НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСТИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет захисту рослин, біотехнології та екології

ПОГОДЖЕНО	**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**
Декан факультету захисту рослин, біотехнології та екології	Завідувач кафедри екології агросфери та екологічного контролю
_____Юлія КОЛОМІЄЦЬ	_____Олена НАУМОВСЬКА
«___»_____2026р.	«___»_____2026р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «**Екологічні ризики та шляхи їх мінімізації при утворенні відходів птахівництва на прикладі ТОВ «Вінницька птахофабрика»»**

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітня програма «Екологія»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми
Доктор пед. наук, професор _____ **Володимир БОГОЛЮБОВ**
(підпис)

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи
к. с.-г. н., доцент _____ **Сергій ПАВЛЮК**
(підпис)

Виконала _____ **Ольга КИРИЧЕНКО**
(підпис)

КИЇВ – 2026

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри екології
агросфери та екологічного контролю
_____Олена НАУМОВСЬКА
«___»_____2026р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧУ

_____Кириченко Ользі Євгенівні_____
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи «Екологічні ризики та шляхи їх мінімізації при утворенні відходів птахівництва на прикладі ТОВ «Вінницька птахофабрика»

затверджена наказом ректора НУБІП України від 27.10.2026 р. №2537 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 05 червня 2026 року

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: законодавчі акти, навчальна та наукова література, офіційні статистичні матеріали, звіти та оперативні матеріали, публікації наукових установ.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- проаналізувати сучасний стан розвитку птахівничої галузі та проблему утворення відходів;
- дослідити класифікацію та екологічні характеристики відходів птахівництва;
- оцінити вплив відходів на компоненти навколишнього природного середовища;
- охарактеризувати діяльність підприємства та систему поводження з відходами;
- визначити основні екологічні ризики та здійснити їх оцінку;
- проаналізувати існуючі методи мінімізації екологічних ризиків;
- розробити заходи щодо вдосконалення системи управління відходами;
- обґрунтувати екологічну та економічну ефективність запропонованих рішень.

Дата видачі завдання 30.09.2025 р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи _____ Сергій ПАВЛЮК

Завдання прийняла до виконання _____ Ольга КИРИЧЕНКО

РЕФЕРАТ

Бакалаврська кваліфікаційна робота присвячена дослідженню екологічних ризиків, пов’язаних з утворенням відходів птахівництва, та розробці шляхів їх мінімізації на прикладі діяльності ТОВ «Вінницька птахофабрика». Актуальність теми зумовлена інтенсивним розвитком птахівничої галузі, що супроводжується утворенням значних обсягів органічних відходів і створює потенційні загрози для атмосферного повітря, ґрунтів, поверхневих та підземних вод.

Метою роботи є комплексне дослідження екологічних ризиків, пов’язаних з утворенням відходів птахівництва, оцінка їх впливу на довкілля та розробка ефективних заходів щодо їх мінімізації на прикладі діяльності ТОВ «Вінницька птахофабрика».

Об’єктом дослідження є процес утворення відходів у птахівництві. Предметом дослідження є екологічні ризики, що виникають у результаті утворення відходів птахівництва, а також заходи щодо їх мінімізації.

У процесі виконання роботи використано методи аналізу та узагальнення наукових джерел, системний підхід, порівняльний аналіз, статистичні методи обробки даних, а також методи екологічної оцінки впливу виробничої діяльності на довкілля. Дослідження проведено на основі аналізу виробничої діяльності ТОВ «Вінницька птахофабрика», внутрішніх процедур поводження з відходами та чинних нормативно-правових вимог у сфері управління відходами.

У роботі здійснено ідентифікацію основних екологічних ризиків, пов’язаних з утворенням, накопиченням, зберіганням і транспортуванням відходів птахівництва. Встановлено, що найбільший вплив на довкілля пов’язаний із поводженням із пташиним послідом, який є основним видом відходів підприємства. Проведено оцінку рівня екологічних ризиків та проаналізовано ефективність існуючої системи управління відходами на підприємстві.

За результатами дослідження запропоновано комплекс заходів щодо вдосконалення системи поводження з відходами, спрямованих на зменшення негативного впливу на довкілля, підвищення рівня екологічної безпеки та ефективніше використання ресурсного потенціалу органічних відходів. Обґрунтовано екологічну та економічну доцільність запропонованих рішень.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання розроблених рекомендацій для удосконалення системи управління відходами на підприємствах птахівничої галузі. Впровадження запропонованих заходів сприятиме зниженню рівня екологічних ризиків, покращенню екологічних показників діяльності підприємств та забезпеченню принципів сталого розвитку.

Загальний обсяг роботи 61 сторінка. Робота містить 2 рисунки, 5 таблиць та список використаних джерел із 37 найменувань.

Ключові слова: ВІДХОДИ ПТАХІВНИЦТВА, ПТАШИНИЙ ПОСЛІД, ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ, УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ, ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, ПТАХІВНИЦТВО, МІНІМІЗАЦІЯ РИЗИКІВ, ЦИРКУЛЯРНА ЕКОНОМІКА, БІОГАЗ, ТОВ «ВІННИЦЬКА ПТАХОФАБРИКА».

ЗМІСТ

ВСТУП 7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УТВОРЕННЯ ТА ВПЛИВУ ВІДХОДІВ ПТАХІВНИЦТВА НА ДОВКІЛЛЯ 10
1.1. Сучасний стан розвитку птахівництва в Україні та світі 10
1.2. Класифікація та характеристика відходів птахівництва 11
1.3. Вплив відходів птахівництва на компоненти довкілля 13
1.4. Нормативно-правове регулювання поводження з відходами 15
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЯЛЬНОСТІ ТА СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ НА ВІННИЦЬКІЙ ПТАХОФАБРИЦІ 19
2.1. Загальна характеристика ТОВ «Вінницька птахофабрика» 19
2.2. Технологічний процес виробництва та джерела утворення відходів ... 21
2.3. Система поводження з відходами на підприємстві. 23
2.3.1. Ідентифікація та класифікація відходів. 24
2.3.2. Облік відходів. 25
2.3.3. Збирання та роздільне накопичення. 26
2.3.4. Тимчасове зберігання відходів. 27
2.3.5. Транспортування відходів. 29
2.3.6. Оброблення та відновлення відходів. 30
2.3.7. Екологічний контроль. 33
РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ТА ШЛЯХИ ЇХ МІНІМІЗАЦІЇ ПРИ УТВОРЕННІ ВІДХОДІВ ПТАХІВНИЦТВА 35
3.1. Ідентифікація екологічних ризиків. 35
3.2. Оцінка рівня екологічних ризиків 37
3.3. Аналіз впливу відходів на довкілля 40
3.4. Сучасні методи мінімізації екологічних ризиків 43
3.5. Оцінка ефективності існуючих заходів на підприємстві 45
РОЗДІЛ 4. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ ПТАХІВНИЦТВА 47
4.1. Обґрунтування необхідності вдосконалення системи 47
4.2. Розробка заходів щодо зменшення екологічних ризиків 49
4.3. Оцінка екологічної ефективності запропонованих заходів 51
4.4. Економічна доцільність 54
ВИСНОВКИ ..... **Помилка! Закладку не визначено.**
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 59

ВСТУП

Сучасний розвиток агропромислового комплексу України характеризується інтенсивним зростанням обсягів виробництва продукції тваринництва, зокрема птахівництва, яке є однією з провідних галузей сільського господарства. Висока продуктивність та економічна ефективність птахівництва забезпечують його значну роль у формуванні продовольчої безпеки держави. Водночас функціонування великих птахівничих підприємств супроводжується утворенням значних обсягів відходів, серед яких основну частку становлять органічні відходи — пташиний послід, підстилка, відходи інкубації та забою птиці.

За відсутності ефективної системи управління відходами вони можуть спричиняти суттєве негативне навантаження на довкілля, зокрема забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря, а також створювати ризики поширення патогенних мікроорганізмів і неприємних запахів. Особливої актуальності набуває проблема оцінки екологічних ризиків, пов’язаних з утворенням відходів птахівництва, та розробки ефективних заходів щодо їх мінімізації з урахуванням принципів сталого розвитку та циркулярної економіки.

У сучасних умовах важливим напрямом є впровадження екологічно безпечних технологій поводження з відходами, зокрема їх переробки, утилізації та повторного використання. Це зумовлює необхідність проведення комплексних досліджень, спрямованих на оцінку екологічних ризиків і вдосконалення системи управління відходами на конкретних підприємствах птахівничої галузі.

Мета роботи полягає у комплексному дослідженні екологічних ризиків, пов’язаних з утворенням відходів птахівництва, оцінці їх впливу на довкілля та розробці ефективних заходів щодо їх мінімізації на прикладі діяльності ТОВ «Вінницька птахофабрика».

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

- проаналізувати сучасний стан розвитку птахівничої галузі та проблему утворення відходів;
- дослідити класифікацію та екологічні характеристики відходів птахівництва;
- оцінити вплив відходів на компоненти навколишнього природного середовища;
- охарактеризувати діяльність підприємства та систему поводження з відходами;
- визначити основні екологічні ризики та здійснити їх оцінку;
- проаналізувати існуючі методи мінімізації екологічних ризиків;
- розробити заходи щодо вдосконалення системи управління відходами;
- обґрунтувати екологічну та економічну ефективність запропонованих рішень.

Об’єктом дослідження є процес утворення відходів у птахівництві.

Предметом дослідження є екологічні ризики, що виникають у результаті утворення відходів птахівництва, а також заходи щодо їх мінімізації.

Методологічною базою дослідження є сукупність загальнонаукових і спеціальних методів, зокрема: аналіз і узагальнення наукових джерел, системний підхід, порівняльний аналіз, статистичні методи обробки даних, а також методи екологічної оцінки впливу виробничої діяльності на довкілля.

Інформаційною базою дослідження слугують законодавчі та нормативно-правові акти України у сфері охорони навколишнього природного середовища та управління відходами, наукові праці вітчизняних і зарубіжних авторів, статистичні дані, матеріали підприємства, а також відкриті джерела інформації щодо діяльності птахівничих підприємств.

Практична цінність отриманих результатів полягає у можливості використання запропонованих заходів щодо вдосконалення системи поводження з відходами птахівництва на підприємствах галузі, зокрема на ТОВ «Вінницька птахофабрика». Впровадження розроблених рекомендацій

сприятиме зменшенню екологічного навантаження на довкілля, підвищенню ефективності використання ресурсів, зниженню рівня екологічних ризиків та забезпеченню сталого розвитку підприємства. Крім того, результати дослідження можуть бути використані як теоретична та практична основа для подальших наукових досліджень у сфері екологічної безпеки агропромислового комплексу.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УТВОРЕННЯ ТА ВПЛИВУ ВІДХОДІВ ПТАХІВНИЦТВА НА ДОВКІЛЛЯ

1.1. Сучасний стан розвитку птахівництва в Україні та світі

Птахівництво є однією з провідних галузей агропромислового комплексу світу та України. Його значення визначається високою продуктивністю, коротким виробничим циклом, ефективним використанням кормових ресурсів та здатністю забезпечувати населення доступними джерелами білка. Упродовж останніх десятиліть виробництво продукції птахівництва демонструє стабільне зростання, що зумовлено підвищенням попиту на м’ясо птиці та яйця [1].

В Україні птахівництво займає важливе місце у структурі тваринництва та є однією з найбільш розвинених галузей аграрного сектору. За останні роки частка м’яса птиці у загальному виробництві м’яса суттєво зросла, що свідчить про посилення ролі галузі у забезпеченні продовольчої безпеки держави [2]. Основними виробниками продукції є великі агропромислові підприємства, які використовують сучасні технології вирощування птиці та автоматизовані системи управління виробництвом.

Інтенсифікація птахівництва супроводжується збільшенням концентрації поголів’я птиці та зростанням обсягів утворення відходів. Найбільшу частку серед них становить пташиний послід, який за відсутності належної системи управління може негативно впливати на стан ґрунтів, водних ресурсів та атмосферного повітря. Крім того, у процесі виробництва утворюються підстилка, інкубаційні відходи, залишки кормів, стічні води та інші види відходів, що потребують належного поводження [26].

Сучасний розвиток птахівничої галузі характеризується посиленням екологічних вимог до виробництва [7]. Особлива увага приділяється впровадженню принципів сталого розвитку, мінімізації утворення відходів, їх повторному використанню та застосуванню технологій переробки органічних відходів. Одним із перспективних напрямів є використання пташиного посліду

для виробництва органічних добрив та біогазу, що дозволяє зменшити екологічне навантаження на довкілля та підвищити ефективність використання ресурсів [1].

Таким чином, розвиток птахівництва забезпечує важливі економічні та соціальні переваги, проте супроводжується утворенням значних обсягів відходів. Це зумовлює необхідність удосконалення систем управління відходами та впровадження екологічно безпечних технологій їх оброблення і використання.

1.2. Класифікація та характеристика відходів птахівництва

Виробнича діяльність підприємств птахівничої галузі супроводжується утворенням значної кількості відходів різного походження та фізичного стану. Їх обсяги залежать від масштабів виробництва, технології утримання птиці та рівня інтенсифікації виробничих процесів [1]. Відповідно до чинного законодавства України, відходами вважаються будь-які речовини, матеріали або предмети, яких власник позбувається, має намір або повинен позбутися [2].

Для ефективного управління відходами важливим є їх поділ за основними класифікаційними ознаками: агрегатним станом, джерелом утворення та можливістю подальшого використання [22].

За агрегатним станом відходи поділяються на тверді, рідкі та газоподібні. Найбільшу частку становлять тверді відходи, серед яких домінує пташиний послід, а також підстилка, пір’я та залишки кормів. До рідких відходів належать стічні води, що утворюються під час миття виробничих приміщень та обладнання. Газоподібні відходи представлені переважно аміаком, метаном і сірководнем, які утворюються внаслідок розкладання органічної речовини та впливають на якість атмосферного повітря [4].

За джерелом утворення відходи поділяються на відходи життєдіяльності птиці, відходи забою та переробки, інкубаційні та ветеринарні відходи.

Основним видом відходів є пташиний послід, який утворюється в процесі утримання птиці та становить найбільшу частку загального обсягу відходів. До відходів забою належать пір’я, кров, внутрішні органи та інші біологічні матеріали. Окрему групу складають інкубаційні відходи (шкаралупа, неоплідненні яйця, загиблі ембріони) та ветеринарні відходи, що потребують спеціальних умов поводження [3; 5].

Значна частина органічних відходів птахівництва може розглядатися як вторинний ресурс [27]. Зокрема, пташиний послід використовується для виробництва органічних добрив та біогазу, що відповідає принципам циркулярної економіки та сприяє зменшенню екологічного навантаження на довкілля [1].

Разом із тим саме пташиний послід є основним джерелом екологічних ризиків. Значні обсяги його утворення, високий вміст органічних речовин, азоту та фосфору можуть призводити до забруднення ґрунтів, водних ресурсів і атмосферного повітря у разі недотримання вимог щодо зберігання та використання [1].

Таким чином, відходи птахівництва є багатокомпонентною системою, серед якої домінуюче місце займає пташиний послід [18; 19]. Саме він формує основне екологічне навантаження на довкілля та водночас має найбільший потенціал для повторного використання, що обумовлює необхідність його раціонального управління [20].

Основні види відходів птахівництва, їх класифікацію та екологічні особливості наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1.

Класифікація відходів птахівництва за основними ознаками

Ознака класифікації	Вид відходів	Приклади	Характеристика та екологічні особливості
За агрегатним станом	Тверді	Пташиний послід, підстилка, пір’я, залишки кормів	Основна маса відходів; високий вміст органічних речовин, азоту та фосфору; ризик забруднення ґрунтів і вод

	Рідкі	Стічні води від миття приміщень, обладнання	Містять органічні забруднення та хімічні речовини; можуть спричиняти евтрофікацію
	Газоподібні	Аміак, метан, сірководень	Утворюються при розкладанні; негативно впливають на повітря
За джерелом утворення	Виробничі	Послід, підстилка, пір'я	Основний обсяг відходів
	Технологічні	Стічні води, залишки кормів	Формуються у процесі обслуговування
	Допоміжні	Упаковка, побутові відходи	Менша частка
За ступенем небезпеки	Біологічно активні	Послід, органічні залишки	Містять патогени
	Умовно небезпечні	Стічні води, гази	Вплив залежить від концентрації
За можливістю утилізації	Вторинні ресурси	Послід	Можуть бути використані повторно
	Потребують очищення	Стічні води, гази	Потребують очищення перед викидом

Наведена класифікація свідчить про різноманітність відходів, що утворюються в процесі функціонування птахівничих підприємств [18; 31].. Серед них найбільше значення мають органічні відходи, насамперед пташиний послід, який формує основну частку загального обсягу відходів галузі. Водночас значна частина таких відходів може розглядатися як вторинний ресурс за умови впровадження ефективних технологій їх оброблення та використання. Саме тому оцінка впливу відходів птахівництва на компоненти довкілля є важливим етапом дослідження та потребує детального розгляду.

1.3. Вплив відходів птахівництва на компоненти довкілля

Інтенсивний розвиток птахівництва супроводжується утворенням значних обсягів відходів, що зумовлює комплексний вплив на навколишнє природне середовище. Найбільш вагомий внесок у формування екологічного

навантаження здійснюють органічні відходи, передусім пташиний послід, який становить основну частку відходів галузі [3; 5].

Вплив відходів птахівництва проявляється у забрудненні ґрунтів, водних ресурсів, атмосферного повітря, а також у негативному впливі на біоту та здоров'я людини. Масштаб цього впливу залежить від обсягів утворення відходів, умов їх зберігання та ефективності застосовуваних технологій утилізації [1].

Одним із найбільш уразливих компонентів довкілля є ґрунти. Основним джерелом впливу виступає пташиний послід, який містить значну кількість органічної речовини, азоту, фосфору та калію [8]. За умови раціонального використання він може застосовуватися як органічне добриво, проте його надмірне або неконтрольоване внесення призводить до накопичення нітратів, зміни фізико-хімічних властивостей ґрунту та порушення його мікробіологічного балансу [4; 5].

Суттєвого впливу зазнають і водні ресурси. У результаті інфільтрації та поверхневого стоку продукти розкладання органічних відходів можуть потрапляти у поверхневі та підземні води, погіршуючи їх якість [4]. Надходження азоту та фосфору до водних об'єктів здатне спричиняти евтрофікацію водойм, що супроводжується порушенням екологічної рівноваги водних екосистем [35]. Однією з причин такого забруднення є неналежне зберігання органічних відходів та недостатня ефективність систем їх утримання.

Атмосферне повітря також зазнає негативного впливу внаслідок розкладання органічних відходів. Основними забруднюючими речовинами є аміак, метан і сірководень, які утворюються під час біохімічного розкладання посліду [4]. Аміак погіршує якість атмосферного повітря та може подразнювати дихальні шляхи. Метан належить до парникових газів і сприяє зміні клімату, а сірководень характеризується токсичністю та неприємним запахом. Крім того, розкладання органічних відходів супроводжується

утворенням запахів, що негативно впливають на умови проживання населення поблизу птахівничих підприємств [28].

Відходи птахівництва можуть впливати також на біоту та здоров'я людини. Органічні відходи створюють сприятливі умови для розвитку патогенних мікроорганізмів, що підвищує ризик поширення інфекційних захворювань [4]. Особливу небезпеку становлять інкубаційні та біологічні відходи, проте й пташиний послід за неналежного поводження може бути джерелом мікробіологічного забруднення.

Для людини основними ризиками є забруднення атмосферного повітря, водних ресурсів і ґрунтів, що може спричиняти захворювання дихальної системи, алергічні реакції та інші негативні наслідки для здоров'я. Тривалий вплив забруднюючих речовин здатний погіршувати санітарно-гігієнічний стан територій та якість життя населення [23; 24].

Таким чином, відходи птахівництва, насамперед пташиний послід, є важливим фактором впливу на довкілля. Їх негативний вплив охоплює ґрунти, водні ресурси, атмосферне повітря та біоту, що обумовлює необхідність впровадження ефективних систем управління відходами та розробки заходів щодо мінімізації екологічних ризиків.

1.4. Нормативно-правове регулювання поводження з відходами

Ефективне управління відходами птахівництва є неможливим без чіткої нормативно-правової бази, яка визначає основні принципи, вимоги та механізми регулювання діяльності у сфері охорони навколишнього природного середовища [30]. У сучасних умовах в Україні відбувається реформування системи управління відходами з урахуванням європейських підходів та принципів сталого розвитку.

Ключовим нормативно-правовим актом у цій сфері є Закон України «Про управління відходами», який набрав чинності у 2023 році та замінив застарілий Закон України «Про відходи» [2]. Новий закон імплементує основні положення директив Європейського Союзу та формує сучасну модель

управління відходами, що базується на принципах циркулярної економіки. Водночас практична реалізація нових підходів у сфері управління відходами залишається складною для багатьох підприємств агропромислового комплексу через необхідність значних фінансових витрат на модернізацію технологій та екологічної інфраструктури.

Відповідно до зазначеного закону, управління відходами здійснюється за ієрархією, яка передбачає пріоритетність запобігання утворенню відходів, їх підготовки до повторного використання, перероблення, іншого відновлення (зокрема енергетичного) та лише в останню чергу — видалення [2]. Такий підхід є принципово важливим для птахівничої галузі, де значна частина відходів, зокрема пташиний послід, може розглядатися як ресурс.

Закон встановлює обов'язки суб'єктів господарювання щодо:

- ведення обліку відходів;
- розроблення планів управління відходами;
- забезпечення екологічно безпечного поводження з відходами на всіх етапах їх життєвого циклу;
- запобігання негативному впливу відходів на довкілля та здоров'я людини [2].

Для підприємств птахівничої галузі це означає необхідність організації комплексної системи управління відходами, яка охоплює процеси їх збирання, зберігання, транспортування, оброблення та утилізації.

Важливим принципом сучасного законодавства є принцип «забруднювач платить», відповідно до якого суб'єкти господарювання несуть відповідальність за утворення відходів та їх вплив на довкілля [2; 15]. Це стимулює підприємства впроваджувати екологічно безпечні технології та зменшувати обсяги утворення відходів.

Базовим законодавчим актом у сфері охорони довкілля є Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», який визначає загальні правові, економічні та соціальні засади забезпечення екологічної безпеки [6]. Цей закон встановлює обов'язок підприємств:

- дотримуватися екологічних стандартів і нормативів;
- здійснювати заходи щодо запобігання забрудненню довкілля;
- забезпечувати раціональне використання природних ресурсів;
- відшкодовувати шкоду, заподіяну довкіллю [6].

У контексті поводження з відходами птахівництва цей закон відіграє важливу роль, оскільки визначає загальні вимоги до екологічної безпеки виробничої діяльності та відповідальності за її порушення.

Сучасні тенденції розвитку нормативно-правового регулювання в Україні пов’язані з гармонізацією законодавства до вимог Європейського Союзу. Це передбачає впровадження таких підходів, як:

- перехід до циркулярної економіки;
- мінімізація утворення відходів;
- максимальне використання вторинних ресурсів;
- посилення контролю за викидами та забрудненням довкілля [1].

У птахівництві ці тенденції проявляються у стимулюванні використання органічних відходів, зокрема пташиного посліду, для виробництва біогазу, органічних добрив та інших продуктів. Такий підхід дозволяє одночасно зменшити екологічне навантаження та підвищити економічну ефективність підприємств.

Важливим елементом сучасної системи регулювання є також впровадження процедур оцінки впливу на довкілля (ОВД), які передбачають аналіз потенційного впливу діяльності підприємств на навколишнє середовище ще на етапі планування [6]. Для підприємств птахівничої галузі процедура оцінки впливу на довкілля має особливе значення, оскільки дозволяє ще на етапі планування оцінити потенційні ризики забруднення атмосферного повітря, ґрунтів і водних ресурсів.

Крім того, підприємства зобов’язані здійснювати екологічний контроль та моніторинг, включаючи:

- контроль за викидами забруднюючих речовин;
- аналіз стану ґрунтів і водних ресурсів;

- ведення звітності у сфері поводження з відходами [2].

Особливе значення для птахівничої галузі має регулювання поводження з органічними відходами, зокрема вимоги до зберігання, транспортування та утилізації пташиного посліду. Недотримання цих вимог може призводити до забруднення довкілля та застосування санкцій до підприємства.

Таким чином, сучасна нормативно-правова база України у сфері управління відходами формується на основі європейських принципів і спрямована на забезпечення екологічної безпеки та сталого розвитку. Особлива увага приділяється переходу від моделі «видалення відходів» до моделі їх ефективного використання як ресурсу.

Для підприємств птахівничої галузі це означає необхідність впровадження комплексного підходу до управління відходами, де пташиний послід розглядається не лише як джерело екологічного ризику, а й як потенційно цінний ресурс. Саме це створює передумови для розробки ефективних заходів мінімізації екологічних ризиків, що буде розглянуто у наступних розділах роботи.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЯЛЬНОСТІ ТА СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ НА ВІННИЦЬКІЙ ПТАХОФАБРИЦІ

2.1. Загальна характеристика ТОВ «Вінницька птахофабрика»

ТОВ «Вінницька птахофабрика» є одним із найбільших підприємств птахівничої галузі України та входить до складу агропромислового холдингу МХП (ПрАТ «Миронівський хлібопродукт»), який займає провідні позиції на ринку виробництва м'яса птиці [9].

Підприємство спеціалізується на вирощуванні бройлерної птиці та виробництві м'яса птиці. Виробнича діяльність базується на принципах інтенсивного ведення птахівництва та використанні сучасних технологій, що забезпечують високий рівень продуктивності [32; 33]. Водночас значні масштаби виробництва супроводжуються утворенням великих обсягів відходів та створюють відповідне екологічне навантаження на довкілля.

Вінницька птахофабрика є підприємством повного виробничого циклу, що включає основні етапи виробництва: вирощування птиці, забезпечення кормами, забій та первинну переробку продукції. Така структура забезпечує контроль виробничих процесів на всіх стадіях та сприяє підвищенню ефективності діяльності підприємства [6].

Основними виробничими підрозділами підприємства є:

• пташники для вирощування бройлерів;

• комбікормові потужності;

• забійний та переробний комплекси;

• допоміжні служби (логістика, технічне обслуговування, ветеринарний контроль).

Важливою особливістю діяльності підприємства є утворення значної кількості відходів. Основними їх видами є пташиний послід, підстилка, відходи кормів, інкубаційні відходи, відходи забою та господарсько-побутові відходи [4].

Пташиний послід становить основну частку відходів і є одним із ключових факторів екологічного впливу підприємства на навколишнє середовище [34]. Інші види відходів утворюються на різних етапах виробничого процесу, зокрема під час інкубації, годівлі та переробки продукції.

З метою зменшення негативного впливу на довкілля на підприємстві впроваджуються заходи щодо раціонального поводження з відходами, які включають їх збирання, зберігання, транспортування та утилізацію відповідно до вимог чинного законодавства [1].

Одним із напрямів екологічно безпечного використання органічних відходів є їх залучення до виробництва біогазу. Біогазовий комплекс у місті Ладижин забезпечує переробку пташиного посліду з отриманням енергії, що сприяє зменшенню обсягів відходів та підвищенню ресурсоефективності виробництва [9].

Підприємство здійснює контроль за впливом своєї діяльності на довкілля шляхом моніторингу стану атмосферного повітря, ґрунтів і водних ресурсів відповідно до вимог природоохоронного законодавства.

Таким чином, ТОВ «Вінницька птахофабрика» є сучасним підприємством птахівничої галузі з повним виробничим циклом, діяльність якого супроводжується утворенням значних обсягів відходів. Це обумовлює необхідність впровадження ефективної системи управління відходами та постійного контролю за екологічними аспектами виробництва.

Основні види відходів, що утворюються в процесі діяльності ТОВ «Вінницька птахофабрика», та їх орієнтовна структура наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1.

Структура утворення відходів птахівництва

Вид відходів	Орієнтовна частка, %	Характеристика

Пташиний послід	70–80	Основний вид відходів; містить азот, фосфор, органічні речовини
Стічні води	10–15	Утворюються при митті; містять органічні та хімічні домішки
Пір’я та підстилка	5–10	Органічні відходи, можуть використовуватись повторно
Інші відходи	2–5	Упаковка, побутові відходи

Наведена структура відходів свідчить, що основним видом відходів на підприємстві є пташиний послід, частка якого становить близько 70–80 % від загального обсягу. Саме цей вид відходів формує найбільше екологічне навантаження на довкілля та потребує впровадження ефективних заходів щодо його збирання, зберігання, транспортування та подальшого використання. Інші види відходів утворюються у значно менших обсягах, проте також потребують належного контролю та дотримання вимог екологічної безпеки. Особливості утворення відходів безпосередньо пов'язані з технологічними процесами підприємства, що обумовлює необхідність їх подальшого розгляду.

2.2. Технологічний процес виробництва та джерела утворення відходів

ТОВ «Вінницька птахофабрика» функціонує як підприємство замкнутого виробничого циклу, що охоплює всі основні етапи виробництва м’яса птиці — від інкубації до переробки готової продукції. Центральне місце у структурі підприємства займає філія «Птахокомплекс», яка безпосередньо забезпечує процес вирощування бройлерної птиці та є основним джерелом утворення відходів.

Птахокомплекс включає розгалужену систему виробничих дільниць і пташників, що забезпечують одночасне утримання значної кількості птиці. Висока концентрація поголів’я зумовлює утворення значних обсягів органічних відходів, насамперед пташиного посліду, який є основним джерелом екологічного навантаження на довкілля.

Виробничий цикл підприємства включає інкубацію яєць, вирощування бройлерів, ветеринарне обслуговування, транспортування птиці та подальшу переробку продукції. На кожному з цих етапів утворюються специфічні види відходів, які підлягають обліку та контролю відповідно до процедури П-15-01 «Управління відходами».

Основним джерелом утворення відходів є пташники, де в результаті життєдіяльності птиці та використання підстилкових матеріалів утворюється пташиний послід (код 02 01 06) [31]. Він накопичується протягом усього виробничого циклу та становить найбільшу частку відходів підприємства. Також у процесі вирощування утворюються відходи падежу птиці, поводження з якими здійснюється відповідно до ветеринарно-санітарних вимог.

На етапі інкубації джерелом відходів є інкубаторно-птахівнича станція, де утворюються шкаралупа, незапліднені яйця та інші інкубаційні відходи. Окрему категорію становлять відходи ветеринарних обробок, зокрема використані шприци, голки, флакони та залишки ветеринарних препаратів, які належать до потенційно небезпечних відходів [35].

У допоміжних підрозділах підприємства утворюються шлами водопідготовки, відпрацьовані мастила, акумулятори, зношені шини, забруднене нафтопродуктами ганчір’я, а також пакувальні матеріали та тверді побутові відходи. Незважаючи на менші обсяги утворення, ці відходи потребують окремого контролю та дотримання встановлених вимог щодо поводження з ними.

Аналіз технологічного процесу свідчить, що основна маса відходів формується саме на стадії вирощування бройлерної птиці. Домінуючим видом

відходів є пташиний послід, який утворюється безперервно протягом виробничого циклу та визначає характер екологічного навантаження підприємства. Особливостями утворення відходів на птахокомплексі є їх значні обсяги, переважання органічної складової та потенційна екологічна небезпека у разі порушення вимог щодо поводження.

Основні джерела утворення відходів у процесі діяльності підприємства наведено на рис. 2.1.

Рис.2.1. Основні джерела утворення відходів у процесі птахівництва



Наведена схема демонструє, що відходи утворюються на всіх етапах виробничого процесу, проте найбільші їх обсяги пов'язані з утриманням та вирощуванням птиці. Домінування органічних відходів, насамперед пташиного посліду, визначає необхідність впровадження ефективної системи управління відходами, що включає їх облік, збирання, зберігання, транспортування та подальше використання або утилізацію. Саме особливості організації цих процесів розглянуто у наступному підрозділі.

2.3. Система поводження з відходами на підприємстві.

Система поводження з відходами на птахокомплексі ТОВ «Вінницька птахофабрика» формується відповідно до вимог сучасного екологічного

законодавства України та базується на положеннях Закону України «Про управління відходами», який визначає правові, організаційні та економічні засади діяльності у цій сфері [2]. Основною метою системи є запобігання утворенню відходів, зменшення їх обсягів, а також мінімізація негативного впливу на довкілля та здоров'я людини [10].

Сучасна модель управління відходами в Україні базується на принципах циркулярної економіки та передбачає перехід від захоронення відходів до їх повторного використання, перероблення та відновлення як ресурсу [1; 11]. У цьому контексті діяльність птахокомплексу орієнтована на комплексне управління відходами, зокрема органічними.

На птахокомплексі реалізується поетапна процедура управління відходами, яка відповідає вимогам чинного законодавства.

2.3.1. Ідентифікація та класифікація відходів.

Одним із ключових етапів системи поводження з відходами на філії «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика» є їх ідентифікація та класифікація. Від правильності визначення видів відходів залежить організація подальших процесів їх збирання, обліку, зберігання, транспортування та утилізації.

Відповідно до Закону України «Про управління відходами» та внутрішньої процедури П-15-01 «Управління відходами», усі відходи підприємства підлягають обов'язковій ідентифікації та віднесенню до відповідних категорій згідно з Національним переліком відходів [2; 10;12].

У процесі діяльності підприємства утворюються як органічні, так і неорганічні відходи. Основну частку становлять органічні відходи тваринного походження, серед яких домінує пташиний послід. Крім того, утворюються інкубаційні відходи, відходи падежу птиці, залишки кормів, шлами водопідготовки, пакувальні матеріали та тверді побутові відходи.

Окрему групу становлять небезпечні відходи, які утворюються під час експлуатації обладнання та технічного обслуговування виробничих процесів. До них належать відпрацьовані мастила, акумулятори, люмінесцентні лампи та забруднені фільтри. Такі відходи потребують окремого обліку та спеціальних умов поводження відповідно до вимог екологічного законодавства.

Особливу увагу підприємство приділяє біологічно небезпечним відходам, зокрема падежу птиці та інкубаційним відходам, які можуть становити потенційну епідеміологічну небезпеку та потребують спеціальних умов зберігання й передачі на утилізацію.

Таким чином, система ідентифікації та класифікації відходів на підприємстві забезпечує їх упорядкування за походженням і властивостями та створює основу для ефективного управління відходами і мінімізації екологічних ризиків.

2.3.2. Облік відходів

Важливою складовою системи поводження з відходами на філії «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика» є організація їх обліку. Облік забезпечує контроль за обсягами утворення, накопиченням, переміщенням та передачею відходів на подальше оброблення або утилізацію, а також дозволяє оцінювати ефективність системи управління відходами на підприємстві.

Відповідно до вимог Закону України «Про управління відходами» та внутрішньої процедури П-15-01 «Управління відходами», облік відходів здійснюється на всіх етапах поводження з ними — від моменту утворення до передачі спеціалізованим організаціям або подальшого використання [2; 10].

На підприємстві ведеться первинний облік відходів із використанням внутрішньої документації, зокрема форми ПР-15-09 «Класифікація та рух відходів», у якій фіксуються вид відходу, місце його утворення, обсяг та спосіб

подальшого поводження. Крім того, здійснюється ведення реєстрів місць утворення та тимчасового зберігання відходів, а також внутрішньої документації щодо контролю їх руху [10].

Особлива увага приділяється обліку органічних відходів, насамперед пташиного посліду, який становить основну частку відходів підприємства. Контроль його обсягів дозволяє оцінювати рівень екологічного навантаження та планувати подальші заходи щодо використання або утилізації як вторинного ресурсу [1].

Відповідальність за ведення обліку покладається на керівників структурних підрозділів та відповідальних осіб у сфері екологічної безпеки. Вони забезпечують достовірність даних, своєчасне внесення інформації до облікової документації та контроль за накопиченням відходів у місцях їх зберігання.

Таким чином, система обліку відходів на підприємстві забезпечує контроль за їх рухом і накопиченням, сприяє дотриманню вимог природоохоронного законодавства та є важливим інструментом мінімізації екологічних ризиків у процесі виробничої діяльності.

2.3.3. Збирання та роздільне накопичення

Одним із важливих етапів системи поводження з відходами на філії «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика» є організація їх збирання та роздільного накопичення. Від правильності виконання цього етапу залежить ефективність подальшого оброблення, утилізації та повторного використання відходів.

Відповідно до внутрішньої процедури П-15-01 «Управління відходами», збирання відходів здійснюється безпосередньо у місцях їх утворення з обов’язковим розділенням за видами та ступенем небезпеки [10]. Такий підхід дозволяє запобігати змішуванню різних категорій відходів та забезпечує можливість їх подальшого ефективного використання або утилізації.

Основну частку відходів підприємства становлять органічні відходи, насамперед пташиний послід та використана підстилка, які накопичуються окремо від інших видів відходів. Після завершення виробничого циклу вони видаляються з пташників і направляються до місць тимчасового зберігання або подальшого оброблення [10].

Окремо здійснюється збирання біологічно небезпечних відходів, зокрема падежу птиці та інкубаційних відходів. Такі відходи накопичуються у спеціальних герметичних контейнерах з відповідним маркуванням та підлягають подальшому поводженню відповідно до ветеринарно-санітарних вимог [10].

Небезпечні відходи, що утворюються під час експлуатації обладнання та технічного обслуговування, зокрема відпрацьовані мастила, акумулятори, люмінесцентні лампи та забруднені фільтри, також збираються окремо у спеціально призначені ємності та контейнери [10].

На підприємстві забороняється змішування різних видів відходів, особливо небезпечних та органічних. Контроль за дотриманням правил збирання і накопичення здійснюють відповідальні особи структурних підрозділів, які забезпечують належний стан місць накопичення та своєчасне видалення відходів.

Таким чином, система збирання та роздільного накопичення відходів на підприємстві забезпечує контрольований рух відходів від місця їх утворення до подальшого оброблення або утилізації, сприяє мінімізації екологічних ризиків та створює умови для ефективного використання вторинних ресурсів.

2.3.4. Тимчасове зберігання відходів

Важливою складовою системи поводження з відходами на філії «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика» є організація їх тимчасового зберігання. Належне облаштування місць накопичення відходів дозволяє запобігати забрудненню ґрунтів, водних ресурсів та атмосферного

повітря, а також забезпечує безпечне поводження з відходами до моменту їх подальшого оброблення або утилізації.

Відповідно до внутрішньої процедури П-15-01 «Управління відходами», тимчасове зберігання здійснюється у спеціально визначених місцях, обладнаних з урахуванням вимог екологічної та санітарної безпеки [10]. Для різних видів відходів використовуються окремі майданчики, контейнери або ємності залежно від їх властивостей та ступеня небезпеки.

Основну частку відходів, що накопичуються на підприємстві, становлять органічні відходи, насамперед пташиний послід та використана підстилка. Після завершення виробничого циклу вони видаляються з пташників та переміщуються до спеціально облаштованих місць тимчасового зберігання [1].

Окремо зберігаються небезпечні відходи, зокрема відпрацьовані мастила, акумулятори, люмінесцентні лампи та інші відходи технічного обслуговування. Для них використовуються герметичні ємності або контейнери з відповідним маркуванням, що унеможливлює їх контакт з іншими видами відходів [10].

Біологічно небезпечні відходи, такі як падіж птиці та інкубаційні відходи, накопичуються у закритих контейнерах відповідно до ветеринарно-санітарних вимог. Це дозволяє мінімізувати ризики поширення патогенних мікроорганізмів та виникнення епідеміологічних загроз [10].

На підприємстві здійснюється постійний контроль за станом місць тимчасового зберігання та рівнем накопичення відходів. Особлива увага приділяється запобіганню витокам, розсипанню відходів і тривалому накопиченню органічної маси, що може супроводжуватися утворенням аміаку, метану та неприємних запахів [4].

Таким чином, система тимчасового зберігання відходів на підприємстві забезпечує їх безпечне накопичення до моменту подальшого транспортування або оброблення та є важливою складовою загальної системи екологічного управління.

2.3.5. Транспортування відходів

Транспортування відходів є важливим етапом системи управління відходами на філії «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика». Його основною метою є безпечне переміщення відходів від місць їх утворення або тимчасового зберігання до об’єктів оброблення, утилізації чи видалення з мінімальним ризиком негативного впливу на довкілля.

Організація транспортування здійснюється відповідно до вимог законодавства України та внутрішньої процедури П-15-01 «Управління відходами» [10]. Для кожної категорії відходів застосовуються відповідні способи перевезення з урахуванням їх фізичних властивостей та ступеня небезпеки.

Основний обсяг перевезень пов’язаний з органічними відходами, насамперед пташиним послідом та використаною підстилкою. Їх транспортування здійснюється спеціалізованим транспортом до місць подальшого використання або оброблення, зокрема на біогазові комплекси чи інші об’єкти утилізації [1].

Небезпечні відходи, такі як відпрацьовані мастила, акумулятори, люмінесцентні лампи та інші технічні відходи, передаються спеціалізованим підприємствам, які мають відповідні дозвільні документи на здійснення операцій у сфері управління відходами. Передача таких відходів супроводжується оформленням необхідної документації та контролем їх подальшого поводження [10].

Особлива увага приділяється транспортуванню біологічно небезпечних відходів, зокрема падежу птиці та інкубаційних відходів. Для запобігання поширенню патогенних мікроорганізмів їх перевезення здійснюється з дотриманням ветеринарно-санітарних вимог та встановлених заходів біобезпеки [10].

Контроль за транспортуванням відходів здійснюється відповідальними особами підприємства, які забезпечують дотримання встановлених вимог та ведення супровідної документації. Це дозволяє забезпечити простежуваність руху відходів та знизити ризики їх неконтрольованого потрапляння у навколишнє середовище.

Таким чином, система транспортування відходів на підприємстві забезпечує їх безпечне переміщення між окремими етапами поводження та є важливим елементом ефективного управління відходами і мінімізації екологічних ризиків.

2.3.6. Оброблення та відновлення відходів

Важливим елементом системи управління відходами на філії «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика» є процеси оброблення, утилізації та відновлення відходів. Реалізація таких заходів дозволяє зменшити негативний вплив виробничої діяльності на навколишнє природне середовище, знизити обсяги накопичення відходів та забезпечити раціональне використання вторинних ресурсів.

Відповідно до Закону України «Про управління відходами», пріоритетним напрямом у сфері поводження з відходами є запобігання їх утворенню, повторне використання, рециклінг та інші операції з відновлення [2]. На підприємстві порядок оброблення та відновлення відходів регламентується внутрішньою процедурою П-15-01 «Управління відходами» [10].

Основну частку відходів птахокомплексу становлять органічні відходи тваринного походження, зокрема пташиний послід, відходи інкубації, шлам біологічних очисних споруд та побічні продукти птахівництва [10]. Такі відходи характеризуються високим вмістом органічної речовини, азоту, фосфору та інших біогенних елементів, що визначає можливість їх подальшого використання як вторинної сировини [1].

Одним із перспективних напрямів відновлення органічних відходів є їх використання для виробництва біогазу. Пташиний послід має високий енергетичний потенціал та може використовуватися як сировина для анаеробного зброджування з подальшим отриманням біогазу та органічних добрив [4]. Використання біогазових технологій дозволяє:

- зменшити обсяги накопичення органічних відходів;
- скоротити викиди парникових газів;
- отримувати альтернативні джерела енергії;
- знизити екологічне навантаження на довкілля.

Внутрішніми нормативними документами підприємства передбачено передачу окремих видів відходів спеціалізованим організаціям для подальшого оброблення, утилізації або видалення [10]. Передача здійснюється відповідно до укладених договорів та за наявності у виконавців необхідних дозвільних документів і ліцензій.

Особлива увага приділяється поводженню з небезпечними відходами, які утворюються у процесі експлуатації обладнання та технічного обслуговування виробничих потужностей. До таких відходів належать:

- відпрацьовані мастила;
- забруднені нафтопродуктами сорбенти;
- люмінесцентні лампи;
- акумуляторні батареї;
- використані фільтри [10].

Такі відходи не підлягають змішуванню з іншими видами відходів та передаються спеціалізованим підприємствам для подальшого оброблення або утилізації відповідно до вимог екологічного законодавства.

Окрему категорію становлять біологічно небезпечні відходи, зокрема падіж птиці та інкубаційні відходи. Відповідно до внутрішніх процедур підприємства, такі відходи підлягають щоденному вивезенню на ветеринарну обробку або утилізацію [10]. Це дозволяє мінімізувати ризики поширення

патогенних мікроорганізмів та забезпечити належний санітарно-епідеміологічний стан виробництва.

На підприємстві також здійснюється сортування окремих видів відходів з метою їх подальшого повторного використання або передачі на перероблення. До таких відходів належать:

- макулатура;
- пластикова тара;
- металобрухт;
- склобій;
- дерев’яна тара [10].

Роздільне накопичення та передача таких матеріалів на перероблення дозволяє зменшити навантаження на місця видалення відходів та сприяє реалізації принципів циркулярної економіки.

Контроль за процесами оброблення та відновлення відходів здійснюється в межах виробничого екологічного контролю відповідно до процедури П-15-04 «Виробничий екологічний контроль» [11]. Контроль включає:

- перевірку дотримання умов поводження з відходами;
- моніторинг місць накопичення;
- перевірку передачі відходів спеціалізованим організаціям;
- контроль наявності супровідної документації;
- оцінку ефективності природоохоронних заходів [11].

Особливе значення має контроль за органічними відходами, оскільки їх неналежне зберігання або несвоєчасна утилізація можуть призводити до утворення аміаку, метану та інших забруднюючих речовин, що негативно впливають на атмосферне повітря, ґрунти та водні ресурси [4].

Використання сучасних підходів до оброблення та відновлення відходів дозволяє підприємству не лише зменшувати негативний вплив на довкілля, а й підвищувати ефективність використання ресурсів та знижувати екологічні ризики виробничої діяльності.

Таким чином, система оброблення та відновлення відходів на філії «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика» базується на принципах екологічної безпеки, ресурсозбереження та раціонального природокористування. Використання внутрішніх процедур управління відходами забезпечує контроль за процесами утилізації та повторного використання відходів, сприяє мінімізації негативного впливу на довкілля та створює передумови для впровадження елементів циркулярної економіки у діяльність підприємства.

2.3.7. Екологічний контроль

Система управління відходами включає постійний контроль за їх впливом на довкілля. Це передбачає:

- моніторинг стану ґрунтів, вод та повітря;
- контроль за місцями зберігання відходів;
- оцінку ефективності заходів управління.

Контроль є обов'язковою складовою екологічної політики підприємства та забезпечує відповідність законодавчим вимогам [6]. Виробничий екологічний контроль дозволяє своєчасно виявляти потенційні джерела забруднення та оцінювати ефективність природоохоронних заходів, що реалізуються на підприємстві [16].

Відповідно до чинного законодавства, підприємства повинні розробляти план управління відходами (ПУВ), який є основним документом у сфері організації поводження з відходами.

ПУВ включає:

- характеристику відходів, що утворюються;
- обсяги їх утворення;
- способи поводження з відходами;
- заходи щодо запобігання їх утворенню;
- напрями повторного використання та утилізації [10].

Особливе значення ПУВ має для підприємств птахівництва, оскільки дозволяє систематизувати процеси управління великими обсягами органічних відходів.

У межах птахокомплексу основний акцент ПУВ спрямований на:

- управління пташиним послідом;
- зменшення екологічних ризиків;
- підвищення ефективності використання органічних ресурсів.

Аналіз системи поводження з відходами на птахокомплексі свідчить про її відповідність сучасним законодавчим вимогам та європейським підходам. Основними характеристиками є:

- комплексний підхід до управління відходами;
- орієнтація на їх повторне використання;
- впровадження принципів циркулярної економіки;
- інтеграція екологічних заходів у виробничі процеси.

Водночас ефективність системи значною мірою залежить від технологічного рівня підприємства, організації процесів поводження з відходами та якості екологічного контролю.

Таким чином, система поводження з відходами на птахокомплексі базується на сучасних принципах управління, визначених законодавством України. Особливе місце у цій системі займає управління пташиним послідом як основним видом відходів. Це створює передумови для подальшого аналізу екологічних ризиків та розробки ефективних заходів їх мінімізації.

РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ТА ШЛЯХИ ЇХ МІНІМІЗАЦІЇ ПРИ УТВОРЕННІ ВІДХОДІВ ПТАХІВНИЦТВА

3.1. Ідентифікація екологічних ризиків

Ідентифікація екологічних ризиків є ключовим етапом оцінки впливу діяльності птахівничих підприємств на навколишнє природне середовище, оскільки саме на цьому етапі визначаються основні джерела небезпеки та механізми їх впливу. Метою даного підрозділу є виявлення основних екологічних ризиків, що виникають у процесі утворення відходів птахівництва, та встановлення їх впливу на основні компоненти довкілля.

Сучасний розвиток птахівничої галузі характеризується високою концентрацією виробництва, що зумовлює утворення значних обсягів відходів і, відповідно, підвищення рівня екологічного навантаження [1]. У таких умовах ризики формуються не лише за рахунок самого факту утворення відходів, але й через особливості їх складу, обсягів та умов поводження.

Ідентифікація екологічних ризиків на ТОВ «Вінницька птахофабрика» базується на аналізі джерел утворення відходів та їх фізико-хімічних властивостей. Основним джерелом ризику є пташиний послід (код 02 01 06), обсяги утворення якого корелюють з інтенсивністю вирощування птиці.

Згідно з процедурою П-15-04, підприємство виділяє три основні вектори ризику:

1. Забруднення атмосферного повітря: внаслідок емісії аміаку, сірководню та метану в місцях накопичення посліду.
2. Забруднення водних об’єктів та підземних горизонтів: через можливу фільтрацію азотовмісних сполук (нітратів) у ґрунтові води.
3. Біологічний ризик: пов’язаний з неналежним поводженням з відходами вакцинації та падежем птиці.

Важливо підкреслити, що рівень екологічних ризиків значною мірою залежить від організації системи поводження з відходами. За наявності сучасних технологій переробки та належного контролю негативний вплив

може бути суттєво зменшений. Натомість порушення технологічних вимог або недосконаліть системи управління відходами призводять до значного підвищення ризиків [2]. Для систематизації основних екологічних ризиків, джерел їх виникнення та можливих наслідків розроблено схему, наведену на рис. 3.1.



Рис.3.1. Система екологічних ризиків птахівництва та їх вплив на довкілля

Таким чином, проведена ідентифікація екологічних ризиків свідчить про їх комплексний та взаємопов'язаний характер. Основним фактором їх формування є пташиний послід, який через свої обсяги та властивості визначає рівень впливу на ґрунти, водні ресурси та атмосферне повітря. Це обумовлює необхідність подальшої оцінки рівня цих ризиків, що буде розглянуто у наступному підрозділі.

Результати попередньої оцінки основних екологічних ризиків, пов'язаних з утворенням відходів птахівництва, наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1.

Оцінка екологічних ризиків

Вид ризику	Ймовірність	Наслідки	Рівень ризику
Забруднення ґрунтів	Висока	Накопичення нітратів	Високий
Забруднення вод	Середня	Погіршення якості води	Середній
Викиди аміаку	Висока	Забруднення повітря	Високий
Біологічне забруднення	Середня	Поширення мікроорганізмів	Середній

Дані таблиці 3.1 свідчать, що найбільш суттєвими екологічними ризиками для підприємства є забруднення ґрунтів та водних ресурсів унаслідок неналежного поводження з органічними відходами. Високий рівень ризику забруднення ґрунтів обумовлений можливістю накопичення нітратів та інших сполук азоту, тоді як забруднення водних об'єктів пов'язане з потраплянням забруднюючих речовин у поверхневі та підземні води. Отримані результати є основою для подальшої кількісної оцінки екологічних ризиків та розроблення заходів щодо їх мінімізації.

3.2. Оцінка рівня екологічних ризиків

Після ідентифікації основних джерел екологічних ризиків важливим етапом дослідження є їх оцінка, яка дозволяє визначити рівень небезпеки впливу відходів птахівництва на довкілля та обґрунтувати необхідність впровадження природоохоронних заходів. У сучасній практиці оцінка екологічних ризиків базується на врахуванні двох ключових параметрів — ймовірності виникнення негативного впливу та тяжкості його наслідків [1].

У межах діяльності птахокомплексу ТОВ «Вінницька птахофабрика» оцінка ризиків здійснюється з урахуванням масштабів виробництва, обсягів утворення відходів та умов їх поводження. Як було встановлено у

попередньому підрозділі, основним джерелом екологічних ризиків є пташиний послід, який формує до 70–80 % загального обсягу відходів [5]. Саме тому рівень ризику, пов’язаного з діяльністю підприємства, значною мірою визначається характеристиками цього виду відходів.

Оцінка рівня екологічних ризиків на філії «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика» не є статичним показником, а базується на системі динамічного моніторингу. Такий підхід дозволяє перевести якісні характеристики (ризик «високий/низький») у кількісні показники концентрацій забруднюючих речовин [29].

Рівень ризику оцінюється через зіставлення фактичних показників емісії відходів із встановленими нормативами гранично допустимих викидів (ГДВ) та скидів (ГДС). Згідно з регламентом підприємства, оцінка проводиться за трьома основними напрямами:

1. Ризик транскордонного та локального забруднення повітря. Оцінюється через регулярні інструментальні заміри на межі санітарно-захисної зони (СЗЗ). Основними маркерами ризику є аміак (NH_3) та сірководень (H_2S), що виділяються при декомпозиції пташиного посліду.
2. Гідрогеологічний ризик. Оцінюється за станом підземних вод. Наявність нітратів, нітритів та фосфатів у спостережних свердловинах є прямим індикатором порушення герметичності місць зберігання відходів.
3. Ризик деградації ґрунтів. Враховує рівень накопичення важких металів та зміну pH ґрунту в місцях потенційного впливу виробничих дільниць.

Для ТОВ «Вінницька птахофабрика» ризик забруднення повітря є пріоритетним через значне поголів'я птиці. Оцінка рівня ризику включає контроль не лише стаціонарних джерел (котелень), а й дифузних викидів від послідосховищ.

Відповідно до процедури ВЕК, акредитовані лабораторії здійснюють контроль за такими показниками:

- Аміак: перевищення концентрації свідчить про неефективність системи вентиляції або порушення термінів вивезення органіки.

- Пил (недиференційований за складом): виникає при маніпуляціях з сухим послідом та підстилкою.

Рівень ризику вважається прийнятним, якщо концентрації на межі СЗЗ не перевищують 1,0 ГДК для населених місць.

Найбільш критичним довгостроковим ризиком є забруднення підземних вод. Згідно з процедурою П-15-04, контроль здійснюється через:

- Аналіз зворотних вод: перевірка ефективності роботи очисних споруд за показниками БСК5, ХСК та вмістом амонійного азоту.
- Моніторинг свердловин: підприємство зобов’язане контролювати якість води в районі розташування дільниць вирощування. Підвищення рівня нітратів у динаміці за кілька кварталів класифікується як «високий екологічний ризик», що потребує негайного аудиту цілісності бетонних майданчиків зберігання відходів (згідно з процедурою П-15-01).

Оцінка рівня ризику при поводженні з відходами ветеринарних обробок (код 18 01 03*) базується на ймовірності поширення патогенів. Ризик мінімізується за рахунок «нульової толерантності» до змішування відходів. Оцінка ефективності тут проводиться не через заміри, а через перевірку заповнення журналів та актів передачі відходів ліцензованим організаціям. Відсутність належного маркування або переповнення контейнерів (понад 2/3 об'єму) автоматично піднімає рівень ризику до «значного» під час внутрішнього екологічного аудиту.

Кожна процедура оцінки завершується оформленням акту перевірки. У цьому документі еколог фіксує не лише фактичний стан, а й оцінює потенційну загрозу у разі невідкладного невтручання. Таким чином, система оцінки на підприємстві є превентивною: вона спрямована на виявлення ознак зростання ризику ще до моменту настання екологічних збитків.

3.3. Аналіз впливу відходів на довкілля

Аналіз впливу відходів філії «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика» на компоненти навколишнього середовища здійснюється шляхом систематичного спостереження за станом атмосферного повітря, водних ресурсів та ґрунтів у зоні впливу виробничих майданчиків. Згідно з процедурою **П-15-04**, такий аналіз базується на результатах інструментально-лабораторних вимірювань, що проводяться акредитованими лабораторіями.

У межах виробничих територій найбільш відчутні зміни відбуваються у ґрунтовому покриві. Аналіз стану ґрунтів у районі діяльності птахофабрики включає моніторинг вмісту нітратів та оцінку рівня засолювання. Особлива увага приділяється місцям поблизу послідосховищ. Відповідно до процедури екологічного контролю, регулярний відбір проб ґрунту дозволяє вчасно ідентифікувати можливі витоки фільтрату та попередити накопичення важких металів, що можуть потрапляти у відходи разом із кормовими добавками.

Вплив на водні ресурси має переважно вторинний характер і пов’язаний із міграцією забруднюючих речовин. Аналіз впливу на гідросферу зосереджений на запобіганні евтрофікації водойм та забрудненню водоносних горизонтів біогенними елементами (азотом та фосфором). Оцінка впливу проводиться за двома напрямками:

1. Поверхневі води: моніторинг якості зворотних вод після очисних споруд.
2. Підземні води**:** контроль стану спостережних свердловин. Підвищення вмісту нітратів у підземних водах є головним індикатором екологічного ризику. Проте, завдяки впровадженню систем водонепроникного покриття в місцях накопичення відходів, прямий вплив на підземні горизонти нівелюється.

Значний вплив відходи птахівництва чинять і на стан атмосферного повітря. Основним фактором впливу при поводженні з відходами птахівництва є емісія газоподібних сполук, що утворюються під час деградації органічної маси посліду. Аналіз показує, що найбільшу загрозу становлять

аміак (NH_3) та сірководень (H_2S). Ефективність заходів із мінімізації впливу підтверджується відсутністю перевищень ГДК на межі санітарно-захисної зони підприємства. Такий результат досягається за рахунок дотримання регламентів тимчасового зберігання відходів на критих майданчиках що суттєво обмежує площу випаровування.

Важливим проявом впливу є також формування специфічного запахового навантаження, яке є характерною ознакою діяльності птахівничих підприємств. Окремим аспектом аналізу є біологічне забруднення довкілля відходами вакцинації (код 18 01 03*). Завдяки впровадженню процедури П-15-02, яка передбачає герметичне збирання та передачу цих відходів на спалювання ліцензованим організаціям, ризик патогенного впливу на місцеву фауну та населення вважається мінімальним.

Для систематизації процесу екологічного контролю та оцінки ефективності запропонованих заходів розроблено матрицю моніторингу, яка визначає основні об'єкти спостереження, контрольовані параметри, періодичність контролю та способи документування результатів (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Матриця екологічного моніторингу підприємства

Об’єкт моніторингу	Контрольовані показники (маркери ризику)	Періодичність контролю	Метод контролю / Документація

Атмосферне повітря (на межі СЗЗ та джерелах)	Аміак (NH3), сірководень (H2S), пил недиференційований, діоксид азоту	Щомісяця (згідно з графіком ПГ-15-02)	Інструментальні заміри акредитованою лабораторією / Акт ПР-15-11
Підземні води (спостережні свердловини)	Нітрати, нітрити, амонійний азот, фосфати, pH, жорсткість	Щокварталу	Лабораторний аналіз проб води / Протоколи вимірювань
Стічні (зворотні) води	БСК5, ХСК, зважені речовини, нафтопродукти, амонійний азот	Щомісяця (або частіше за регламентом очисних)	Лабораторний аналіз на виході з очисних споруд
Ґрунтовий покрив (поблизу послідосховищ)	Вміст нітратів, солі важких металів, pH ґрунтового розчину	1 раз на рік (або при підозрі на витік)	Відбір проб та лабораторне дослідження / Акт перевірки
Місця зберігання відходів	Цілісність бетонного покриття, маркування контейнерів, об’єми накопичення	Щомісяця	Візуальний огляд провідним екологом / Реєстр П-15-07
Відходи вакцинації	Герметичність тари, відповідність коду 18 01 03*, заповнення контейнерів (до 2/3)	Постійно (при утворенні)	Операційний контроль лікарем ветеринарної медицини / Журнал ПР-15-09

Наведена матриця моніторингу дозволяє забезпечити системний контроль за основними екологічними аспектами діяльності підприємства та своєчасно виявляти можливі відхилення від встановлених вимог. Запропоновані показники охоплюють основні компоненти довкілля, на які може впливати діяльність птахокомплексу, зокрема атмосферне повітря, водні ресурси, ґрунти та місця поводження з відходами. Реалізація запропонованих заходів моніторингу сприятиме підвищенню ефективності екологічного контролю, зниженню ризику виникнення негативних екологічних наслідків та

забезпеченню відповідності діяльності підприємства вимогам природоохоронного законодавства.

3.4. Сучасні методи мінімізації екологічних ризиків

У сучасних умовах оцінка та управління екологічним впливом відходів птахівництва виходять за межі традиційного підходу, що обмежувався контролем окремих видів забруднення. Натомість формується комплексна система управління, яка базується на інтеграції екологічних, технологічних та управлінських інструментів. Такий підхід обумовлений зростанням масштабів виробництва та необхідністю мінімізації його впливу на довкілля відповідно до принципів сталого розвитку [1].

Одним із ключових сучасних напрямів є застосування методології оцінки життєвого циклу (Life Cycle Assessment, LCA), яка дозволяє аналізувати екологічний вплив відходів на всіх етапах — від їх утворення до кінцевого використання або утилізації. Використання LCA дає змогу визначити найбільш критичні стадії з точки зору навантаження на довкілля та забезпечує наукове обґрунтування управлінських рішень [13].

Важливу роль відіграє аналіз потоків поживних речовин (nutrient flow analysis), який широко застосовується у міжнародній практиці. Контроль балансу азоту та фосфору дозволяє запобігти їх надлишковому накопиченню у довкіллі, що є однією з основних причин забруднення водних ресурсів та деградації ґрунтів [14; 17]. У цьому контексті відходи птахівництва розглядаються не лише як джерело забруднення, але й як потенційний ресурс, що потребує раціонального використання.

Суттєве значення у сучасній системі управління має впровадження найкращих доступних технологій (BAT), які визначають екологічно безпечний рівень функціонування підприємств птахівничої галузі. Згідно з довідковим документом Європейської Комісії, BAT охоплюють усі етапи виробничого процесу — від утримання птиці до оброблення та використання відходів .

Основний акцент робиться на зниженні викидів аміаку, контролі вмісту азоту і фосфору, а також удосконаленні систем зберігання органічних відходів [17].

У межах реалізації BAT особлива увага приділяється технологічним рішенням, спрямованим на зменшення негативного впливу на атмосферне повітря. До таких заходів належать удосконалення систем вентиляції, застосування біофільтрів та інших технологій очищення повітря, що дозволяють знижувати концентрацію аміаку та інших газоподібних сполук [17]. Це є важливим з огляду на те, що саме викиди аміаку визначають основний характер повітряного забруднення у птахівництві.

Поряд із цим активно впроваджуються технології переробки органічних відходів, зокрема анаеробне зброджування з отриманням біогазу. Такий підхід дозволяє не лише зменшити обсяги накопичення відходів, але й використовувати їх як джерело енергії, що відповідає принципам циркулярної економіки [9]. Крім того, переробка відходів сприяє зниженню викидів парникових газів та стабілізації органічної речовини.

Важливим напрямом є також інтегрований підхід до управління відходами, який передбачає поєднання технологічних рішень, екологічного моніторингу та управлінських заходів. У межах такого підходу підприємство розглядається як єдина система, де всі процеси взаємопов’язані, а управління здійснюється з урахуванням їх сукупного впливу на довкілля.

Таким чином, сучасні підходи до оцінки та управління екологічним впливом відходів птахівництва базуються на інтеграції наукових методів аналізу, міжнародних стандартів та технологічних інновацій. Це дозволяє перейти від фрагментарного контролю окремих факторів до системного управління екологічними процесами.

Отже, впровадження сучасних підходів, зокрема LCA, аналізу потоків поживних речовин та найкращих доступних технологій, створює передумови для зниження екологічного навантаження та забезпечення сталого розвитку підприємств птахівничої галузі.

3.5. Оцінка ефективності існуючих заходів на підприємстві

Система поводження з відходами на птахокомплексі ТОВ «Вінницька птахофабрика» реалізується в межах загальної екологічної політики підприємства та базується на внутрішніх процедурах управління відходами і Плані управління відходами (ПУВ). Такий підхід забезпечує регламентування процесів утворення, зберігання, транспортування та використання відходів відповідно до вимог чинного законодавства України та внутрішніх стандартів підприємства [2].

Аналіз існуючої системи свідчить про впровадження на підприємстві сучасних технологічних рішень, спрямованих на зменшення екологічного навантаження. Одним із ключових напрямів є використання біогазових технологій, які передбачають анаеробне зброджування органічних відходів з отриманням енергії. Такий підхід дозволяє суттєво скоротити обсяги накопичення відходів та зменшити неконтрольовані викиди метану, що є важливим у контексті зниження впливу на клімат [9; 18].

Застосування біогазових установок також сприяє підвищенню ресурсоефективності виробництва, оскільки органічні відходи розглядаються як вторинний ресурс. Це відповідає сучасним підходам до управління відходами, зокрема принципам циркулярної економіки та найкращих доступних технологій (BAT) [17]. Таким чином, використання біогазових технологій можна оцінити як ефективний інструмент зменшення екологічного навантаження.

Водночас ефективність біогазових установок має обмежений характер. Незважаючи на зменшення обсягів відходів, вони не забезпечують повного усунення екологічного впливу. Зокрема, у процесі поводження з відходами зберігаються викиди аміаку, які відповідно до підходів BAT є одним із основних факторів забруднення атмосферного повітря у птахівництві [17]. Крім того, залишаються ризики, пов’язані зі зберіганням та використанням продуктів переробки, що потребує додаткового контролю.

Важливим елементом системи є очищення виробничих стічних вод. Застосування сучасних очисних споруд дозволяє зменшити концентрацію органічних речовин та інших забруднюючих компонентів у стічних водах, що знижує ризик їх негативного впливу на водні ресурси [4; 19]. Це свідчить про відповідність підприємства базовим вимогам екологічної безпеки у сфері водокористування.

Разом з тим, проведений аналіз показує, що ефективність існуючих заходів значною мірою залежить від їх комплексності. Наявність окремих технологічних рішень не забезпечує повного контролю над усіма етапами поводження з відходами. Зокрема, залишаються ризики, пов’язані з їх транспортуванням, зберіганням та внесенням у ґрунт, що може призводити до забруднення підземних вод та накопичення біогенних елементів у довкіллі [5; 14].

Крім того, аналіз системи управління відходами свідчить про необхідність посилення екологічного моніторингу та контролю за основними показниками впливу. У сучасних умовах ефективність управління визначається не лише наявністю технологій, але й рівнем їх контролю та інтеграції у єдину систему екологічного менеджменту.

Таким чином, система поводження з відходами на підприємстві характеризується наявністю сучасних технологічних рішень, зокрема біогазових установок та систем очищення стічних вод, що дозволяє частково знизити екологічне навантаження. Водночас її ефективність є обмеженою через недостатню комплексність та необхідність удосконалення окремих етапів управління відходами.

Отже, результати оцінки свідчать про доцільність подальшого розвитку та вдосконалення існуючих заходів, що створює передумови для розробки більш ефективних рішень щодо мінімізації екологічних ризиків, які будуть розглянуті у наступному розділі роботи.

РОЗДІЛ 4. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ ПТАХІВНИЦТВА

4.1. Обґрунтування необхідності вдосконалення системи

Сучасний розвиток птахівничої галузі характеризується високим рівнем інтенсифікації виробництва, що супроводжується зростанням обсягів утворення відходів та відповідним підвищенням антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище. У таких умовах ефективність системи поводження з відходами стає визначальним фактором забезпечення екологічної безпеки діяльності підприємств.

Результати проведеного у розділі 3 аналізу свідчать про те, що діяльність птахокомплексу супроводжується комплексним впливом на основні компоненти довкілля — ґрунти, водні ресурси та атмосферне повітря. Зокрема, встановлено, що у процесі поводження з органічними відходами відбувається накопичення біогенних елементів у ґрунті, їх міграція у підземні води, а також утворення газоподібних сполук, що погіршують якість повітря [5; 14; 17]. Це підтверджує необхідність удосконалення існуючих підходів до управління відходами.

Оцінка ефективності заходів, що застосовуються на підприємстві, показала, що, незважаючи на впровадження сучасних технологічних рішень, зокрема біогазових установок та систем очищення стічних вод, рівень екологічного навантаження залишається суттєвим. Це пов’язано з тим, що наявні заходи не охоплюють у повній мірі всі етапи поводження з відходами, зокрема процеси їх зберігання, транспортування та подальшого використання. Найбільш вразливими залишаються етапи тимчасового накопичення та транспортування органічних відходів, де значною мірою зберігається залежність від дотримання персоналом технологічних регламентів. Таким чином, система управління відходами потребує подальшого вдосконалення на основі комплексного підходу.

Додатковим чинником, що обумовлює необхідність удосконалення системи, є посилення вимог екологічного законодавства. Відповідно до Закону України «Про управління відходами», суб'єкти господарювання зобов'язані забезпечувати запобігання утворенню відходів, їх повторне використання та мінімізацію негативного впливу на довкілля [2]. Це вимагає від підприємств переходу від часткових рішень до системного управління відходами на всіх етапах їх життєвого циклу.

Не менш важливим є врахування сучасних міжнародних підходів у сфері поводження з відходами. Зокрема, відповідно до рекомендацій Європейського Союзу щодо найкращих доступних технологій (BAT), ефективне управління відходами у птахівництві повинно включати контроль викидів аміаку, оптимізацію балансу поживних речовин та впровадження технологій переробки відходів [17]. Це свідчить про необхідність адаптації існуючої системи поводження з відходами до міжнародних стандартів.

Крім екологічних та нормативних факторів, важливу роль відіграє економічний аспект. Раціональне використання органічних відходів як ресурсу дозволяє знизити витрати на їх утилізацію та отримати додатковий економічний ефект у вигляді енергії або добрив. Водночас неефективне управління відходами призводить до втрат ресурсного потенціалу та підвищення витрат на ліквідацію негативних наслідків [9].

Таким чином, необхідність вдосконалення системи поводження з відходами птахівництва обумовлена сукупністю екологічних, нормативних та економічних факторів. Проведений аналіз показує, що існуюча система є недостатньо ефективною для повного забезпечення екологічної безпеки, що зумовлює потребу у розробці та впровадженні більш комплексних і сучасних заходів.

Отже, удосконалення системи поводження з відходами є необхідною умовою зниження екологічних ризиків, підвищення ефективності використання ресурсів та забезпечення сталого розвитку підприємства, що визначає напрям подальших досліджень у даній роботі.

4.2. Розробка заходів щодо зменшення екологічних ризиків

На основі проведеного у попередніх розділах аналізу встановлено, що існуюча система поводження з відходами на підприємстві, незважаючи на впровадження окремих сучасних рішень, не забезпечує повного контролю екологічного впливу. Основні проблеми пов’язані з процесами зберігання відходів, викидами забруднюючих речовин у атмосферне повітря, а також із надходженням біогенних елементів у ґрунти та водні ресурси. У зв’язку з цим доцільним є впровадження комплексу заходів, спрямованих на усунення виявлених недоліків.

Першим і одним із найбільш важливих напрямів є удосконалення системи зберігання органічних відходів. Як показав аналіз, саме на етапі накопичення відходів формується значна частина екологічного навантаження, зокрема через інфільтрацію забруднюючих речовин у ґрунт та їх подальше потрапляння у підземні води. З метою зменшення цього впливу доцільним є впровадження накритих або герметизованих майданчиків для зберігання відходів, обладнаних твердим водонепроникним покриттям та системами збору і відведення фільтрату. Використання таких рішень дозволяє суттєво зменшити потрапляння атмосферних опадів у масу відходів та скоротити обсяги утворення забрудненого фільтрату [36]. Такі заходи дозволяють локалізувати відходи, запобігти їх контакту з атмосферними опадами та суттєво зменшити ризик забруднення ґрунтів і водних ресурсів [14; 17].

Другим важливим напрямом є зниження викидів аміаку у атмосферне повітря. Враховуючи, що аміак є основним забруднювачем повітря у птахівництві, доцільним є впровадження заходів, спрямованих на зменшення його утворення та поширення. Одним із ефективних рішень є оптимізація раціонів годівлі птиці, зокрема зниження надлишкового вмісту білка, що дозволяє зменшити кількість азоту у відходах. За даними міжнародних досліджень, оптимізація раціонів може забезпечувати зниження викидів аміаку на 10–20 % без погіршення продуктивності птиці. Додатково доцільним є використання сучасних вентиляційних систем із біофільтрами або

іншими системами очищення повітря, які забезпечують затримання аміаку та інших газоподібних сполук. Зазначені заходи відповідають підходам найкращих доступних технологій (BAT) і дозволяють значно знизити рівень атмосферного забруднення без зміни обсягів виробництва [17].

Третім напрямом є підвищення ефективності біогазових технологій, які вже застосовуються на підприємстві. Незважаючи на наявність біогазових установок, існує потенціал для їх удосконалення. Зокрема, доцільним є впровадження систем попередньої підготовки сировини, що дозволяє підвищити ефективність анаеробного зброджування та збільшити вихід біогазу. Додатковим позитивним ефектом є підвищення стабільності роботи біогазових установок та зменшення залишкового об'єму органічної маси після переробки. Крім того, важливим є оптимізація режимів роботи установок та розширення використання органічних відходів як сировини. Це дозволяє не лише зменшити обсяги накопичення відходів, але й підвищити енергоефективність підприємства, що відповідає принципам циркулярної економіки [9].

Четвертим напрямом є впровадження системи управління поживними речовинами. Як показав аналіз, одним із ключових факторів негативного впливу є надлишкове надходження азоту та фосфору у довкілля. Для зменшення цього ризику доцільним є застосування науково обґрунтованих норм внесення органічних добрив із урахуванням агрохімічного стану ґрунтів. Використання сучасних підходів, таких як агрохімічне картування та точне землеробство, дозволяє оптимізувати розподіл поживних речовин і запобігти їх накопиченню або вимиванню у водні ресурси [5; 14].

Таким чином, запропоновані заходи охоплюють основні етапи поводження з відходами та спрямовані на усунення ключових джерел екологічного впливу. Їх реалізація дозволить зменшити ризики забруднення ґрунтів, водних ресурсів та атмосферного повітря, а також підвищити ефективність використання органічних відходів як ресурсу.

Отже, впровадження визначених заходів створює передумови для вдосконалення системи поводження з відходами та забезпечення екологічно безпечного функціонування підприємства.

4.3. Оцінка екологічної ефективності запропонованих заходів

Оцінка екологічної ефективності запропонованих заходів дозволяє визначити їх вплив на зменшення негативного антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище. Впровадження комплексу заходів, спрямованих на вдосконалення системи поводження з відходами, забезпечує зниження рівня забруднення основних компонентів довкілля — атмосферного повітря, водних ресурсів та ґрунтів.

Для узагальнення очікуваних результатів від впровадження запропонованих заходів проведено оцінку їх екологічної ефективності, результати якої наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1.

Оцінка ефективності запропонованих заходів щодо зменшення екологічних ризиків

Захід	Проблема, яку вирішує	Суть (механізм впливу)	Очікуваний екологічний ефект	Додатковий ефект
Удосконалення системи зберігання відходів	Забруднення ґрунтів і підземних вод	Герметизовані або накриті майданчики з твердим покриттям і збором фільтрату	Зменшення інфільтрації забруднюючих речовин	Зниження ризику штрафів, покращення санітарного стану
Зниження викидів аміаку (BAT)	Забруднення атмосферного повітря	Оптимізація раціонів годівлі + біофільтри та ефективна вентиляція	Зменшення викидів аміаку, покращення якості повітря	Покращення умов праці, відповідність стандартам
Підвищення ефективності біогазових технологій	Накопичення відходів, викиди метану	Оптимізація анаеробного зброджування та підготовка сировини	Зменшення обсягів відходів, скорочення парникових газів	Отримання енергії, зниження витрат

Управління поживними речовинами	Надлишок азоту і фосфору	Контроль внесення добрив, агрохімічне картування	Зменшення вимивання нітратів, стабілізація ґрунтів	Підвищення врожайності, економія добрив

Одним із ключових результатів є зменшення викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря. Впровадження заходів, спрямованих на оптимізацію годівлі птиці та використання сучасних систем очищення повітря, дозволяє знизити утворення аміаку, який є основним забруднювачем у птахівництві. За оцінками BAT Reference Document for Intensive Rearing of Poultry or Pigs, впровадження сучасних систем вентиляції та біофільтрів може забезпечувати скорочення викидів аміаку до 40–70 % залежно від технологічних умов. Зменшення викидів аміаку сприяє покращенню якості повітря як у межах підприємства, так і на прилеглих територіях, а також знижує ризик вторинного забруднення ґрунтів і водних ресурсів [17].

Суттєвий екологічний ефект досягається також у сфері охорони водних ресурсів [21]. Удосконалення системи зберігання відходів та впровадження контролю за внесенням органічних добрив забезпечує зменшення надходження нітратів і фосфатів у ґрунтові та поверхневі води. Особливе значення це має для територій із високим рівнем сільськогосподарського навантаження, де існує ризик накопичення біогенних елементів у водних об’єктах. Це дозволяє знизити ризик евтрофікації водних об’єктів та покращити якість води, що є важливим як з екологічної, так і з санітарної точки зору [5; 14].

Вплив на ґрунтовий покрив проявляється у стабілізації агрохімічних показників. Раціональне використання органічних відходів у поєднанні з контролем норм їх внесення сприяє підтриманню оптимального балансу поживних речовин у ґрунті. Це запобігає їх надлишковому накопиченню, зменшує ризик деградації ґрунтів та забезпечує збереження їх продуктивності.

Важливим результатом є також зменшення загального обсягу відходів, що підлягають накопиченню. Підвищення ефективності біогазових технологій

дозволяє перетворювати значну частину органічних відходів на енергетичний ресурс, що зменшує їх екологічно небезпечний вплив. Крім того, це сприяє скороченню викидів парникових газів, зокрема метану, що позитивно впливає на кліматичні показники [9].

Комплексний характер запропонованих заходів забезпечує одночасний вплив на кілька компонентів довкілля, що є важливою умовою ефективного управління екологічними ризиками. Зменшення забруднення повітря, води та ґрунтів відбувається не ізольовано, а як взаємопов'язаний процес, що відповідає сучасним підходам до екологічного менеджменту.

Таким чином, впровадження запропонованих заходів дозволяє суттєво знизити рівень екологічного навантаження, підвищити ефективність використання природних ресурсів та забезпечити екологічно безпечне функціонування підприємства [25]. Отримані результати свідчать про доцільність їх реалізації та підтверджують їх екологічну ефективність.

Узагальнену взаємозв'язок між запропонованими заходами, механізмом їх реалізації та очікуваними екологічними результатами наведено на рис. 4.1.



Рис.4.1. Система заходів зі зменшення екологічних ризиків та їх ефективність

Як видно з рис. 4.1, запропоновані заходи мають комплексний характер і спрямовані на вирішення основних екологічних проблем, пов'язаних із діяльністю підприємства. Їх реалізація дозволить зменшити негативний вплив на компоненти довкілля, підвищити ефективність використання ресурсів та

забезпечити більш високий рівень екологічної безпеки виробництва. Отримані результати підтверджують доцільність впровадження запропонованих природоохоронних заходів у діяльність ТОВ «Вінницька птахофабрика».

4.4. Економічна доцільність

Оцінка економічної доцільності запропонованих заходів є необхідною умовою обґрунтування їх впровадження, оскільки ефективність системи поводження з відходами визначається не лише екологічними, але й економічними результатами. У сучасних умовах підприємства орієнтуються на впровадження рішень, які дозволяють одночасно зменшити негативний вплив на довкілля та підвищити ефективність використання ресурсів.

Одним із ключових економічних напрямів є використання органічних відходів як вторинного ресурсу. Застосування біогазових технологій дозволяє перетворювати відходи птахівництва на енергію, що зменшує витрати підприємства на енергоресурси. Крім прямого економічного ефекту, використання власних енергетичних ресурсів дозволяє підвищити енергетичну стійкість підприємства в умовах нестабільності енергетичного ринку. Як свідчать дані фінансової та нефінансової звітності МХП, компанія активно інвестує у розвиток відновлюваної енергетики, зокрема біогазові проєкти, що спрямовані на підвищення енергонезалежності та ефективне використання відходів [20].

Використання біогазових установок забезпечує не лише утилізацію відходів, але й отримання додаткового економічного ефекту за рахунок виробництва електроенергії та біометану. Це дозволяє підприємству частково покривати власні енергетичні потреби та зменшувати витрати на традиційні енергоносії [9; 20]. Таким чином, впровадження біогазових технологій є економічно обґрунтованим і відповідає принципам циркулярної економіки.

Важливим економічним ефектом є також зменшення витрат, пов’язаних із поводженням з відходами. Удосконалення системи їх зберігання дозволяє знизити ризик забруднення довкілля та уникнути витрат, пов’язаних із

ліквідацією негативних наслідків, а також можливих штрафних санкцій за порушення екологічного законодавства [2].

Додатковий економічний ефект забезпечується за рахунок раціонального використання продуктів переробки відходів як органічних добрив. Це дозволяє зменшити витрати на придбання мінеральних добрив та підвищити ефективність використання земельних ресурсів. Це є особливо актуальним в умовах постійного зростання вартості мінеральних добрив та енергоресурсів. У результаті формується замкнений виробничий цикл, що є економічно вигідним для підприємства [5].

Впровадження заходів, спрямованих на зниження викидів аміаку, також має економічну доцільність [37]. Зокрема, оптимізація раціонів годівлі дозволяє зменшити витрати на кормові ресурси, а застосування сучасних систем очищення повітря сприяє зниженню екологічних ризиків та відповідних витрат на їх усунення [17].

Разом з тим, реалізація запропонованих заходів потребує певних інвестицій, зокрема у модернізацію інфраструктури зберігання відходів, впровадження нових технологічних рішень та систем моніторингу. Однак у довгостроковій перспективі такі витрати компенсуються за рахунок зниження операційних витрат, підвищення енергоефективності та зменшення екологічних ризиків.

Таким чином, економічна оцінка свідчить, що запропоновані заходи є доцільними, оскільки забезпечують поєднання економічного та екологічного ефекту. Їх впровадження дозволяє знизити витрати підприємства, підвищити ефективність використання ресурсів та забезпечити стабільність функціонування в умовах посилення екологічних вимог.

Отже, запропоновані заходи відповідають сучасним принципам сталого розвитку та є економічно обґрунтованими для впровадження на підприємстві.

ВИСНОВКИ

У бакалаврській кваліфікаційній роботі проведено комплексне дослідження екологічних ризиків, пов’язаних з утворенням відходів птахівництва, та обґрунтовано шляхи їх мінімізації на прикладі діяльності ТОВ «Вінницька птахофабрика».

У результаті аналізу наукових джерел, нормативно-правової бази та виробничої діяльності підприємства встановлено, що птахівництво є однією з найбільш інтенсивних галузей агропромислового комплексу, розвиток якої супроводжується утворенням значних обсягів органічних відходів та формуванням екологічних ризиків для компонентів довкілля.

Проведений аналіз системи поводження з відходами на ТОВ «Вінницька птахофабрика» показав, що у структурі відходів підприємства домінує пташиний послід, частка якого становить 70–80 % загального обсягу відходів. Частка стічних вод складає 10–15 %, пір’я та підстилки — 5–10 %, тоді як інші види відходів становлять близько 2–5 %. Отримані результати підтверджують, що основне екологічне навантаження на довкілля пов’язане саме з утворенням та поводженням із органічними відходами.

У ході дослідження ідентифіковано 3 основні групи екологічних ризиків: ризик забруднення атмосферного повітря, ризик забруднення поверхневих і підземних вод та ризик біологічного забруднення. Встановлено, що основним джерелом ризику є пташиний послід, який через значні обсяги утворення та високий вміст органічних речовин, азоту і фосфору визначає рівень впливу на ґрунти, водні ресурси та атмосферне повітря.

За результатами оцінки екологічних ризиків визначено 4 ключові ризики діяльності підприємства. З них 2 ризики віднесено до високого рівня небезпеки (забруднення ґрунтів та викиди аміаку в атмосферне повітря), а 2 ризики – до середнього рівня (забруднення водних ресурсів та біологічне забруднення). Встановлено, що найбільш небезпечними наслідками є

накопичення нітратів у ґрунтах, погіршення якості поверхневих і підземних вод, а також забруднення атмосферного повітря аміаком.

Дослідження системи екологічного контролю показало, що на підприємстві здійснюється моніторинг 6 основних об’єктів довкілля та виробничих процесів: атмосферного повітря, підземних вод, стічних вод, ґрунтового покриву, місць зберігання відходів та відходів вакцинації. При цьому контролюється понад 17 екологічних показників, серед яких аміак, сірководень, пил, нітрати, нітрити, амонійний азот, фосфати, БСК5, ХСК та інші. Контроль атмосферного повітря та стічних вод здійснюється щомісячно, підземних вод – щоквартально, а стану ґрунтів – не рідше одного разу на рік.

У роботі проаналізовано сучасні методи мінімізації екологічних ризиків, що базуються на принципах найкращих доступних технологій (BAT), оцінці життєвого циклу продукції (LCA), біогазових технологіях та системах управління поживними речовинами. Встановлено, що найбільш ефективним є комплексний підхід до управління відходами, який поєднує технологічні, організаційні та природоохоронні рішення.

На основі проведених досліджень розроблено 4 основні заходи щодо удосконалення системи поводження з відходами птахівництва: удосконалення системи зберігання відходів, зниження викидів аміаку, підвищення ефективності біогазових технологій та впровадження системи управління поживними речовинами. Запропоновані заходи спрямовані на усунення основних джерел екологічного впливу та підвищення рівня екологічної безпеки підприємства.

Оцінка екологічної ефективності запропонованих рішень показала, що оптимізація раціонів годівлі птиці дозволяє знизити викиди аміаку на 10-20 %, а впровадження сучасних систем вентиляції та біофільтрів забезпечує скорочення викидів аміаку на 40-70 % залежно від технологічних умов виробництва. Крім того, удосконалення системи зберігання відходів сприятиме зменшенню інфільтрації забруднюючих речовин у ґрунти та підземні води, а підвищення ефективності біогазових технологій дозволить

скоротити обсяги накопичення органічних відходів та викиди парникових газів.

Економічна оцінка підтвердила доцільність впровадження запропонованих заходів. Використання біогазових технологій забезпечує додаткове отримання енергії, підвищення енергонезалежності підприємства та ефективніше використання ресурсного потенціалу органічних відходів. Раціональне використання продуктів їх переробки дозволяє скоротити витрати на мінеральні добрива, знизити ризик екологічних штрафів та підвищити ресурсоефективність виробництва.

Таким чином, поставлена мета роботи досягнута, а завдання дослідження виконані в повному обсязі. Запропоновані заходи є екологічно та економічно обґрунтованими, сприятимуть зниженню рівня екологічних ризиків, підвищенню ефективності використання природних ресурсів та забезпеченню відповідності діяльності ТОВ «Вінницька птахофабрика» сучасним принципам сталого розвитку та циркулярної економіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. FAO. Poultry Development Review. Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2023. 120 p.

2. Про управління відходами : Закон України від 20 черв. 2022 р. № 2320-IX. URL: Верховна Рада України (дата звернення: 26.05.2026).

3. OECD-FAO Agricultural Outlook 2024–2033. Paris : OECD Publishing, 2024. 337 p.

4. Державна служба статистики України. Сільське господарство України 2024 : статистичний збірник. Київ, 2025. 230 с.

5. Гриценко А. В. Екологічні аспекти поводження з органічними відходами тваринництва. Екологічна безпека. 2022. № 2. С. 44–52.

6. Внутрішні матеріали та аналітичні дані ТОВ «Вінницька птахофабрика».

7. Бородіна О. М. Сучасні тенденції розвитку аграрного сектору України. Економіка АПК. 2023. № 5. С. 12–19.

8. Мельник Л. Г. Екологічна безпека агропромислового виробництва. Суми : Університетська книга, 2021. 368 с.

9. МХП — офіційний сайт (дата звернення: 26.05.2026).

10. Внутрішня процедура П-15-01 «Управління відходами» ТОВ «Вінницька птахофабрика».

11. Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives. Official Journal of the European Union. 2008.

12. Національний перелік відходів : Постанова Кабінету Міністрів України від 20 жовт. 2023 р. № 1102. URL: Верховна Рада України (дата звернення: 26.05.2026).

13. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25 черв. 1991 р. № 1264-XII. URL: Верховна Рада України (дата звернення: 26.05.2026).

14. BAT Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs. Luxembourg : European Commission, 2017. 781 p.

15. Про оцінку впливу на довкілля : Закон України від 23 трав. 2017 р. № 2059-VIII. URL: Верховна Рада України (дата звернення: 26.05.2026).

16. Внутрішня процедура П-15-04 «Виробничий екологічний контроль» ТОВ «Вінницька птахофабрика».

17. ISO 14001:2015 Environmental management systems — Requirements with guidance for use. Geneva : International Organization for Standardization, 2015.

18. Білявський Г. О., Фурдуй Р. С., Костіков І. Ю. Основи екології : підручник. Київ : Либідь, 2018. 624 с.

19. Кучерявий В. П. Екологія : підручник. Львів : Світ, 2020. 520 с.

20. Злобін Ю. А. Основи екології : підручник. Київ : Лібра, 2017. 580 с.

21. Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля : підручник. Київ : Академія, 2019. 360 с.

22. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища : навч. посіб. Київ : Знання, 2019. 422 с.

23. Федоренко О. І., Бондар О. І. Екологічна безпека : підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2021. 344 с.

24. Шмандій В. М., Харламова О. В. Екологічна безпека : навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2020. 296 с.

25. Бондар О. І. Екологічний менеджмент : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2020. 216 с.

26. Голубець М. А. Екологія і сталий розвиток : навч. посіб. Львів : Афіша, 2018. 368 с.

27. Мельник Л. Г. Основи стійкого розвитку : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2019. 654 с.

28. Третяк А. М. Екологічні ризики та управління ними : навч. посіб. Київ : Аграрна освіта, 2020. 284 с.

29. Рудько Г. І., Адаменко О. М. Екологічна безпека та екологічний ризик : монографія. Київ : Академпрес, 2018. 480 с.

30. Качинський А. Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення. Київ : НІСД, 2019. 312 с.

31. Лисенко В. П. Екологічні проблеми агропромислового комплексу України : монографія. Київ : НУБіП України, 2018. 286 с.

32. Бойко Т. В. Екологічні аспекти поводження з органічними відходами тваринництва. Агроекологічний журнал. 2021. № 3. С. 45–52.

33. Гуменюк Г. Д. Екологічні ризики у птахівництві та шляхи їх мінімізації. Вісник аграрної науки. 2022. № 7. С. 63–69.

34. Міщенко Л. В. Сучасні технології утилізації органічних відходів аграрного виробництва. Екологічні науки. 2021. № 5. С. 118–124.

35. Паламарчук О. М. Використання пташиного посліду як вторинного ресурсу. Збалансоване природокористування. 2021. № 2. С. 74–80.