні дії були б доречними як для відповідних регіональних, національних, чи міжнародних політичних вимог, так і для визначення результативності деяких існуючих розроблених технологій, що сконцентровані на стратегіях по зменшенню викидів.

Подібні пояснення повинні відображати підкласи видів, різноманітність раціону, дизайн споруди та різні системи поводження з відходами, обраної чи розрахованої на зменшення викидів аміаку. На сьогодні продовжується національне дослідження, проведене Сполученими Штатами. Агентство з охорони довкілля проводить моніторинг 2-х проміжних даних, які стосуються викидів концентрованих кормів. Такого роду дослідження дадуть змогу отримати важливі об'єктивні дані щодо викидів.

Викиди пилу і запаху худоби – це нова екологічна проблема, яка має важливе значення, насамперед варто враховувати можливий вплив таких компонентів на стан людини. Беззаперечно, викиди пилу включають у собі мікроорганізми й інші матеріали (наприклад бактерії, ендотоксини, віруси, грибки і запахи), що зазвичай впливають на стан тварин і людей. Основне питання – якою мірою такі викиди впливають не тільки на працівників ферми, а і на людей, що проживають поблизу промислових підприємств.

Обсяги викидів від свинокомплексів потужністю 12 тисяч голів на рік становлять: метан – 178,252 т/рік; комбікормовий пил – 0,336 т/рік; хутровий пил – 6,21 т/рік; оксид вуглецю – 4,28 т/рік; діоксид азоту – 0,236 т/рік; аміак – 2,87 т/рік; сірководень – 6,785 т/рік; диметиламін – 0,35 т/рік; диметилсульфід – 0,134 т/рік; альдегід пропіоновий – 0,1215 т/рік; кислота капрнова – 0,067 т/рік; діоксид сірки – 0,061 т/рік.

При огляді наукової літератури виявлено, що існують аргументована занепокоєність, що стосується впливу на стан сільськогосподарських працівників, які кожного дня займаються виробничою діяльністю, але також є велика невизначеність, яка стосується впливу пилу та запахів на мешканців, які проживають поблизу підприємства [6].

Причиною забруднення атмосферного повітря сірководнем вважається розкладені органічні речовини, які містять сірку, що накопичуються на свинотоварних комплексах. Саме там існують сприятливі умови для їх розкладання. До стічних вод так само надходить й сірководень. Він безбарвний, високотоксичний, легкозаймистий газ, що має характерний запах тухлих яєць. Сірководень призводить до сльозотечі, нежитю, задишки, кашелю, болю в грудях, тахікардію, слабкості, судом, втрати свідомості, смерті через зупинку дихання або серцевої недостатності.

На свинотоварних комплексах, де зберігається твердий чи рідкий гній (до прикладу, у відкритих лагунах, озерах або ямах), розкладання фекалій відбувається в анаеробних умовах і виробляють велику кількість метану. Викиди метану призводять до набряку легень, задухи, серцебиття та головних болей у людському організмі. Головними джерелами викидів оксидів N_2O є промисловості, які займаються тваринництвом, зберігання та переробка гною включаючи й процес внесення гною в ґрунт.

Оксиди азоту – це дуже отруйні гази. Їхній вплив на людський організм залежить від вмісту у атмосферному повітрі різних оксидів азоту. Високі концентрації викликають астму і набряк легенів. Окрім цього, метан (CH_4) і

окис азоту (N_2O) – основні парникові гази, які сприяють глобальному потеплінню та зміні кліматичних умов на Землі.

Враховуючи газоподібні забруднюючі речовини, великої кількості мікроорганізми і пил з переробних і складських приміщень викидається в повітря ще й забруднюючі речовини зі шкіри свиней. Чинниками, які спричиняють викиди пилу, є вентиляція, активність свиней, тип підстилки та їх кількість, кормова консистенція, рівень вологості доквілля. Також на концентрацію викидів впливає техніка годівлі і тип їжі.

Головними причинами появи неприємних запахів в атмосферному повітрі є викиди від стаціонарних джерел на свинокомплексах, до прикладу – удобрення та приміщення для утримання тварин, неполадки чи відсутність системи контролю викидів, неточне використання і зберігання безвідходного гною.

Щоб визначити рівень забруднення повітря на свинокомплексі та сусідній території потрібно проводити спеціальні розрахунки. Критерієм оцінки впливу викидів від промислових підприємств на повітря є порівняння фактичних концентрацій з гранично допустимими концентраціями у повітрі майданчику. Пропонується проводити розрахунки валових викидів від свиноводства на основі питомі викиди, які наведені у «Збірнику викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря від різних продуктів» [31].

Через роботу свиноферм у повітря потрапляє велика кількість метану, сірководню, вуглекислого газу, метилмеркаптану, диметиламіну та диметилсульфіду [32]. Перелічені речовини сприяють сморіду на свинотоварних комплексах і шкодять здоров'ю і життю людей. Крім шкоди доквіллю і впливу на людину, викиди свинокомплексів так само спричиняють велику шкоду атмосфері, тому що викиди від тваринницьких підприємств складають 18 % всіх викидів парникових газів [33]. Наприклад, із однієї тонни гною виділяється 52 м^3 біогазу, 60 % якого складає метан, що відноситься до парникових газів.

Головними джерелами викидів речовин, що забруднюють довкілля на свинофермах є [34]:

- приміщення для утримання тварин;
- споруди для обробки та зберігання гною;
- паливні теплові установки;
- витяжна вентиляція;
- майданчики для вигулу тварин;
- приміщення для збереження та оброблення корму.

Техніка годівлі і тип корму впливають на концентрацію викидів.

Питомі викиди при зберіганні гною в лагунах на одну одиницю поголів'я (під час відгодівлі свиней) становлять: аміаку – 6,40 кг/рік; метану – 5 кг/рік.

Питомі викиди від свиноферми на одну одиницю поголів'я становлять: аміаку – 0,44 кг/рік; метану – 1,4 кг/рік; сірководню – 0,088 кг/рік; метилмеркаптану – 0,0033 кг/рік; диметилсульфіду – 0,065 кг/рік.

Об'єкти сільського господарства, які є джерелами забруднення навколишнього середовища хімічними, фізичними та біологічними чинниками, які не мають змоги для створення безвідходних технологій, зобов'язані відокремлюватись від житлової забудови санітарно-захисними зонами.

Санітарним законодавством встановлено мінімальні відстані від подібних підприємств до межі житлової забудови – санітарно-захисну зону. Сміттєзбірники мають бути відділеними від виробничої і підсобної зони санітарно-захисною смугою – відстань не менше 30 м і мати глуху огорожу з 3-х сторін висотою 1,5 м.

Не дозволено будівництво ферм на території колишніх цвинтарів, скотомогильників та звалищ, а також природно-заповідного фонду.

Ділянці підприємства необхідно мати благоустрій шляхом планування ухилів та лотків для відведення поверхневих вод.

Також фермам необхідно мати огорожу, щоб відділятися від житлової забудови санітарно-захисною зоною і дотримуватись рівнів забудови ферм, які представлені на рисунку 2.3 [35].

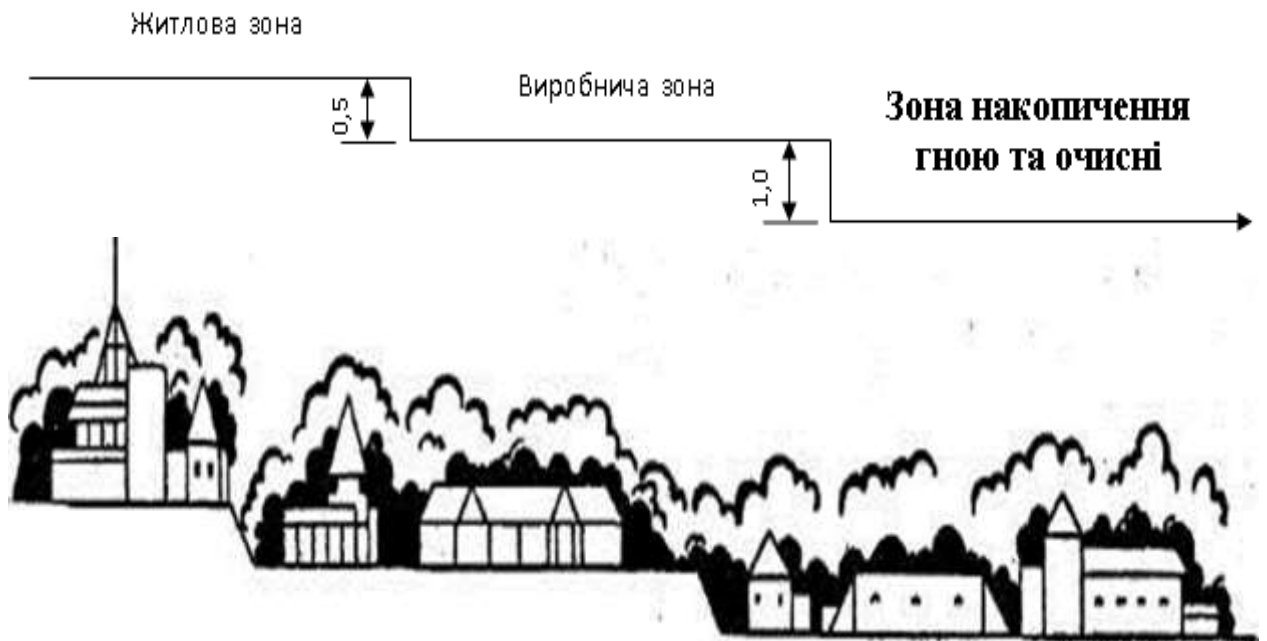


Рисунок 2.3 – Показник рівнів забудови ферми

Між спорудами підприємства і по межі території потрібно створювати зелену смугу за допомогою висадки кущів та дерев. Відстань від приміщень до дерев – 5 м, від кущів – 1,5 м.

Розташовувати ферму необхідно при здійсненні вимог чинних санітарних і будівельних норм, земельного, водного, лісового законодавства враховуючи проекти планування та забудови населених пунктів [36].

Площа під підприємства тваринницького виробництва має розташовуватись по рельєфу нижче житлової зони, водоймищ, мереж енерго- та водопостачання, вище очисних споруд і скиду стічних вод. Та з підвітряної сторони.

Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів, затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України № 173 від 19.06.1996 р. визначають нормативну санітарно-захисну зону для

тваринницьких ферм [37], залежно від чисельності поголів'я, яка представлена у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Розмір нормативних санітарно-захисних зон для тваринницьких ферм

Кількість поголів'я свиней, голів	Розмір санітарно-захисної зони, м
1	2
15	25
30	50
50	75
75	100
100	150
150	300
200	400
до 12000 голів / рік	500
12000 - 24000 голів / рік	1500
54000 голів / рік і більше	2000

Санітарно-захисну зону необхідно облаштовувати від межі сільськогосподарського об'єкту до межі населеного району.

Державними санітарними правилами планування і забудови показано, що у разі, коли розміри нормативної санітарно-захисної зони не підтверджено розрахунками або її здійснення неможливе у певних умовах, варто прийняти рішення щодо зміни технології виробництва, під час роботи якої буде зменшено викиди небезпечних речовин у атмосферне повітря, її перепрофілювання або закриття.

Дуже часто госопдарі свинотоварних комплексів розташовують свої підприємства дуже близько до житлових забудов, біля територій населених пунктів, не дотримуючись при цьому розмірів нормативної санітарно-захисної зони.

Масштаб санітарно-захисної зони може бути зменшено, у разі результатів розрахунків і лабораторних досліджень, які були проведені для району розташування ферм чи схожих виробничих об'єктів, буде встановлено, що концентрація небезпечних речовин у повітрі перебуває на межі житлової забудови та прирівняних споруд, рівні шуму, вібрації, ультразвуку, електромагнітного та іонізуючого випромінювання, статичної електрики не будуть перевищувати гігієнічні нормативи.

Розміри санітарно-захисних зон для нових видів виробництва, підприємств та інших виробничих об'єктів з новітніми технологіями, а також зміни (збільшення чи зменшення) цих зон повинні затверджуватись головою Держспоживспілки за результатами державної санітарно-епідеміологічної експертизи відповідних матеріалів [38].

Іноді стається так, що коли проектні організації занижують питомі викиди, через що дані у документах до дозволів на викиди, є неправдивими і не показують справжньої ситуації щодо обсягів викидів [39].

Виходячи з показників викидів, головними забруднювачами, які виникають під час експлуатації свинотоварних комплексів, є: аміак, сірководень, фенол, пропіоновий альдегід, капронова кислота, диметилсульфід, метилмеркаптан, диметиламін, метан, мікроорганізми.

2.3 Вплив на ґрунти

Підприємства, що займається тваринництвом, потребують великої площі для того, щоб займатись заготівлею кормів і утилізацією гною та посліду, що використовуються як органічні добрива. Використання пестицидів і агрохімікатів, щоб вирощувати корми, перевищення норм внесення добрив, відхилення від норм умов зберігання і транспортування гною та посліду забруднює ґрунт, впливає на його родючість і цінність як природного ресурсу [29].

Процес захороння відходів значно впливає на забруднення ґрунтів сусідніх територій. Свіжий гній від свиней викликає ерозію, «опіки» та деградацію ґрунту. Постійне внесення в ґрунт значних доз гною від свиней спричиняє підвищення концентрації нітратного азоту. Це спричиняє збільшення вмісту нітратів у рослинах, що перевищує допустимі норми. Якщо людина буде вживати продукти, що багаті нітратами, може призвести до незворотних негативних змін в організмі. Крім того, якщо свинячий гній проникає через профіль у ґрунт, це спричиняє забруднення підземних вод і викликає цвітіння води у найближчих водоймах [40].

Гній, який просто «відлежується», втрачає елементи живлення, активні речовини, N, P, K тощо. До того ж, ми витрачаємо власні фінанси на те, щоб повивозити залишки органіки на поля.

Більше того, не має можливості цілком уникнути біологічних відходів, які утворюються як падіж. Це залежить від обладнань ферм та дотриманням санітарно-гігієнічних норм. Якщо виникнає інфекційне захворювання масштаби загибелі свиней досягають десятки і сотні тварин.

За даними дослідження, значну частину відходів тваринництва, зокрема від свиноферм, та використання їх без правильної підготовки, негативно впливає на стан територій та може спричинити пряму біологічну загрозу по причині збереження в гної різних збудників хвороб, які виявляються у тварин, після чого розповсюджуються разом із добривами на значні території та присадибні ділянки [4].

2.4 Вплив на водні об'єкти

Значне скупчення свиней на обмеженій території потребує використання немалої кількості води. Це значно впливає на водний баланс території, стан поверхневих і підземних вод, адже промислове тваринництво вважається одним із найбільших споживачів води [29].

Свинотоварний комплекс із 4000 свиноматок і 29000 поросят зазвичай споживає від 300 м³ до 1000 м³ питної води за одну добу. Це розрахунки лише при утриманні свиней без додаткового водоспоживання (до прикладу, – вирощування кормів). Настільки великі потреби галузі свинарства у воді значно позначаються на водному балансі територій.

Але на промислових підприємствах, що займаються вирощуванням тварин, у процесі життєдіяльності утворюється та накопичується велика кількість гною або посліду. Головними проблемами, які пов'язані з накопиченням великого обсягу подібних органічних відходів є: забруднення поверхневих вод азотом, фосфором та іншими речовинами [30].

Джерелом забруднень у процесі вироблення свинини є вигрібні ями, які містять у собі відходи на території свиноферм, у ту частину, в яку надходить гнійні і сечові відходи свиней, стічна вода, залишок від кормів і стимулятора зросту, різноманітні лікарські і засоби для дезінфекції. У даній питомній масі відтворюються своєрідні мікробіологічні та хімічні процеси. При неправильному виведенню таких відходів будуть неприємні наслідки для навколишнього середовища і для самих свиней і для робітників, які працюють на свинокомплексі, а також для людей, які проживають поблизу цих ферм [41].

Головною частиною забруднення є необроблений та неперероблений гній, що містить у собі хвороботворні бактерії, яйця гельмінтів, різноманітні хімічні елементи, які потрапляють у ґрунтові води та опиняються в продуктах рослинного походження, і далі по харчовому ланцюгу опиняються в людському організмі та призводять до неприємних наслідків.

Коли відходи від свиноферм разом із шкідливими організмами та мінеральними сполуками, що містять у собі, потрапляють у водойми, призводять до евтрофікації (цвітіння води), через що пришвидшується ріст та розвиток синьо-зелених водоростей. Якщо у водному середовищі виникає надлишок органічних речовин, при процесі розкладання починається утворення аміаку. А якщо патогенні мікроорганізми потрапляють у воду,

це спричиняю масову загибель риби та робить цю воду зовсім непридатну для споживання [42].

При процесі утилізації стічних вод свиноферм на зрошуваних полях площа їх територій має відповідати таким нормам: для господарств, які мають поголів'я свиней 24 тис. голів – від 550 га до 650 га, для ферм із поголів'ям тварин 108 тис. голів – від 2500 га до 3000 га [4].

3 ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ СВИНАРСТВА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

При роботі тваринницьких ферм виникає чимало проблем – санітарно-гігієнічних, екологічних, економічних, соціальних та багато інших. Це пов'язано із тим, що багато тварин знаходяться на обмеженій території та порушується баланс між кількістю тварин і площею угідь, що супроводжується накопиченням великої частки відходів тваринництва, стічних вод та подібних органічних речовин.

Об'єкти тваринництва становлять екологічну загрозу довкіллю, у зв'язку із постійною потребою в утилізації відходів, які при неправильному поводженні можуть опинитись в гео-, гідро- та повітряному середовищі. При цьому існує проблема не тільки їх безпечної утилізації, а й раціонального застосування для потреб народного господарства, тобто про застосуванні безвідходних технологій виробництва.

Доведено, що комбікорми, якими годують свиней, містять антибіотики, гормональні препарати, через що вони також є у стічних водах. З них приблизно 70 % речовин виділяються з фекаліями та сечею і опиняються у стічних водах, а пізніше у ґрунтах та водах, забруднюючи довкілля.

У такий спосіб, у довкілля потрапляють залишки антибіотиків, сульфаніламідних препаратів, кокцидіостатиків, антигельмінтиків, гормонів, стимуляторів продуктивності тварин, засобів для дезінфекції. При потрапленні у воду зі стічними водами, навіть після їх очистки на очисних спорудах, ці ксенобіотики в невеликих кількостях шкодять гідробіонтам, тобто порушують процеси розмноження риб, змінюють їх морфометричні показники, роботу деяких органів, а також процеси тканинного метаболізму. Тваринницькі підприємства – споживачі води у великих кількостях, яка зазвичай застосовується в технологічних операціях, а також щоб напувати

худобу, для видалення екскрементів, для проведення ветеринарно-санітарних заходів [43].

На сьогодні у світовій практиці застосовуються біологічні, хімічні та фізичні методи для того, щоб утилізувати та знешкоджувати відходи біологічного походження.

Біологічний метод засновується на здатності мікроорганізмів під час процесу життєдіяльності розкласти чи поглинути органічні відходи у тваринницьких могильниках і біотермальних ямах. Але при промисловому вирощуванні та процесі перероблення продукції тваринництва біотермічні ями не можуть забезпечити потреби потужних підприємств сільського господарства. До того ж, спосіб, що має відношення до постійних вторинних забруднень повітря продуктами розпаду органічних сполук, таких як – сірководень і аміак, та дуже часто і з забрудненням сусідніх територій і підземних вод завдяки руйнуванню матеріалів. Насамперед такі проблеми виникають при несанкціонованому захороненню тварин у біологічних ямах, оскільки в подібному випадку немає контролю за виконанням мінімальних ветеринарно-санітарних норм. Створення нових кар'єрів заборонено законодавством України.

Біологічне знешкодження відходів може здійснюватися за наступними напрямками:

- культивування мікроорганізмів на заздалегідь обробленому гної (обробка кислотами, лугами, термообробка та інш);
- культивування на рідкій фракції гною після розділення у відстійниках, цистернах;
- вирощування міцеліальних грибів на щільній фракції гною;
- культивування мікроорганізмів на стічних водах без попередньої обробки.

З 20 тон свинячого гною вологістю 80 % можна отримати 1 тону кормових дріжджів і значну кількість добрив.

Застосовують твердофазне культивування грибів на твердому гної з додаванням пшеничних висівок до свіжих фекалій свиней.

Відомий спосіб отримання кормового протеїну на целюлозному субстраті з додаванням гною як джерела мінеральних елементів. Харчова цінність цього препарату порівнянна зі стандартами ФАО. Однак твердофазне культивування не підходить для осаду стічних вод.

Целюозна, а особливо целюльно-лігнінова активність мікроскопічних грибів забезпечує можливість їх використання для прямої біоконверсії лігноцелюлозних відходів агропромислового комплексу. Гриби можна культивувати на рідких середовищах, що містять лігноцелюлозний компонент. Твердофазна ферментація відходів за допомогою грибів широко поширена в Європі та США. Гриби вирощують на гідролізованій гнойовій суміші з подрібненою соломою, будь-якому твердому целюлозосовмісному середовищі з додаванням гною або мінеральних добрив, а швидкозростаючі штами фузаріїв вирощують на різних багатих лігніном целюлозних відходах.

Дріжджі вирощують на відходах свиноферм, що знижує органічне забруднення в середньому на 90 %. Також рекомендується культивувати бактерії та мікродорості, здатні до швидкої мінералізації субстрату. Для очищення стічних вод що містять свинячий гній, пропонується використовувати фототрофні бактерії роду *Rhodopseudomonas capsulata*, пропіоновокислі бактерії та ін. При цьому значно зменшується кількість вуглецю в субстраті, зменшуються неприємні запахи і сірковмісні речовини.

Гнойові стоки свиноферм містять від 0,5 % до 2,0 % сухих речовин, близько 1 % розчинених і від 3,0 % до 3,5 % завислих речовин. Для густоти додають відходи інших виробництв, що підвищує питому швидкість росту дріжджів і підвищує їх продуктивність. Під час виробництва дріжджової біомаси на основі рідких відходів сільського господарства, виділяються органічні речовини, які здатні зашкодити довкіллю.

При переробці низькосортних відходів за допомогою культивування дріжджів спостерігається зменшення кількості живих мікроорганізмів, які

виділяються в навколишнє середовище, серед яких помітна наявність умовно-патогенних мікроорганізмів, які відіграють значну роль в інфекційній патології тварин і людини.

До 90 % забруднювачів і мікроорганізмів, які знаходяться там, вилучається зі стічних вод. Попередня очистка дріжджами слугує приведенню стоків до санітарних норм при подальшому обробленню на очисних спорудах.

Хімічний метод використовується наступним чином: знешкодження біологічних відходів за допомогою хімічних реагентів. Але даний метод використовують не так часто, адже через потенційну проблему хімічної безпеки, яка пов'язана із речовинами, які застосовуються під час виконання.

У разі того, якщо відходи включають у собі небезпечні хімічні речовини, вони можуть потрапити в атмосферу та стоки чи залишитися в масі відходів, це спричинить подальше забруднення території. До того ж, вони можуть реагувати з дезінфікуючими засобами та утворювати інші токсичні або нетоксичні сполуки. Робота механізмів, які виконують подрібнення відходів зазвичай супроводжується дуже високим рівнем шуму; біля заводу з переробки хімічних відходів можуть спостерігатися неприємні запахи.

Частіш за все промислові підприємства нашої країни претендують на застосування фізичного методу поводження з біологічними відходами. Термічний метод полягає в утилізації відходів під впливом високих температур. Зазвичай, це реалізується на ветеринарно-санітарному заводі для того, щоб знезаразити та переробити трупи тварин і відходів тваринництва з подальшим використанням отриманої продукції на корм і технічні цілі. Але і в цьому випадку не все просто: переробка однієї тонни сміття коштує від 400 грн до 700 грн. Наразі в Україні продовжують роботу 24 подібних заводи, але по логістичним причинам тваринницьким підприємствам зазвичай не вигідно перевозити біологічні відходи на відстань більш ніж 200 км, що часто призводить до несанкціонованого захоронення біологічних

відходів на території ферм. До того ж, мінусом є забруднення атмосферного повітря токсичними продуктами горіння і труднощі у використанні [29].

Для того, щоб зменшити негативний вплив на довкілля, удосконалення умов праці робітників та умов утримання тварин у свинарських комплексах використовується біопрепарати, наприклад «Вейст трит». Дія препарату заснована на природній здатності живих мікроорганізмів, виділених із ґрунту, обмінювати органічні речовини з утворенням вуглекислого газу та води та перетворювати біогенні речовини в гній.

Дія біопрепарату забезпечує:

- розкладання (біологічне руйнування) частинок твердого гною (органічних речовин лігніну, целюлози, геміцелюлози, волокон, сечі) на воду, вуглекислий газ, нітрیتی, сульфати, екологічно безпечний легкий осад; при цьому гній рідшає та втрачає до 70 % початкової маси;
- ефективне використання та засвоєння мікроорганізмами біогенних елементів азоту та фосфору (аміаку, фосфатів, поліфосфатів), що містяться в гної в біогеохімічному циклі з накопиченням азоту в органічній формі; в результаті гній перестає бути небезпечним для рослин, викликати ерозію ґрунту, забруднювати повітря викидами сірководню і аміаку;
- усунення викидів в атмосферу сірководню, аміаку (більше 90 %); усунення (локалізація) неприємних запахів;
- знищення патогенної мікрофлори та скорочення терміну виживання гельмінтів спеціально підібраними мікроорганізмами-антагоністами за рахунок кількісної переваги, які мають високе початкове мікробне число і постійно розмножують корисні бактерії та мікроорганізми;
- антагоністи пригнічують ріст усіх контрольованих видів патогенної мікрофлори, скорочуючи час їх виживання в кілька разів [27].

Підсумковий продукт при витримці гною – органічне добриво, багате органічним азотом. Після витримки гній застосовують у якості добрива, яке

вносить на поля в кількості від 200 м³/га до 300 м³/га за рік залежно від виду культури.

На фермах забезпечується контролювання герметичності та справності всього оснащення, гноєсховища реалізуються з гідроізоляцією, що не дає змоги надійти забрудненим стічним водам у ґрунт та підземні води; і, також застосування біопрепаратів знижує потрапляння забруднюючих речовин в атмосферне повітря; на території свиноферм реалізуються суцільні покриття задля зменшення потенційного впливу на ґрунт.

Відомо ще один метод для утилізації сільськогосподарських відходів вирощуванням бактерій в анаеробних умовах, щоб отримати біогаз та щільний залишок як цінного органічного добрива.

Перероблення розріджених відходів (від 1 % до 4 % сухого залишку) шляхом анаеробного бродіння з отриманням біогазу є реальною при умові, якщо рідкі екскременти згущуються відстоюванням. Високий рівень згущення вихідного гною дає змогу підвищити енергетичний коефіцієнт анаеробної переробки.

Перетворення відходів при допомозі метаноутворюючих мікроорганізмів. Перетворення органічних речовин у біогаз – це стихійний природний процес, що здійснюється в погано аерованих болотах, торф'янистих ґрунтах, гнойових і сміттєзвалищах, і, особливо, у травному тракті свиней. Вироблення біогазу – це багатоступінчастий процес, який виконують мікроорганізми. У процесі зброджування органічної маси назбирюється водень і органічні кислоти: молочна, пропіонова, оцтова, спирти, альдегіди та ін. Потім водень перетворюється на метан і воду водневими бактеріями; оцтова кислота, яку отримали у великих кількостях, при допомозі метанобактерій перетворюється на метан.

У процесі анаеробного зброджування гною свиней до біогазу як субстрат варто додавати целюлозовмісні матеріали (солому). В Україні метанове зброджування гною, яке використовують при виробленні біогазу і

добрив було реалізовано в незначних масштабах вже у 60-х роках при метановому зброджуванні відходів тваринництва і рослинництва.

Свіжі відходи свиней зрідка мають поганий запах. Дієвим способом при боротьбі із запахом вважається висушування їх до стану, що виключає життєдіяльність мікроорганізмів. Природний рух повітря без додаткового обігріву, посилений рух повітря при використанні вентиляторів і повітродувок у повній мірі ліквідують неприємні запахи. Промислові сушарки застосовували так само і для того, щоб перероблювати відходи свинарства.

Аерація – це дієвий спосіб для того, щоб контролювати запахи, при умові, якщо реалізувати її з самого початку зберігання відходів свинарства. Достатня аерація не допускає неприємних запахів.

Найлегше знизити негативний вплив на довкілля модернізацією та оновленням технологічного оснащення в підрозділах, здійснення змін в організації господарської діяльності, що відповідають сучасним екологічним стандартам. Це можна здійснити при впровадженні маловідходних і безвідходних технологій, які засновані на включенні в господарський кругообіг всієї сировини, що весь час утворюється і нагромаджується на підприємствах. При контролі обсягів органічних відходів, газопиловикидів, водокористування та скидів стічних вод, можна знизити негативний вплив на довкілля [9]. З відходів свинарства можна виготовляти нафтопродукти, біогаз, екологічно чисті добрива для вирощування польових культур і навіть корм для свиней [43].

Для того, щоб знизити негативний вплив на довкілля при експлуатації свиноферми необхідно застосовувати клінінг, екологічно поводитись з відходами, використовувати функціональне зонування будівель і споруд на території промислового майданчика, організаціїувувати санітарно-захисні зони.

Для того, щоб скоротити екологічне навантаження шкідливих компонентів на довкілля, слід притримуватись усіх технологічних вимог,

включаючи розташування і побудову свинотоварних ферм, під час діяльності свиноферм створювати потрібний мікроклімат у приміщеннях, де утримуються свині, так і на території всієї ферми.

Одну з основних частин у скороченні викидів складає збалансоване відгодовування свиней, що дає можливість підвищити результативність використання кормів та скорочує кількість азоту, фосфору та мікроелементів у відходах. Підвищення рівню розвитку генної інженерії [45, 46] дасть змогу для багатьох видів кормових культур збільшити потенціал врожайності і зменшити вплив на навколишнє середовище, а також поліпшити їх поживність для свиней приблизно за 10 років. До прикладу, для виробничих підприємств, які займаються виготовленням свинини зросте доступність поживних речовин із сільськогосподарських культур, особливо бобових. Нові здобутки у геномній селекції за поєднання із швидким прогресом дасть змогу створити породи з високою родючістю, результативних у використанні кормів і непаддатливих до захворювань. Вивчення геному свині дозволило виявити гени, що беруть участь в імунних і фізіологічних процесах та прямо впливають на результативну виготівлю продукції зі свинини [47]. Геномні технології дадуть змогу обмежити використання антибіотиків, зростанню відгодовуваності свиней за зменшення споживання кормів, стійкості до інфекцій. Технології такого типу дають змогу досягти змін у мікробіологічній індустрії зі створення бактерій і ферментів, які вільно додаються до корму свиням для того, щоб поліпшити травлення, покращити якість кормів та мінерального живлення і застосування енергії із традиційних та альтернативних кормів. За допомогою нових можливостей у підвищенні результативності використання кормів на 10 % зменшують екскрецію азоту і фосфору.

Однією з головних проблем все ще лишається проблема із відходами виробництва продукції зі свинини – вчасне видалення з приміщень, облаштування відповідних умов для зберігання та переробки на технологічно належних обладнані місцях їх утилізації. У майбутньому інновації у процесі

зберігання гною, переробці та очищенні стічних вод базуватимуться на біотехнологіях. Створення важливих мікроорганізмів надасть нові можливості для результативного оброблювання гною та стічних вод, очищення води, що вважається дуже важливим на регіональному рівні для підтримки ефективного водного балансу. Покращення зберігання гною може на 20 % знизити викиди аміаку у місцях, де його зберігають. Але валові викиди азоту і фосфору у довкілля сильно зростатимуть через зростання чисельності населення та збільшення попиту на продукцію свинотоварних ферм.

Результативність плану дій по захисту навколишнього середовища від негативного впливу свинотоварних ферм надзвичайно сильно залежатиме від регіональної вправності застосовувати сучасні захисні технології та стратегії формування регуляторних механізмів [48] та інформаційних систем [49] по покращенню екологічних показників.

Екологічна ситуація в Україні досягла такого стану, коли вже необхідні інтенсивні спеціалізовані роботи з метою нейтралізації негативного впливу на природне середовище [50].

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі розглянуто актуальну проблему – оцінку впливу на довкілля свинотоварних ферм, потужність і кількість яких в Україні зростає.

Для вирішення поставленої проблеми було виконано ряд завдань: проаналізовано особливості розвитку свинарства в Україні; вивчено особливості експлуатації свинотоварних ферм потужністю 12 тисяч голів на рік; визначено вплив свинокомплексів на атмосферне повітря, ґрунти та водні об'єкти; вивчено основні шляхи зменшення негативного впливу свинарства на навколишнє середовище.

Специфікою організації тваринництва в Україні є переважання промислового виробництва, тож основні екологічні проблеми тваринництва пов'язані з діяльністю великих промислових об'єктів тваринництва. Використання нових технологій призводить до значного збільшення площі виробничих майданчиків свинарських комплексів, а отже до наближення їх до меж житлової забудови з можливим подальшим недотриманням з визначеними чинними документами нормативних розмірів СЗЗ.

На сьогодні спостерігається поява великої кількості скарг на неприємний запах від тваринницьких підприємств. Насамперед це пов'язано з тим, що більшість забруднюючих речовин (аміак, сірководень, фенол, кислота капронова, альдегід пропіоновий, диметилсульфід, метилмеркаптан), які виділяються безпосередньо від тварин, надходячи в атмосферу мають неприємний різкий запах, утворення якого зазвичай, обумовлене ферментативними мікробіологічними процесами. Найчастіше основним джерелом неприємних запахів в атмосферному повітрі є рідкий гній, у складі якого міститься не менше 20 % білкововмісних речовин і приблизно 80 % води.

В результаті роботи системи вентиляції на свинокомплексі потужністю 12 тис. голів на рік, впродовж години в атмосферу надходить близько 6,05 кг

пилу, до 14,4 кг аміаку, 83,4 млрд. мікробних клітин. Підвищений вміст аміаку спостерігається у радіусі до 3 км, викликаючи також подразнення слизових оболонок у людей, що негативно позначається на їх працездатності.

Середньодобовий вихід рідких відходів від свиней становить близько 12 кг на добу, тобто до 4,4 тон на рік на одну свиню. Рідкі відходи включають близько 400 небезпечних елементів, серед яких важкі метали, антибіотики, пестициди, гормони, а також патогенні віруси і бактерії, гельмінти. У водоймах та ґрунтах біля великих свинокомплексів виявляють підвищений вміст нітратів, фосфатів та важких металів – міді і цинку, які включають у раціон годівлі свиней як есенційні елементи.

Із початком російської військової агресії 24 лютого 2022 року свинарство зазнало значних змін і втрат, як і решта галузей країни. До 20 % свинарських потужностей в Україні зараз знаходяться на тимчасово окупованих територіях. Крім того, багато ферм в інших частинах України страждають від багатьох проблем, таких як відключення електроенергії, нестача кормів, логістичні проблеми та нестача робочої сили. Все це викликає значні ризики для довкілля, оскільки порушені виробничі технології, частина поголів'я загинула, при цьому немає можливості для утилізації загиблих тварин та здійснення відповідних заходів захисту довкілля.

Отже, потенційну небезпеку свинотоварних комплексів у сучасних умовах можна охарактеризувати на основі наступних шести ефектів: глобальне потепління, як підвищення температури через викиди парникових газів, що виникають у ланцюгу вартості свинини; евтрофікація, як безперервне зростання біомаси в результаті забруднення водних екосистем (як прісних, так і морських); збільшення кількості шкідливих сполук у ґрунті, що характеризує наземну екотоксичність; підкислення ґрунтів; конкуренція за дефіцитні природні ресурси – землі (особливо якщо це сільськогосподарські угіддя із родючими ґрунтами), водні ресурси

(використання води для технічних та питних потреб), мінеральні ресурси; виснаження викопних ресурсів, що залежить від рівня виробництва.

Для зменшення екологічного навантаження шкідливих компонентів свинарства з потужністю виробництва 12 тис. голів на рік на об'єкти довкілля, необхідно:

- використовувати сучасні технології вирощування та утримання тварин, зокрема, впроваджувати інженерно-технічні рішення щодо переведення умовно відкритих виробничих процесів у закриті (накриття гноєсховищ, застосування безвигульної технології утримання тварин на глибокій підстилці, тощо), встановлювати озонатори або бактерицидні рециркулятори для знезараження повітря та зниження неприємних запахів;

- впроваджувати збалансоване відгодовування свиней, що дає можливість підвищити результативність використання кормів та скорочує кількість азоту, фосфору та мікроелементів у відходах. Новітні технології у мікробіологічній індустрії забезпечують створення бактерій і ферментів, які додають до корму свиням, що поліпшує травлення, покращує якість кормів, мінеральне живлення та зменшує кількість біогенних елементів у відходах на 10 %;

- застосовувати інновації у зберіганні гною, а саме розділяти на фракції та здійснювати окреме поводження з максимальним корисним ефектом;

- застосовувати інновації у переробці і очистці стічних вод, що базуються на біотехнологіях. Так, використання спеціальних біопрепаратів, що містять у своєму складі високоактивні ензими та бактеріальний компонент, які прискорюють процеси біологічного очищення стічних вод у накопичувачах тваринного гною різного типу. Крім того, окремі сучасні біопрепарати завдяки, особливостям свого складу володіють властивістю нейтралізації запахів за рахунок їх поєднання з окремими активними компонентами або ж пригніченням за рахунок додавання ароматичних віддушок;

– використовувати функціональне зонування будівель і споруд на території промислового майданчика, організовувати санітарно-захисні зони.

На основі аналізу інформації щодо впливу свинотоварних ферм на довкілля і, враховуючи те, що тваринницькі комплекси для вирощування свиней обсягом понад 5 тис. голів відносять до об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку, пропонуємо збільшити розміри санітарно-захисної зони для комплексів з потужністю від 5 тис. до 12 тис. голів на рік до 1000 м (наразі розмір становить 500 м).

Здійснення комплексу природоохоронних заходів та дотримання всіх технологічних вимог та сучасних технологій є запорукою зменшення впливу свинарських об'єктів на навколишнє природне середовище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грищенко Н. П. Розвиток свинарства в Україні / Н. П. Грищенко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – 2017. – Вип. 271. – С. 16–23. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_tevppt_2017_271_4 (дата звернення: 05.10.2022).
2. Турос О. І. Гігієнічна оцінка впливу викидів від сучасних свинокомплексів на забруднення атмосферного повітря / О. І. Турос, Є. Г. Слаутенко, Л. І. Михіна // Довкілля та здоров'я. – 2018. – № 2. – С. 71–75 – Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/gigienichna-otsinka-vplivu-vikidiv-vid-suchasnih-svinokompleksiv-na-zabrudnennya-atmosfernogo-povitrya> (дата звернення: 05.10.2022).
3. Гнатишин Л. Б. Тенденції галузі свинарства в організаційній структурі аграрного виробництва / Л. Б. Гнатишин // Інфраструктура ринку. – 2019. – Вип. 33. – С. 160–165. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ifrctr_2019_33_25 (дата звернення: 05.10.2022).
4. Відомчі норми технологічного проектування. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) / [М.Ф. Галібаренко, О. П. Смірнов, Г. Г. Марченко та ін.]. – Київ : Міністерство аграрної політики України, 2005. – 95 с. – Режим доступу: – https://lugdpss.gov.ua/images/bezpechnist_veterynariya/Svynarski-pidpryuemstva-VNTP-APK-02.05.pdf (дата звернення: 07.10.2022).
5. Сучасний стан та тенденції розвитку вітчизняного свинарства / В. Я. Лихач, А. В. Лихач, Р. В. Фаустов, О. О. Кучер // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Тваринництво. 2021. – Вип. 1. С. 69–79. – Режим доступу:

<http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/10090> (дата звернення: 07.10.2022).

6. Позиція ВЕЛ щодо впливу свинокомплексів на довкілля [Електронний ресурс] : Всеукраїнська екологічна ліга – Режим доступу: <http://www.ecoleague.net/pres-tsentr-vel/novyny/2017-rik/veresen/item/1359-pozytsiia-vel-shchodo-vplyvu-svynokompleksiv-na-dovkillia> (дата звернення: 07.10.2022).

7. Секторальна стратегія свинарства 2020–2025 [Електронний ресурс] : Асоціація свинарів України. Київ, 2020. – 34 с. – Режим доступу: <http://asu.pigua.info/userfiles/doc/Секторальна%20стратегія%20свинарства%202020-2025.pdf> (дата звернення: 10.10.2022).

8. Мурований А. О. Відгодівельні якості свиней різного походження / А. О. Мурований, Д. О. Мартинюк // Конкурс з освітньої спеціальності 204 «ТВППТ», секції: «Технологія виробництва продукції тваринництва» та «Технологія переробки продукції тваринництва» у 2020–2021 навчальному році. – Миколаїв : МНАУ. – 2021. – Режим доступу: https://www.mnau.edu.ua/files/konkursy/kon-tvppt/roboty2021/tvirobnictvapt/4_vidgodivlya_svyney_.pdf (дата звернення: 11.10.2022).

9. Varchenko O. The Strategy of developing agricultural supply chain in terms of food security in Ukraine [Electronic resource] / O. Varchenko, I. Svynous, Y. Grynychuk, K. Tkachenko, O. Shust // International Journal of Supply Chain Management Vol. 7, No 5, pp. 657–666. Mode of access: <https://ojs.excelingtech.co.uk/index.php/IJSCM/article/view/2358> (date of the application: 11.10.2022).

10. Шавалюк О. Свинарство як ефективна галузь продовольчого комплексу України / О. Шавалюк, Р. Попівняк // Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія : Економіка АПК. – 2014. – № 21(1). – С. 357–360. – Режим доступу:

http://nbuv.gov.ua/UJRN/VInau_econ_2014_21%281%29_67 (дата звернення: 13.10.2022).

11. Слаутенко Є. Г. Гігієнічна оцінка забруднення атмосферного повітря в районах розташування свинокомплексів [Текст] : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.02.01 / Є.Г. Слаутенко // Нац. акад. мед. наук України, Держ. установа «Ін-т громад. здоров'я ім. О. М. Марзєєва НАМН України» – Київ, 2018. – 22 с. – Режим доступу: http://www.health.gov.ua/docs/slautenko/aref_Slautenko.pdf (дата звернення: 15.10.2022).

12. Повод М. Технологія виробництва і переробки продукції свинарства / М. Повод, О. Бондарська, В. Лихач, С. Жижка, В. Нечмілов та ін. // Навчальний посібник – Київ : Науково-методичний центр ВФПО, 2021. – 360 с. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/357281420_TEHNOLOGIA_VIROBNICTVA_I_PEREROVKI_PRODUKCIJ_SVINARSTVA_DEMO (дата звернення: 15.10.2022).

13. Бусенко О. Т. Технологія виробництва продукції тваринництва : Підручник / О. Т. Бусенко, В. Д. Столюк, М. В. Штомпель та ін.; За ред. О. Т. Бусенка – К.: Аграрна освіта, 2001. – 432 с. – Режим доступу: <https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/Технологія%20виробництва%20продукції%20тваринництва%202001.pdf> (дата звернення: 18.10.2022).

14. Каратєєва О. Технологія переробки побутових відходів та відходів сільського господарства : курс лекцій для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» / О. І. Каратєєва, О. А. Коваль, В. І. Гроза. – Миколаїв : МНАУ, 2018. – 190 с. – Режим доступу: <https://dSPACE.mnau.edu.ua/jspsui/bitstream/123456789/4379/1/Tekhnolohiia%20perobky%20pobutovykh%20vidkhodiv.pdf> (дата звернення: 20.10.2022).

15. Як відходи свинокомплексів впливають на довкілля [Електронний ресурс] : 19.09.2017 // Ecobusiness Group. – Режим доступу:

<https://ecolog-ua.com/news/yak-vidhody-svynokompleksiv-vplyvayut-na-dovkilliya> (дата звернення: 20.10.2022).

16. Україна нарощує імпорт свинини із ЄС [Електронний ресурс] : 2022 // PigUA.info. – Режим доступу: <https://pigua.info/uk/post/ukraina-narosue-import-svinini-iz-es> (дата звернення: 21.10.2022).

17. Юрченко О. З початку війни промисловий сектор втратив уже понад 300 тисяч свиней [Електронний ресурс] : 28.06.2022 // delo.UA – Режим доступу: <https://delo.ua/uk/agro/z-pocatku-viini-promislovii-sektor-vtrativ-uzeponad-300-tisyac-svinei-oksana-yurcenko-asu-400309/> (дата звернення: 21.10.2022).

18. Оцінка впливу на довкілля. – Хмельницький : Лісоводи, 2019 – 145 с.

19. Як вирощують свиней на сучасних фермах [Електронний ресурс] : 2020 // Ava Market. – Режим доступу: <https://avamarket.com.ua/porady-expertiv/svini/yak-viroshhuyut-svinej-na-suchasnikh-fermakh> (дата звернення: 26.10.2022).

20. Коваленко Ю. В. Потокова технологія виробництва свинини на фермі потужністю 6 тисяч голів в рік : курсова робота ступеня «магістр» спеціальності 08–036 «Зоотехнія» : 05.01.2015 / Ю. В. Коваленко ; – Державна академія ветеринарної медицини. – Витебська область, 2012. – 37 с. – Режим доступу: http://4ua.co.ua/agriculture/za3ad79b5c53a88521216d37_1.html (дата звернення: 27.10.2022).

21. Скляр Р. В. Технології виробництва молока і яловичини [Електронний ресурс] / Р. В. Скляр // Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного – Режим доступу: https://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/tsapk_1/page8.html (дата звернення: 29.10.2022).

22. Чим годувати свиней у домашніх умовах, або правильне харчування для свинок [Електронний ресурс] : 2019 // Агрозернохолдинг. –

Режим доступу: <https://agrozernoholding.com/ua/chem-kormit-svinej-v-domashnih-usloviyah-ili-pravilnoe-pitanie-dlya-hryushek/> (дата звернення: 30.10.2022).

23. Свинарство – традиції та прибутковий бізнес [Електронний ресурс] : 2012 // Агробізнес. – Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/7831-svynarstvo-tradytsii-ta-prybutkovyi-biznes.html> (дата звернення: 02.11.2022).

24. Лихач В. Я. Технологія виробництва продукції свинарства : курс лекцій з ТЗ8 вивчення дисципліни для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» спеціальності 204 «ТВППТ» денної та заочної форми навчання / В. Я. Лихач, В. С. Топіха, Г. І. Калиниченко та ін. – Миколаїв : МНАУ, 2018. – 348 с. – Режим доступу: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/4444/1/tekhnohiiia%20vyrornytstva%20produktsii%20svynarstva.pdf> (дата звернення: 02.11.2022).

25. Беденков Є. Л. Екологічний вплив на довкілля підприємств із виробництва свинини [Електронний ресурс] / Є. Л. Беденков // Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара – 2015 – Режим доступу: https://www.zoology.dp.ua/z15_005.html (дата звернення: 04.11.2022).

26. Відходи тваринництва та рослинні рештки як сировина для біогазового виробництва [Електронний ресурс] : 2020 // AgroBiogas – Режим доступу: <https://agrobiogas.com.ua/livestock-waste-and-crop-residues-as-raw-materials-for-biogas-production/> (дата звернення: 06.11.2022).

27. Оцінка впливу на довкілля. – Хмельницький : Копачівка, 2019 – 113 с.

28. Кот С. П. Санітарно-гігієнічна оцінка утримання підсисних свиноматок : літературно-письмовий твір науково-методичного характеру / С. П. Кот, А. О. Бондар, О. О. Стародубець, Г. А. Коцюбенко. – заявл. 25.02.2019.

29. Марцинкевич В. Розвиток тваринництва в Україні. Проблеми та рекомендації / В. Марцинкевич, Н. Коломієць // посібник. – Київ : Нац. екол.

центр України, 2014. – 32 с. – Режим доступу: https://necu.org.ua/wp-content/uploads/Fermabook_UA_s.pdf (дата звернення: 06.11.2022).

30. Екологічні стандарти ЄС для галузі тваринництва України [Електронний ресурс] : 2018 // Екодія – Режим доступу: https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2018/05/EkoStandartEU_short-s.pdf (дата звернення: 07.11.2022).

31. Кучер Л. Ю. Екологічний аудит свинокомплексу в системі екологічного менеджменту / Л. Ю. Кучер, А. В. Кучер, О. С. Шаповалова // Вісник ХНАУ. Серія "Економічні науки" : зб. наук. пр. / Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Харків : ХНАУ, 2020. - № 3. – С. 381-396 – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/353806788_Ekologicnij_audit_svinokompleksu_v_sistemi_ekologicnogo_menedzmentu (дата звернення: 07.11.2022).

32. Environmental impacts of pig and poultry production: insights from a systematic review [Electronic resource] : 27.10.2021 // *Frontiers in Veterinary Science*. – Mode of access: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2021.750733/full> (date of the application: 07.11.2022).

33. Williams C. M. Technologies to mitigate enviromental impact of swine production [Electronic resource] / C. M. Williams // *SciELO*. – Mode of access: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/SGzZGLBBwRxLF8BVP6y8C5c/?lang=en> (date of the application: 09.11.2022).

34. Викиди від свинокомплексів [Електронний ресурс] :20.04.2021 // *Екологія Право Людина*. – Львів – Режим доступу: <http://epl.org.ua/human-posts/vykydy-vid-svynokompleksiv/> (дата звернення: 09.11.2022).

35. Малина В. В. Проектування та будівництво підприємств із виробництва і переробки продукції тваринництва / В. В. Малина, В. А. Гришко // *Методичні вказівки для підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня 6.130200 – бакалавр, напряму 6.090102 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»* – Біла Церква: БНАУ,

2015. – 42 с. – Режим доступу: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwix7dqo6Nb7AhUBuIsKHeLED0MQFnoECC0QAQ&url=http%3A%2F%2Frepository.vsau.org%2Fgetfile.php%2F3903.pptx&usg=AOvVaw2WZH01Pm6YdU5nDWhp4Yys> (дата звернення: 09.11.2022).

36. Вимоги щодо організації та функціонування санітарно-захисних зон [Електронний ресурс] : 03.10.2019 // Центр екологічного моніторингу. – Режим доступу: <https://ecomonitoring.info/2019/10/03/вимоги-щодо-організації-та-функціону/> (дата звернення: 09.11.2022).

37. Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів : наказ : [zareestrovano v Ministerstvi yustitsii Ukrainy 24 lipnya 1996 r.] : офіц. текст : станом на 19.06.96 – Київ.

38. Санітарно-захисні зони для підприємств [Електронний ресурс] : 07.06.2022 // Ecobusiness Group. – Режим доступу: <https://ecolog-ua.com/news/sanitarno-zahysni-zony-dlya-pidpryyemstv-rozbyrayemo-aktualni-rutannya> (дата звернення: 11.11.2022).

39. Марцинкевич В Переваги технології анаеробного зброджування / В. Марцинкевич, Н. Коломієць // публікація Поводження з відходами тваринництва – Київ, 2015 – 20 с. – Режим доступу: https://necu.org.ua/wp-content/uploads/Biogaz_A4_web-2.pdf (дата звернення: 11.11.2022).

40. Сучасні методи утилізації відходів — досвід Європи та Світу [Електронний ресурс] : 15.10.2021 // Агротех. – Київ – Режим доступу: <https://agrotex.info/statti/suchasni-metodi-utilizatsiyi-vidhodiv.html> (дата звернення: 12.11.2022).

41. Яцина А. Виклики та перспективи для свинарства [Електронний ресурс] : 07.03.2019 // Kurkul. – Режим доступу: <https://kurkul.com/spetsproekty/479-vikliki-ta-perspektivi-dlya-svinarstva-reportaj-iz-forumu-svinoferma-maybutnogo> (дата звернення: 12.11.2022).

42. Африканська чума свиней [Електронний ресурс] : 2015 // Африканська чума свиней – Режим доступу:

<https://www.asf.vet.ua/index.php/purpose-project/about-asf/124-african-swine-fever> (дата звернення: 12.11.2022).

43. Кос'янчук Н. І. Вплив відходів тваринництва на довкілля / Н. І. Кос'янчук // Національний університет біоресурсів і природокористування України – Київ – Режим доступу: <https://www.sworld.com.ua/konferger8/8.pdf> (дата звернення: 15.11.2022).

44. Клименко М. О. Техноекологія / М. О. Клименко, І. І. Залеський. // Національний університет водного господарства та природокористування – Рівне – 297 с. – Режим доступу: <https://ep3.nuwm.edu.ua/2731/1/Клименко%20М.%20О.%20Техноекологія.pdf> (дата звернення: 17.11.2022).

45. *James C.* Global status of commercialized biotech / GM crops: 2010 [Електронний ресурс] / С. James. // The International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA). – 2011. – Режим доступу: <http://www.isaaa.org> – Режим доступу: <http://www.isaaa.org> (дата звернення: 20.11.2022).

46. *Wang Z-Y.* Is genetic engineering ever going to take off in forage, turf and bioenergy crop breeding? Re-view: Part of Highlight on breeding strategies for forage and grass improvement [Електронний ресурс] / Z-Y. Wang, E.C. Brummer. // *Ann Bot-London*. – 2012. – Режим доступу: <http://wwwaob.oxfordjournals.org> doi:10.1093/mcs027 (дата звернення: 22.11.2022).

47. *Onteru S. K.* A whole-genome association study for pig reproductive traits / S. K. Onteru, B. Fan, Z-Q. Du et al. // *Anim Genet.* – 2012. – Vol. 43. – P. 18–26.

48. *Bouwman L.* Exploring global changes in nitrogen and phosphorus cycles in agriculture induced by livestock production over the 1900–2050 period [Електронний ресурс] / L. Bouwman, K. K. Gollwijk, K.W. Van Der Hoek et. al. – 2011. – Proceedings of the National Academy of Science USA. – Режим доступу: doi: 10.1073/pnas.1012878108 (дата звернення: 24.11.2022).

49. Negotiation-based policy instruments and performance: Dutch Covenants and environmental policy outcomes / H. Bressers, T. De Bruijn, K. Lulofs, L. O'Toole // *J Public Policy*. – 2011. – Vol. 31. – P. 187–208.

50. Методичні рекомендації за скорочення викидів аміаку з сільськогосподарських джерел [Електронний ресурс] : 2016 // Національна академія аграрних наук України. – Київ, – 31 с. – Режим доступу: <https://agroeco.org.ua/images/Documents/Ammonia.pdf> (дата звернення: 27.11.2022).

ДОДАТОК А

(обов'язковий)



КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ОГІЄНКА
 ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
 ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА
 ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ МИХАЙЛА
 КОЦЮБІНСЬКОГО
 ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ
 КРЕМЕНЕЦЬКА ОБЛАСНА ГУМАНІТАРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ ІМЕНІ ТАРАСА
 ШЕВЧЕНКА
 КВНЗ ВІННИЦЬКА АКАДЕМІЯ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ
 НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ ПАРК «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»
 НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ ПАРК «МАЛЕ ПОЛІССЯ»
 НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ ПАРК «ДНІСТРОВСЬКИЙ КАНЬЙОН»
 ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКЕ ОРНІТОЛОГІЧНЕ ТОВАРИСТВО
 ВСЕУКРАЇНСЬКА ЕКОЛОГІЧНА ЛІГА
 ТОВАРИСТВО ПОДІЛЬСЬКИХ ПРИРОДОДОСЛІДНИКІВ ТА ПРИРОДОЛЮБІВ

ПРОГРАМА

Всеукраїнської науково-практичної конференція,
 присвяченої 170-річчю з дня народження Петра Миколайовича Бучинського

ПОДІЛЬСЬКІ ЧИТАННЯ

Охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття,
 природнича освіта: проблеми, перспективи, рішення



Кам'янець-Подільський
 8-9 грудня 2022 р.

Ілля ВЛАСОВ, аспірант, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

7. Поширення роду *Chamaecytisus* (Link) на Поділлі

Вікторія ВЕЛИЧКО, аспірант, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

СЕКЦІЯ 3

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА НА РЕГІОНАЛЬНОМУ ТА ГЛОБАЛЬНОМУ РІВНЯХ У КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ АГРО- ТА ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ

8 грудня.

Початок 12.00

Інформація для приєднання до зустрічі Google Meet

Посилання на відеодзвінок: <https://meet.google.com/piw-kteb-iab>

Керівник: *Інна ГРИГОРЧУК*

Секретар: *Володимир МОСЮК*

1. Комплексний біологічний захист від шкідників та хвороб агроценозів кормових культур за органічного землеробства

Майя КРАСІЛЬНИКОВА, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,

Володимир КАРАСЕВИЧ, старший науковий співробітник, кандидат сільськогосподарських наук, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН,

Микола КОНОЛЄВ, магістрант, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,

Олег КНЯЗЮК, доцент, кандидат сільськогосподарських наук, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

2. Аналіз потенційної небезпеки свинотоварних комплексів України в сучасних умовах

Ольга ЄФРЕМОВА, доцент кафедри екології та біологічної освіти, доцент, кандидат педагогічних наук, Хмельницький національний університет

Дар'я ДЗЬОБАН, студентка, Хмельницький національний університет

УДК 636.4:504.05

АНАЛІЗ ПОТЕНЦІЙНОЇ НЕБЕЗПЕКИ СВИНОТОВАРНИХ КОМПЛЕКСІВ УКРАЇНИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

О.О.Єфремова, Д.С. Дзьобан

yefremovaoo@khmti.edu.ua

Хмельницький національний університет, м. Хмельницький, Україна

Україна є аграрною країною, де протягом останніх років сільськогосподарський сектор демонструє стійке економічне зростання. В тваринництві, особливо в свинарстві, відбувається бурхливий розвиток великих виробників, що контролюють фактично повний цикл виробництва, з потужними фінансовими та природними ресурсами. Такі підприємства інтенсивного тваринництва на обмеженій території водночас можуть утримувати тисячі, сотні тисяч тварин, що без належного управління несе серйозні ризики для якості води, повітря, ґрунтів, біорізноманіття та здоров'я людей [1]. Промислові ферми споживають величезну кількість природних ресурсів і продукують викиди та відходи у значно більших масштабах, ніж можливо утилізувати локально. Галузь свинарства, згідно з вітчизняними і міжнародними нормами, вважається однією з найшкідливіших для навколишнього середовища (тваринницькі комплекси для вирощування свиней обсягом понад 5 тис. голів відносять до об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку).

Основними екологічними проблемами, пов'язаними зі свинарством, є сильна залежність від сировини для виробництва кормів (понад 60 % впливу на навколишнє середовище свинарства та тваринництва загалом пов'язані з виробництвом кормів), енергії та води, збільшення виробництва метану, аміаку та інших викидів, що виникають через поводження з гноєм, зберіганням та управлінням відходами [2]. Фахівці вказують на такі негативні екстерналії розвитку свинарства, як: викиди метану, аміаку, оксиду азоту та

ін.; відходи життєдіяльності свиней та виготовлення м'яса, неналежна утилізація яких призводить до зараження довкілля, захворюваності працівників ферм та жителів неподалік розміщених населених пунктів; евтрофікація, спричинена стічними водами, у які потрапила гноївка; виснаження водних ресурсів через несанкціонований забір води свинокомплексами та забруднення водних об'єктів; нелегальні скотомогильники, які не відповідають жодним санітарно-ветеринарним нормам [3].

В результаті роботи системи вентиляції на свинокомплексі потужністю 12 тис. голів на рік, впродовж години в атмосферу надходить близько 6,05 кг пилу, до 14,4 кг аміаку, 83,4 млрд. мікробних клітин. Підвищений вміст аміаку спостерігається у радіусі до 3 км, викликаючи також подразнення слизових оболонок у людей, що негативно позначається на їх працездатності.

Середньодобовий вихід рідких відходів від свиней становить близько 12 кг на добу, тобто до 4,4 тон на рік на одну свиню. Рідкі відходи включають близько 400 небезпечних елементів, серед яких важкі метали, антибіотики, пестициди, гормони, а також патогенні віруси і бактерії, гельмінти. У водоймах та ґрунтах біля великих свинокомплексів виявляють підвищений вміст нітратів, фосфатів та важких металів – міді і цинку, які включають у раціон годівлі свиней як есенційні елементи.

Із початком російської військової агресії 24 лютого 2022 року свинарство зазнало значних змін і втрат, як і решта галузей країни. До 20 % свинарських потужностей в Україні зараз знаходяться на тимчасово окупованих територіях. Крім того, багато ферм в інших частинах України страждають від багатьох проблем, таких як відключення електроенергії, нестача кормів, логістичні проблеми та нестача робочої сили. Все це викликає значні ризики для довкілля, оскільки порушені виробничі технології, частина поголів'я загинула, при цьому немає можливості для утилізації загиблих тварин та здійснення відповідних заходів захисту довкілля.

Отже, потенційну небезпеку свинотоварних комплексів у сучасних умовах можна охарактеризувати на основі наступних шести ефектів [2]: глобальне потепління, як підвищення температури через викиди парникових газів, що виникають у ланцюгу вартості свинини; евтрофікація, як безперервне зростання біомаси в результаті забруднення водних екосистем (як прісних, так і морських); збільшення кількості шкідливих сполук у ґрунті, що характеризує наземну екотоксичність; підкислення ґрунтів; конкуренція за дефіцитні природні ресурси – землі (особливо якщо це сільськогосподарські угіддя із родючими ґрунтами), водні ресурси (використання води для технічних та питних потреб), мінеральні ресурси; виснаження викопних ресурсів, що залежить від рівня виробництва.

Для зменшення екологічного навантаження шкідливих компонентів свинарства на об'єкти довкілля, необхідно використовувати сучасні технології вирощування та утримання тварин, а також застосовувати інновації у зберіганні гною, переробці і очистці стічних вод, що базуються на біотехнологіях [4]. Здійснення комплексу природоохоронних заходів та дотримання всіх технологічних вимог та сучасних технологій є запорукою зменшення впливу свинарських об'єктів на навколишнє природне середовище.

Використані джерела

1. *Екологічні стандарти ЄС для галузі тваринництва України. – Центр екологічних ініціатив Екодія. - Print Quick, Київ. – 2018. – 8 с. – Режим доступу: https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2018/05/EkoStandartEU_short-s.pdf.*
2. Arroyo-Menéndez, M.; Gutiérrez-Láiz, N.; Criado-Quesada, B. *The Digitization of Seniors: Analyzing the Multiple Confluence of Social and Spatial Divides. Land* 2022, 11, 953. <https://doi.org/10.3390/land11060953>.
3. Адамик В. *Проблеми і перспективи розвитку свинарства в Україні у контексті впливу на добробут населення / В. Адамик, Л. Чернобай, О. Адамик // Вісник Тернопільського національного економічного університету № 3, 2019 р. – С. 22 – 34.*
4. Жуковський О.М. *Галузь свинарства – реальна та прогнозована загроза для довкілля / О.М. Жуковський, О.В. Ниткфорук // Агроекологічний журнал. 2013 - № 3. – С. 102-106.*