

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

ДИПЛОМНА РОБОТА
МАГІСТРА

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ ПТАХІВНИЦТВА
НА ПРИКЛАДІ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ПОДІЛЬСЬКА МАРКА»
(ХМЕЛЬНИЦЬКА ОБЛАСТЬ, С. МУШКУТИНЦІ)»

Галузь знань – *10 Природничі науки*
Спеціальність – *101 Екологія*

ДРЕКОЛ. 022204.01.08.00

Виконав: студент 2 курсу групи ЕКОЛм-22-1 _____ Д.В. Рябий

Керівник _____ О.П. Матеюк

Нормоконтролер _____ С.М. Шевченко

До захисту допускаю:

Зав. кафедри _____ Н.Г. Міронова

_____ 2023 р.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет – *Гуманітарно-педагогічний*

Кафедра – *Екології та біологічної освіти*

Освітній рівень – *Магістр*

Галузь знань – *10 Природничі науки*

Спеціальність – *101 Екологія*

Освітня програма – *Освітньо-професійна*

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології

та біологічної освіти

_____Наталія МІРОНОВА

«2» жовтня 2023 року

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ

Рябому Денису Віталійовичу

1 Тема роботи: Екологізація діяльності підприємств галузі птахівництва на прикладі фермерського господарства «Подільська марка» (Хмельницька область, с. Мушкутинці)»

керівник роботи О.П. Матеюк, к. пед. н., доцент.

Затверджено наказом ректора університету від 15 серпня 2023 року № 30.

2 Строк подання студентом роботи на кафедру 13 грудня 2023 року.

3 Вихідні дані до роботи: характеристика галузі птахівництва, дані інвентаризації джерел викидів та утворення відходів, умови водопостачання та водовідведення на ФГ «Подільська марка».

4 Зміст пояснювальної записки:

4.1 Характеристика впливу галузі птахівництва на навколишнє природне середовище.

4.2 Характеристика ФГ «Подільська марка» як джерела забруднення навколишнього природного середовища.

4.3 Розробка рекомендацій щодо екологізації діяльності підприємств галузі птахівництва.

5 Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень): немає.

6 Консультанти розділів дипломної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7 Дата видачі завдання: 2 жовтня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Характеристика впливу галузі птахівництва на навколишнє природне середовище	02.10-31.10	виконано
2	Характеристика ФГ «Подільська марка» як джерела забруднення навколишнього природного середовища	01.11-12.11	виконано
3	Розробка рекомендацій щодо екологізації діяльності підприємств галузі птахівництва	13.11-27.11	виконано
4	Оформлення роботи	28.11-12.12	виконано

Студент _____ Денис РЯБИЙ

Керівник роботи _____ Олеся МАТЕЮК

АНОТАЦІЯ

Тема – Екологізація діяльності підприємств галузі птахівництва на прикладі фермерського господарства «Подільська марка» (Хмельницька область, с. Мушкутинці)»

Автор – студ. ЕКОЛм-22-1 Д.В. Рябий

Керівник – к. пед. н., доцент О.П. Матеюк

Дипломна робота викладена на 88 сторінках, містить 23 таблиці, 6 рисунків та перелік джерел посилання з 56 джерел.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ПТАХІВНИЦЬКІ ПІДПРИЄМСТВА, ЕКОЛОГІЗАЦІЯ, РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ, ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ, ДЖЕРЕЛО ВИКИДУ, ВІДХОДИ, СТІЧНІ ВОДИ.

У роботі здійснено аналіз впливу галузі птахівництва на навколишнє природне середовище, охарактеризовано ФГ «Подільська марка» як джерел забруднення навколишнього природного середовища, розроблено рекомендації щодо екологізації діяльності птахівницьких підприємств та природоохоронних заходів для ФГ «Подільська марка».

14.12.2023 р.

Д.В. Рябий

ЗМІСТ

	С.
Вступ.....	5
1 Характеристика впливу галузі птахівництва на навколишнє природне середовище	9
1.1 Характеристика галузі птахівництва та її вплив на навколишнє природне середовище	9
1.2 Нормативно-правове регулювання у галузі	20
2 Характеристика ФГ «Подільська марка» як джерела забруднення навколишнього природного середовища	24
2.1 Загальна характеристика ФГ «Подільська марка»	24
2.2 Характеристика ФГ «Подільська марка» як джерела забруднення атмосферного повітря	25
2.3 Характеристика ФГ «Подільська марка» як джерела забруднення водних об'єктів	49
2.4 Характеристика ФГ «Подільська марка» як джерела утворення твердих відходів та забруднення ґрунтів	51
3 Розробка рекомендацій щодо екологізації діяльності підприємств галузі птахівництва	65
3.1 Концептуальні засади екологізації підприємств галузі птахівництва...	65
3.2 Природоохоронні заходи і рекомендації щодо екологізації діяльності ФГ «Подільська марка»	69
Висновки	79
Перелік джерел посилання.....	82
Додаток А Результати апробації роботи	89
Додаток Б Результати розрахунку концентрацій забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери за програмою «ЕОЛ-плюс» версія 5.23 ...	97

ВСТУП

Сільське господарство продукує до 20 % усіх викидів токсичних речовин у навколишнє середовище. До одного з найбільших забруднювачів довкілля серед сільськогосподарських товаровиробників належить галузь птахівництва, яка характеризується інтенсивним ростом розвитку та швидким відтворенням, забезпечується висока продуктивність виробництва.

Однак такі методи інтенсивного вирощування призводять до значного впливу на навколишнє середовище. Відходи (пташиний послід, гній), можуть становити серйозну загрозу для навколишнього середовища та здоров'я людини, і потребують належного поводження з ними. Виробництво птахівництва та відходи побічних продуктів пов'язані з викидами NH_3 , N_2O та CH_4 і мають вплив на глобальні викиди парникових газів, а також на здоров'я тварин і людей. Підстилка і гній можуть містити залишки пестицидів, мікроорганізми, патогени, фармацевтичні препарати (антибіотики), гормони, метали, макроелементи (у неправильному співвідношенні) та інші забруднювачі, які можуть призвести до забруднення повітря, ґрунту та води, а також утворення протимікробних / мультирезистентних штамів патогенів.

Саме тому оцінка впливу галузі птахівництва на довкілля є актуальним завданням та одним із шляхів для прогнозування змін у навколишньому природному середовищі в умовах інтенсифікації галузі птахівництва.

Наукова спільнота активно обговорює проблеми та напрями реформування підприємств галузі птахівництва України, зведення до мінімуму їх впливу на навколишнє середовище та забезпечення максимальної екологічності виробництва продуктів харчування. Вітчизняні науковці приділяють багато уваги дослідженням проблем, які пов'язані з виробництвом птиці та яєць. Так, роботи О. Давлетханової присвячені дослідженню інформаційного забезпечення управління якістю продукції птахівиробників; В. Мельник – екологічних проблем

сучасного птахівництва; П. Вяткіна, Б. Зюман, М. Лебедевої – досвіду безвідходного виробництва на підприємствах галузі.

Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні екологізації діяльності підприємств галузі птахівництва та розробці природоохоронних заходів для фермерського господарства «Подільська марка».

Для досягнення мети були сформульовані такі завдання дослідження:

- проаналізувати вплив галузі птахівництва на навколишнє природне середовище;
- здійснити характеристику ФГ «Подільська марка» як джерела забруднення навколишнього природного середовища;
- розробити рекомендації щодо екологізації діяльності підприємств галузі птахівництва та природоохоронних заходів для ФГ «Подільська марка».

Об'єкт дослідження: птахівництво як галузь сільськогосподарського виробництва.

Предмет дослідження: ФГ «Подільська марка» як джерело забруднення навколишнього природного середовища.

Гіпотеза дослідження ґрунтується на припущенні, що екологізація галузі птахівництва зменшить обсяг негативного впливу на навколишнє природне середовище та сприятиме створенню стійких, конкурентоздатних та екологічно відповідальних птахівничих підприємств, що є важливим кроком у напрямку сталого розвитку агропромислового комплексу.

Для вирішення поставлених завдань використовувалися такі методи дослідження: вивчення та аналіз літературних джерел, чинних нормативно-правових актів; порівняльний аналіз вітчизняної практики та міжнародного досвіду країн з розвиненим птахівництвом; аналіз принципів та механізмів управлінських рішень щодо утилізації відходів птахівничих підприємств; систематизація; узагальнення науково-теоретичних і дослідних даних.

Інноваційність одержаних результатів роботи визначається змістом запроваджених рекомендацій щодо екологізації діяльності ФГ «Подільська марка».

Теоретичне значення роботи полягає у тому, що:

– теоретично обґрунтовано характер та особливості впливу підприємств галузі птахівництва на довкілля: забруднення наземних водоймищ, ґрунтів і ґрунтових вод твердими відходами та продуктами їх розкладу; забруднення наземних водоймищ, ґрунтів і ґрунтових вод стічними водами, що містять мінеральні та органічні речовини; забруднення атмосферного повітря викидами шкідливих газів та пилу, які утворюються в результаті життєдіяльності птиці; мікро- та макробіологічне забруднення довкілля; вилучення території під птахівницькі підприємства; погіршення умов існування природної біоти внаслідок діяльності птахівницьких підприємств;

– визначено основні характеристики впливу ФГ «Подільська марка» на навколишнє середовище та запропоновано заходи щодо екологізації діяльності підприємства;

– подальшого розвитку та конкретизації набули сучасні способи екологізації діяльності птахівницьких підприємств; заходи щодо зменшення речовин у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом та метилмеркаптану, природоохоронні заходи щодо раціонального використання водних ресурсів, а також заходи щодо поводження з відходами.

Практичне значення одержаних результатів полягає у наступному:

– результати дослідження, узагальнення і висновки про сучасний стан галузі птахівництва та техногенний вплив птахівничих підприємств на довкілля можуть бути використані у фаховій підготовці екологів у закладах вищої освіти у межах дисциплін «Нормування антропогенного навантаження на природне середовище», «Техноекологія»;

– розроблені природоохоронні заходи і рекомендації для екологізації діяльності ФГ «Подільська марка» можуть бути використані у роботі даного підприємства.

Апробація результатів дипломної роботи і публікації з теми дослідження. Результати дослідження опубліковано у матеріалах Міжнародної науково-практичної конференції «Подільські читання – 2023. Комунікаційні стратегії для реалізації геоекологічних ініціатив та проєктів» (м. Тернопіль, 2023 р.) (додаток А).

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ВПЛИВУ ГАЛУЗІ ПТАХІВНИЦТВА НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

1.1 Характеристика галузі птахівництва та її вплив на навколишнє природне середовище

Птахівництво є одним із ключових сегментів аграрного сектору у багатьох країнах світу за рахунок виробництва відносно дешевих і біологічно повноцінних продуктів харчування для людини. Завдяки скоростиглості та високій продуктивності птахівництво є одним із найбільш інтенсивних і динамічних галузей тваринництва. Це дозволяє швидко збільшувати виробництво птахівничих продуктів, що є важливим для забезпечення населення якісним і дієтичними продуктами (яйця і м'ясо птиці). Птахівництво в Україні є сегментом економіки та динамічною галуззю, яка впливає на харчову безпеку та глобальну економіку.

Щороку у світі виробництво яєць і м'яса птиці зростає: темпи приросту виробництва м'яса складають у середньому від 4 % до 6 %, виробництва яєць – від 1,5 % до 2 %. У світовому вимірі галузь птахівництва протягом останнього десятиріччя розвивалося досить динамічно [1].

Світове виробництво м'яса птиці оцінюється в 137,8 млн. т у 2021 р. (ФАО, 2022 р.), при цьому США (22,705 млн.), Китай (19,500 млн.), Бразилія (14,076 млн) та ЄС (13,769 млн) були найбільшими виробниками м'яса птиці станом на 2020 р. У ЄС-27 понад дві третини виробництва м'яса птиці зосереджено в п'яти державах-членах, причому Польща є найбільшим виробником (19,2 %), за нею – Німеччина (13,1 %), Франція (12,8 %), Іспанія (10,1 %) та Італія (9,9 %). Загалом світове виробництво м'яса птиці стабільно зростало протягом останнього десятиліття, при цьому зростання склало 1,32 % у 2022 році [2].

США є єдиним із провідних країн у сфері птахівництва, і це пов'язано з низкою факторів, які роблять птахівницьку продукцію конкурентоспроможною:

наявність сучасних виробничих структур; використання сучасних генетичних технологій для підвищення продуктивності птиці; наявність багатих внутрішніх кормових ресурсів забезпечення; попит споживачів; сучасні технології та інновації в галузі тощо.

Протягом періоду від 2013 р. до 2022 р. курчата-бройлери, які забезпечують практично все куряче м'ясо в США, становили в середньому 67 % усіх продажів сектора птахівництва. Курячі яйця, переважно призначені для споживання людиною, становили в середньому 22 %, а індички – 11 % продажів птиці [3].

Сучасні досягнення в галузі генетики домашньої птиці віграють ключову роль у підвищенні ефективності конверсії корму. Це означає, що птахи тепер здатні ефективніше перетворювати корм на м'ясо та яйця. Такі покращені генетичні характеристики в результатах комерційних досліджень призводять до зменшення витрат на корм та тривалості вирощування, що у свою чергу, забезпечує високу конкурентоспроможність американської птахівницької продукції. Американські фірми в галузі генетики домашньої птиці займаються ключовою роль у впровадженні та комерціалізації цих передових генетичних розробок, що дозволяє США залишитися остаточно з провідних країн у світі в цій галузі [3].

Що стосується світового виробництва яєць, то за даними ФАО, найбільше їх виробляється в країнах Азії (58,6 %), Америки (20,4 %) та Європи (16 %). Країни-лідери з виробництва цієї продукції птахівництва: Китай, США, Індія, Японія [4].

Справжній бум у споживанні м'яса птиці та яєць в останнє десятиліття пояснюється кількома факторами. Одним із основних чинників є зростання населення – населення зростає і потребує продуктів харчування. Урбанізація також збільшує свою роль, після того як у міських районах споживання м'яса та яєць часто є більшою зручністю та доступністю продукту.

Значний вплив на зростання споживання має і збільшення доходів у країнах, що розвиваються. З метою підвищення рівня доходів у багатьох країнах споживачі мають можливість розширити своє харчування, включаючи більше

м'яса та яєць, які часто розглядаються як джерело високоякісного білка та інших поживних речовин.

Курка особливо популярна серед споживачів через свою відносну доступність за ціною, низький вміст жиру та заборону релігійних або культурних обмежень у споживанні. У результаті тренд у споживанні м'яса птиці показує важливу роль цих продуктів у харчуванні та відповідає сучасним дієтичним та харчовим тенденціям [5].

Прогнозується, що попит на м'ясо птиці та яйця буде продовжувати зростати в майбутньому. Цьому сприятиме низка чинників: збільшення загального попиту на продукти харчування (включаючи м'ясо птиці та яйця) з ростом населення планети; зростання рівня доходів серед населення; швидка урбанізація і зміна способу життя споживачів. Очікується, що ринок м'яса птиці буде зростати не лише у розвинених, але й у країнах, що розвиваються (зростання на душу населення може бути особливо значущим у країнах, де відбувається швидкий економічний розвиток) [6].

В Україні станом на 1.11.2021 року поголів'я птиці зросло порівняно з аналогічною 2020 року на 1,3 % – до 224,4 млн голів. За 2020 рік вироблено більше 16,7 млрд. штук яєць. Найбільше у Київській області – 2743,2 млн штук, Хмельницькій – 1641,1 млн штук та Херсонській області – 1577,8 млн штук. Області-лідери 2020 року за середньою несучістю курей: Рівненська – 307 шт., Полтавська – 305 шт. та Вінницька – 301 шт. Виробництво м'яса птиці в усіх категоріях господарств України також динамічно зростає [7].

За останні роки структура споживання м'яса в Україні наступна: м'ясо птиці – 46,6 %, свинина – 42,6 %, яловичина – 10,2 %. У забійній масі (тис. т) виробництво м'яса склало: 2000 р. – 193,2, 2010 р. – 953,5, 2020 р. – 1143,7. Області-лідери у 2020 році: Вінницька – 263,9 тис. т, Черкаська – 257,9 тис. т, Дніпропетровська – 167,4 тис. т [1].

Яйця – це дуже цінний харчовий продукт через високий вміст багатьох поживних речовин. Одне яйце містить: вітаміну В₂ від 10 % до 12 %, вітаміну D – від 10 % до 40 %, вітаміну А – від 15 % до 16 %, В₁₂ – від 50 % до 100 % добової

потреби людини. Високоякісний білок має повну комплектацію амінокислот, необхідних для будови і відновлення тканин в організмі людини. Меланж і яєчний порошок – форми яєчних продуктів, які зручні для зберігання та використання, широко використовуються в кулінарії та харчовій промисловості.

М'ясо птиці є джерелом поживних речовин і має кілька переваг порівняно з м'ясом худоби. М'ясо птиці містить високий вміст білка (від 16 % до 25 % залежно від виду птиці). Це робить його джерелом високоякісного білка для людини. М'ясо птиці містить повноцінні амінокислоти, необхідні для побудови білків в організмі, вітаміни групи В, такі як В₁, В₂, і В₃, Р, воно багате залізом, цинком та іншими мінералами. У порівнянні з багатьма видами м'яса худоби, м'ясо птиці часто має менший вміст насичених жирних кислот і загального жиру. М'ясо птиці має низький вміст вуглеводів, що робить його відмінним джерелом білка для тих, хто обмежує вуглеводи в раціоні. М'ясо курей та індиків є особливо цінними через високий вміст білка та інших поживних речовин [1].

Шкіра птиці, зокрема страусів, може бути використана як цінна сировина для виробництва шкіряних виробів. Ключовим елементом світового виробництва м'яса, особливо в контексті світового росту населення стали бройлери. В білку м'яса бройлерів міститься біля 92 % незамінних амінокислот (в білку свинини – 88 %, баранини – 73 %, яловичини – 72 %). Розвиток генетики та методів утримання дозволяє досягти значного приросту маси в короткий термін. від 40 г до 2 кг і більше, тобто – у 50 разів. Саме тому з метою збільшення обсягів виробництва м'яса при обмежених можливостях кормових ресурсів багато розвинених країн світу застосовують виробництво бройлерів.

Необхідність подальшого розвитку птахівництва обумовлена такими факторами, як: висока продуктивність птиці; низькі витрати корму на виробництво білка та енергії; короткий цикл виробництва. Варто відмітити, що в м'ясному птахівництві для одержання 1 т м'яса потрібно у 12 разів менше часу, ніж у скотарстві, і у 8 разів менше, ніж у свинарстві. Це означає, що птахівництво дозволяє отримувати м'ясо швидше і дешевше, ніж інші галузі тваринництва. Це є

важливою перевагою птахівництва, оскільки дозволяє задовольняти зростаючі потреби населення у м'ясі [7].

Продукти птахівництва, такі як пух і перо птиці, зокрема курей та качок, використовують у текстильній та легкій промисловості для виготовлення перин, подушок, ковдр, а також теплих курток та іншого одягу. Особливо цінні є пухові вироби через їх відмінну терморегуляцію та легкість. Пух і перо володіють властивостями, які зберігають тепло та дозволяють шкірі «дихати», що робить їх популярними для виробництва високоякісного та комфортного одягу. Це не тільки ефективно використовує природні ресурси, але і дає додаткову цінність птахівницькому виробництву, розширюючи його ринки та можливості.

Сучасне птахівництво є однією з найбільш безвідходних галузей сільського господарства. Використання відходів як джерела кормів та сировини для виготовлення різних продуктів є цією важливою частиною сталого виробництва в галузі: використання відходів для виробництва кормів (кров, кишки, легені, нирки, селезінка, шкірні органи); використання відходів у промисловості (шкіра, пух, перо); використання відходів у виробництві кормів для самої птиці (відходи від переробки яєць і м'яса птиці, шкаралупа яєць, відходи інкубації).

Пташиний послід визнається одним із найцінніших органічних добрив. Основні компоненти, такі як азот, фосфор та калій, створюють ресурс для збереження родючості ґрунту та підтримують врожай. Пташиний послід особливо ефективний для овочевих культур, плодкових дерев і кущів завдяки вмісту таких речовин: протеїну (від 30 % до 35 %); клітковини (від 12 % до 14 %); безазотистих екстрактивних речовин (від 30 % до 37 %); жирів (від 3 % до 5 %); золи (від 11,5 % до 16,5 %) [1].

Біохімічні та мікробіологічні дослідження засвідчили можливість використання посліду птиці після відповідної хімічної обробки не лише в якості добрива, але й як корм для тварин (пудрет). Пудрет – це гранульований або порошкоподібний корм, який містить усі необхідні для росту та розвитку тварин поживні речовини. Ще одним перспективним напрямком використання

пташиного посліду є виробництва біогазу. З 1 кг органічних речовин посліду можна отримати до 75 л метану.

Таким чином, птахівництво є найбільш ефективною галуззю тваринництва завдяки таким факторам: висока продуктивність птиці; ефективне використання кормів; короткий цикл виробництва; низька собівартість продукції; сприяння продовольчій безпеці; можливість використання відходів.

Птахівництво є одним із найефективніших методів тваринництва та забезпечує харчову безпеку великої кількості населення світу. Завдяки застосуванню сучасних технологій інтенсивного землеробства, світове виробництво досягло 133,4 млн т у 2020 році зі стабільним зростанням щороку.

Однак такі методи інтенсивного вирощування спричинюють негативні наслідки для навколишнього середовища. Одним із основних джерел негативного впливу інтенсивного птахівництва є відходи, такі як пташиний послід і гній. Ці відходи містять велику кількість органічних речовин, які при розкладанні виділяють аміак (NH_3), діоксид азоту (N_2O) і метан (CH_4), які мають значний вплив на зміну клімату, а також на здоров'я тварин і людей.

Підстилка і гній можуть містити залишки пестицидів, мікроорганізми, патогени, фармацевтичні препарати (антибіотики), гормони, метали, макроелементи (у неправильному співвідношенні) та інші забруднювачі, які можуть призвести до забруднення повітря, ґрунту та води, а також утворення протимікробних / мультирезистентних штамів патогенів.

Пил, що виділяється під час інтенсивних операцій з птахівництва, містить фрагменти пір'я та шкіри, фекалії, частинки корму, мікроорганізми та інші забруднюючі речовини, які можуть негативно впливати на здоров'я птиці, а також на здоров'я працівників ферми та мешканців поблизу. Неприємні запахи є ще однією проблемою, яка може мати негативний вплив на здоров'я та якість життя працівників і населення [8].

Незважаючи на те, що птахівництво є однією з найефективніших форм управління худобою з точки зору використання природних ресурсів і отримання

білка, воно все ще може мати значний вплив на здоров'я людини та навколишнє середовище. Більшість промислового виробництва птиці, включаючи бройлерів (вирощуються для виробництва м'яса) і несучок (використовуються для виробництва яєць), вирощується на фермах інтенсивного виробництва. Таке інтенсивне виробництво птиці, коли поголів'я нараховується від кількох тисяч до кількох сотень тисяч одиниць, ведеться в основному в закритих приміщеннях із відкритою підлогою або в клітках-батареях з автоматичними системами годування та напування і дуже високою щільністю тварин (33 кг м^{-2} або вище). Це призводить до значного впливу на навколишнє середовище через інтенсивний характер виробництва.

Наявність кормів часто залежить від місцевого виробництва, наприклад зерна, сої та олійних культур. Використання води, як у виробництві кормів, так і у птахівництві, також є проблемою, і, незважаючи на те, що воно все ще нижче, ніж в інших системах тваринництва, воно все ж є значним, з водним слідом для курячого м'яса та яєць: виробництво становить $4325 \text{ м}^3/\text{т}$ і $3265 \text{ м}^3/\text{т}$ відповідно, порівняно з м'ясом кози ($5521 \text{ м}^3/\text{т}$), свиней ($5988 \text{ м}^3/\text{т}$), овець ($10 \text{ м}^3/\text{т}$) та великої рогатої худоби м'ясного напрямку ($15\,415 \text{ м}^3/\text{т}$) [9].

За наближеними оцінками, тільки в спеціалізованих господарствах вихід відходів за рік складає: посліду природної вологості – близько 5,2 млн. т, птиці, що загинула – 50 тис. т, відходів інкубації – 12 тис. т, відходів забою птиці – 210 тис. т. [10].

Відходи, такі як пташиний послід і гній, часто утворюються в кількості, яка перевищує кількість, необхідну для удобрення місцевих сільськогосподарських угідь. Це може призвести до надмірного використання та може становити серйозну загрозу якості ґрунту та води. Таким чином, надмірні кількості часто вимагають зберігання, транспортування та переробки, стаючи побічним продуктом відходів, яким необхідно управляти, щоб запобігти забрудненню повітря, ґрунту та води, а також негативному впливу на здоров'я людини.

Виробництво птиці, використання та зберігання гною пов'язані з викидами аміаку (NH_3), закису азоту (N_2O) і метану (CH_4), а отже, впливають на викиди парникових газів, а також на здоров'я тварин і людей.

Крім того, пташиний послід також може містити мікроорганізми та фармацевтичні препарати (такі як антибіотики), що використовуються у птахівництві, які можуть забруднювати ґрунт і воду, що призводить до антимікробної резистентності, в тому числі до кількох лікарських засобів, у мікробних патогенів.

Пил також утворюється в пташниках і містить фрагменти пір'я та шкіри, фекалії, частинки корму, мікроорганізми та різні хімічні речовини (наприклад, фармацевтичні препарати). До складу пилу входять тверді частинки з аеродинамічним діаметром від 0,001 мкм до 100 мкм. Вдихання пилу пташників може призвести до запалення та респіраторних захворювань, що негативно впливає на здоров'я птиці, а також на здоров'я працівників ферми та мешканців, які проживають на території навколо ферм.

Птахофабрики створюють неприємні запахи, що містять диметиламін, аміак, кетони, альдегіди, органічні кислоти та інші сполуки, які можуть мати негативний вплив на якість життя та здоров'я працівників ферми та навколишнього населення. Нарешті, птахівництво потребує енергії та викопного палива для роботи механізації, систем опалення та кондиціонування повітря, вентиляції та інших процесів, пов'язаних із повсякденною роботою птахофабрик, а також транспортування кормів, відходів і птиці [11].

Щоб покращити умови ведення господарства та добробут тварин, зменшити вплив на навколишнє середовище та підвищити стійкість сектора, екстенсивні системи виробництва, такі як органічне, вільне вирощування, системи виробництва з низькою щільністю та низьким впливом, набувають популярності, особливо в Європейському Союзі. Такі системи характеризуються використанням повільніше зростаючих генотипів птиці, меншою щільністю тварин із доступом до зовнішнього пасовища та наголосом на більшому використанні кормів місцевого виробництва [8]. Як приклад, Регламент Комісії ЄС № 848/2018 щодо

органічного виробництва передбачає, що курчата повинні мати доступ до свіжого повітря, денного світла та зовнішнього простору, щонайменше 4 м² вільного простору. Правила кормів є суворими, принаймні 20 % кормів мають вироблятися на місцевому чи регіональному рівні, зерно, що використовується, не повинно містити ГМО, а правила щодо використання пестицидів і добрив є дуже суворими [12].

На даний момент близько 10% птиці, виробленої в ЄС, походить від таких менш інтенсивних або екстенсивних систем виробництва з постійним зростанням понад 12 % на рік. При належному веденні такі екстенсивні виробничі системи можуть підвищити стійкість шляхом кращої інтеграції птахівництва в систему ведення господарства, використання кормів місцевого виробництва та сприяння кращому використанню невеликих територій.

Діяльність птахофабрики створює шум, джерелом якого, є, в основному тварини. Рівень звуку в пташнику коливається від 50 дБ до 90 дБ протягом дня. Коли додаткове обладнання працює, рівень шуму може перевищувати 90 дБ, значення, яке може призводити до підвищення рівня стресу та страху у курей. Рекомендована межа впливу на працівників становить від 85 дБ до 90 дБ залежно від країни.

У випадку хімічних компонентів, які природно зустрічаються у відходах тваринництва, основні неорганічні сполуки пов'язані з кількома несприятливими впливами на якість поверхневих вод. Застосування пташиного посліду на пасовищах і орних землях, як повідомляється, є неточковим джерелом азоту (середньозважена річна концентрація в діапазоні від 10 мг/л до 70 мг/л, річні втрати від 60 % до 70 %) і фосфору (щорічні втрати від 2 % до 20 %) забруднюючих речовин у води, що знаходяться нижче за течією, через поверхневі шляхи або підповерхневе вимивання [13].

Забруднення водою біогенними речовинами (наприклад, PO₄-P, NO₃-N з гною, відходів птахівництва та молочних ферм, сільськогосподарських добрив) викликає небезпечне цвітіння ціанобактерій, що збільшує смертність риби, втрату біорізноманіття, запах води та може негативно впливати на здоров'я людини.

Велику групу важливих антропогенних сполук, що використовуються в тваринництві, становлять фармацевтичні препарати. Вони пов'язані, серед іншого, з виникненням стійкості до ліків серед мікроорганізмів, присутніх у навколишньому середовищі. Як правило, фармацевтичні препарати, які вводять сільськогосподарським тваринам, виводяться з їх фекаліями та сечею. При правильному зборі та зберіганні в сховищах для гною або гною вони не потрапляють у поверхневі води. Однак, у деяких випадках вони можуть безпосередньо виділятися у водні екосистеми тваринами або витікати в результаті неправильної обробки та практики зберігання. Крім того, використання гною для удобрення ґрунту являє собою шлях розповсюдження фармацевтичних препаратів у навколишньому середовищі, включаючи водні середовища, завдяки їх стійкості, рухливості (низька сорбція, що призводить до тенденції залишатися у водній фазі) або взаємодії з твердими частинками (висока сорбція, що спричиняє накопичення в осадах та/або шлам).

Базову оцінку впливу сільського господарства на поверхневі води можна виконати шляхом визначення фізико-хімічних показників якості, таких як: розчинений кисень, рН, загальна кількість завислих речовин, біохімічне споживання кисню (БПК 5), амонійний азот (NH_4^+), нітрити (NO_2^-) і фосфати (PO_4^{3-}).

Інтенсифікація птахівництва стимулювала збільшення обсягів утворених органічних відходів, зокрема гною та підстилки. Відповідно до Закону України «Про побічні продукти тваринного походження, не призначені для споживання людиною», гній є побічним продуктом тваринництва і визначається як «будь-які екскременти та/або сеча тварин, вирощених на фермах, крім вирощеної риби, з підстилкою або без неї» [14]. Суміш пташиного посліду з кормовими відходами, пір'ям і підстилкою, як-от дерев'яна стружка або тирса, називають пташиним послідом. Обидва побічні продукти тваринного походження містять важливі рослинні поживні речовини, такі як N, P і K. Обсяг і якість утвореного гною визначаються кількістю і видом птиці. Оцінки річного виробництва посліду

становлять 1,13 кг на бройлера, від 9,1 кг до 13,6 кг на курку-несучку, 20 кг на плідників бройлерів і 3,6 кг для замінних курей [8].

Склад пташиного посліду та підстилки змінюється залежно від кількох факторів: типу розведення, складу корму, типу та кількості підстилкового матеріалу, щільності тварин у пташнику, тривалості перебування у пташнику та сезонності. Азот виділяється у вигляді органічних і неорганічних сполук: азот у гної зустрічається у вигляді сечової кислоти (від 40 % до 70 %), амонію (від 4 % до 20 %), сечовини (від 4 % до 12 %) і азоту кормового білка (від 10 % до 40 %). Невеликі кількості N також присутні у формі креатину. Викиди азоту з гною включають чотири основні форми: аміак (NH_3), діазот (N_2), закис азоту (N_2O) і нітрати (NO_3^-), тоді як фосфор в основному викидається у вигляді фосфатів (P_2O_5) [8].

Пташиний послід також може містити значну кількість забруднень, таких як: залишки пестицидів, гормонів, антибіотиків, патогенів і важких металів, наявність яких зменшує можливість використання гною у якості добрива. Тривале повторне внесення забрудненого пташиного посліду може призвести до накопичення забруднюючих речовин у сільськогосподарських ґрунтах, збільшуючи їх потенційну біодоступність і токсичність у навколишньому середовищі.

У більшості країн з розвиненим птахівництвом до птахівницьких підприємств пред'являють дуже жорсткі вимоги щодо способів збереження і переробки посліду. Основні з них такі [15-17]:

- виключення можливості потрапляння самого продукту і рідких стоків у підземні води і відкриті водойми;
- мінімізація виділень аміаку в атмосферу;
- виключення поширення неприємних запахів на територію населених пунктів, доріг і інших об'єктів загального користування;
- знешкодження патогенних мікроорганізмів, яєць і личинок гельмінтів, насіння бур'янів;

– наявність достатніх площ сільгоспугідь для використання посліду у допустимих кількостях як добриво.

Таким чином, негативний вплив птахівницьких підприємств на довкілля проявляється в таких формах:

– забруднення наземних водоймищ, ґрунтів і ґрунтових вод твердими відходами (послід, підстилка, птиця, що загинула, відходи забою птиці тощо) та продуктами їх розкладу;

– забруднення наземних водоймищ, ґрунтів і ґрунтових вод стічними водами, насиченими мінеральними і органічними речовинами, дезінфектантами, інсектицидами, лікарськими препаратами, нітратами тощо, що утворюються при напуванні птиці, переробці продукції, митті приміщень, обладнання, зберіганні та утилізації відходів;

– забруднення атмосферного повітря викидами шкідливих газів та пилу, які утворюються в результаті життєдіяльності птиці, мікробіологічного розкладу посліду, підстилки та інших відходів;

– мікро- та макробіологічного забруднення довкілля (мікроорганізми, гельмінти, мухи тощо);

– вилучення території під птахівницькі підприємства;

– погіршення внаслідок діяльності птахівницьких підприємств умов існування для природної біоти [8].

1.2 Нормативно-правове регулювання у галузі

Конституція України, Закони України «Про охорону навколишнього природного середовища» «Про охорону атмосферного повітря», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» декларують право кожної людини на довкілля, яке б підтримувало високий рівень її здоров'я [18-21]. Іншою метою цих законів є регулювання відносин у галузі охорони, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання і ліквідація негативного впливу господарської та іншої

діяльності на навколишнє природне середовище, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів, унікальних територій та природних об'єктів, пов'язаних з історико-культурною спадщиною. Закони передбачають беззаперечне дотримання їх статей як окремими громадянами, об'єднаннями громадян, так і підприємствами усіх типів власності.

Система правового регулювання у сфері птахівництва включає два рівні: рівень загально-правового регулювання (нормативно-правові акти, що визначають основи господарської діяльності в сільському господарстві) і рівень галузевого аграрно-правового регулювання (нормативно-правові акти, спрямовані на забезпечення діяльності у тваринництві загалом і, зокрема, в такій його підгалузі, як птахівництво). При цьому нормативно-правові акти у сфері регулювання птахівництва можна класифікувати за предметною ознакою на такі групи:

- нормативно-правові акти у сфері правового регулювання племінної справи, племінного обліку, бонітування тощо у птахівництві;
- нормативно-правові акти у сфері правового забезпечення якості й безпечності продукції птахівництва;
- нормативно-правові акти ветеринарно-санітарного та протиепізоотичного спрямування щодо забезпечення боротьби й запобігання хворобам у птахівництві;
- нормативно-правові акти у сфері державної підтримки суб'єктів ведення птахівництва тощо [22].

Одним з основних нормативно-правових актів у сфері загальноправового регулювання виробництва та реалізації харчових продуктів є Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», який «встановлює відносини між органами виконавчої влади, операторами ринку харчових продуктів та споживачами харчових продуктів, а також визначає порядок забезпечення безпечності та окремих показників якості харчових продуктів, що виробляються, перебувають в обігу, ввозяться (пересилаються) на митну територію України та/або вивозяться (пересилаються) з неї» [23].

Законом України «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин» визначено правові та організаційні засади державного контролю, що здійснюється з метою перевірки дотримання операторами ринку законодавства про харчові продукти, корми, здоров'я та благополуччя тварин, а також законодавства про побічні продукти тваринного походження під час ввезення (пересилання) таких побічних продуктів на митну територію України. Відповідно до частини першої статті 19 Закону «заходи державного контролю здійснюються у формі аудиту, інспектування, передзабійного та післязабійного огляду, відбору зразків, лабораторного дослідження (випробування), документальної перевірки, перевірки відповідності, фізичної перевірки». У межах заходів державного контролю здійснюється державний моніторинг [24].

Міністерство аграрної політики та продовольства України є головним органом у системі центральних органів виконавчої влади, що забезпечує, зокрема, «формування та реалізує державну аграрну політику, державну політику у сферах сільського господарства та з питань продовольчої безпеки держави, охорони прав на сорти рослин, тваринництва, насінництва та розсадництва» [25].

Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (далі – Держпродспоживслужба) є центральним органом виконавчої влади, який реалізує державну політику у галузі ветеринарної медицини, сферах безпечності та окремих показників якості харчових продуктів, санітарного законодавства, державного нагляду (контролю) у сфері агропромислового комплексу. Основними завданнями Держпродспоживслужби є реалізація державної політики у галузі ветеринарної медицини, сферах безпечності та окремих показників якості харчових продуктів, ідентифікації та реєстрації тварин, санітарного законодавства, здійснення відповідно до закону державного ветеринарно-санітарного контролю, державного нагляду (контролю) за дотриманням санітарного законодавства [26].

Таким чином, останнє десятиріччя характеризувалося динамічним розвитком птахівництва у світі. Зростання кількості населення, зміни харчових

звичок та підвищення свідомості щодо здорового способу життя сприяють збільшенню виробництва птиці та продуктів з неї. Світовими лідерами виробництва м'яса птиці є США, Китай, Бразилія та ЄС. У ЄС понад дві третини виробництва м'яса птиці зосереджено в п'яти державах-членах: Польща, Німеччина, Франція, Іспанія та Італія.

Птахівництво України є однією з найбільш інтенсивних і динамічних галузей сільськогосподарського виробництва. Лідируючі позиції у галузі займають Вінницька, Дніпропетровська, Київська, Полтавська, Рівненська, Хмельницька, Черкаська області.

Система правового регулювання у сфері птахівництва включає два рівні: рівень загально-правового регулювання (нормативно-правові акти, що визначають основи господарської діяльності в сільському господарстві) і рівень галузевого аграрно-правового регулювання (нормативно-правові акти, спрямовані на забезпечення діяльності у тваринництві загалом і, зокрема, в такій його підгалузі, як птахівництво).

Методи інтенсивного вирощування у галузі птахівництва призводять до значного впливу на навколишнє середовище. Відходи, такі як пташиний послід і гній, можуть становити серйозну загрозу для навколишнього середовища та здоров'я людини, і потребують належного поводження з ними. Виробництво птахівництва та відходи побічних продуктів пов'язані з викидами NH_3 , N_2O та CH_4 і мають вплив на глобальні викиди парникових газів, а також на здоров'я тварин і людей.

Зростання виробництва має підтримувати раціональне використання ресурсів та дотримання стандартів щодо добробуту тварин, які відіграють важливу роль у сталому розвитку птахівництва.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ФГ «ПОДІЛЬСЬКА МАРКА» ЯК ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

2.1 Загальна характеристика ФГ «Подільська марка»

Фермерське господарство «Подільська марка» займається вирощуванням курей бройлерів. На території проммайданчику с. Мушкутинці, вул. Ювілейна,1, Кам'янець-Подільського району розташовано: комбікормові силоса, сім пташників, санпропускник, їдальня, дільниця підготовки кормів, зерносклад, котельня, адміністративні приміщення. Працюючих 78 осіб. Робочих днів 255 на рік. Загальні відомості про підприємство наведені у таблиці 2.1 [27].

Таблиця 2.1 – Загальні відомості про підприємство

Найменування підприємства	ФГ «Подільська марка»
Поштова адреса	32400, Хмельницька область, Кам'янець-Подільський район м. Дунаїві, вул. К.Маркса,9
Місцезнаходження проммайданчиків	Хмельницька область, Кам'янець-Подільський район, с. Мушкутинці, вул. Ювілейна, 1.
КВЕД	01.47 Розведення свійської птиці
Прізвище керівника підприємства, телефон	Голова ФГ Боднар С.Б. тел.067-380-31-43
Прізвище відповідального працівника служби охорони навколишнього природного середовища, телефон	Скакун В.Ф. Головний технолог Тел. 067-384-23-48

Згідно додатку №5 до Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів [28] для птахофабрик на 1 млн бройлерів встановлено розмір санітарно-захисної зони 300 м.

Проммайданчик обмежений з:

- півночі – автодорога Дунаївці – Мушкутинці, сільське кладовище, лісовий масив;
- півдня – пустир, поле;

- сходу – територія з будівлями фермерського господарства «Подільська марка». Житлова забудова знаходиться на відстані 305 м;
- заходу – комбікормовий завод ТОВ «Подільський бройлер», поле.

Технологічний процес виробництва. Недільного віку курчата ставляться на відгодовування. Термін відгодовування 45 днів, потім 2-х тижнева перерва (проходить вивіз гноївки, мийка та дезінфекція приміщення). Корми та вода надходять у приміщення до годівниць та автопоїлок. Гноївка вивозиться на поля та використовується в якості органічного добрива. Збалансовані корма готуються в кормоцеху підприємства.

Відомості щодо сировини та допоміжних матеріалів наведені у таблиці 2.2 [27].

Таблиця 2.2 – Сировина, допоміжні матеріали

№ з/п	Найменування сировини	Споживання за рік	Одиниця виміру
1	Премікс	460	т
2	Макуха	2200	т
3	Кукурудза	2720	т
4	Пшениця	490	т
5	Електроди	100	кг
6	Фарба	20	кг
7	Розчинник	10	кг
8	Деззасоби	300	кг
9	Дрова	1800	м ³
10	Природний газ	184,2	тис. м ³

2.2 Характеристика ФГ «Подільська марка» як джерела забруднення атмосферного повітря

Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин [29-31].

Джерело № 1-17. Пташник № 1. 30 тис. курей на відгодівлі. Витяжні вентилятори працюють у період вирощування курей. Утворюється пташиний послід 26,25 т на рік. Річний час утворення 6048 годин. Пташник опалюється

двома газовими генераторами GP-125. На рік спалюється 20 тис. м³. Річний час роботи генератора 2000 годин. Витяжний даховий вентилятор Н = 7,65 м, D = 0,64 м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: аміак, сірководень, метилмеркаптан, пропіоновий альдегід, капронова кислота, диметилсульфід, метиламін, фенол, метан, азоту діоксид, вуглецю оксид. Джерело організоване.

Джерело № 18-21. Витяжні вентилятори вирощування курей, пташник № 1. Н = 1,5 м, D = 0,132 м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: аміак, сірководень, метилмеркаптан, пропіоновий альдегід, капронова кислота, диметилсульфід, метиламін, фенол, метан, азоту діоксид, вуглецю оксид. Джерело організоване.

Джерело № 22-36. Пташник № 2. 30 тис. курей на відгодівлі. Витяжні вентилятори працюють в період вирощування курей. Утворюється пташиний послід 26,25 т на рік. Річний час утворення 6048 годин. Пташник опалюється двома газовими генераторами GP-70. На рік спалюється 8400 м³. Річний час роботи генератора 600 годин. Витяжні вентилятори Н = 7,5 м, D = 0,51 м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: аміак, сірководень, метилмеркаптан, пропіоновий альдегід, капронова кислота, диметилсульфід, метиламін, фенол, метан, азоту діоксид, вуглецю оксид. Джерело організоване.

Джерело № 37-40. Витяжні вентилятори вирощування курей, пташник № 2. Н = 1,2 м, D = 0,132 м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: аміак, сірководень, метилмеркаптан, пропіоновий альдегід, капронова кислота, диметилсульфід, метиламін, фенол, метан, азоту діоксид, вуглецю оксид. Джерело організоване.

Джерело № 41-56. Пташник № 3. 30 тис. курей на відгодівлі. Витяжні вентилятори працюють в період вирощування курей. Утворюється пташиний послід 26,25 т на рік. Річний час утворення 6048 годин. Пташник опалюється двома газовими генераторами GP-70. На рік спалюється 9800 м³. Річний час роботи генератора 700 годин. Пташник опалюється двома газовими генераторами GP-125. На рік спалюється 14000 м³. Річний час роботи генератора 700 годин.

Витяжні вентилятори $H = 6,5$ м, $D = 0,64$ м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: аміак, сірководень, метилмеркаптан, пропіоновий альдегід, капронова кислота, диметилсульфід, метиламін, фенол, метан, азоту діоксид, вуглецю оксид. Джерело організоване.

Джерело № 57-58. Витяжні бокові вентилятори вирощування курей, пташник № 3. $H = 1,2$ м, $D = 0,6$ м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: аміак,сірководень, метилмеркаптан, пропіоновий альдегід, капронова кислота, диметилсульфід, метиламін,фенол, метан, азоту діоксид, вуглецю оксид. Джерело організоване.

Джерело № 59-63. Витяжні вентилятори вирощування курей, пташник № 3. $H = 1,2$ м, $D = 0,132$ м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: аміак, сірководень, метилмеркаптан, пропіоновий альдегід, капронова кислота, диметилсульфід, метиламін,фенол, метан, азоту діоксид, вуглецю оксид. Джерело організоване.

Джерело № 64-73. Пташник № 4. 30 тис. курей на відгодівлі. Витяжні вентилятори працюють в період вирощування курей. Утворюється пташиний послід 26,25 т на рік. Річний час утворення 6048 годин. Пташник опалюється трьома газовими генераторами GP-125 і одним GP-90. На рік спалюється 30,4 тис.м³. Річний час роботи генератора 3200 годин. Дахові вентилятори $H = 6,5$ м, $D = 0,64$ м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: аміак, сірководень, метилмеркаптан, пропіоновий альдегід, капронова кислота, диметилсульфід, метиламін, фенол, метан, азоту діоксид, вуглецю оксид. Джерело організоване.

Джерело № 74-79. Витяжні вентилятори вирощування курей, пташник № 4. $H = 1,4$ м, $D = 0,132$ м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: аміак,сірководень, метилмеркаптан, пропіоновий альдегід, капронова кислота, диметилсульфід, метиламін, фенол, метан, азоту діоксид, вуглецю оксид. Джерело організоване.

Джерело № 80-89. Пташник № 5. 30 тис. курей на відгодівлі. Витяжні вентилятори працюють в період вирощування курей. Утворюється пташиний

послід 26,25 т на рік. Річний час утворення 6048 годин. Пташник опалюється чотирма газовими генераторами GP-125. На рік спалюється 28 тис.м³. Річний час роботи генератора 2800 годин. Дахові вентилятори Н = 6,5м, D = 0,64 м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: аміак, сірководень, метилмеркаптан, пропіоновий альдегід, капронова кислота, диметилсульфід, метиламін, фенол, метан, азоту діоксид, вуглецю оксид. Джерело організоване.

Джерело № 90-95. Витяжні вентилятори вирощування курей, пташник № 5. Н = 1,4 м, D = 0,132 м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: аміак, сірководень, метилмеркаптан, пропіоновий альдегід, капронова кислота, диметилсульфід, метиламін, фенол, метан, азоту діоксид, вуглецю оксид. Джерело організоване.

Джерело № 96-105. Пташник № 6. 30 тис. курей на відгодівлі. Витяжні вентилятори працюють в період вирощування курей. Утворюється пташиний послід 26,25 т на рік. Річний час утворення 6048 годин. Пташник опалюється чотирма газовими генераторами GP-125. На рік спалюється 28 тис. м³. Річний час роботи генератора 2800 годин. Дахові вентилятори Н = 6,5 м, D = 0,64 м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: аміак, сірководень, метилмеркаптан, пропіоновий альдегід, капронова кислота, диметилсульфід, метиламін, фенол, метан, азоту діоксид, вуглецю оксид. Джерело організоване.

Джерело № 106-111. Витяжні вентилятори вирощування курей, пташник № 6. Н = 1,4 м, D = 0,132 м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: аміак, сірководень, метилмеркаптан, пропіоновий альдегід, капронова кислота, диметилсульфід, метиламін, фенол, метан, азоту діоксид, вуглецю оксид. Джерело організоване

Джерело № 112-121. Пташник № 7. 30 тис. курей на відгодівлі. Витяжні вентилятори працюють в період вирощування курей. Утворюється пташиний послід 26,25 т на рік. Річний час утворення 6048 годин. Пташник опалюється чотирма газовими генераторами GP-125. На рік спалюється 28 тис. м³. Річний час роботи генератора 2800 годин. Дахові вентилятори Н = 6,5 м, D = 0,64 м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: аміак, сірководень,

метилмеркаптан, пропіоновий альдегід, капронова кислота, диметилсульфід, метиламін, фенол, метан, азоту діоксид, вуглецю оксид. Джерело організоване.

Джерело № 122-127. Витяжні вентилятори вирощування курей, пташник № 7. $H = 1,4$ м, $D = 0,132$ м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: аміак, сірководень, метилмеркаптан, пропіоновий альдегід, капронова кислота, диметилсульфід, метиламін, фенол, метан, азоту діоксид, вуглецю оксид. Джерело організоване.

Джерело № 128-134. Завантаження комбікормами силоса ємкістю – 8 т. Термін завантаження 50 год на рік. Викид пилу через отвори бункеру $H = 6,5$ м, $D = 0,2$ м \times 0,2 м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом. Джерело неорганізоване.

Джерело № 135. Котел QMAXPLHS350-GWH на дровах. Час роботи 4320 годин на рік. Річне використання дров 600 м³. Труба котла $H = 12$ м, $D = 0,4$ м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: діоксид азоту, вуглецю оксид, діоксид сірки, речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом. Організоване джерело.

Джерело № 136. Котел QMAXPLHS350-GWH на дровах. Час роботи 4320 годин на рік. Річне використання дров 600 м³. Труба котла $H = 12$ м, $D = 0,39$ м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: діоксид азоту, вуглецю оксид, діоксид сірки, речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом. Організоване джерело.

Джерело № 137-143. Дезінфекція приміщень пташників № 1-7. Площа приміщення 1,6 тис. м². Дезінфекційний засіб ТН4 0,5 %. Річне використання 48 л. Річний час роботи 144 год. Викиди на двері $H = 3,5$ м, $D = 3,5$ м \times 3,6 м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: глутаровий альдегід, деметилбензиламін. Джерело неорганізоване.

Джерело № 144. Котел газовий VITOPEND. Час роботи 2000 годин на рік. Річне використання газу 2000 м³. Труба котла $H = 3$ м, $D = 0,5$ м. Шкідливі

речовини, які викидаються в атмосферне повітря: діоксид азоту, вуглецю оксид.
Організоване джерело.

Джерело № 145. Котел газовий VISMANN. Час роботи 2000 годин на рік.
Річне використання газу 2000 м³. Труба котла Н = 3 м, D = 0,1 м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: діоксид азоту, вуглецю оксид.
Організоване джерело.

Джерело № 146. Котел газовий VAILLANT. Час роботи 2000 годин на рік.
Річне використання газу 2000 м³. Труба котла Н = 3 м, D = 0,1 м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: діоксид азоту, вуглецю оксид.
Організоване джерело.

Джерело № 147. Котел німецького виробництва на дровах. Час роботи 300 годин на рік. Річне використання дров 8 м³. Труба котла Н = 8 м, D = 0,1 м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: діоксид азоту, вуглецю оксид, діоксид сірки, речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом. Організоване джерело.

Джерело № 148. Склад зерна. Вивантаження зерна з автомобіля. Викиди на вентилятор Н = 3 м, D = 0,4 м. Річний час вивантаження 2 год. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом. Джерело організоване.

Джерело № 149. Аспірація повітря від роботи кормозмішувача на 5 рукавних фільтрів. Річний час роботи 1125 год. Викид пилу через тканинні фільтри на трубу Н = 2 м, D = 0,3 м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом. Джерело неорганізоване.

Джерело № 150. Столярна дільниця. Заточний верстат. За рік використовується 1 круг D = 30 см.

Циркулярка. Річний час роботи 80 год. Фугувальний верстат. Річний час роботи 80 год. Викиди на двері Н = 2 м, D = 2,1 м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом. Джерело неорганізоване.

Джерело № 151. Котел VIADRUS на дровах. Для опалення їдальні. Час роботи 2000 годин на рік. Річне використання дров 30 м³. Труба котла Н = 10 м, D = 0,19 м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: діоксид азоту, вуглецю оксид, діоксид сірки, речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом. Організоване джерело.

Джерело № 152. Три газових плити типу «Брест» по 4 конфорки. Витяжка природна. Час роботи 1095 годин на рік. Річне використання газу 6000 м³. Труба витяжна Н = 8 м, D = 0,16 м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: діоксид азоту, вуглецю оксид. Неорганізоване джерело.

Джерело № 153. Зварювальний пост просто неба. Річне використання електродів АНО-4 100 кг. Н = 2 м, D = 0,5 м. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: оксид заліза, сполуки марганцю. Джерело неорганізоване.

Джерело № 154 – Фарбування автотехніки. Річне використання фарби 20 кг, уайт-спіриту 10 кг. Викиди просто неба W = 1,5 м/с, t = 20°C. Шкідливі речовини, які викидаються у повітря: уайт спірит. Неорганізоване джерело.

Джерело №155 – Дизель-генератор 6Д60Т400-1РП. Річний фонд робочого часу 10 годин на рік. Річна витрата дизпалива – 220 л/рік. Труба металева D = 0,125 м, Н = 2,5 м, W = 3,1 м/с, t = 60 °С. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: діоксид азоту, вуглецю оксид, діоксид сірки, речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом, вуглеводні граничні, формальдегід, бенз(а)пірен. Організоване джерело.

Перелік забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря наведено у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Перелік забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря

№ з/п	Код речовини	Найменування речовин	Тип речовини	ГДК, м.р. ОБРВ, мг/м ³	Клас небезпеки	Потужність викиду забруднюючих речовин, т/рік
1	2	3	4	5	6	7
1	301	Азоту діоксид	Газ	0,2	1	2
2	337	Вуглецю оксид	Газ	5,0	4	6,877
3	410	Метан	Газ	50,0	-	24,208

Кінець таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6	7
4	303	Аміак	Газ	0,2	4	0,065
5	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом	Пил	0,01	-	2,941
6	1328	Глугаровий альдегід	газ	0,03	-	0,00035
7	1821	Диметилбензоламин	газ	0,03	-	0,0007
8	143	Сполуки марганцю	аерозоль	0,01	2	0,000059
9	123	Оксид заліза	аерозоль	0,04	3	0,00054
10	2754	Вуглеводні граничні	газ	0,01	2	0,002
11	1325	Формальдегід	газ	0,035	2	0,0001
12	703	Бенз(а)пірен	газ	0,1	1	0,00000012
13	2752	Уайт-спірит	газ	1	-	0,009
14	333	Сірководень	газ	0,008	2	0,017
15	1715	Метилмеркаптан	газ	0,00001	4	0,001
16	1071	Фенол	газ	0,1	2	0,004
17	1314	Пропіоновий альдегід	газ	0,01	3	0,008
18	1531	Капронова кислота	аерозоль	0,01	3	0,01
19	1707	Диметилсульфід	газ	0,08	4	0,014
20	1849	Метиламін	газ	0,004	2	0,034
21	330	Діоксид сірки	газ	0,5	3	0,001
УСЬОГО						36,181
Парникові гази						
1	11812	Діоксид вуглецю	Газ	-	-	821,45
2	11815	Оксид діазоту	Газ	-	-	0,03
3	410	Метан	Газ	50,0	-	0,041
УСЬОГО (парникові гази)						821,52

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від джерел викидів ФГ «Подільська марка».

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від вирощування курей в пташнику №1 (джерела №1-21).

Потужність виділення забруднюючих речовин від місць утримання птиці при однаковому раціоні годування та щоденному прибиранні, розраховується за формулою (2.1) [29]:

$$M_{\text{всгт.}}^i = \sum_{n=1}^n M_n^i \quad (2.1)$$

Потужність виділення (M_n^i) i -ї речовини розраховується за формулами (2.2) або (2.3):

$$M_n^i = Y_n^i \cdot N \cdot q, \text{ г/с} \quad (2.2)$$

$$M_n^i = K \cdot Y_n^i \cdot N \cdot q, \text{ т/рік} \quad (2.3)$$

де i – забруднююча речовина;

n – група птиці одного виду;

K – коефіцієнт переходу від розмірності (г/с) до (т/рік), $K = 31,5$;

Y_n^i – величини питомого виділення i -ї забруднюючої речовини;

N – кількість тварин;

q – середня маса в центнерах однієї тварини, $(N \cdot q)$ може бути замінено на масу всіх тварин.

$$M_{\text{аміак}} = 16 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00048 \text{ г/сек.} = 0,0093 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{сірководень}} = 4,4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000132 \text{ г/сек.} = 0,0023 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{меркаптанги}} = 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000012 \text{ г/сек.} = 0,00019 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{пил хутровий}} = 150 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,0045 \text{ г/сек.} = 0,087 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{альдегід пропіоновий}} = 2,2 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000066 \text{ г/сек.} = 0,0012 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{Кислота капронова}} = 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000075 \text{ г/сек.} = 0,00136 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{диметилсульфіт}} = 3,8 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00011 \text{ г/сек.} = 0,0021 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{диметиламін}} = 8,8 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00026 \text{ г/сек.} = 0,005 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{фенол}} = 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00003 \text{ г/сек.} = 0,00058 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{метан}} = 0,117 \cdot 30000/1000 = 3,51 \text{ г/сек.} = 0,18 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від газогенераторів пташника №1.

За рік використовуватиметься природного газу із газопроводу – 20 тис. м³. Об'ємна нижча теплота згоряння газу дорівнює 33,08 МДж/м³, густина – 0,723 кг/м³ при нормальних умовах. Масова нижча теплота згоряння Q_i^r :

$$Q_i^r = Q_i^{\text{daf}} = Q_{iV}^{\text{daf}} / \rho_{\text{п}} = 33,08 / 0,723 = 45,75 \text{ МДж/кг.}$$

Масова витрата природного газу $B = 14,46$ т.

Валовий викид оксидів азоту. Показник емісії оксидів азоту $(k_{\text{NOx}})_0$ без урахування первинних заходів дорівнює 90 г/ГДж. Ступінь зменшення викиду оксидів азоту під час роботи на низькому навантаженні $f_n = 1,0$. Емпіричний

коефіцієнт z для природного газу становить 0,35. Азотоочисна установка та первинні заходи відсутні, тому ефективність η_I , η_{II} та коефіцієнт роботи β дорівнюють нулю. Показник емісії k_{NOx} оксидів азоту:

$$k_{NOx} = 90 \cdot 1,0^{0,35} (1 - 0) = 90 \text{ г/ГДж.}$$

Тоді валовий викид

$$E_{NOx} = 10^{-6} k_{NOx} Q_1^r V = 10^{-6} \cdot 90 \cdot 45,75 \cdot 14,46 = 0,059 \text{ т.}$$

Валовий викид оксиду вуглецю. Показник емісії оксиду вуглецю k_{CO} становить 7,9 г/ГДж. Валовий викид оксиду вуглецю E_{CO} :

$$E_{CO} = 10^{-6} k_{CO} Q_1^r V = 10^{-6} \cdot 7,9 \cdot 45,75 \cdot 14,46 = 0,005 \text{ т.}$$

Валовий викид вуглекислого газу. Показник емісії вуглекислого газу під час спалювання органічного палива визначається за формулою (2.4) [30]:

$$k_{CO_2} = \frac{44}{12} \cdot \frac{C^r}{100} \cdot \frac{10^6}{Q_1^r} \varepsilon_C \text{ г/ГДж.} \quad (2.4)$$

Ступінь окислення вуглецю ε_C під час спалювання природного газу в енергетичній установці становить 0,995. За відсутності даних про вміст вуглецю в паливі та його теплоту згоряння необхідно користуватись узагальненим показником емісії вуглецю, що становить 15300 г/ГДж. Тоді валовий викид:

$$E_{CO_2} = 10^{-6} k_e Q_1^r V = 10^{-6} \cdot 15300 \cdot 45,78 \cdot 14,46 = 10,13 \text{ т.}$$

Валовий викид метану. Валовий викид метану CH_4 під час спалювання природного газу розраховуємо за формулою (2.4):

$$E_{CH_4} = 10^{-6} k_{CH_4} Q_1^r V = 10^{-6} \cdot 1,0 \cdot 45,75 \cdot 14,46 = 0,00066 \text{ т.}$$

Валовий викид оксиду діазоту. Валовий викид оксиду діазоту N_2O при спалюванні природного газу розраховуємо за формулою (2.4):

$$E_{N_2O} = 10^{-6} k_{N_2O} Q_1^r V = 10^{-6} \cdot 0,1 \cdot 45,75 \cdot 14,46 = 0,000066 \text{ т.}$$

Валові викиди забруднюючих речовин від газогенераторів пташника № 1 наведені у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Валові викиди забруднюючих речовин від газогенераторів пташника № 1

Найменування речовини	емісія	т/рік	г/сек
діоксид азоту	90	0,059	0,0082
оксид вуглецю	7,9	0,005	0,00069
метан	1	0,00066	
оксид діазоту	0,1	0,000066	
вуглекислий газ	15300	10,13	

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від вирощування курей в пташнику № 2 (джерела № 22-40).

Потужність виділення забруднюючих речовин від місць утримання птиці при однаковому раціоні годування та щоденному прибиранні, розраховується за формулою (2.1).

$$M_{\text{аміак}} = 16 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00048 \text{ г/сек.} = 0,0093 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{сірководень}} = 4,4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000132 \text{ г/сек.} = 0,0023 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{меркаптант}} = 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000012 \text{ г/сек.} = 0,00019 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{пил хутровий}} = 150 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,0045 \text{ г/сек.} = 0,087 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{альдегід пропіоновий}} = 2,2 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000066 \text{ г/сек.} = 0,0012 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{Кислота капронова}} = 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000075 \text{ г/сек.} = 0,00136 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{диметилсульфіт}} = 3,8 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00011 \text{ г/сек.} = 0,0021 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{диметиламін}} = 8,8 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00026 \text{ г/сек.} = 0,005 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{фенол}} = 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00003 \text{ г/сек.} = 0,00058 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{метан}} = 0,117 \cdot 30000/1000 = 3,51 \text{ г/сек.} = 0,18 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від газогенераторів пташника №2 проводимо за формулою (2.4). За рік використовуватиметься природного газу із газопроводу – 18 тис. м³.

Валові викиди забруднюючих речовин від газогенераторів пташника № 2 наведені у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Валові викиди забруднюючих речовин від газогенераторів пташника № 2

Найменування речовини	емісія	т/рік	г/сек
діоксид азоту	90	0,054	0,0125
оксид вуглецю	7,9	0,0047	0,0011
метан	1	0,00059	
оксид діазоту	0,1	0,000059	
вуглекислий газ	15300	10,13	

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від вирощування курей в пташнику № 3 (джерела №41-63).

Потужність виділення забруднюючих речовин від місць утримання птиці при однаковому раціоні годування та щоденному прибиранні, розраховується за формулою (2.1).

$$M_{\text{аміак}} = 16 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00048 \text{ г/сек.} = 0,0093 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{сірководень}} = 4,4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000132 \text{ г/сек.} = 0,0023 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{меркаптанти}} = 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000012 \text{ г/сек.} = 0,00019 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{пил хутровий}} = 150 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,0045 \text{ г/сек.} = 0,087 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{альдегід пропіоновий}} = 2,2 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000066 \text{ г/сек.} = 0,0012 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{Кислота капронова}} = 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000075 \text{ г/сек.} = 0,00136 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{диметилсульфіт}} = 3,8 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00011 \text{ г/сек.} = 0,0021 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{диметиламін}} = 8,8 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00026 \text{ г/сек.} = 0,005 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{фенол}} = 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00003 \text{ г/сек.} = 0,00058 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{метан}} = 0,117 \cdot 30000/1000 = 3,51 \text{ г/сек.} = 0,18 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від газогенераторів пташника №3 проводимо за формулою (2.4). За рік використовуватиметься природного газу із газопроводу – 23,8 тис. м³. Валові викиди забруднюючих речовин від газогенераторів пташника № 3 наведені у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Валові викиди забруднюючих речовин від газогенераторів пташника № 3

Найменування речовини	емісія	т/рік	г/сек
діоксид азоту	90	0,071	0,014
оксид вуглецю	7,9	0,0062	0,0012
метан	1	0,00079	
оксид діазоту	0,1	0,000079	
вуглекислий газ	15300	12,04	

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від вирощування курей в пташнику № 4 (джерела № 64-73, 74-79).

Потужність виділення забруднюючих речовин від місць утримання птиці при однаковому раціоні годування та щоденному прибиранні, розраховується за формулою (2.1).

$$M_{\text{аміак}} = 16 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00048 \text{ г/сек.} = 0,0093 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{сірководень}} = 4,4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000132 \text{ г/сек.} = 0,0023 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{меркаптанти}} = 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000012 \text{ г/сек.} = 0,00019 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{пил хутровий}} = 150 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,0045 \text{ г/сек.} = 0,087 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{альдегід пропіоновий}} = 2,2 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000066 \text{ г/сек.} = 0,0012 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{Кислота капронова}} = 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000075 \text{ г/сек.} = 0,00136 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{диметилсульфіт}} = 3,8 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00011 \text{ г/сек.} = 0,0021 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{диметиламін}} = 8,8 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00026 \text{ г/сек.} = 0,005 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{фенол}} = 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00003 \text{ г/сек.} = 0,00058 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{метан}} = 0,117 \cdot 30000/1000 = 3,51 \text{ г/сек.} = 0,18 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від газогенераторів пташника № 4 проводимо за формулою (2.4). За рік використовуватиметься природного газу із газопроводу – 30,4 тис. м³. Валові викиди забруднюючих речовин від газогенераторів пташника № 4 наведені у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Валові викиди забруднюючих речовин від газогенераторів пташника № 4

Найменування речовини	емісія	т/рік	г/сек
діоксид азоту	90	0,09	0,0078
оксид вуглецю	7,9	0,0079	0,00068
метан	1	0,001	
оксид діазоту	0,1	0,0001	
вуглекислий газ	15300	15,33	

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від вирощування курей в пташнику № 5 (джерела № 80-95).

Потужність виділення забруднюючих речовин від місць утримання птиці при однаковому раціоні годування та щоденному прибиранні, розраховується за формулою (2.1).

$$M_{\text{аміак}} = 16 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00048 \text{ г/сек.} = 0,0093 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{сірководень}} = 4,4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000132 \text{ г/сек.} = 0,0023 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{меркаптант}} = 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000012 \text{ г/сек.} = 0,00019 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{пил хутровий}} = 150 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,0045 \text{ г/сек.} = 0,087 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{альдегід пропіоновий}} = 2,2 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000066 \text{ г/сек.} = 0,0012 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{Кислота капронова}} = 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000075 \text{ г/сек.} = 0,00136 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{диметилсульфіт}} = 3,8 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00011 \text{ г/сек.} = 0,0021 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{диметиламін}} = 8,8 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00026 \text{ г/сек.} = 0,005 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{фенол}} = 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00003 \text{ г/сек.} = 0,00058 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{метан}} = 0,117 \cdot 30000/1000 = 3,51 \text{ г/сек.} = 0,18 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від газогенераторів пташника № 5 проводимо за формулою (2.4). За рік використовуватиметься природного газу із газопроводу – 28 тис. м³. Валові викиди забруднюючих речовин від газогенераторів пташника № 5 наведені у таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 – Валові викиди забруднюючих речовин від газогенераторів пташника № 5

Найменування речовини	емісія	т/рік	г/сек
діоксид азоту	90	0,083	0,0082
оксид вуглецю	7,9	0,0073	0,00072
метан	1	0,00092	
оксид діазоту	0,1	0,000092	
вуглекислий газ	15300	14,3	

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від вирощування курей в пташнику № 6 (джерела № 96-111).

Потужність виділення забруднюючих речовин від місць утримання птиці при однаковому раціоні годування та щоденному прибиранні, розраховується за формулою (2.1).

$$M_{\text{аміак}} = 16 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00048 \text{ г/сек.} = 0,0093 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{сірководень}} = 4,4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000132 \text{ г/сек.} = 0,0023 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{меркаптант}} = 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000012 \text{ г/сек.} = 0,00019 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{пил хутровий}} = 150 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,0045 \text{ г/сек.} = 0,087 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{альдегід пропіоновий}} = 2,2 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000066 \text{ г/сек.} = 0,0012 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{Кислота капронова}} = 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000075 \text{ г/сек.} = 0,00136 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{диметилсульфіт}} = 3,8 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00011 \text{ г/сек.} = 0,0021 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{диметиламін}} = 8,8 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00026 \text{ г/сек.} = 0,005 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{фенол}} = 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00003 \text{ г/сек.} = 0,00058 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{метан}} = 0,117 \cdot 30000/1000 = 3,51 \text{ г/сек.} = 0,18 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від газогенераторів пташника № 6 проводимо за формулою (2.4). За рік використовуватиметься природного газу із газопроводу – 28 тис. м³. Валові викиди забруднюючих речовин від газогенераторів пташника № 6 наведені у таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 – Валові викиди забруднюючих речовин від газогенераторів пташника № 6

Найменування речовини	емісія	т/рік	г/сек
діоксид азоту	90	0,083	0,0082
оксид вуглецю	7,9	0,0073	0,00072
метан	1	0,00092	
оксид діазоту	0,1	0,000092	
вуглекислий газ	15300	14,3	

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від вирощування курей в пташнику № 7 (джерела № 112-127).

Потужність виділення забруднюючих речовин від місць утримання птиці при однаковому раціоні годування та щоденному прибиранні, розраховується за формулою (2.1).

$$M_{\text{аміак}} = 16 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00048 \text{ г/сек.} = 0,0093 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{сірководень}} = 4,4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000132 \text{ г/сек.} = 0,0023 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{меркаптант}} = 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000012 \text{ г/сек.} = 0,00019 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{пил хутровий}} = 150 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,0045 \text{ г/сек.} = 0,087 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{альдегід пропіоновий}} = 2,2 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000066 \text{ г/сек.} = 0,0012 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{Кислота капронова}} = 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,000075 \text{ г/сек.} = 0,00136 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{диметилсульфіт}} = 3,8 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00011 \text{ г/сек.} = 0,0021 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{диметиламін}} = 8,8 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00026 \text{ г/сек.} = 0,005 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{фенол}} = 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 0,00003 \text{ г/сек.} = 0,00058 \text{ т/рік.}$$

$$M_{\text{метан}} = 0,117 \cdot 30000/1000 = 3,51 \text{ г/сек.} = 0,18 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від газогенераторів пташника № 7 проводимо за формулою (2.4). За рік використовуватиметься природного газу із газопроводу – 28 тис. м³. Валові викиди забруднюючих речовин від газогенераторів пташника № 7 наведені у таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 – Валові викиди забруднюючих речовин від газогенераторів пташника № 7

Найменування речовини	емісія	т/рік	г/сек
діоксид азоту	90	0,083	0,0082
оксид вуглецю	7,9	0,0073	0,00072
метан	1	0,00092	
оксид діазоту	0,1	0,000092	
вуглекислий газ	15300	14,3	

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від завантаження силосу (джерело № 128-134).

Середнє значення концентрації пилу комбікормового в повітрі, що відходить при завантаженні силосу становить – 2,2 г/м³ (без очистки), ефективність тканинного фільтра становить 98,0 %, викид становить з врахуванням очистки – 0,044 г/м³.

Розрахунок викидів забруднюючих речовин. Діаметр люка силосу становить 0,2 м, швидкість – $v = 1,6$ м/с. Об'єм газоповітряної суміші становить:

$$\omega = v \cdot S, \quad (2.5)$$

де v – швидкість газоповітряної суміші;

S – площа, $S = (3,14 \cdot 0,15^2)/4 = 0,031$ м².

$\omega = 0,031 \cdot 1,6 = 0,0496$ м³/с.

Питомий викид пилу комбікормового становить:

$0,0496 \cdot 0,044 = 0,0022$ г/с.

Час завантаження комбікорму становить 50 годин на рік. Валовий викид пилу становить:

$0,0022 \cdot 0,000001 \cdot 3600 \cdot 50 = 0,00039$ т/рік.

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від котла QMAXPLHS350-GWH (джерело №135-136).

За рік використовуватиметься дров 280,5 тонни. Нижча теплота згоряння робочої маси дров становить 12,30 МДж/кг; зольність, $A^r = 0,7\%$; вміст сірки, $S^r = 0\%$; нижня теплота згоряння, $Q_H^p = 12,3$ МДж/кг (ккал/кг).

Узагальнений показник емісії оксидів азоту k_{NOx} розраховується за формулою (2.6):

$$k_{NOx} = (k_{NOx})_0 f_H (1 - \eta_I) (1 - \eta_{II} \beta), \text{ г/ГДж.} \quad (2.6)$$

Показник емісії оксидів азоту відходів деревини без урахування заходів зі зменшення викидів $(k_{NOx})_0$ становить 200 г/ГДж. Показник емісії k_{NOx} оксидів азоту

$$k_{NOx} = 200 \cdot (1)^{1,15} \cdot (1 - 0,00) = 200 \text{ г/ГДж.}$$

Тоді за формулою валовий викид

$$E_{NOx} = 10^{-6} k_{NOx} Q_1^r V = 10^{-6} \cdot 200 \cdot 12,30 \cdot 280,5 = 0,69 \text{ т.}$$

Показник емісії оксиду вуглецю, k_{CO} , г/ГДж. Під час спалювання дров визначається за формулою (2.7):

$$k_{CO} = (k_{CO})_0 \cdot \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \quad (2.7)$$

$$\text{Тоді } k_{CO} = 1000 \cdot \left(1 - \frac{2}{100}\right) = 960 \text{ г/ГДж}$$

Тоді за формулою валовий викид оксиду вуглецю E_{CO}

$$E_{CO} = 10^{-6} k_{CO} Q_1^r V = 10^{-6} \cdot 960 \cdot 12,30 \cdot 280,5 = 3,31 \text{ т}$$

Показник емісії твердих частинок визначається як специфічний і розраховується за формулою (2.8):

$$k_{ТВ} = \frac{10^6}{Q_1^r} a_{\text{вин}} \frac{A^r}{100 - \Gamma_{\text{вин}}} (1 - \eta_{3y}) + k_{\text{твс}}. \quad (2.8)$$

Ефективність золоуловлювальної установки $\eta_{3y} = 0,0$. Показник емісії твердих частинок:

$$k_{ТВ} = \frac{10^6}{12,30} \cdot 0,005 \cdot 0,7 \cdot (1 - 0) = 284,5 \text{ г/ГДж.}$$

За формулою валовий викид

$$E_{\text{ТВ}} = 10^{-6} k_{\text{ТВ}} Q_1^{\text{Г}} V = 10^{-6} \cdot 284,5 \cdot 12,30 \cdot 280,5 = 0,98 \text{ т.}$$

Показник емісії вуглекислого газу при спалюванні дров визначається за формулою (2.4):

Ступінь окислення вуглецю для робочої маси палива ϵ_C в енергетичній установці дорівнює $\epsilon_C = 0,99$.

Показник емісії вуглекислого газу

$$k_{\text{CO}_2} = \frac{44}{12} \cdot 28130 \cdot 0,99 = 102111,9 \text{ г/ГДж}$$

Тоді за формулою валовий викид

$$E_{\text{CO}_2} = 10^{-6} k_{\text{CO}_2} Q_1^{\text{Г}} V = 10^{-6} \cdot 102111,9 \cdot 12,3 \cdot 280,5 = 352,3 \text{ т.}$$

Валовий викид оксиду діазоту N_2O під час спалювання дров розраховується за даними та формулою (2.9):

$$E_{\text{N}_2\text{O}} = 10^{-6} k_{\text{N}_2\text{O}} Q_1^{\text{Г}} V \quad (2.9)$$

$$E_{\text{N}_2\text{O}} = 10^{-6} k_{\text{N}_2\text{O}} Q_1^{\text{Г}} V = 10^{-6} \cdot 4 \cdot 12,30 \cdot 280,5 = 0,0138 \text{ т.}$$

Валовий викид метану CH_4 під час спалювання дров розраховується за даними таблиці та формулою (2.9):

$$E_{\text{CH}_4} = 10^{-6} k_{\text{CH}_4} Q_1^{\text{Г}} V = 10^{-6} \cdot 5,0 \cdot 12,30 \cdot 280,5 = 0,017 \text{ т.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від дезінфекції приміщень (джерело №137-143).

Використання деззасобу ТН4. Згідно Державної санітарно-епідеміологічної експертизи від 01.12.2011 №05.03.02-03/116121 рівні міграції токсичних речовин у повітря складають:

- бензалконіуму хлориду – 1 мг/м^3 ;
- глутарового альдегіду – 5 мг/м^3 .

Об'єм повітря, що аспірується $0,01 \text{ м}^3/\text{с}$.

Знаходимо секундні викиди забруднюючих речовин (г/сек. = концентрація $\cdot \omega / 1000$).

- глутарового альдегіду – $5 \cdot 0,01 / 1000 = 0.00005$ г/сек.;
- бензалконіуму хлориду – $1 \cdot 0,01 / 1000 = 0,0001$ г/сек.

Річний час роботи становить 144 години на рік.

- глутарового альдегіду – $0,00005 \cdot 3600 \cdot 144 / 1000000 = 0,000026$ т/рік.
- бензалконіуму хлориду – $0,0001 \cdot 3600 \cdot 144 / 1000000 = 0,00005$ т/рік.

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від газового котла VITOPEND (джерело №144-146).

За рік використовуватиметься природного газу із газопроводу – 2 тис. м³. Об'ємна нижча теплота згоряння газу дорівнює 33,08 МДж/м³, густина – 0,723 кг/м³ при нормальних умовах.

Масова нижча теплота згоряння Q_i^r :

$$Q_i^r = Q_i^{\text{daf}} = Q_{iV}^{\text{daf}} / \rho_{\Pi} = 33,08 / 0,723 = 45,75 \text{ МДж/кг.}$$

Масова витрата природного газу:

$$B = 2000 \cdot 0,723 \cdot 0,001 = 1,45 \text{ т.}$$

Валові викиди забруднюючих речовин від газового котла VITOPEND наведені у таблиці 2.11.

Таблиця 2.11 – Валові викиди забруднюючих речовин від газогенераторів пташника № 7

Найменування речовини	емісія	т/рік	г/сек
діоксид азоту	90	0,0059	90
оксид вуглецю	7,9	0,00052	7,9
метан	1	0,000066	1
оксид діазоту	0,1	0,00066	0,1
вуглекислий газ	15300	1,01	15300

Розрахунок викидів забруднюючих речовин при вивантаженні і завантаженні зерна у склад (джерело № 148).

Кількість пилу зернового, який викидається в атмосферне повітря при розвантаженні з автотранспорту у зерносклад, визначаємо за формулою (2.10):

$$A = (K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot G \cdot B \cdot 10^6) / 3600, \text{ г/сек.} \quad (2.10)$$

де A – викиди при переробці, г/сек.;

K_1 – вагова частка пилової фракції в матеріалі, $K_1 = 0,06$;

K_2 – коефіцієнт, враховуючий частка пилу, що переходять в аерозоль, $K_2 = 0,02$;

K_3 – коефіцієнт, враховуючий місцеві метеоумови. $K_3 = 0,1$;

K_4 – коефіцієнт, враховуючий ступінь захищенності. $K_4 = 1,0$;

K_5 – коефіцієнт, враховуючий вологість матеріалу. $K_5 = 0,4$;

K_7 – коефіцієнт, враховуючий грубість матеріалу. $K_7 = 0,7$;

B – коефіцієнт, що враховує висоту пересипки, $B = 0,4$

G – сумарна кількість, матеріалу, що переробляється, т/годину 10 т/год.

Речовини у вигляді суспендованих твердих частин недиференційованих за складом:

$$A = 0,06 \cdot 0,02 \cdot 0,1 \cdot 1,0 \cdot 0,4 \cdot 0,7 \cdot 0,4 \cdot 10 \cdot 10^6 / 3600 = 0,037 \text{ г/сек.};$$

$$M = 0,037 \cdot 3600 \cdot 20 \cdot 10^{-6} = 0,0026 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від кормозмішувача (джерело № 149).

Кількість пилу, який викидається в атмосферне повітря при роботі кормозмішувача, визначаємо за формулою (2.11) [31]:

$$M = V \cdot A \cdot K \quad (2.11)$$

де V – об'єм газоповітряної суміші $= 0,294 \text{ м}^3/\text{сек}$;

A – концентрація пилу у повітрі, що відходить від обладнання, г/м^3 ;
 $A = 2 \text{ г/м}^3$;

K – коефіцієнт що залежить від місцевих умов, $K = 0,1$.

Загальний час роботи складає 1125 годин на рік.

$$M = 0,294 \cdot 2 \cdot 0,1 = 0,058 \cdot 1125 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,234 \text{ т.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від майстерні (джерело № 150).

Розрахунок кількості відходів, що потрапляють в атмосферне повітря від обладнання, що переробляє деревину розраховується за формулою (2.12):

$$M = 0,4 \cdot V_i \cdot (1 - n) \quad (2.12)$$

де M – кількість пилових відходів, що потрапляють до атмосфери, г/сек.

V_i – кількість пилу розміром менше 200 мкм, що створюється на верстаті за одиницю часу, г/сек.

n – коефіцієнт ефективності місцевих відсосів, 0.

$V_{\text{(циркулярка)}} = 0,56$ г/с, час роботи 80 годин в рік.

$V_{\text{(фугувальний верстат)}} = 1,0$ г/с, час роботи 80 годин в рік.

$M_{\text{циркулярка}} = 0,4 \cdot 0,56 \cdot (1 - 0) = 0,224$ г/с.

$M_{\text{фугувальний}} = 0,4 \cdot 1,0 \cdot (1 - 0) = 0,4$ г/с.

Річні викиди пилу деревини становлять:

$P_{\text{циркулярка}} = 0,224 \cdot 3600 \cdot 80 \cdot 0,000001 = 0,064$ т/рік.

$P_{\text{фугувальний}} = 0,4 \cdot 3600 \cdot 80 \cdot 0,000001 = 0,01$ т/рік.

Заточувальні верстати ($D_{\text{кр}} = 300$ мм.) – 1шт. Час роботи верстатів на протязі року 80 годин.

Викиди забруднюючих речовин при роботі верстату складають:

– викид пилу металевго становить:

$q = 0,006$ г/сек.

$Q = (0,006 \cdot 3600 \cdot 0,000001 \cdot 80) = 0,0017$ т/рік.

– викид пилу абразивного становить:

$q = 0,004$ г/сек.

$Q = (0,004 \cdot 3600 \cdot 0,000001 \cdot 80) = 0,0011$ т/рік.

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від зварювальної дільниці (джерело № 153).

Використовуються електроди АНО-4. В атмосферне повітря виділяються заліза (III) оксид, марганцю (IV) оксид. Річний час роботи зварювальної дільниці 150 годин.

Викид забруднюючої речовини знаходимо за питомим викидом (формула 2.13):

$$Pi = Vi \cdot qi \quad (2.13)$$

де Vi – використання проволоки, кг.

qi – питомий викид забруднюючої речовини, г/кг.

Розрахунок викиду оксидів заліза для АНО-4:

$$P_{з.а.} = V_1 \cdot q_1 \cdot 10^{-6} \text{ т/рік.}$$

де V_1 – використання проволоки марки АНО-4 – 100 кг/рік.

q_1 – питомий викид оксидів заліза при використанні проволоки марки АНО 4 = 5,41 г/кг;

$$P_{з.а.} = 100 \cdot 5,41 \cdot 10^{-6} = 0.00054 \text{ т/рік} = 0,001 \text{ г/сек.}$$

Розрахунок викиду сполук марганцю для АНО-4:

$$P_{м.} = V_2 \cdot q_2 \cdot 10^{-6} \text{ т/рік.}$$

де V_2 – використання проволоки марки АНО-4 = 100 кг/рік.

q_2 – питомий викид сполук марганцю при використанні проволоки марки АНО-4 = 0,59 г/кг.

$$P_{з.а.} = 100 \cdot 0,59 \cdot 10^{-6} = 0.000059 \text{ т/рік} = 0.00012 \text{ г/сек.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від фарбувальних робіт (джерело №154).

Згідно питомих галузевих норм при нанесенні і сушці в атмосферну повітря викидається уайт-спірит – 17,28 г/м при нанесенні та 30,24 г/м при сушці. Загальна площа оброблення становить 200 м² в рік. Час нанесення фарби становить 4 години в день, а сушка 12 годин в день. Всього на протязі року нанесення фарби 4 · 20 = 80 години, на висихання 12 · 20 = 240 годин.

Валові та секундні викиди уайт-спіриту при нанесенні фарби складають:

$$M = 17,28 \cdot 200 \cdot 0,000001 = 0,0034 \text{ т/рік.}$$

$$M = 0,0034 \cdot 1000000 / (3600 \cdot 80) = 0,012 \text{ г/сек.}$$

Валові та секундні викиди уайт-спіриту при висиханні фарби складають:

$$M = 30,24 \cdot 200 \cdot 0,000001 = 0,006 \text{ т/рік.}$$

$$M = 0,006 \cdot 1000000 / (3600 \cdot 240) = 0,0069 \text{ г/сек.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від дизель-генератора (джерело №155).

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від роботи дизель-генератора проводиться за формулою (2.14):

$$W = (1/1000) \cdot g_i \cdot G_T, \quad (2.14)$$

де g_i – викид забруднюючої речовини на кг дизельного палива;

G_T – витрата палива за рік = 0,193 т.

$$W_{\text{вуглецю оксид}} = 0,001 \cdot 22 \cdot 0,193 = 0,0042 \text{ т/рік} = 0,06 \text{ г/с.}$$

$$W_{\text{азоту діоксид}} = 0,001 \cdot 35 \cdot 0,193 = 0,0067 \text{ т/рік} = 0,09 \text{ г/с.}$$

$$W_{\text{вугеводні граничні}} = 0,001 \cdot 10 \cdot 0,193 = 0,0019 \text{ т/рік} = 0,027 \text{ г/с.}$$

$$W_{\text{сажа}} = 0,001 \cdot 1,5 \cdot 0,193 = 0,00028 \text{ т/рік} = 0,004 \text{ г/с.}$$

$$W_{\text{діоксид сірки}} = 0,001 \cdot 5,0 \cdot 0,193 = 0,00096 \text{ т/рік} = 0,013 \text{ г/с.}$$

$$W_{\text{формальдегіД}} = 0,001 \cdot 0,4 \cdot 0,193 = 0,000077 \text{ т/рік} = 0,001 \text{ г/с.}$$

$$W_{\text{бенз(а)пірен}} = 0,001 \cdot 0,000045 \cdot 0,193 = 0,00000008 \text{ т/рік} = 0,00000012 \text{ г/с.}$$

Аналіз результатів розрахунку розсіювання забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери. Розрахунок концентрацій забруднюючих речовин у приземному шарі атмосферного повітря виконувався у відповідності до ОНД-86 на ПЕОМ за програмою «ЕОЛ-плюс» версія 5.23 [31]. Розрахункова площа (зона впливу підприємства) дорівнює 1000 метрів на 1000 метрів, координати усіх джерел викидів задані у системі координат. В цій системі виконується машинний розрахунок. Програма розрахунку дозволяє визначити значення максимальних приземних концентрацій з перевіркою небезпечних швидкостей вітру з кроком 10 градусів, тобто при найгірших умовах розсіювання. Значення концентрацій шкідливих речовин у розрахункових точках приземного шару повітря виводиться на карти полів концентрацій та у розрахункові таблиці.

Розрахунок розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі виконано для виробничого майданчика в розрахункових прямокутниках з розміром сторін 1000 м на 1000 м та кроком розрахункової сітки 100 м.

Розрахунок проводився для вихідних даних с. Мушкутинці, Хмельницька обл., які складені у Держкомгідрометі із врахуванням фонових концентрацій.

Складові по яким вівся розрахунок приземних концентрацій:

– концентрація по азоту діоксиду: в межах підприємства – 2,64 часток ГДК і на межі СЗЗ – 0,64 часток ГДК;

– концентрація по вуглецю оксиду: в межах підприємства – 0,57 часток ГДК і на межі СЗЗ – 0,43 часток ГДК;

– концентрація по твердим суспендованим речовинам: в межах підприємства – 1,22 часток ГДК; на межі СЗЗ – 1,18 часток ГДК;

– концентрація по сірководню: в межах підприємства – 0,62 часток ГДК і на межі СЗЗ – 0,57 часток ГДК;

– концентрація по метилмеркаптану: в межах підприємства – 2,29 часток ГДК і на межі СЗЗ – 0,87 часток ГДК;

– концентрація по метиламіну: в межах підприємства – 0,33 часток ГДК; і на межі СЗЗ – 0,21 часток ГДК.

Таким чином, для зменшення негативного впливу ФГ «Подільська марка» на атмосферне повітря необхідно розробити природоохоронні заходи.

2.3 Характеристика ФГ «Подільська марка» як джерела забруднення водних об'єктів

Джерелом водопостачання ФГ «Подільська марка» є власні свердловини. Забір води на власні санітарно-гігієнічні, виробничі потреби здійснюється із двох свердловин, які розташовані у південно-західній частині с. Мушкутинці.

Глибина свердловин – 45 м.

Продуктивність свердловини – 8,0 м³/год.

За хімічним складом води сеноманських відкладів здебільшого гідрокарбонатно-кальцієві, іноді гідрокарбонатно кальцієві-натрієві. Мінералізація від 0,2 г/л до 1,0 г/л [32].

Вода від двох свердловин насосною станцією водопостачання виробничо-господарсько-протипожежного призначення подає воду на виробничо-господарські потреби та на заповнення протипожежних резервуарів. Вода, яка призначена для виробничо-господарських потреб, проходить систему очистки.

Водопостачання санпропускника здійснюється від внутрішньо майданчикових кільцевих мереж господарсько-виробничого та протипожежного водопроводів. Система водопостачання – об'єднана. Вода від об'єданого водопроводу використовується на господарсько-побутові потреби санпропускника, приготування гарячої води та полив території навколо будівлі.

Виробничі стічні води в процесі виробництва ФГ «Подільська марка» утворюються лише від миття пташників в період санітарних розривів між посадками птиці.

Пташники та санпропускник обладнані виробничою та побутовою каналізацією. Внутрішня каналізація пташника передбачена для відведення стічних вод, утворених після миття пташників. Збір стічної води відбувається у залізобетонний лоток, який розташований по центру приміщення, а далі через трап з гідро затвором до жижезбірників.

Для відведення господарсько-побутових стоків від санітарно-технічного обладнання, трапів та миття підлоги у санпропускнику існує мережа господарсько-побутової каналізації. Побутові стоки з санпропускника відводяться самопливом в зовнішню каналізаційну мережу, яка підключається до септика ємністю 50 м³ [33]. По мірі накопичення вивозиться в бурти для використання при утворенні органічних добрив на сільськогосподарських угіддях.

Дошові та талі стічні води з території проммайданчика відводяться по ухилу до акумуляційних ємкостей-випаровувачів і використовуються для поливу газонів та сільгоспугідь. Ємність для збору поверхневого стоку розрахована для прийому усього обсягу талих і дошових стічних вод, що формується з жовтня по квітень,

оскільки в цей час не виконується полив сільгоспугідь та майже не відбувається випаровування з водної поверхні.

Скид стічних вод у поверхневі водні об'єкти відсутній. Найближчий поверхневий водний об'єкт – р. Студениця. Населений пункт Мушкутинці розташований в середній частині басейну річки Студениця, а саме по правому березі річки – ліва притока річки Дністер [32]. Згідно класифікації річок України річка Студениця відноситься до малих річок.

Для захисту підземних водоносних горизонтів від зовнішнього забруднення, усі ємкісні споруди ФГ «Подільська марка» надійно ізольовані внутрішньою та зовнішньою гідроізоляцією.

2.4 Характеристика ФГ «Подільська марка» як джерела утворення твердих відходів та забруднення ґрунтів

В результаті виробничої діяльності підприємства має місце утворення таких видів відходів:

- технологічні відходи – птиця свійська здохла, послід пташиний;
- комунальні відходи – побутові відходи, шлам септиків;
- експлуатаційні відходи – утворюються відпрацьовані шини, акумулятори, мастила [33].

Розрахунок обсягів утворення відходів на ФГ «Подільська марка»

1) Технологічні відходи.

1.1) Птиця свійська здохла (0124.3.1.02). Вирощування птиці (курей) проводиться в пташниках. Цикл вирощування поголів'я становить від 40 днів до 50 днів. Після цього протягом періоду від 10 днів до 15 днів проводиться підготовка приміщення під новий цикл вирощування птиці, це вивіз посліду, дезінфекція приміщення.

Курка виростає вагою до 3 кг. При вирощуванні птиці нормативні втрати становлять 12 %. Тобто відходи птиці свійської здохлої становлять:

$$1071000 \cdot 0,12 \cdot 0,2 = 25,7 \text{ т/рік}$$

Відходи передають на «Ветсанзавод».

1.2) Послід пташиний (0124.2.6.03).

Враховуючи циклічність вирощування (5 циклів по 50 діб), за рік утвориться – 650,0 т/рік.

Послід пташиний використовується як органічні добрива.

1.3) Відходи виробничо-технологічні вирощування птиці свійської (солома підстилочна) (0124.2).

На одну курку використовується 0,6 кг соломи, таким чином:

$$1071000 \cdot 0,6 = 643,0 \text{ т/рік.}$$

Відходи вивозять разом з послідом пташиним на сільгоспугіддя та використовуються як органічні добрива.

2) Експлуатаційні відходи.

Відходи від експлуатації автотракторної техніки. Загальна кількість автотракторної техніки – 13 одиниць з них: автомобілів – 9 одиниць; тракторів – 3 одиниці. При експлуатації автотракторної техніки утворюються відпрацьовані шини, акумулятори, мастила.

2.1) Шини зіпсовані, відпрацьовані пошкоджені або забруднені (6000.2.9.03).

Загальна кількість відпрацьованих шин становить 870,81 кг з урахуванням 20% зносу – 696,65 кг = 0,69 т/рік. Відходи передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам.

2.2) Батареї та акумулятори інші зіпсовані або відпрацьовані (6000.2.9.08)

Згідно ГОСТ 959-91Е гарантійний термін експлуатації акумуляторних батарей, які не потребують догляду, становить 24 місяці при пробігу транспортного засобу за цей період не більше 75 тис. км або 2500 мото/год.

Відомості щодо характеристик транспортних засобів наведені у таблиці 2.12.

Загальна кількість відпрацьованих акумуляторів становить 831,0 кг – 0,83 т/рік. Відпрацьовані акумулятори передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам.

Таблиця 2.12 – Відомості щодо характеристик транспортних засобів

№ з/п	Марка транспортного засобу	Марка акумулятора	Рік випуску	Кількість, шт.	Вага батареї з електролітом	Кількість акумуляторів, що планується списати
1	КАМАЗ	6СТ-190	2015	2	43	86
2	КАМАЗ	6СТ-190	2015	2	43	86
3	КАМАЗ	6СТ-190	2015	2	43	86
4	ГАЗ (САЗ)	6СТ-190	2015	2	43	86
5	МАЗ з причепом	6СТ-190	2015	2	43	86
6	ГАЗ-53	6СТ-190	2015	2	43	86
7	ЗІЛ	6СТ-190	2015	2	28,3	56,6
8	DAF	6СТ-190	2015	2	39,1	78,2
9	MERSEDES sprinter	6СТ-190	2015	2	39,1	78,2
10	T-150	6СТ-60	2015	1	28,3	23,8
11	ХТЗ-17021	6СТ-140	2015	2	39,1	78,2
Разом						831

2.3) Масла та мастила моторні трансмісійні інші зіпсовані або відпрацьовані (моторні) (6000.2.8.10).

Розрахунок утворення відпрацьованих мастил зводимо у таблицю 2.13.

Таблиця 2.13 – Розрахунок утворення відпрацьованих мастил

№ з/п	Марка транспортного засобу	Річний пробіг, тис.км	Ємність системи змазки, л	Періодичність заміни мастил, (тис. км)	Кількість відпрацьованих мастил, л
1	КАМАЗ	20,4	25	10	51
2	КАМАЗ	22	25	10	55
3	КАМАЗ	19	25	10	47,50
4	ГАЗ (САЗ)	6,5	18	10	11,70
5	МАЗ з причепом	13	18	10	23,40
6	ГАЗ-53	10,2	18	10	18,36
7	ЗІЛ	8	18	10	14,40
8	DAF	11	22	10	24,20
9	MERSEDES sprinter	10	22	10	22
10	T-150	150	22	250	13,20
11	ХТЗ-17021	150	22	250	26,40
Разом					307,16

Загальна кількість відпрацьованого масла від транспортних засобів становить 307,16 л, враховуючи, що питома вага становить 0,9 кг/л то кількість в кілограмах – 276,3 кг = 0,28 т/рік. Відпрацьоване масло передається на утилізацію спеціалізованим підприємствам.

2.4) Масла та мастила моторні трансмісійні інші зіпсовані або відпрацьовані (трансмісійне) (6000.2.8.10).

Розрахунок утворення відпрацьованих мастил зводимо у таблицю 2.14.

Таблиця 2.14 – Розрахунок утворення відпрацьованих мастил

№ з/п	Марка транспортного засобу	Річний пробіг, тис.км	Ємність системи змазки, л	Періодичність заміни мастил, (тис. км)	Кількість відпрацьованих мастил, л
1	КАМАЗ	20,4	10	10	20,4
2	КАМАЗ	22	10	10	22
3	КАМАЗ	19	10	10	19
4	ГАЗ (САЗ)	6,5	7	10	4,55
5	МАЗ з причепом	13	7	10	9,10
6	ГАЗ-53	10,2	7,5	10	7,65
7	ЗІЛ	8	7,5	10	6
8	DAF	11	13	10	14,30
9	MERSEDES sprinter	10	12	10	12
10	T-150	150	12	250	7,20
11	ХТЗ-17021	150	10	250	12
Разом					134,20

Загальна кількість відпрацьованого масла від транспортних засобів становить 134,2 л, враховуючи, що питома вага становить 0,9 кг/л то кількість в кілограмах – 120,78 кг = 0,10 т/рік. Відпрацьоване масло передається на утилізацію спеціалізованим підприємствам.

2.5) Масла гідравлічні інші зіпсовані або відпрацьовані (6000.2.8.07).

Розрахунок утворення відпрацьованих мастил зводимо у таблицю 2.15.

Таблиця 2.15 – Розрахунок утворення відпрацьованих мастил

№ з/п	Марка транспортного засобу	Річний пробіг, тис.км	Ємність системи змазки, л	Періодичність заміни мастил, (тис. км)	Кількість відпрацьованих мастил, л
1	КАМАЗ	20,4	13	10	26,52
2	КАМАЗ	22	13	10	28,60
3	КАМАЗ	19	13	10	24,70
4	ГАЗ (САЗ)	6,5	7,5	10	4,88
5	МАЗ з причепом	13	7,5	10	9,75
6	ГАЗ-53	10,2	7,5	10	7,65
7	ЗІЛ	8	7,5	10	6,00
8	DAF	11	8	10	8,80
9	MERSEDES sprinter	10	8	10	8,00
10	T-150	150	10	250	6,00
11	ХТЗ-17021	150	10	250	12,00
Разом					142,90

Загальна кількість відпрацьованого масла від транспортних засобів становить 142,9 л, враховуючи, що питома вага становить 0,9 кг/л то кількість в кілограмах – 128,61 кг = 0,10 т/рік. Відпрацьоване масло передається на утилізацію спеціалізованим підприємствам.

2.6) Відпрацьовані фільтри автотранспортної техніки.

2.6.1) Відходи перевезень, не позначені іншим способом (фільтри для очищення повітря) (6000.2.9.22).

Розрахунок утворення відпрацьованих фільтрів зводимо у таблицю 2.16.

Кількість відпрацьованих повітряних фільтрів становить – 2,58 кг тобто 0,0025 т/рік. Відпрацьовані фільтри передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам.

Таблиця 2.16 – Розрахунок утворення відпрацьованих фільтрів

№ з/п	Марка транспортного засобу	Річний пробіг, тис.км	Вага відпрацьованого фільтра, кг	Періодичність заміни мастил, (тис. км)	Кількість відпрацьованих фільтрів, л
1	КАМАЗ	20,4	0,2	10	0,41
2	КАМАЗ	22	0,2	10	0,44
3	КАМАЗ	19	0,2	10	0,38
4	ГАЗ (САЗ)	6,5	0,2	10	0,13
5	МАЗ з причепом	13	0,2	10	0,26
6	ГАЗ-53	10,2	0,2	10	0,2
7	ЗІЛ	8	0,2	10	0,16
8	DAF	11	0,2	10	0,22
9	MERSEDES sprinter	10	0,2	10	0,2
10	T-150	150	0,15	250	0,09
11	ХТЗ-17021	150	0,15	250	0,09
Разом					2,58

2.6.2) Відходи перевезень, не позначені іншим способом (фільтри для очищення масла) (6000.2.9.22).

Розрахунок утворення відпрацьованих фільтрів зводимо у таблицю 2.17.

Таблиця 2.17 – Розрахунок утворення відпрацьованих фільтрів

№ з/п	Марка транспортного засобу	Річний пробіг, тис.км	Вага відпрацьованого фільтра, кг	Періодичність заміни мастил, (тис. км)	Кількість відпрацьованих фільтрів, л
1	КАМАЗ	20,4	0,4	10	0,82
2	КАМАЗ	22	0,4	10	0,88
3	КАМАЗ	19	0,4	10	0,76
4	ГАЗ (САЗ)	6,5	0,4	10	0,26
5	МАЗ з причепом	13	0,4	10	0,52
6	ГАЗ-53	10,2	0,4	10	0,41
7	ЗІЛ	8	0,4	10	0,32
8	DAF	11	0,4	10	0,44
9	MERSEDES sprinter	10	0,4	10	0,40
10	T-150	150	0,5	250	0,30
11	ХТЗ-17021	150	0,5	250	0,30
Разом					5,4

Кількість відпрацьованих масляних фільтрів становить – 5,4 кг тобто 0,005 т/рік. Відпрацьовані фільтри передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам

2.6.3) Відходи перевезень, не позначені іншим способом (фільтри для очищення палива) (6000.2.9.22).

Розрахунок утворення відпрацьованих фільтрів зводимо у таблицю 2.18.

Таблиця 2.18 – Розрахунок утворення відпрацьованих фільтрів

№ з/п	Марка транспортного засобу	Річний пробіг, тис. км	Вага відпрацьованого фільтра, кг	Періодичність заміни мастил, (тис. км)	Кількість відпрацьованих фільтрів, л
1	КАМАЗ	20,4	0,3	10	0,61
2	КАМАЗ	22	0,3	10	0,66
3	КАМАЗ	19	0,3	10	0,57
4	ГАЗ (САЗ)	6,5	0,3	10	0,20
5	МАЗ з причепом	13	0,3	10	0,39
6	ГАЗ-53	10,2	0,3	10	0,31
7	ЗІЛ	8	0,3	10	0,24
8	DAF	11	0,3	10	0,33
9	MERSEDES sprinter	10	0,3	10	0,30
10	T-150	150	0,4	250	0,24
11	ХТЗ-17021	150	0,4	250	0,24
Разом					4,08

Кількість відпрацьованих паливних фільтрів становить – 4,08 кг = 0,04 т/рік. Відпрацьовані фільтри передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам.

2.6.4) Відходи перевезень, не позначені іншим способом (гідравлічні фільтри) (6000.2.9.22).

Розрахунок утворення відпрацьованих фільтрів зводимо у таблицю 2.19.

Кількість відпрацьованих гідравлічних фільтрів становить – 14,66 кг тобто 0,001 т/рік. Відпрацьовані фільтри передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам.

3) Відходи комунальні (міські) змішані, у тому числі сміття з урн (7720.3.1.01).

Загальна кількість працюючих по організації складає – 48 осіб. Норма утворення побутового сміття на 1 працюючого складає – 75 кг в рік. Загальна кількість побутових відходів складає:

$$48 \cdot 0,075 = 3,6 \text{ т/рік.}$$

Побутові відходи накопичуються в контейнери $V= 1,2 \text{ м}^3$ і передаються на сільське сміттєзвалище.

Таблиця 2.19 – Розрахунок утворення відпрацьованих фільтрів

№ з/п	Марка транспортного засобу	Річний пробіг, тис.км	Вага відпрацьованого фільтра, кг	Періодичність заміни мастил, (тис. км)	Кількість відпрацьованих фільтрів, л
1	КАМАЗ	20,4	1,5	10	3,06
2	КАМАЗ	22	1,5	10	3,30
3	КАМАЗ	19	1,5	10	2,85
4	ГАЗ (САЗ)	6,5	1,0	10	0,65
5	МАЗ з причепом	13	1,0	10	1,30
6	ГАЗ-53	10,2	1,0	10	1,02
7	ЗІЛ	8	1,0	10	0,80
8	DAF	11	1,0	10	1,10
9	MERSEDES sprinter	10	0,1	10	0,10
10	T-150	150	0,4	250	0,24
11	ХТЗ-17021	150	0,4	250	0,24
Разом					14,66

4) Шлам септиків (господарсько-побутові стічні води)(7720.3.1.02).

Для потреб працівників встановлено 2 душеві сітки. Відповідно до діючих норм СНіП водоспоживання/водовідведення становить 500 л. А саме з урахуванням кількості користування 50 %:

$$1 \text{ м}^3 \cdot 250 = 250,0 \text{ т/ рік.}$$

Господарсько-побутові стоки збираються в септик ємністю 50 м³. По мірі накопичення вивозиться в бурти для використання при утворенні органічних добрив на сільськогосподарських угіддях.

5) Матеріали інші зіпсовані, забруднені або неідентифіковані, їх залишки, які не можуть бути використані за призначенням(використана тара з під засобів захисту рослин) (0113.1.2.02).

Планується утворення пластмасової тари в кількості – 0,05 т/рік. Передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам.

б) Матеріали пакувальні пластмасові зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені (тара пакувальна поліпропіленова бігбеги (мішки великі) 7730.3.1.02).

Планується утворення поліпропіленової тари в кількості – 2,5 т/рік. Передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам.

7) Брухт чорних металів дрібний інший (7710.3.1.08).

Планується до списання обладнання і утворення металобрухту в кількості 5,0 т/рік. Передається на утилізацію спеціалізованим підприємствам.

8) Відходи отримані в процесі зварювання (залишки електродів при зварюванні) (2820.2.1.20).

Для зварювальних робіт використовується 200 кг електродів. Норма утворення залишків електродів становить 13 %.

$$200 \cdot 0,13 = 26,0 \text{ кг} = 0,026 \text{ т/рік.}$$

Передаються на утилізацію, згідно договорів.

9) Вироби абразивні некондиційні (залишки кругів абразивних відпрацьованих) (2681.3.1.01).

Річне утворення відпрацьованих абразивних кругів становить – 0,02 т/рік. Передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам.

10) Пил полірувальних кругів (2681.2.9.02).

Річне утворення пилу полірувальних кругів становить – 0,02 т/рік. Відходи пилу вивозяться на полігон ТПВ.

11) Лампи люмінесцентні та відходи, які містять ртуть, інші зіпсовані або відпрацьовані (7710.3.1.26).

Для освітлення приміщень використовуються ртутевмісні лампи типу «MAXUS» 85 W- 18 шт. Ресурс роботи ламп – 10000 год. Термін роботи лампи в рік, враховуючи зимовий і літній час та загрузку роботи закладу, становить 2500 год. Виходячи із цього, кількість утворення відпрацьованих ламп на рік становить:

$$18 \cdot (2500 : 10000) = 5,0 \text{ шт/рік.}$$

Для освітлення приміщень використовуються ртутевмісні лампи типу «MAXUS» «MAXUS» 9 W- 450 шт. Ресурс роботи ламп – 12000 год. Термін

роботи лампи в рік, враховуючи зимовий і літній час та загрузку роботи закладу, становить 2500 год. Виходячи із цього, кількість утворення відпрацьованих ламп на рік становить:

$$450 \cdot (2500 : 12000) = 95,0 \text{ шт/рік.}$$

Загальна кількість ламп становить: 100 шт/рік. Передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам.

12) Відходи деревообробки.

Планується переробити 3 м³ деревини. При обробці деревини утворюються відходи:

$$\text{обрізки} - 16 \%, \text{ обсяг утворення} - 3 \cdot 0,16 = 0,48 \text{ м}^3;$$

$$\text{стружка} - 11 \%, \text{ обсяг утворення} - 3 \cdot 0,11 = 0,33 \text{ м}^3;$$

$$\text{тирса} - 10 \%, \text{ обсяг утворення} - 3 \cdot 0,10 = 0,30 \text{ м}^3.$$

Питома вага 0,53 т/м³.

Обсяг утворення складає:

$$12.1) \text{ Відходи деревини кускові (2000.2.2.01)} - 0,48 \cdot 0,53 = 0,25 \text{ т/рік.}$$

$$12.2) \text{ Стружка деревини (2000.2.2.09)} - 0,33 \cdot 0,53 = 0,17 \text{ т/рік.}$$

$$12.3) \text{ Тирса деревини (2000.2.2.17)} - 0,30 \cdot 0,53 = 0,16 \text{ т/рік.}$$

Відходи обробки деревини спалюються в котельні підприємства для отримання теплової енергії.

13) Ошурки та стружка токарна металів чорних, що утворюються від процесів їх формування (у т. ч. кування, зварювання, пресування, волочіння, токарного оброблення, різання та обпилювання) (2820.2.1.01).

Річне використання кругу сталюого 0,3 т. Технологічний відхід від металооброблення становить 16 %. Річний відхід становить:

$$0,3 \cdot 0,16 = 0,05 \text{ т/рік.}$$

Передаються спеціалізованим підприємствам, як вторинна сировина.

14) Тара пластикова дрібна використана (7710.3.1.04).

Річне утворення тари становить 0,1 т/рік. Передається спеціалізованим підприємствам на утилізацію.

15) Тара металева, скляна, дерев'яна, текстильна, картонна та паперова, яку використовують під час перевезень, зіпсована, чи відпрацьована, чи забруднена (мішки паперові)(6000.3.1.04).

Планується утворення тари паперової в кількості – 1,5 т/рік. Передається на утилізацію спеціалізованим підприємствам.

16) Зола летка (9010.2.9.04).

При спалюванні 800 м3 деревини в опалювальних котлах утвориться 0,5 % зола летка.

$$800 \cdot 0,53 \cdot 0,005 = 2,12 \text{ т/рік.}$$

Використовується в якості органічних добрив.

17) Одяг зношений чи зіпсований (спецодяг) (7710.3.1.13).

Планується утворення зношеного спецодягу в кількості 0,1 т/рік. Передається на утилізацію спеціалізованим підприємствам.

18) Взуття зношене чи зіпсоване (спецвзуття) (7710.3.1.14).

Планується утворення зношеного взуття в кількості 0,1 т/рік. Передається на утилізацію спеціалізованим підприємствам.

19) Матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені (7730.3.1.06).

В процесі обслуговуванні автомобільної техніки утворюються відходи обтиральних в кількості – 0,1 т/рік. Обтиральні матеріали передаються спеціалізованим підприємствам на утилізацію.

Питомі показники утворення відходів наведені у таблиці 2.20.

Таблиця 2.20 – Питомі показники утворення відходів [33]

№ з/п	Найменування відходу	Обсяг відходів, т	Обсяг виробленої продукції, т	Питомі показники, т/т
1	2	3	4	5
1	Шини зіпсовані, відпрацьовані пошкоджені або забруднені (6000.2.9.03)	0,69	1071000	0,0000006
2	Масла та мастила моторні трансмісійні інші зіпсовані або відпрацьовані (моторні) (6000.2.8.10)	0,28	1071000	0,000003
3	Масла та мастила моторні трансмісійні інші зіпсовані або	0,1	1071000	0,00000093

	відпрацьовані (трансмісійне) (6000.2.8.10)			
4	Масла гідравлічні інші зіпсовані або відпрацьовані (6000.2.8.07)	0,1	1071000	0,000000093
5	Батареї та акумулятори інші зіпсовані або відпрацьовані (6000.2.9.08)	0,83	1071000	0,000000775
6	Відходи перевезень, не позначені іншим способом (фільтри для очищення повітря) (6000.2.9.22)	0,0025	1071000	0,000000002
7	Відходи перевезень, не позначені іншим способом (фільтри для очищення масла) (6000.2.9.22)	0,005	1071000	0,000000005
8	Відходи перевезень, не позначені іншим способом (фільтри для очищення палива) (6000.2.9.22)	0,04	1071000	0,000000037

Кінець таблиці 2.20

1	2	3	4	5
9	Відходи перевезень, не позначені іншим способом (гідравлічні фільтри) (6000.2.9.22)	0,001	1071000	0,000000001
10	Ошурки та стружка токарна металів чорних, що утворюються від процесів їх формування (у т. ч. кування, зварювання, пресування, волочіння, токарного оброблення, різання та обпилювання) (2820.2.1.01)	0,05	1071000	0,000000047
11	Птиця свійська здохла (0124.3.1.02)	25,7	1071000	0,000023996
12	Послід пташиний (0124.2.6.03)	650,0	1071000	0,000606909
13	Відходи виробничо-технологічні вирощування птиці свійської (солома підстилочна) (0124.2)	643,0	1071000	0,000600373
14	Зола легка (9010.2.9.04)	2,12	1071000	0,000001979
15	Тара пластикова дрібна використана (7710.3.1.04)	0,1	1071000	0,000000093
16	Шлам септиків (господарсько-побутові стічні води) (7720.3.1.02)	250	1071000	0,000223427
17	Брухт чорних металів дрібний інший (7710.3.1.08)	5	1071000	0,000004669
18	Відходи отримані в процесі зварювання (залишки електродів при зварюванні) (2820.2.1.20)	0,026	1071000	0,000000024
19	Вироби абразивні некондиційні (залишки кругів абразивних відпрацьованих) (2681.3.1.01)	0,02	1071000	0,000000019
20	Пил полірувальних кругів (2681.2.9.02)	0,02	1071000	0,000000019
21	Матеріали інші зіпсовані, забруднені або неідентифіковані, їх залишки, які не можуть бути використані за призначенням (використана тара з під засобів захисту рослин) (0113.1.2.02)	0,05	1071000	0,000000047
22	Матеріали пакувальні пластмасові зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені (тара пакувальна поліпропіленова бігбегі (мішки великі) 7730.3.1.02)	2,5	1071000	0,000002334
23	Матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені (7730.3.1.06)	0,1	1071000	0,000000093
24	Відходи деревини кускові (2000.2.2.01)	0,25	1071000	0,000000233
25	Стружка деревини (2000.2.2.09)	0,17	1071000	0,000000159
26	Тирса деревини (2000.2.2.17)	0,16	1071000	0,000000149
27	Тара металева, скляна, дерев'яна, текстильна, картонна та паперова, яку використовують під час перевезень, зіпсована, чи відпрацьована, чи забруднена (мішки паперові) (6000.3.1.04)	1,5	1071000	0,000001401
28	Одяг зношений чи зіпсований (спецодяг) (7710.3.1.13)	0,1	1071000	0,000000093
29	Взуття зношене чи зіпсоване (спецвзуття) (7710.3.1.14)	0,1	1071000	0,000000093
30	Відходи комунальні (міські) змішані, у тому числі сміття з урн (7720.3.1.01)	3,6	1071000	0,000003361
31	Лампи люмінесцентні та відходи, які містять ртуть, інші зіпсовані або відпрацьовані (7710.3.1.26)	100	1071000	0,000093371

Науковці [34] виділяють джерела екологічної небезпеки птахівницьких підприємств України, пов'язані із утворенням твердих відходів, які у подальшому стають причиною забруднення атмосфери та гідросфери:

- послід природної вологості;
- птиця що загинула;
- відходи забою птиці;
- відходи інкубації.

Другий, третій та четвертий тип відходів вимагають спеціальних заходів та технологій знешкодження, застосування яких є обов'язковим на кожному об'єкті птахівництва та необхідною умовою існування самого об'єкту.

Багато авторів [35] наголошують, що найбільш масовим відходом та основною причиною екологічної небезпеки в зоні впливу птахівницьких підприємств є послід – продукт життєдіяльності птахів. Інакше кажучи, джерела екологічної небезпеки на об'єктах птахівництва тісно пов'язані із місцями локалізації та маршрутами транспортування посліду птахів.

Обсяги утворення відходів в птахівництві залежать від технології утримання птахів та використаного обладнання. Різні методи утримання птахів, такі як кліткові системи, вільні вигульні системи чи інші, можуть впливати на утворення і характер відходів [36].

Наприклад, у системах кліткового утримання обсяг посліду може бути вплинений способом видалення і обробки відходів, такими як скребкові системи або системи транспортування. Також вологість посліду може змінюватися відповідно до застосовуваної технології (від 82 % до 98 % (у випадку застосування скребкової системи видалення посліду із кліткових батарей); від 55 % до 65 % (у випадку застосування стрічкових транспортерів); від 20 % до 50 % (у випадку застосування вентилятованих стрічкових транспортерів) [37].

Досліджуючи ці аспекти впливу, М. Канда виділяє три потенційні джерела екологічної небезпеки (ДЕН) від пташиного посліду на птахофабриці, які тісно пов'язані із місцями його утворення, транспортування та локалізації (рисунок 2.1) [37]. Відповідно, автор визначає такі ДЕН:

- ДЕН 1 – Місце утримання птахів (утворення посліду);
- ДЕН 2 – Система транспортування посліду;

– ДЕН 3 – Місця зберігання (локалізації) посліду.

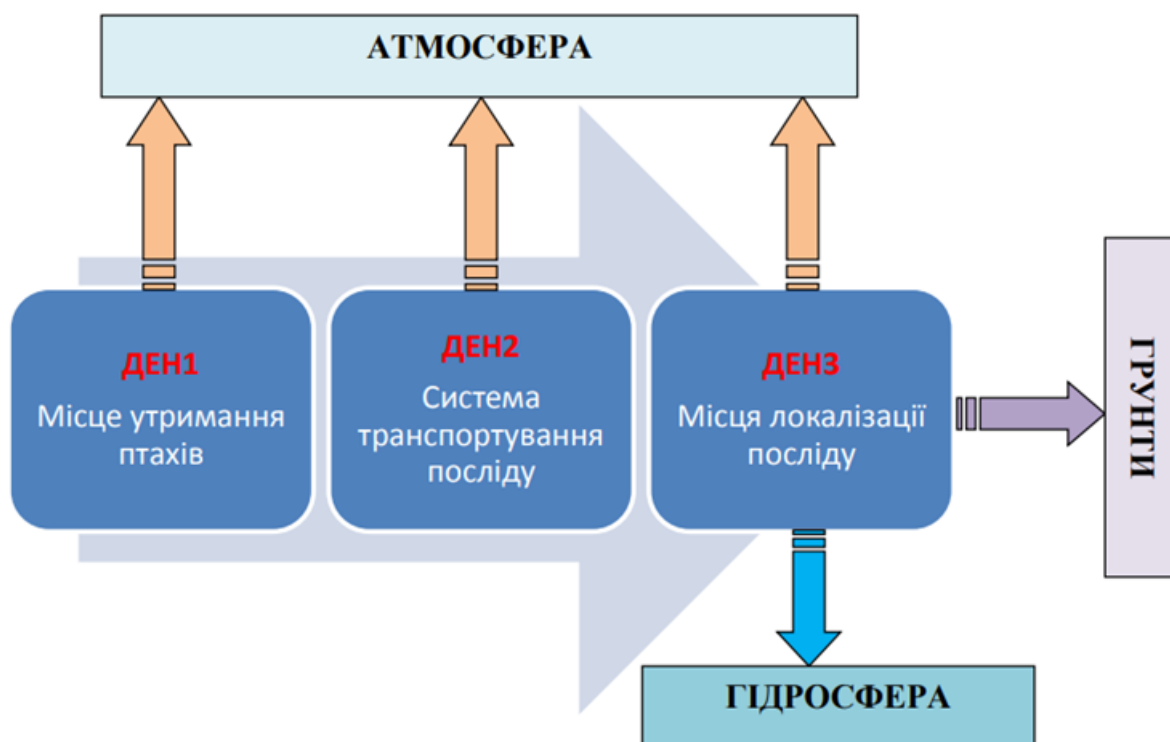


Рисунок 2.1 – Схема джерела екологічної небезпеки (ДЕН) птахофабрики [37]

М. Канда наголошує, що «в середньому втрати окремих компонентів посліду в процесі його утворення, транспортування та зберігання складають біля 10 %, а таких елементів, як азот – від 20 % до 50 %. Основна частина азоту перетворюється в аміачну форму і забруднює атмосферу та гідросферу. Щодо перших двох джерел екологічної небезпеки, то для них найбільш характерним є забруднення атмосфери аміаком (безпосереднє забруднення гідросфери в цих джерелах відсутнє). Щодо третього джерела екологічної небезпеки – місць зберігання (локалізації) посліду, то для нього характерне забруднення всіх компонентів довкілля: атмосфери, гідросфери та літосфери» [37].

Для зменшення впливу посліду на навколишнє середовище необхідно розробити рекомендації щодо мінімізації обсягів відходів, а також впровадження біологічних методів очищення та обробки.

Таким чином, ФГ «Подільська марка» спеціалізується на вирощуванні курей бройлерів. На промайданчику розташовано 155 джерел виділення забруднюючих речовин. Внаслідок роботи технологічного обладнання у повітря надходить 21 найменування забруднюючих речовин, серед яких: діоксид азоту, вуглецю оксид, метан, аміак, формальдегід, сірководень, діоксид сірки, речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом загальною кількістю 36,181 т/рік.

Джерелом водопостачання ФГ «Подільська марка» є власні свердловини. Забір води на власні санітарно-гігієнічні, виробничі потреби здійснюється із двох свердловин, які розташовані у південно-західній частині с. Мушкутинці.

Встановлено, що під час виробництва на ФГ «Подільська марка» утворюються три категорії відходів: технологічні (птиця свійська здохла, послід пташиний); комунальні (побутові відходи, шлам септиків); експлуатаційні (відпрацьовані шини, акумулятори, мастила). Доведено, що пташиний послід є основною причиною екологічної небезпеки в зоні впливу птахівницьких підприємств та найбільш масовим відходом, який потребує розробки рекомендацій щодо мінімізації обсягів утворення та технологій утилізації.

3 РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ ПТАХІВНИЦТВА

3.1 Концептуальні засади екологізації підприємств галузі птахівництва

Екологізація продукції передбачає розробку таких її видів, використання яких завдає мінімальної шкоди навколишньому середовищу. Це може бути досягнуто шляхом використання екологічно чистих матеріалів, розробки нових технологій виробництва, що зменшують шкідливі викиди та відходи, а також шляхом підвищення ефективності використання продукції [38].

Екологізація технологій виробництва передбачає розробку безвідходних і маловідходних технологій, ефективного очисного обладнання, засобів автоматизації, вимірювання і контролю. Це дозволяє зменшити або повністю виключити викиди шкідливих речовин у навколишнє середовище в процесі виробництва продукції [39].

Л. Мельник виділяє такі основні механізми екологізації виробництва [40]:

- система організаційних заходів, до яких належать розробка і впровадження нормативно-правової бази, економічних стимулів та санкцій, а також проведення інформаційно-просвітницької роботи;
- інноваційні процеси, спрямовані на розробку нових технологій та продукції, що є більш екологічно безпечними;
- реструктуризація виробничої сфери і споживчого попиту, яка передбачає перехід до екологічно чистих виробництв та виробництв, що відповідають потребам сучасного споживача;
- технологічна конверсія, яка передбачає перехід від застарілих технологій до сучасних, більш екологічних;
- раціоналізація природокористування, яка передбачає підвищення ефективності використання природних ресурсів;

– трансформація природоохоронної діяльності, яка передбачає підвищення ефективності природоохоронної діяльності та її спрямованість на запобігання виникненню екологічних проблем.

Ці механізми можуть реалізуватися як на макро-, так і на мікроекономічних рівнях.

Для забезпечення екологічної та економічної сталості у галузі сільськогосподарського виробництва, зокрема в галузі птахівництва, науковці пропонують запровадження низки заходів:

– переорієнтація виробництва на закритий цикл: передбачає власне вирощування кормів та переробку продуктів переробки тваринництва всередині господарства. це допомагає знизити витрати на корми, що є значною частиною собівартості виробництва м'яса птиці. крім того, це зменшує екологічний вплив завдяки більш контрольованому виробництву;

– переорієнтація на органічне виробництво: забезпечує екологічну безпеку та високу якість продукції та може забезпечити конкурентоспроможність на міжнародному ринку;

– поширення інформації про екологічні технології: може бути зроблено через навчальні програми, семінари, консультації та інші освітні заходи, які допомагають виробникам усвідомити важливість сталого виробництва;

– розвиток державної підтримки: підтримка у формі субсидій, дотацій та компенсацій може значно полегшити впровадження екологічних технологій для сільськогосподарських виробників. Це може включати в себе фінансування для капітальних вкладень у сталість виробництва та заохочення для переходу на більш екологічно безпечні методи [41].

Ці заходи можуть сприяти створенню стійких, конкурентоздатних та екологічно відповідальних птахівництв, що є важливим кроком у напрямку сталого розвитку агропромислового комплексу.

Важливою складовою сталого виробництва у сільському господарстві, зокрема у птахівництві є спрямування ресурсів на управління побічними продуктами тваринного походження, такими як гноївка та інші відходи.

Дослідження науковців, які висвітлюють проблеми прийняття управлінських рішень щодо утилізації відходів птахівничих підприємств, є важливими для розвитку сталого сільського господарства та екологічної сталості. Зокрема, у працях авторів: Н.Т. Пак, М.С. Орліва [42, 43] досліджено пріоритетні етапи управлінських рішень та їх вплив на економічну ситуацію на птахівничих підприємствах, а в роботі В.О. Мельник [44] – питання переробки та утилізації побічних продуктів тваринного походження птахівництва. Досліджуючи ці питання, О. І. Дребот, І. В. Квітка розробили алгоритм прийняття управлінських рішень щодо утилізації побічних продуктів тваринного походження в галузі птахівництва (рисунок 3.1) [45].

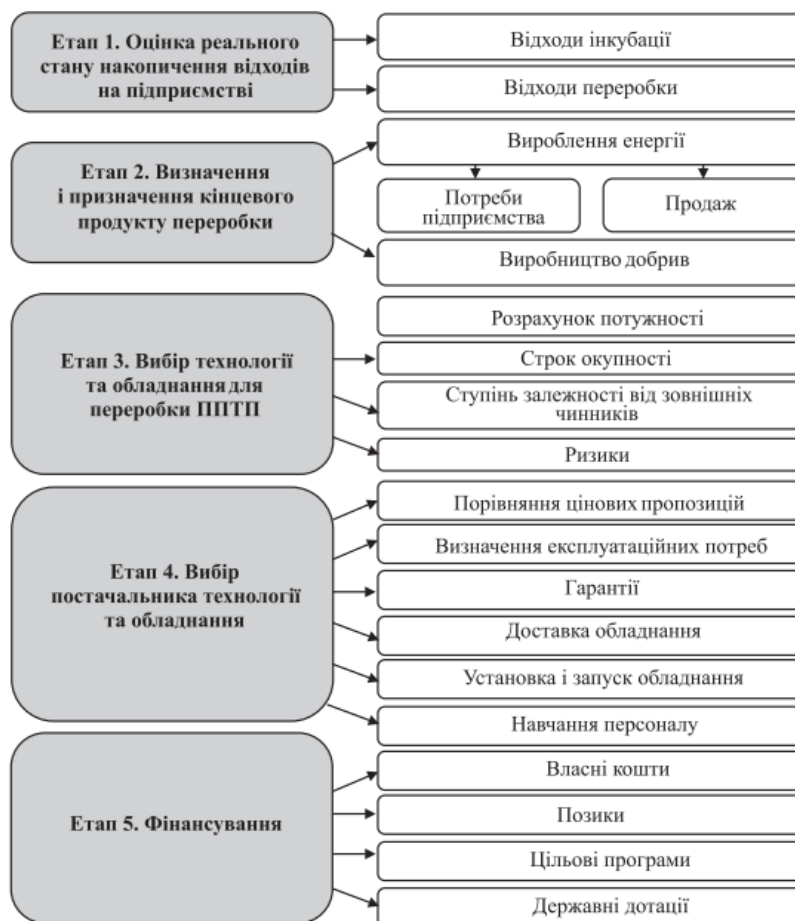


Рисунок 3.1 – Алгоритм прийняття управлінських рішень щодо утилізації побічних продуктів тваринного походження на підприємстві птахівничої галузі

[45]

Аналіз світового досвіду країн із розвинутою системою птахівницьких підприємств засвідчує важливі вимоги до методів зберігання та переробки пташиного посліду [42-49]:

1) виключення забруднення водних джерел: методи зберігання та обробки повинні запобігати потраплянню продукту та рідких стоків у підземні води та відкриті водойми. це важливо для запобігання забрудненню питної води та водойм, які можуть використовуватися для різних цілей, включаючи зрошення сільськогосподарських угідь;

2) мінімізація викидів аміаку: зберігання та обробка повинні мінімізувати виділення аміаку в атмосферу. аміак може бути шкідливим для навколишнього середовища та здоров'я людини, тому його викиди повинні бути обмежені;

3) контроль неприємних запахів: переробка та зберігання повинні уникати поширення неприємних запахів на територію населених пунктів, дороги та інших об'єктів загального користування;

4) біологічна безпека: системи зберігання та обробки повинні забезпечувати знищення патогенних мікроорганізмів, яєць та личинок гельмінтів, а також насіння бур'янів. це важливо для забезпечення біологічної безпеки продуктів, що виробляються на цих угіддях.

5) доцільне використання сільськогосподарських угідь: повинні бути наявні достатні площі сільськогосподарських угідь для використання посліду як добриво в допустимих кількостях. це забезпечує сталість процесу та уникнення надмірного накопичення відходів.

Досліджуючи екологічні проблеми сучасного птахівництва, В. Мельник приходить до висновку про необхідність запровадження низки загальнодержавних заходів [50]. Розглянемо ці заходи більш детально.

Розробка Державної цільової програми зменшення забруднення довкілля підприємствами агропромислового комплексу дозволить скоординувати зусилля держави та підприємств у цьому напрямку. Програма повинна передбачати конкретні цілі та завдання, терміни їх виконання, а також джерела фінансування.

Удосконалення законодавчої бази необхідне для забезпечення належного захисту довкілля від негативного впливу птахівництва. Законодавство має бути гармонізоване з законодавством ЄС, що дозволить Україні отримати доступ до європейського ринку птахівничих продуктів.

Розширення мережі регіональних лабораторій дозволить забезпечити постійний моніторинг стану довкілля в районах розташування пташиних ферм. Це дасть можливість своєчасно виявляти та запобігати негативним впливам на довкілля.

Розробка та впровадження новітніх природоохоронних технологій та обладнання дозволить зменшити кількість відходів, що утворюються на пташиних фермах, а також поліпшити ефективність очищення стічних вод, паро-пило-газових викидів.

Видача ліцензій на діяльність птахівницьким підприємствам лише за умови гарантованого дотримання ними усіх екологічних норм дозволить забезпечити дотримання екологічних вимог на всіх підприємствах галузі.

Збільшення частки компенсацій птахівницьким підприємствам від Міністерства аграрної політики та продовольства України дозволить стимулювати підприємства до впровадження екологічно безпечних технологій.

Впровадження цих заходів дозволить зменшити негативний вплив галузі птахівництва на навколишнє середовище, забезпечити стале виробництво продуктів птахівництва та поліпшити якість життя населення.

3.2 Природоохоронні заходи і рекомендації щодо екологізації діяльності ФГ «Подільська марка»

Заходи щодо зменшення забруднення атмосферного повітря.

Аналіз результатів розрахунку на ПЕОМ за програмою «ЕОЛ» дозволяє зробити висновки про концентрацію шкідливих речовин у приземному шарі атмосфери, а саме:

– твердих суспендованих речовин: в межах підприємства – 1,22 часток ГДК; на межі СЗЗ – 1,18 часток ГДК;

– метилмеркаптану: в межах підприємства – 2,29 часток ГДК і на межі СЗЗ – 0,87 часток ГДК.

Встановлено, що максимальний внесок у викиди речовин у вигляді твердих суспендованих частин недиференційованих за складом створюють такі джерела:

- № 148 – вентилятор складу зерна (неорганізоване);
- № 149 – робота кормозмішувача (неорганізоване);
- № 150 – столярна дільниця (неорганізоване).

Розглянемо заходи щодо зменшення викидів твердих суспендованих частин недиференційованих за складом на ФГ «Подільська марка».

Для зменшення викидів речовин у вигляді твердих суспендованих частин недиференційованих за складом в атмосферу пропонуємо організувати джерела №№ 148-150 шляхом забезпечення герметизації обладнання і трубопроводів та встановити циклон ВЗП-М [51].

Циклон-пиловловлювач ВЗП-М (рисунок 3.2) є ефективним засобом для очищення газо-повітряних викидів від пиловмісних часток в різних промислових галузях. Основні параметри та рекомендації для оптимальної роботи циклона-пиловловлювача ВЗП-М:

- оптимальна швидкість повітря становить 3,5 м/с;
- оптимальна кратність витрат первинного і вторинного потоків складає 0,69;
- доступне регулювання співвідношенням потоків дозволяє досягти оптимального ступеня очищення в залежності від умов роботи.



Рисунок 3.2 – Циклон-пилловловлювач ВЗП-М [51]

Основний принцип роботи циклона базується на використанні двох потоків повітря з різними траєкторіями руху. Очищення відбувається завдяки відцентровій силі, яка направляє тверді частинки від центру до стінок циклону, де вони осідають у бункері. Після цього очищене повітря виводиться через центральний вихлопний патрубок.

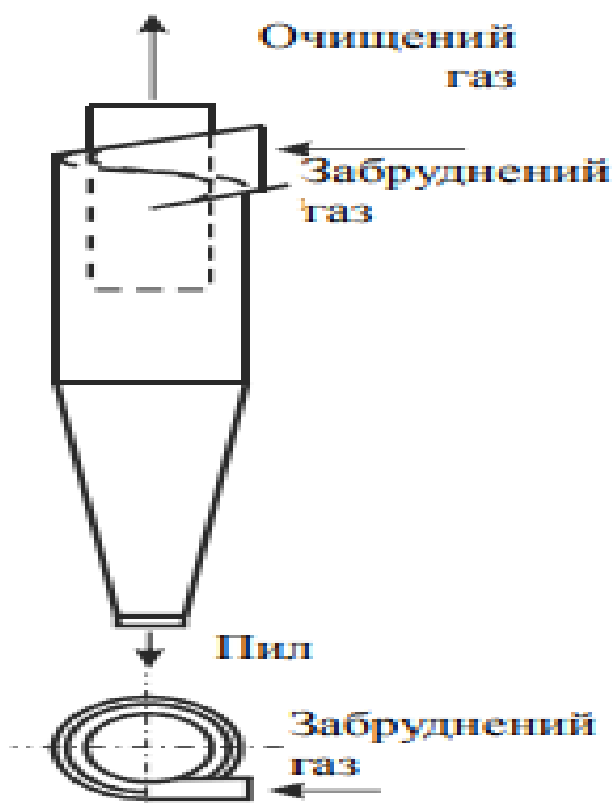


Рисунок 3.3 – Схема роботи циклона-пиловловлювача [52]

Аналіз результатів розрахунку засвідчив значення концентрації метилмеркаптану 0,87 часток ГДК на межі СЗЗ. Встановлено, що джерелами утворення метилмеркаптану на підприємстві є витяжні вентилятори пташників. Зауважимо, що у випадку недотримання технологічного процесу утилізації тваринних відходів кількість викидів метилмеркаптану може значно збільшуватися, адже метилмеркаптан – безбарвний токсичний газ з сильним неприємним запахом, який утворюється внаслідок розкладання білків при гнитті тваринних решток. Навіть при невеликих концентраціях цей газ може викликати нудоту та головний біль, а при високих – негативно впливає на центральну нервову систему [53].

Для зменшення викидів метилмеркаптану в атмосферу пропонуємо встановити біофільтр для очищення викидів від витяжних вентиляторів пташників.

Біофільтри є одним із ефективних методів очищення повітря від органічних речовин, включаючи метилмеркаптан. Вони працюють на основі використання

біологічних процесів, які здійснюються мікроорганізмами, що живуть на поверхні фільтрувального матеріалу.

Принцип роботи: біофільтри використовують мікроорганізми (найчастіше бактерії), які взаємодіють з забруднюючими речовинами у газовому потоці. Цей процес може включати адсорбцію, абсорбцію та біохімічне розкладання забруднюючих речовин [54].

Мікроорганізми утворюють біологічно активну біоплівку на поверхні насадки. Ця біоплівка є основним місцем, де відбувається процес очищення. Зрошення насадки рідиною, яка містить живильні речовини, необхідне для створення вологої середовища, що сприяє життєдіяльності мікроорганізмів.

Біофільтри застосовуються для очищення газових потоків від різних забруднюючих речовин (аміак, фенол, крезол, формальдегід, органічні розчинники тощо) та використовуються для дезодорації повітря на підприємствах.

Схема біофільтра, спорудженого для очищення і дезодорації повітря, наведена на рисунку 3.4.

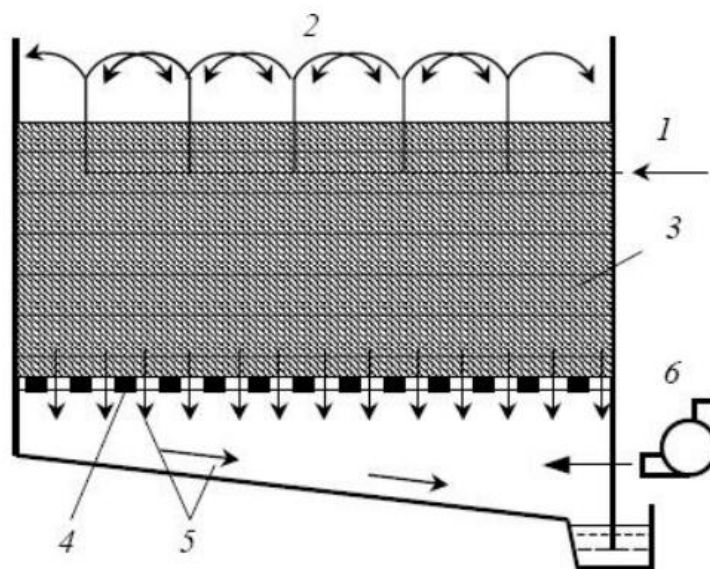


Рисунок 3.4 – Схема біофільтра для очищення і дезодорації повітря:

- 1 – подача зрошувальної вод; 2 – водорозподільний пристрій; 3 – фільтруючий наповнювач; 4 – дренажний пристрій; 5 – стічна вода;
6 – газорозподільний пристрій [54].

Деякі недоліки біофільтрів включають низьку швидкість біохімічних реакцій, специфічність мікроорганізмів та трудомісткість обробки сумішей змінного складу. Біофільтри є відносно простими в конструкції та не вимагають значних витрат. Їхня ефективність залежить від правильного підбору мікроорганізмів та оптимальних умов життя для них [54].

Загальною перевагою є те, що біофільтри є екологічно чистим та стійким методом очищення газових викидів від шкідливих речовин.

Заходи щодо захисту водного басейну. Природоохоронні заходи повинні бути спрямовані на охорону вод, зменшення рівня забруднення та забезпечення раціонального використання водних та інших природних ресурсів, а також мати вимірювані критерії (показники) досягнення результативності та терміни виконання. Перелік природоохоронних заходів на ФГ «Подільська марка» наведений у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Перелік природоохоронних заходів на ФГ «Подільська марка»

№ з/п	Перелік природоохоронних заходів	Термін виконання	Критерії (показники) досягнення результативності
1	Ведення журналу обліку води	Постійно	Раціональне використання води
2	Вести облік водопостачання та водовідведення	Постійно	Раціональне використання води
3	Водозабірну споруду підтримувати в належному санітарно-технічному стані	Постійно	Попередження забруднення підземних вод
4	Вести моніторинг стану підземних вод	Постійно	Виявлення забруднення та виснаження підземних вод
5	Не допускати забруднення поверхневих та підземних вод стічними водами	Постійно	Попередження забруднення підземних вод
6	Своєчасно здійснювати перевірку лічильника води	Згідно графіку	Достовірність забору води

Заходи щодо попередження забруднення ґрунтів.

Джерелами потенційного забруднення ґрунтів на ФГ «Подільська марка» є місця тимчасового їх розміщення. Відомості про утворення та розміщення відходів на ФГ «Подільська марка» наведені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Відомості про утворення та розміщення відходів на ФГ «Подільська марка» [33]

№ з/п	Найменування відходу	Клас небезпеки	Нормативно допустимі обсяги утворення відходів т/рік
1	2	3	4
1	0124.3.1.02 птиця свійська здорола	4	25,7
2	0124.2.6.03 послід пташиний	4	650,0
3	0124.2 відходи виробничо-технологічні вирощування птиці свійської (солома підстилочна)	4	643,0
4	7720.3.1.02 шлам септиків	4	250,0
5	6000.2.9.03 шини зіпсовані перед початком експлуатації, відпрацьовані, пошкоджені чи забруднені під час експлуатації	4	0,69
6	7710.3.1.26 лампи люмінесцентні та відходи, які містять ртуть, інші зіпсовані або відпрацьовані	1	100
7	6000.2.9.08 батареї та акумулятори інші зіпсовані або відпрацьовані	2	0,83
8	6000.2.8.10 масла та мастила моторні, трансмісійні інші зіпсовані або відпрацьовані (масло моторне)	2	0,28
9	6000.2.8.10 масла та мастила моторні, трансмісійні інші зіпсовані або відпрацьовані (масло трансмісійне)	2	0,100
10	6000.2.8.07 масла гідравлічні інші зіпсовані або відпрацьовані	2	0,100
11	6000.2.9.22 відходи перевезень, не позначені іншим способом (фільтри для очищення повітря)	4	0,025
12	6000.2.9.22 відходи перевезень, не позначені іншим способом (фільтри для очищення масла)	3	0,005
13	6000.2.9.22 відходи перевезень, не позначені іншим способом (фільтри для очищення палива)	4	0,04
14	6000.2.9.22 відходи перевезень, не позначені іншим способом (фільтри гідравлічні)	4	0,001
15	0113.1.2.02 матеріали інші зіпсовані, забруднені або неідентифіковані, їх залишки, які не можуть бути використані за призначенням (використана тара з під засобів захисту рослин)	3	0,05
16	2820.2.1.01 ошурки та стружка токарна металів чорних, що утворюються від процесів їх формування (у т. ч. кування, зварювання, пресування, волочіння, токарного оброблення, різання та обпилювання)	4	0,05
17	7730.3.1.02 матеріали пакувальні пластмасові зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені (тара пакувальна поліпропіленова бігбеги (мішки великі)	4	2,5
18	7710.3.1.08 брухт чорних металів дрібний інший	4	5,0
19	2820.2.1.20 відходи отримані в процесі зварювання (залишки електродів при зварюванні)	4	0,026
20	2681.3.1.01 вироби абразивні некондиційні (залишки кругів абразивних відпрацьованих)	4	0,02

Кінець таблиці 3.2

1	2	3	4
21	2681.2.9.02 пил полірувальних кругів	4	0,02
22	7730.3.1.06 матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені	4	0,1
23	2000.2.2.01 відходи деревини кускові	4	0,25
24	2000.2.2.09 стружка деревини	4	0,17
25	2000.2.2.17 гирса деревини	4	0,16
26	7710.3.1.04 тара пластикова дрібна використана	4	0,1
27	6000.3.1.04 тара металева, скляна, дерев'яна, текстильна, картонна та паперова, яку використовують під час перевезень, зіпсована, чи відпрацьована, чи забруднена (мішки паперові)	4	1,5
28	9010.2.9.04 зола летка	4	2,12
29	7710.3.1.13 одяг зношений чи зіпсований (спецодяг)	4	0,1
30	7710.3.1.14 взуття зношене чи зіпсоване (спецвзуття)	4	0,1
31	7720.3.1.01 відходи комунальні (міські) змішані, у т.ч. сміття з урн	4	3,6

Для забезпечення відповідного управління відходами та зменшення їх негативного впливу на довкілля необхідно дотримуватися плану заходів щодо поводження з відходами на ФГ «Подільська марка» (таблиця 3.3).

Таблиця 3.3 – План заходів щодо поводження з відходами на ФГ «Подільська марка»

№ з/п	Назва заходу	Термін виконання	Виконавець
1	Вести первинний облік відходів	постійно	згідно наказу
2	Забезпечити регулярну передачу відходів спеціалізованим підприємствам	1 раз в квартал	згідно наказу
3	Забезпечити належне зберігання відходів, не допускати їх псування та знищення	постійно	відповідальні особи
4	Не допускати зберігання та видалення відходів у несанкціонованих місцях	постійно	відповідальні особи

Для зменшення мінімізації обсягів відходів посліду та його впливу на навколишнє середовище пропонуємо на ФГ «Подільська марка» застосувати технологію нового високоефективного, екологічного чистого органічного добрива

«Біоактив» з органічних відходів тваринницьких комплексів і птахофабрик методом прискореної біологічної ферментації.

Технологія «Біоактив» чистого органічного добрива з органічних відходів тваринницьких комплексів і птахофабрик методом прискореної біологічної ферментації була розроблена і запатентована українськими вченими у 2010 році [55]. Відпрацювання технологічного регламенту процесу прискореної біологічної ферментації здійснювалась в експериментальній науково-дослідній лабораторії ТзОВ «Світ шкіри» м. Болехова та на виробничих ферментаторах в Хмельницькій (пташиний послід, солома, торф), Волинській (гній ВРХ, пташиний послід, торф), Вінницькій областях (пташиний послід, солома) [56].

Створення органічного добрива «Біоактив» відбувається із суміші відходів птахофабрик (пташиний послід, ставковий мул) та вуглецевмісних компонентів (тирса). Встановлено, що кількість азоту і вуглецю компостної суміші має бути співвідношенні від 1 до 20 до 1 до 30 і вологість в межах від 50 % до 65 %.

Процес ферментації проходить в спеціальних керованих камерах-термосах при мезофільній ферментації з температурою від 35 °С до 45 °С та термофільній – від 55 °С до 65 °С (рисунок 3.5). Варто зауважити, що при вологості менше 35 % швидкість мікробіологічних процесів різко падає, а завищений вміст води обмежує доступ кисню для оптимальної життєдіяльності мікрофлори. Кисень у процесі ферментації відіграє важливу роль не лише у процесах аеробного метаболізму і диханні мікроорганізмів, а також при окисленні різноманітних органічних сполук, що містяться в субстраті. Встановлено, що оптимальна концентрація кисню повинна дотримуватися в інтервалі від 10 % до 15 % .

Експериментальні та лабораторні дослідження засвідчують, що для підвищення вмісту поживних речовин (N, P, K, Mg) в технології переробки органічних відходів необхідно створити оптимальні умови для роботи мезофільних та термофільних мікроорганізмів за рахунок додавання в компостну суміш природних мінералів (каїніту, глауконіту) та природного бішофіту або біодеструктора «Вермистиму-Д» [56].

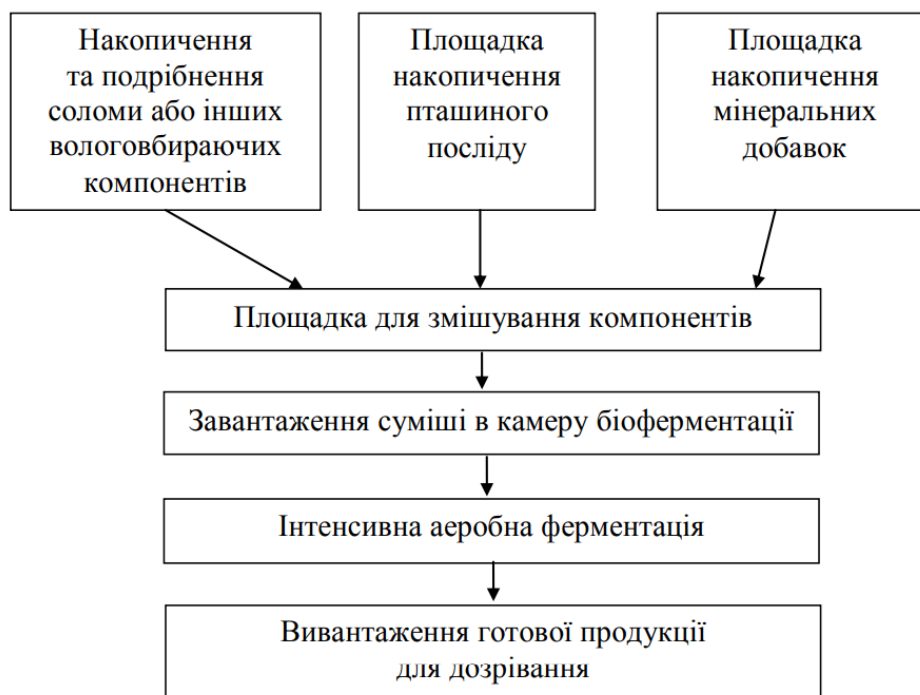


Рисунок 3.5 – Технологічна схема виробництва органічних добрив нового покоління [56]

Ці елементи сприяють оптимізації процесу біологічного розкладу та забезпеченню формування якісного органічного добрива. Використання таких технологій є важливим компонентом екологічно чистого управління відходами та створенням сталих аграрних систем.

Таким чином, запропоновані заходи щодо зменшення викидів забруднюючих речовин, виконання водоохоронних заходів та забезпечення відповідного управління відходами на ФГ «Подільська марка» дозволять зменшити негативний вплив підприємства на навколишнє середовище та сприятимуть створенню конкурентоздатного та екологічно відповідального птахівництва, що є важливим кроком у напрямку сталого розвитку агропромислового комплексу.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі проаналізовано вплив галузі птахівництва на довкілля на прикладі фермерського господарства «Подільська марка».

Розглянуто сучасний стан розвитку галузі птахівництва у світі та Україні. Птахівництво є одним із провідних у світі виробників відносно дешевих і біологічно повноцінних продуктів харчування для людини (яєць і м'яса птиці). Завдяки скоростиглості та високій якості харчових продуктів воно у всіх країнах посідає пріоритетне місце серед галузей тваринництва. Світовими лідерами виробництва м'яса птиці є США, Китай, Бразилія та ЄС (лідери – Польща, Німеччина, Франція, Іспанія та Італія). Птахівництво України є однією з найбільш інтенсивних і динамічних галузей сільськогосподарського виробництва. Лідируючі позиції у галузі займають Вінницька, Дніпропетровська, Київська, Полтавська, Рівненська, Хмельницька, Черкаська області. Досліджено нормативно-правові засади галузі птахівництва.

Охарактеризовано вплив галузі птахівництва на довкілля. Негативний вплив птахівницьких підприємств на довкілля проявляється в таких формах: забруднення наземних водоймищ, ґрунтів і ґрунтових вод твердими відходами (послід, підстилка, птиця, що загинула, відходи забою птиці тощо) та продуктами їх розкладу; забруднення наземних водоймищ, ґрунтів і ґрунтових вод стічними водами, насиченими мінеральними і органічними речовинами, дезінфектантами, інсектицидами, лікарськими препаратами, нітратами тощо, що утворюються при напуванні птиці, переробці продукції, митті приміщень, обладнання, зберіганні та утилізації відходів; забруднення атмосферного повітря викидами шкідливих газів та пилу, які утворюються в результаті життєдіяльності птиці, мікробіологічного розкладу посліду, підстилки та інших відходів; мікро- та макробіологічного забруднення довкілля (мікроорганізми, гельмінти, мухи тощо); вилучення

території під птахівницькі підприємства; погіршення внаслідок діяльності птахівницьких підприємств умов існування для природної біоти.

Здійснено характеристику ФГ «Подільська марка» як джерела забруднення довкілля. ФГ «Подільська марка» займається вирощуванням курей бройлерів. Підприємство працює 255 днів на рік. На підприємстві працює 78 осіб. На виробничому майданчику розміщені комбікормові силоса, сім пташників, санпропускник, їдальня, дільниця підготовки кормів, зерносклад, котельня, адміністративні приміщення.

На промайданчику розташовано 155 джерел виділення забруднюючих речовин. Внаслідок роботи технологічного обладнання у повітря надходить 21 найменування забруднюючих речовин, серед яких: діоксид азоту, вуглецю оксид, метан, аміак, формальдегід, сірководень, діоксид сірки, речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом загальною кількістю 36,181 т/рік.

Проведено розрахунок приземних концентрацій забруднюючих речовин за програмою «ЕОЛ-плюс». В результаті проведеного аналізу встановлено перевищення допустимих рівнів забруднення речовин у вигляді твердих суспендованих речовин на межі СЗЗ – 1,18 часток ГДК та метилмеркаптану: в межах підприємства – 2,29 часток ГДК і на межі СЗЗ – 0,87 часток ГДК.

Джерелом водопостачання ФГ «Подільська марка» є власні свердловини. Забір води на власні санітарно-гігієнічні, виробничі потреби здійснюється із двох свердловин, які розташовані у південно-західній частині с. Мушкутинці. Для відведення господарсько-побутових стоків від санітарно-технічного обладнання, трапів та миття підлоги у санпропускнику існує мережа господарсько-побутової каналізації. Побутові стоки з санпропускника відводяться самопливом в зовнішню каналізаційну мережу, яка підключається до септика ємністю 50 м³. По мірі накопичення вивозиться в бурти для використання при утворенні органічних добрив на сільськогосподарських угіддях.

Встановлено, що під час виробництва на ФГ «Подільська марка» утворюються три категорії відходів: технологічні (птиця свійська здохла, послід

пташиний); комунальні (побутові відходи, шлам септиків); експлуатаційні (відпрацьовані шини, акумулятори, мастила).

Розглянуто концептуальні засади екологізації діяльності галузі птахівництва, серед яких удосконалення законодавчої бази, розширення мережі регіональних лабораторій для постійного моніторингу, розробка та впровадження новітніх природоохоронних технологій та обладнання для зменшення кількості відходів, збільшення частки компенсацій птахівницьким підприємствам для впровадження ековідповідних технологій.

Розроблено природоохоронні заходи для ФГ «Подільська марка». Для зменшення викидів речовин у вигляді твердих суспендованих частин недиференційованих за складом в атмосферу пропонуємо організувати джерела №№ 148-150 шляхом забезпечення герметизації обладнання і трубопроводів та встановити циклон ВЗП-М. Для зменшення викидів метилмеркаптану в атмосферу пропонуємо встановити біофільтр для очищення викидів від витяжних вентиляторів пташників.

Природоохоронні заходи щодо охорони гідросфери передбачають охорону вод, зменшення рівня забруднення та забезпечення раціонального використання водних та інших природних ресурсів, а також контроль показників досягнення результативності та терміни виконання заходів.

Для забезпечення відповідного управління відходами та зменшення їх негативного впливу на довкілля необхідно дотримуватися плану заходів щодо поводження з відходами на ФГ «Подільська марка». Для зменшення мінімізації обсягів відходів посліду та його впливу на навколишнє середовище пропонуємо застосувати технологію нового високоефективного, екологічного чистого органічного добрива «Біоактив» з органічних відходів птахофабрик методом прискореної біологічної ферментації. Процес прискореної біологічної ферментації використовується для розкладання органічних матеріалів під впливом мікроорганізмів. У контрольованих умовах створюється сприятливе середовище для дії бактерій та інших мікроорганізмів, які розкладають органічні речовини, перетворюючи їх на поживні речовини для рослин.

За результатами дослідження можна вважати, що мета досягнута та завдання реалізовано.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1 Патрєва Л. С. Технологія виробництва продукції птахівництва : курс лекцій / Л. С. Патрєва, О. А. Коваль. – Миколаїв : МНАУ, 2018. – 248 с.

2 Food Outlook – Biannual Report on Global Food Markets. June 2022. The Food and Agriculture Organization (FAO) of the united nations. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb9427en> (дата звернення: 13. 06. 2023).

3 Poultry Sector at a Glance Economic Research Service U.S. Department of agriculture. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://www.ers.usda.gov/topics/animal-products/poultry-eggs/sector-at-a-glance/> (дата звернення: 13. 06. 2023).

4 Птахівництво України і світу. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://market.avianua.com/?p=3706> (дата звернення: 13. 06. 2023).

5 Дяк О.Т. Стан та напрямки розвитку підприємств галузі птахівництва. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://surl.li/nbowl> (дата звернення: 13. 06. 2023).

6 Gateway to poultry production and products The Food and Agriculture Organization (FAO) of the united nations. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://www.fao.org/poultry-production-products/production/en/> (дата звернення: 10. 06. 2023).

7 Полегенька М.А. Аналіз сучасного стану виробництва продукції птахівництва в Україні. Економіка і держава. – №3, 2019. – С. 137-143.

8 Intensive poultry farming: A review of the impact on the environment and human health. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969722071145> (дата звернення: 24. 05. 2023).

9 Mekonnen and Hoekstra, 2010 The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://surl.li/irobn> (дата звернення: 24. 05. 2023).

10 Мельник В. О. Екологічні проблеми сучасного птахівництва. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://avianua.com/archiv/ptahivnictvo/63/1.pdf> (дата звернення: 27. 05. 2023).

11 Іщенко К. В. Дослідження параметрів мікроклімату пташників та хімічного складу посліду курей за використання кліткових батарей з різними системами повітровидалення. / К. В. Іщенко // Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН, 2019, 121. – С. 127–136.

12 Regulation (EU) 2018/848 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 on organic production and labelling of organic products and repealing Council Regulation (EC) No 834/2007. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://surl.li/irofc> (дата звернення: 27. 05. 2023).

13 Hellman M. Microbial communities and nitrogen cycling functions in barrier systems for treatment of nitrogen polluted water. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://publications.slu.se/?file=publ/show&id=118484> (дата звернення: 27. 05. 2023).

14 Про побічні продукти тваринного походження, не призначені для споживання людиною : закон : [прийнято Верховною Радою 07.04.2015 р.] : [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/287-19#Text> (дата звернення: 28. 05. 2023).

15 Nahm K. H. Factors influencing nitrogen mineralization during poultry litter composting and calculations for available nitrogen / K. H. Nahm // World's poultry science journal. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1079/WPS200455> (дата звернення: 12. 06. 2023).

16 Williams C. M. Development of Environmentally Superior Technologies / C. M. Williams // Year 3 Progress Report for Technology Determinations per Agreements Between the Attorney General of North Carolina and Smithfield Foods and

Premium Standard Farms, and Frontline Farmers. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://surl.li/iromw> (дата звернення: 12. 06. 2023).

17 Вяткін П.С. Досвід безвідходного виробництва на переробних підприємствах сільського господарства / П. С. Вяткін. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://chdtu.edu.ua/files/feu/Pratsi/KEU/Viatkin/statt17.pdf> (дата звернення: 14. 06. 2023).

18 Конституція України. [відомості Верховної Ради України, 1996, № 30] [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://surl.li/gdyl> (дата звернення: 10. 06. 2023).

19 Про охорону навколишнього природного середовища : закон : [прийнято Верховною Радою 25. 06. 1991 р.] : [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://bit.ly/3w9uiqn> (дата звернення: 15. 06. 2023).

20 Про охорону атмосферного повітря : закон : [прийнято Верховною Радою 16. 10. 1992 р.] : [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення: 13. 06. 2023).

21 Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення : закон : [прийнято Верховною Радою 24. 02. 1994 р.] : [Електронний ресурс] – Режим доступу : https://zakononline.com.ua/documents/show/164404__526105 (дата звернення: 30. 05. 2023).

22 Звіт про результати дослідження загальнодержавного ринку м'яса курячого study of the chicken meat market 2016-2018 pp. / Антимонопольний комітет. кер. Ю.О. Терентьев : 2019. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://surl.li/iafi> (дата звернення: 30. 05. 2023).

23 Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : закон : [прийнято Верховною Радою 23. 12. 1997 р.] : [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://surl.li/qkdg> (дата звернення: 24. 05. 2023).

24 Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин: закон : [прийнято Верховною Радою 18. 05. 2017 р.] :

[Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2042-19#Text> (дата звернення: 24. 05. 2023).

25 Положення про Міністерство аграрної політики та продовольства України : постанова КМУ від 17 лютого 2021 р. № 124. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/124-2021-%D0%BF#n11> (дата звернення: 24. 05. 2023).

26 Положення про Державну службу України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів : Постанова КМУ від 2 вересня 2015 р. № 667. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/667-2015-%D0%BF#Text> (дата звернення: 24. 05. 2023).

27 Технічний звіт з інвентаризації викидів забруднюючих речовин на ФГ «Подільська марка» : 2021 / ФГ «Подільська марка»; кер. С.Б. Боднар; викон. : М. І. Гуцул [та ін.]. – Хмельницький, 2021. – 107 с.

28 Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів : [Електронний ресурс] : Наказ МОЗ України (19. 06. 1996 № 173) – Режим доступу : https://zakononline.com.ua/documents/show/170205___522407 (дата звернення: 3. 06. 2023).

29 Перелік тимчасово допущених до використання методик визначення складу, властивостей та забруднюючих речовин промислових викидів в атмосферне повітря : затв. М-вом охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України 3.03.97 : чинний від 12.05.97. – Київ : Наукова думка, 2002. – 32 с.

30 Збірник показників емісії забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами. У 3 т. Т. 1. / Український науковий центр технічної екології. – Донецьк, 2004. – 232 с.

31 ОНД-86. Методика розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, що містяться у викидах підприємств. – Київ, 1986. – 16 с.

32 Нормативний розрахунок водокористування і водовідведення (обґрунтування потреби у воді) ФГ «Подільська марка» : 2021 / ФГ «Подільська марка»; кер. С.Б. Боднар; викон. : М. І. Гуцул [та ін.]. – Хмельницький, 2021. – 11 с.

33 Звіт інвентаризації утворення, розміщення відходів ФГ «Подільська марка» : 2021 / ФГ «Подільська марка»; кер. С.Б. Боднар; викон. : М. І. Гуцул [та ін.]. – Хмельницький, 2021. – 28 с.

34 Терещенко О. В. Сучасні напрями розвитку птахівництва України: стан та перспективи наукового забезпечення галузі / О. В. Терещенко, О. О. Катеринич, О. В. Рожковський // Ефективне птахівництво, 2011. – №11. – С. 7-12.

35 Канда М. І. Шляхи утилізації курячого посліду / М. І. Канда, З. С. Одноріг, М. С. Мальований // V-й всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю, 23-24 вересня 2015 р. – Вінниця, 2015. – С. 175.

36 Мельник В. О. Екологічні проблеми сучасного птахівництва. [Електронний ресурс] – Режим доступу : www.avian.org.ua. (дата звернення: 01. 11. 2023).

37 Канда М. І. Забезпечення екологічної безпеки в зоні впливу діяльності птахоферм. 21.06.01 – екологічна безпека (екологія). Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Львів, 2019. – 169 с.

38 Глазун В. В. Організаційно-економічний механізм екологізації птахівництва : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.08.01 «Економіка природокористування і охорони навколишнього природного середовища». Суми, 2002.

39 Бурляй А. П. Гносеологія поняття «екологізація сільського господарства» в контексті сталого розвитку суспільства. *Modern Economics*, №13, 2019. – С. 41-48.

40 Мельник Л. Г. Екологічна економіка : підручник. 3-тє вид., випр. і допов. Суми : ВТД «Університетська книга», 2006. – 367 с.

41 Шевцова О. Л. Еколого економічні аспекти сучасного бройлерного виробництва / О. Л. Шевцова, Ю. О. Сологуб // Агросвіт. – № 15, 2019. – С. 25-31.

42 Пак Н.Т. Регіональна економіка. Львівська політехніка, 2015. – 326 с.

43 Орлів М.С. Підготовка і прийняття управлінських рішень / М. С. Орлів // НАДУ, 2013. – 40 с.

44 Мельник В.О. Екологічні проблеми сучасного птахівництва / В. О. // Мельник Птахівництво, 2012. – 15 с.

45 Дребот О.І. Прийняття управлінських рішень щодо утилізації побічних продуктів тваринного походження в галузі птахівництва / О.І. Дребот, І.В. Квітка // Збалансоване природокористування. № 3, 2019. – С. 78-87.

46 Williams C. M. Development of Environmentally Superior Technologies / C. M. Williams //Two-Year Progress Report for Technology Determinations per Agreements Between the Attorney General of North Carolina and Smithfield Foods and Premium Standard Farms, and Frontline Farmers. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19286371/>

47 Касьяненко О.І. Ефективність застосування екологічних заходів при виробництві продукції птахівництва / О. І. Касьяненко, Т. І. Фотіна // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини, 2014. № 28 (2). – С. 163–168.

48 Янишин Я. Теоретичні основи ефективності виробництва продукції птахівництва / Я. Янишин // Аграрна економіка, 2013. № 3–4. – С. 74–80.

49 Івко І. І. Удосконалення технологій виробництва продукції птахівництва: ретроспектива і перспективи / І. І. Івко, В. О. Мельник, В. Я. Пудов, О. В. Рябініна, Е.Е. Дуюнов [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://avianua.com/archiv/ptahivnictvo/64/3.pdf> (дата звернення: 2.11.2023).

50 Мельник В.О. Екологічні проблеми сучасного птахівництва. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://avianua.com/archiv/ptahivnictvo/63/1.pdf> (дата звернення: 2.11.2023).

51 Пиловловлювач (Циклон) ВЗП-М. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://ventzavod.com/ventilation/cyclones/dust-collector-cyclone-vzp-m/> (дата звернення: 11.11.2023).

52 Благодатний В. В. Апарати для очищення повітря від забруднень : методичні вказівки / В. В. Благодатний, Н. І. Магась, Ю. М. Харитонов. – Миколаїв : НУК, 2019. – 52 с.

53 Утилізація тваринних відходів: як не наразити на небезпеку людей та довкілля. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://epi.org.ua/human-posts/tehnologiya-utylizatsiyi-tvarynyh-vidhodiv-u-misti-kam-yanske-nebezpeka-vs-bezpeku/> (дата звернення: 12.11.2023).

54 Шестопалов О. В. Біологічна очистка та дезодорація газоповітряних викидів : навч. посіб. / О. В. Шестопалов, Г. Ю. Бахарєва, О. М. Філенко та ін. – Х. : НТУ «ХП», 2015. – 116 с.

55 Патент № 50628 Україна, МПК C05F 3/00 Спосіб переробки органічних відходів птахофабрик / В.С. Гнидюк та ін. / опубл .10.06. 2010, бюл. № 11.

56 Гнидюк В.С. Удосконалення технології переробки відходів птахофабрик методом прискореної біологічної ферментації. [Електронний ресурс] : Режим доступу : <https://znppdatu.at.ua/COVERPAGES/zb22/7.pdf> (дата звернення 21.11.2023).

ДОДАТОК А
(довідковий)
Результати апробації роботи

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огіска
Хмельницький національний університет
Державний університет Нью Йорка (США)
Університет Мармара (Туреччина)
Ряшівський університет (Польща)
Університет Стефан дель Маре (Румунія)
Щецинський університет (Польща)
Тернопільський осередок УІТ
Тернопільський осередок НТШ



**ПОДІЛЬСЬКІ ЧИТАННЯ – 2023. КОМУНІКАЦІЙНІ СТРАТЕГІЇ ДЛЯ
РЕАЛІЗАЦІЇ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ІНІЦІАТИВ ТА ПРОЄКТІВ**

*Матеріали міжнародної науково-практичної конференції присвяченої
30-річчю першого набору на спеціальність «Екологія, охорона навколишнього
середовища та збалансоване природокористування»
у Тернопільському національному педагогічному університеті
імені Володимира Гнатюка*



2-3 листопада 2023 року
м. Тернопіль

ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ.....	103
Казімірова Л.П., Герасимов Р.Ю. ВЕРХНЄ ПОБОЖЖЯ ЯК ОБ'ЄКТ СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ.....	106
Матеюк О.П., Рябий Д.В. АСПЕКТИ ВПЛИВУ ГАЛУЗІ ПТАХІВНИЦТВА НА ДОВКІЛЛЯ НА ПРИКЛАДІ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ПОДІЛЬСЬКА МАРКА».....	111
Стефурак О.М., Корчемлюк М.В., Кравчинський Р.Л. МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ АСПЕКТ У ВИВЧЕННІ ВСИХАННЯ ЯЛИНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ НА ТЕРИТОРІЇ ПІВДЕННО-СХІДНИХ КАРПАТ.....	115
Чернюк Г.В., Матуз О.В., Лихолат А.Р. ГЛОБАЛЬНІ ПРИЧИНИ І СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЗМІН І КОЛИВАНЬ КЛІМАТУ.....	118
Вікирчак О., Площанський П., Микитюк Т. ГПСОВІ ГОВДИ У ВЕРХІВ'Ї РІЧКИ ПОРОСЯЧКА, ЯК ЕЛЕМЕНТ ЛАНДШАФТУ КАНЬЙОНОВОГО ПОДНІСТЕР'Я ТА ПРОБЛЕМИ ЇХ ЗБЕРЕЖЕННЯ.....	123
Шевченко С.М., Ткач О.В. ОБ'ЄКТ СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ НА ТЕРИТОРІЇ ФЛПІ «ХМЕЛЬНИЦЬКЕ ЛІСОМИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО» ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ЛІСИ УКРАЇНИ».....	125
Серкіз А.С. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ АВТОТРАНСПОРТОМ У МІСТАХ ТЕРНОПІЛЬ ТА ЛУЦЬК.....	130
Царик В.Л. ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ ВЕРХНЬОЇ ТЕЧІЇ РІЧКИ ГНІЗНИ ТА ПОКАЗНИКИ ЇЇ ЕКОСТАНУ.....	133
Фесина У. ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВІТРЯ ТА СУЧАСНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ПІ ДОСЛІДЖЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ М. ЧЕРВОНОГРАД ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ).....	137
Дроздовський А. ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТОВСТЕНСЬКОЇ ГРОМАДИ.....	140
Корчинський О. ПРО ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ЕКОМЕРЕЖІ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО АДМІНІСТРАТИВНОГО РАЙОНУ – ЯК ПРИРОДООХОРОННОЇ СИСТЕМИ.....	143
Фенгтон Р.В. ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВЕЛИКОБЕРЕЗОВИЦЬКОЇ ГРОМАДИ.....	145
СЕКЦІЯ III. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ І ПРОСВІТНИЦТВА.....	150
Фесюк В.О., Попик Д.С. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ТА МАТЕРІАЛІВ ДЗЗ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ДО КОНКУРСУ-ЗАХИСТУ УЧНІВСЬКИХ НАУКОВИХ РОБІТ З ГЕОГРАФІЇ.....	150
Zhang J. & Sokol M. ENVIRONMENTAL EDUCATION IN THE US AND WESTERN EUROPE.....	155
Denizci Ö. & Szempluch J. ANALYSIS OF THE FORMATION OF THE CONCEPTUAL FRAMEWORK OF ENVIRONMENTAL POLICY.....	157
Янковська Л.В. ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ І ВИХОВАННЯ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКОЛАХ.....	161
Білецька Г.А., Ярошик О.В. ФОРМУВАННЯ КРАСЗНАВЧИХ ЗНАНЬ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ.....	163
Вітенко І.М. ДОСЛІДНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В СИСТЕМІ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ.....	166
Кравчинський Р.Л., Стефурак О.М. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ В КАРПАТСЬКОМУ НПП ДЛЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ.....	167
Мурська М.І., Мурська О.П., Андреїв М.Б. ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНІ ОБ'ЄКТИ ЕКОЛОГО-ОСВІТНЬОЇ СТЕЖКИ «ДО ПУЩІ ВІДЛЮДНИКА» ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «МЕДОВОРИ».....	172
Скрипник С.В., Перетятко Ю.С. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ В СИСТЕМІ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОЇ ОСВІТИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ.....	175
Скрипник С.В., Качорець Ю.О. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЕКОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ.....	178
Кузик І., Писаревич І. ПРО УЧАСТЬ СТУДЕНТІВ ГЕОГРАФІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ У ПРОЄКТІ ПРОГРАМИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ERASMUS+ «CITY ECOLOGY».....	181
Тимошенко О.Л. З ДОСВІДУ ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВО-ПРАКТИЧНИХ КОНФЕРЕНЦІЙ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ РІЗНИХ РІВНІВ ПІДГОТОВКИ.....	185
Безнюк Д.М., Григорчук І.Д., Оптасюк О.М. РОЛЬ ОСВІТИ ТА НАВЧАННЯ У ЗБЕРЕЖЕННІ БІОРІЗНОМАНІТТЯ.....	188
	191

дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі офіц. текст: за станом на 29 жовт. 1996 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/436/96-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 10.10.2023).

3. The Habitats Directive. European Commission. URL: https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/habitats-directive_en (дата звернення: 10.10.2023).

4. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Standing Committee 39th meeting Strasbourg. Updated list of officially adopted Emerald sites. 2019. URL: https://rm.coe.int/updated-list-of-officially-adopted-emerald-sites-december-2019-/168098ef51?fbclid=IwAR3Sfh-F_w0fpHBkCggkU1Xc1bUbo57vMgDhu1Fcgg-gFvM5 (дата звернення: 10.10.2023).

5. Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2022 році. Хмельницька обласна військова адміністрація. Департамент природних ресурсів та екології. Хмельницький, 2023. С. 118-124. URL: https://www.adm-km.gov.ua/?page_id=1625 (дата звернення: 10.10.2023).

6. UA0000169 Verkhnie Pobozhzhia. EMERALD - STANDARD DATA FORM For proposed Emerald Sites (Areas of Special Conservation Interest, ASCI), Candidate Emerald Sites and, For Areas of Special Conservation Interest (ASCI – Emerald Sites). URL: <https://natura2000.eea.europa.eu/Emerald/SDF.aspx?site=UA0000169> (дата звернення: 10.10.2023).

7. Василюк О. Проектування і збереження територій мережі Емеральд (Смарагдової мережі). Методичні матеріали [О. Василюк, К. Борисенко, А. Куземко, О. Марущак та ін.]; під ред. А. А.Куземко, К. А. Борисенко. Київ : LAT & K, 2019.78 с.

8. Верхне Побужжя – проєктований національний природний парк України (Хмельницька область). [Т.Л. Андрієнко, Л.П. Казімірова, Р.Г. Білик, М.Д. Матвєєв та ін.]. За заг. ред. Т.Л. Андрієнко. Кам'янець-Подільський: ПП Мошинський, 2007. 40 с.

9. Казімірова Л.П. Верхне Побужжя. Хмельницький: Інтрада, 2012. 288 с.

10 Казімірова Л.П. Перспективи створення національного природного парку «Верхне Побужжя». VinSmartEco. За науковою редакцією Мудрака О.В. Збірник матеріалів I Міжнародної науково-практичної конференції (16-18 травня 2019, м. Вінниця, Україна). – Вінниця : КВНЗ –Вінницька академія неперервної освіти, 2019. С. 102-103.

11. Указ Президента України № 1129/2008 «Про розширення мережі та території національних природних парків та інших природно-заповідних об'єктів». URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1129/2008> (дата звернення: 10.10.2023).

12. Указ Президента України № 420/2013 «Про створення національного природного парку «Мале Полісся». URL: <http://www.president.gov.ua/documents/15950.html> (дата звернення: 10.10.2023).

АСПЕКТИ ВПЛИВУ ГАЛУЗІ ПТАХІВНИЦТВА НА ДОВКІЛЛЯ НА ПРИКЛАДІ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ПОДІЛЬСЬКА МАРКА»

Матеюк О.П., Рябий Д.В.

olesya_twins@hotmail.com riabiy77@gmail.com

Хмельницький національний університет

An overview of the poultry industry was conducted, the need to study the impact of poultry enterprises on the environment was substantiated. The characterization of the «Podilska Marka» farm as a source of emissions of polluting substances, wastewater and waste generation was carried out. The main forms and consequences of the influence of poultry enterprises on the environment are determined.

Key words: *poultry farming, pollutant, emission source, waste, wastewater.*

До одного з найбільших забруднювачів довкілля серед сільськогосподарських товаровиробників належить галузь птахівництва, яка характеризується інтенсивним ростом розвитку та швидким відтворенням. Разом з тим, зростання обсягів виробництва м'яса птиці та яєць призводить до значного впливу на навколишнє середовище. Саме тому оцінка впливу галузі птахівництва на довкілля є актуальним завданням та одним із шляхів для прогнозування змін у навколишньому природному середовищі в умовах інтенсифікації цієї галузі. Вітчизняні науковці приділяють багато уваги дослідженням проблем, які пов'язані з виробництвом птиці та яєць. Так, роботи О. Давлетханової присвячені дослідженню інформаційного забезпечення управління якістю продукції птахівиробників; В. Мельник – екологічних проблем сучасного птахівництва; П. Вяткіна, Б. Зюман, М. Лебедевої – досвіду безвідходного виробництва на підприємствах галузі.

Птахівництво є одним із найефективніших методів тваринництва і забезпечує харчову безпеку значної кількості населення світу. Світове виробництво яєць і м'яса птиці з кожним роком збільшується. Щорічні темпи приросту виробництва м'яса у світі становлять у середньому від 4 % до 6 %, виробництва яєць – від 1,5 % до 2 %. В останнє десятиріччя світове птахівництво розвивалося вельми динамічно [3].

Однак такі методи інтенсивного вирощування призводять до значного впливу на навколишнє середовище. Негативний вплив птахівницьких підприємств на довкілля проявляється в таких формах:

- забруднення наземних водоймищ, ґрунтів і ґрунтових вод твердими відходами (послід, підстилка, птиця, що загинула, відходи забою птиці тощо) та продуктами їх розкладу;
- забруднення наземних водоймищ, ґрунтів і ґрунтових вод стічними водами, насиченими мінеральними і органічними речовинами, дезінфектантами, інсектицидами, лікарськими препаратами, нітратами тощо, що утворюються при напуванні птиці, переробці продукції, митті приміщень, обладнання, зберіганні та утилізації відходів;
- забруднення атмосферного повітря викидами шкідливих газів та пилу, які утворюються в результаті життєдіяльності птиці, мікробіологічного розкладу посліду, підстилки та інших відходів;
- мікро- та макробіологічного забруднення довкілля (мікроорганізми, гельмінти, мухи тощо);
- вилучення території під птахівницькі підприємства;
- погіршення внаслідок діяльності птахівницьких підприємств умов існування для природної біоти [6].

Для більш детального визначення екологічних аспектів впливу функціонування даної галузі здійснимо аналіз на прикладі фермерського господарства «Подільська марка».

ФГ «Подільська марка» займається вирощуванням курей бройлерів. Підприємство працює 255 днів на рік. На підприємстві працює 78 осіб. На виробничому майданчику розміщені комбікормові силоса, сім пташників, санпропускник, їдальня, дільниця підготовки кормів, зерносклад, котельня, адміністративні приміщення [5].

Згідно Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів [4] для птахофабрик на 1 млн бройлерів встановлено розмір санітарно-захисної зони 300 м.

Промайданчик обмежений з:

- півночі – автодорога Дунаївці – Мушкунці, сільське кладовище, лісовий масив;
- півдня – пустир, поле;
- сходу – територія з будівлями фермерського господарства «Подільська марка».

Житлова забудова знаходиться на відстані 305 м;

- заходу – комбікормовий завод ТОВ «Подільський бройлер», поле [5].

Технологічний процес виробництва: недільного віку курчата ставляться на відгодовування (термін відгодовування 45 днів, потім 2-х тижнева перерва (вивіз гноївки, мийка та дезінфекція приміщення)). Корми та вода надходять у приміщення до годівниць

та автопоїлок. Гноївка вивозиться на поля та використовується в якості органічного добрива. Збалансовані корми готуються в кормоцеху підприємства.

На проммайданчику розташовано 155 джерел виділення забруднюючих речовин. Внаслідок роботи технологічного обладнання у повітря надходить 21 найменування забруднюючих речовин, серед яких: діоксид азоту, вуглецю оксид, метан, аміак, формальдегід, сірководень, діоксид сірки, речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом загальною кількістю 36,181 т/рік [5].

Аналіз результатів розрахунку на ПЕОМ за програмою «ЕОЛ» дозволяє зробити висновки про концентрацію шкідливих речовин у приземному шарі атмосфери. Розрахунок приземних концентрацій проводиться по усіх речовинах, речовини де приземні концентрації менше 0,1 ГДК не відображені. Складові по яким вівся розрахунок приземних концентрацій:

- концентрація по азоту діоксиду: в межах підприємства – 2,69 часток ГДК і на межі СЗЗ – 0,64 часток ГДК;
- концентрація по вуглецю оксиду: в межах підприємства – 0,13 часток ГДК і на межі СЗЗ – 0,041 часток ГДК;
- концентрація по твердим суспендованим речовинам: в межах підприємства – 1,2 часток ГДК; на межі СЗЗ – 0,28 часток ГДК;
- концентрація по сірководню: в межах підприємства – 0,092 часток ГДК і на межі СЗЗ – 0,021 часток ГДК;
- концентрація по метилиеркаптану: в межах підприємства – 4,48 часток ГДК і на межі СЗЗ – 0,95-0,56 часток ГДК;
- концентрація по метиламіну: в межах підприємства – 0,38 часток ГДК; і на межі СЗЗ – 0,21 часток ГДК.

У зв'язку з тим що перевищення рівня ГДК шкідливих речовин у приземному шарі атмосфери за межами санітарно-захисної зони немає, тому зона залишається 300 м від джерел забруднення атмосферного повітря.

Джерелом водопостачання ФГ «Подільська марка» є власні свердловини. Забір води на власні санітарно-гігієнічні, виробничі потреби здійснюється із двох свердловин, які розташовані у південно-західній частині с. Мушкунці. Для відведення господарсько-побутових стоків від санітарно-технічного обладнання, трапів та миття підлоги у санпропускнику існує мережа господарсько-побутової каналізації. Побутові стоки з санпропускника відводяться самопливом в зовнішню каналізаційну мережу, яка підключається до септика ємністю 50 м³. По мірі накопичення вивозиться в бурти для використання при утворенні органічних добрив на сільськогосподарських угіддях [2].

Виробництво, розташоване на ФГ «Подільська марка» є джерелом утворення відходів, серед яких:

- шини зіпсовані, відпрацьовані пошкоджені або забруднені (6000.2.9.03);
- масла та мастила моторні трансмісійні інші зіпсовані або відпрацьовані (моторні) (6000.2.8.10);
- масла та мастила моторні трансмісійні інші зіпсовані або відпрацьовані (трансмісійне) (6000.2.8.10);
- масла гідравлічні інші зіпсовані або відпрацьовані (6000.2.8.07);
- батареї та акумулятори інші зіпсовані або відпрацьовані (6000.2.9.08);
- відходи перевезень, не позначені іншим способом (фільтри для очищення повітря) (6000.2.9.22);
- відходи перевезень, не позначені іншим способом (фільтри для очищення масла) (6000.2.9.22);
- відходи перевезень, не позначені іншим способом (фільтри для очищення палива) (6000.2.9.22);
- відходи перевезень, не позначені іншим способом (гідравлічні фільтри) (6000.2.9.22)

- ошурки та стружка токарна металів чорних, що утворюються від процесів їх формування (у т. ч. кування, зварювання, пресування, волочіння, токарного оброблення, різання та обпилювання) (2820.2.1.01);
- птиця свійська здохла (0124.3.1.02);
- послід пташиний (0124.2.6.03);
- відходи виробничо-технологічні вирощування птиці свійської (солома підстилочна) (0124.2);
- зола летка (9010.2.9.04);
- тара пластикова дрібна використана (7710.3.1.04);
- шлам септиків (господарсько-побутові стічні води) (7720.3.1.02);
- брухт чорних металів дрібний інший (7710.3.1.08);
- Відходи отримані в процесі зварювання (залишки електродів при зварюванні) (2820.2.1.20);
- вироби абразивні некондиційні (залишки кругів абразивних відпрацьованих) (2681.3.1.01);
- пил полірувальних кругів (2681.2.9.02);
- матеріали інші зіпсовані, забруднені або неідентифіковані, їх залишки, які не можуть бути використані за призначенням (використана тара з під засобів захисту рослин) (0113.1.2.02);
- матеріали пакувальні пластмасові зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені (тара пакувальна поліпропіленова бігбеги (мішки великі) (7730.3.1.02);
- матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені (7730.3.1.06);
- відходи деревини кускові (2000.2.2.01);
- стружка деревини (2000.2.2.09);
- тирса деревини (2000.2.2.17);
- тара металева, скляна, дерев'яна, текстильна, картонна та паперова, яку використовують під час перевезень, зіпсована, чи відпрацьована, чи забруднена (мішки паперові) (6000.3.1.04);
- одяг зношений чи зіпсований (спецодяг) (7710.3.1.13);
- взуття зношене чи зіпсоване (спецвзуття) (7710.3.1.14);
- відходи комунальні (міські) змішані, у тому числі сміття з урн (7720.3.1.01);
- лампи люмінесцентні та відходи, які містять ртуть, інші зіпсовані або відпрацьовані (7710.3.1.26) [1].

Таким чином, здійснений аналіз діяльності ФГ «Подільська марка» дозволяє виділити загальні риси підприємств галузі птахівництва щодо використання ресурсів та утворення відходів, а саме: утворення великих обсягів стічних вод та твердих відходів, а також викидів у атмосферу аміаку, азоту діоксиду та метану, що мають вплив на глобальні викиди парникових газів, а також на здоров'я людей і тварин. Для попередження негативного впливу ФГ «Подільська марка» на навколишнє середовище пропонується із певною періодичністю проводити контроль за викидами забруднюючих речовин у атмосферне повітря, дотримуватись плану водоохоронних та заходів у сфері поводження з відходами. Застосування ефективних систем контролю та впровадження екологічно чистих технологій може допомогти підприємствам галузі птахівництва зменшити свій вплив на навколишнє середовище, забезпечуючи важливий крок у напрямку екологічно відповідального бізнесу.

Література:

1. Звіт інвентаризації утворення, розміщення відходів ФГ «Подільська марка». Кер. С.Б. Боднар; викон.: М. І. Гуцул [та ін.]. Хмельницький, 2021. 28 с.
2. Нормативний розрахунок водокористування і водовідведення (обґрунтування потреби у воді) ФГ «Подільська марка». Кер. С.Б. Боднар; викон.: М. І. Гуцул [та ін.]. Хмельницький, 2021. 11 с.

3. Патрєва Л. С., Коваль О.А. Технологія виробництва продукції птахівництва: курс лекцій. Миколаїв : МНАУ, 2018. 248 с.

4. Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів. Наказ МОЗ України №173 від 19 червня 1996 року. URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/170205__522407.

5. Технічний звіт з інвентаризації викидів забруднюючих речовин на ФГ «Подільська марка». Кер. С.Б. Боднар; викон.: М. І. Гуцул [та ін.]. Хмельницький, 2021. 107 с.

6. Intensive poultry farming: A review of the impact on the environment and human health. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969722071145>

МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ АСПЕКТ У ВИВЧЕННІ ВСИХАННЯ ЯЛИНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ НА ТЕРИТОРІЇ ПІВДЕННО-СХІДНИХ КАРПАТ

Стефурак О.М., Корчемлюк М.В., Кравчинський Р.Л.
 stefurak@ukr.net martakor@yahoo.com kravchinski@ukr.net
 Карпатський національний природний парк

The publication reveals the basis of a comprehensive approach to the study of the problem of the drying of European spruce in the South-Eastern Carpathians, indicates the importance of taking into account biological, geological, hydrogeological, hydrological-meteorological and dendrochronological aspects.

Key words: *European spruce (Picea abies [L.] Karst), southeastern Carpathians, geological structure, hydrography, natural water sources, climate change*

Під поняттям «міждисциплінарний підхід» найчастіше мають на увазі спосіб взаємодії між різними науками, коли розуміння досліджуваного процесу або явища досягається лише при поєднанні різних знань, зі своїми специфічними засобами та методами. Такий спосіб пізнання є дієвим у тому числі і для об'єктивного вивчення причин активізації деградаційних процесів у ялинових деревостанах.

Ялина європейська, або звичайна (*Picea abies* [L.] Karst) відноситься до числа одного з найважливіших порід лісових екосистем Європи. У межах її природного ареалу нараховується близько 6-7 млн га чистих ялинових лісів [13]. На території Українських Карпат ялинові насадження займають територію близько 500 тис. га. і ростуть здебільшого на висотах понад 700 м н.р.м. [2].

Для прикладу, на території Карпатського національного природного парку (НПП), що займає значну площу південно-східних Карпат, панівною лісотвірною породою є ялина європейська, яка вкриває площу близько 27 тис.га [1, 6]. Виконуючи значну екологічну роль у функціонуванні лісових та водних екосистем, кліматичних процесів тощо ялинові деревостани потребують постійного всебічного вивчення і охорони, а їх деградація відноситься до актуальних проблем сучасної геоєкології.

Донедавна цей вид вважався довговічною породою [3]. Однак, починаючи з 90-х років минулого століття, тут намітилась стійка тенденція до послаблення біотичної стійкості лісів за участю ялини, особливо – чистих насаджень. В останні роки масове всихання ялиників відмічається практично у всіх типах лісорослинних умов Зовнішніх Карпат, на схилах всіх експозицій та в лісостанах різного віку [3]. Ця проблема торкається усіх країн, де поширений даний вид *Picea abies* [L.] Karst: у Німеччині, Австрії, Фінляндії, Норвегії, Польщі, Чехії та ін.

На теперішній час у науковій спільноті немає єдиної думки стосовно причини послаблення біотичної стійкості ялини європейської, ймовірно, із-за відсутності або

ДОДАТОК Б
(обов'язковий)
Результати розрахунку концентрацій забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери
за програмою «ЕОЛ-плюс» версія 5.23

Розрахунок виконано 10.10.2023 о 11:38 програмою Еол-Плюс, версія 5.23.

ТАБЛИЦЯ 1. Опис метеорологічних умов та географічна прив'язка

Код міста	Найменування міста	Середня темп. повітря		Гранична швидкість вітру, м/с	Регіональний коеф. страт. атмосфери	Кут між північним напрямком і віссю ОХ, град.	Площа міста, кв. км	Потребуємий рівень конц. в точці (у долях ГДК)
		самого жаркого місяця, град. С	самого холодного місяця, град. С					
1	с.Мушкунці, Дунаєвецького району, Хмельницької області.	18.4	-5.3	2.8	200	90	1	1

Розрахунок виконано 10.10.2023 о 11:38 програмою Еол-Плюс, версія 5.23.

ТАБЛИЦЯ 2. Опис проммайданчиків (географічна прив'язка)

Код міста	Код проммайданчика	Найменування проммайданчика	Прив'язка до основної системи координат		
			X почат.,м	Y почат.,м	Кут повороту, град.
1	1	ФГ "Подільська марка"	0	0	90

Розрахунок виконано 10.10.2023 о 11:38 програмою Еол-Плюс, версія 5.23.

ТАБЛИЦЯ 3. Опис джерел викиду шкідливих речовин

Код міста	Код пром. майд.	Код дже-рела	Найменування джерела	Код моделі або кут між віссю ОХ і довжиною площадного джерела	Коеф. рельєфу	Коорд. точкового або початку лінійного джерела або центру симетрії площадного		Коорд. кінця лінійного або довжина та ширина площадного чи точкового з прямом. гирлом		Висота джерела, м	Діаметр точкового або площадного 2-го типу чи швидкість виходу ПГВС(Wo) для лінійного, (для площ. 1-го типу - 0)	Витрата ПГВС, (для площ. 1-го типу - 0)	Температура ПГВС (град. С)	Клас небезпеки
						X1, м	Y1, м	X2, м	Y2, м					
1	1	1	Витяжний вентилятор Пташник №1	444	1						4			3
1	1	2	Витяжний вентилятор Пташник №1	444	1						4			3

1	1	3	Витяжный вентилятор Пташник №1	444	1						4			3
1	1	4	Витяжный вентилятор Пташник №1	444	1						4			3
1	1	5	Витяжный вентилятор Пташник №1	444	1						4			3
1	1	6	Витяжный вентилятор Пташник №1	444	1						4			3
1	1	7	Витяжный вентилятор Пташник №1	444	1						4			3
1	1	8	Витяжный вентилятор Пташник №1	444	1						4			3
1	1	9	Витяжный вентилятор Пташник №1	444	1						4			3
1	1	10	Витяжный вентилятор Пташник №1	444	1						4			3
1	1	11	Витяжный вентилятор Пташник №1	444	1						4			3
1	1	12	Витяжный вентилятор Пташник №1	444	1						4			3
1	1	13	Витяжный вентилятор Пташник №1	444	1						4			3
1	1	14	Витяжный вентилятор Пташник №1	444	1						4			3
1	1	15	Витяжный вентилятор Пташник №1	444	1						32			3
1	1	16	Витяжный вентилятор Пташник №1	444	1						32			3
1	1	17	Витяжный вентилятор Пташник №1	444	1						32			3
1	1	18	Витяжный вентилятор Пташник №1	444	1						32			3
1	1	19	Витяжный вентилятор Пташник №1	444	1						32			3
1	1	20	Витяжный вентилятор Пташник №1	444	1						32			3
1	1	21	Витяжный вентилятор Пташник №1	444	1						32			3

1	1	22	Витяжный вентилятор Пташник №2	444	1						1				3
1	1	23	Витяжный вентилятор Пташник №2	444	1						1				3
1	1	24	Витяжный вентилятор Пташник №2	444	1						1				3
1	1	25	Витяжный вентилятор Пташник №2	444	1						1				3
1	1	26	Витяжный вентилятор Пташник №2	444	1						1				3
1	1	27	Витяжный вентилятор Пташник №2	444	1						1				3
1	1	28	Витяжный вентилятор Пташник №2	444	1						1				3
1	1	29	Витяжный вентилятор Пташник №2	444	1						1				3
1	1	30	Витяжный вентилятор Пташник №2	444	1						1				3
1	1	31	Витяжный вентилятор Пташник №2	444	1						1				3
1	1	32	Витяжный вентилятор Пташник №2	444	1						1				3
1	1	33	Витяжный вентилятор Пташник №2	444	1						1				3
1	1	34	Витяжный вентилятор Пташник №2	444	1						1				3
1	1	35	Витяжный вентилятор Пташник №2	444	1						1				3
1	1	36	Витяжный вентилятор Пташник №2	444	1						1				3
1	1	37	Витяжный вентилятор Пташник №2	444	1						2				3
1	1	38	Витяжный вентилятор Пташник №2	444	1						2				3
1	1	39	Витяжный вентилятор Пташник №2	444	1						2				3
1	1	40	Витяжный вентилятор Пташник №2	444	1						2				3
1	1	41	Витяжный вентилятор Пташник №3	444	1						4				3
1	1	42	Витяжный вентилятор	444	1						4				3
1	1	43	Пташник №3	444	1						4				3
1	1	44	Витяжный вентилятор	444	1						4				3
1	1	45	Пташник №3	444	1						4				3

1	1	46	Витяжный вентилятор	444	1						4			3
1	1	47	Пташник №3	444	1						4			3
1	1	48	Витяжный вентилятор	444	1						4			3
1	1	49	Пташник №3	444	1						4			3
1	1	50	Витяжный вентилятор	444	1						4			3
1	1	51	Пташник №3	444	1						4			3
1	1	52	Витяжный вентилятор	444	1						4			3
1	1	53	Пташник №3	444	1						4			3
1	1	54	Витяжный вентилятор	444	1						4			3
1	1	55	Пташник №3	444	1						4			3
1	1	56	Витяжный вентилятор	444	1						4			3
1	1	57	Витяжный вентилятор Пташник №3	444	1						5			3
1	1	58	Витяжный вентилятор Пташник №3	444	1						5			3
1	1	59	Витяжный вентилятор Пташник №3	444	1						32			3
1	1	60	Витяжный вентилятор Пташник №3	444	1						32			3
1	1	61	Витяжный вентилятор Пташник №3	444	1						32			3
1	1	62	Витяжный вентилятор Пташник №3	444	1						32			3
1	1	63	Витяжный вентилятор Пташник №3	444	1						32			3
1	1	64	Витяжный вентилятор Пташник №4	444	1						4			3
1	1	65	Витяжный вентилятор Пташник №4	444	1						4			3
1	1	66	Витяжный вентилятор Пташник №4	444	1						4			3

1	1	67	Витяжный вентилятор Пташник №4	444	1						4			3
1	1	68	Витяжный вентилятор Пташник №4	444	1						4			3
1	1	69	Витяжный вентилятор Пташник №4	444	1						4			3
1	1	70	Витяжный вентилятор	444	1						4			3
1	1	71	Пташник №4	444	1						4			3
1	1	72	Витяжный вентилятор	444	1						4			3
1	1	73	Пташник №4	444	1						4			3
1	1	74	Витяжный вентилятор Пташник №4	444	1						32			3
1	1	75	Витяжный вентилятор Пташник №4	444	1						32			3
1	1	76	Витяжный вентилятор	444	1						32			3
1	1	77	Пташник №4	444	1						32			3
1	1	78	Витяжный вентилятор	444	1						32			3
1	1	79	Пташник №4	444	1						32			3
1	1	80	Витяжный вентилятор Пташник №5	444	1						4			3
1	1	81	Витяжный вентилятор	444	1						4			3
1	1	82	Пташник №5	444	1						4			3
1	1	83	Витяжный вентилятор	444	1						4			3
1	1	84	Пташник №5	444	1						4			3
1	1	85	Витяжный вентилятор	444	1						4			3
1	1	86	Пташник №5	444	1						4			3
1	1	87	Витяжный вентилятор	444	1						4			3
1	1	88	Пташник №5	444	1						4			3

1	1	89	Витяжный вентилятор	444	1						4			3
1	1	90	Пташник №5	444	1						32			3
1	1	91	Витяжный вентилятор	444	1									3
1	1	92	Пташник №5	444	1						32			3
1	1	93	Витяжный вентилятор	444	1									3
1	1	94	Пташник №5	444	1						32			3
1	1	95	Витяжный вентилятор	444	1						32			3
1	1	96	Кришный вентелятор Пташник №6	444	1						4			3
1	1	97	Кришный вентелятор Пташник №6	444	1						4			3
1	1	98	Кришный вентелятор	444	1						4			3
1	1	99	Пташник №6	444	1						4			3
1	1	100	Кришный вентелятор	444	1						4			3
1	1	101	Пташник №6	444	1						4			3
1	1	102	Кришный вентелятор	444	1						4			3
1	1	103	Пташник №6	444	1						4			3
1	1	104	Кришный вентелятор	444	1						4			3
1	1	105	Пташник №6	444	1						4			3
1	1	106	Кришный вентелятор	444	1						32			3
1	1	107	Пташник №6	444	1						32			3
1	1	108	Кришный вентелятор	444	1						32			3
1	1	109	Пташник №6	444	1						32			3
1	1	110	Кришный вентелятор	444	1						32			3
1	1	111	Пташник №6	444	1						32			3
1	1	112	Кришный вентелятор Пташник №7	444	1						4			3

1	1	113	Кришний вентилятор	444	1						4			3
1	1	114	Пташник №7	444	1						4			3
1	1	115	Кришний вентилятор	444	1						4			3
1	1	116	Пташник №7	444	1						4			3
1	1	117	Кришний вентилятор	444	1						4			3
1	1	118	Пташник №7	444	1						4			3
1	1	119	Кришний вентилятор	444	1						4			3
1	1	120	Пташник №7	444	1						4			3
1	1	121	Кришний вентилятор	444	1						4			3
1	1	122	Кришний вентилятор Пташник №7	444	1						32			3
1	1	123	Кришний вентилятор	444	1						32			3
1	1	124	Пташник №7	444	1						32			3
1	1	125	Кришний вентилятор	444	1						32			3
1	1	126	Пташник №7	444	1						32			3
1	1	127	Кришний вентилятор	444	1						32			3
1	1	128	Завантаження силоса	555	1						5			3
1	1	129	Завантаження силоса	555	1						5			3
1	1	130	Завантаження силоса	555	1						5			3
1	1	131	Завантаження силоса	555	1						5			3
1	1	132	Завантаження силоса	555	1						5			3
1	1	133	Завантаження силоса	555	1						5			3
1	1	134	Завантаження силоса	555	1						5			3
1	1	135	Котел опалювальн. на дровах	444	1						4			3
1	1	136	Котел опалювальний на дровах	444	1						9			3

Розрахунок виконано 10.10.2023 о 11:38 програмою Еол-Плюс, версія 5.23.

ТАБЛИЦЯ 5. Опис шкідливих речовин

Код речовини	Найменування речовини	ГДК	Коеф. упоряд. осідання
301	Азоту діоксид	5	1
337	Вуглецю оксид	0,2	1
410	Метан	5,0	1
303	Аміак	50,0	1
2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом	0,2	1
1328	Глутаровий альдегід	0,01	1
1821	Диметилбензоламин	0,03	1
143	Сполуки марганцю	0,03	1
123	Оксид заліза	0,01	1
2754	Вуглеводні граничні	0,04	1
1325	Формальдегід	0,01	1
703	Бенз(а)пірен	0,035	1
2752	Уайт-спірит	0,1	1
333	Сірководень	1	1
1715	Метилмеркаптан	0,008	1
1071	Фенол	0,00001	1
1314	Пропіононий альдегід	0,1	1
1531	Капронова кислота	0,01	1
1707	Диметилсульфід	0,01	1
1849	Метиламін	0,08	1
330	Діоксид сірки	0,004	1

Розрахунок виконано 10.10.2023 о 11:38 програмою Еол-Плюс, версія 5.23.

ТАБЛИЦЯ 6. Опис груп сумачій шкідливих речовин

Завдання на розрахунок.

Розрахунок виконано 10.10.2020 о 11:38 програмою Еол-Плюс, версія 5.23.

ТАБЛИЦЯ 1. Перелік проммайданчиків.

Код пр. майданчика	Найменування проммайданчика
1	ФГ "Подільська марка"

Завдання на розрахунок.

Розрахунок виконано 10.10.2016 о 11:38 програмою Еол-Плюс, версія 5.23.

ТАБЛИЦЯ 2. Перелік речовин.

Код речовини	Найменування речовини
301	Азоту діоксид

337	Вуглецю оксид
410	Метан
303	Аміак
2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, не диференційованих за складом
1328	Глутаровий альдегід
1821	Диметилбензоламин
143	Сполуки марганцю
123	Оксид заліза
2754	Вуглеводні граничні
1325	Формальдегід
703	Бенз(а)пірен
2752	Уайт-спірит
333	Сірководень
1715	Метилмеркаптан
1071	Фенол
1314	Пропіононий альдегід
1531	Капронова кислота
1707	Диметилсульфід
1849	Метиламін
330	Діоксид сірки

Завдання на розрахунок.

Розрахунок виконано 10.10.2023 о 11:38 програмою Еол-Плюс, версія 5.23.

ТАБЛИЦЯ 3. Перелік груп сумачій.

Код групи	Речовини що складають групи сумачій (коди)										Коефіцієнт потенц.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Завдання на розрахунок.

Розрахунок виконано 10.10.2023 о 11:38 програмою Еол-Плюс, версія 5.23.

ТАБЛИЦЯ 4. Параметри розрахункових майданчиків.

N п/п	Коорд. центра сим.		Довжина, м	Ширина, м	Крок сітки		Кут повороту розр. майд. відн. вісі OX загальної сист. коорд., град.	Ознака зони
	X, м	Y, м			вісь OX, м	вісь OY, м		
1	0	0	1500	1500	100	100	90	2

Розрахунок виконано 10.10.2023 о 11:38 програмою Еол-Плюс, версія 5.23.

ТАБЛИЦЯ 5. Завдання на розрахунок.

Найменування міста	Швидкість вітру в м/с					Швидкість вітру в долях (Umc)					Крок перебору небезпечних напря. вітру	Фікс. напр. вітру	К-ість найб. вклад.	Число макс. концен.	Ознака обчис. фону
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
Дунаївці	0.5	1	1.5	2	2.5	0.5	1	1.5	2	2.5	10		5	10	1

Розрахунок виконано 10.10.2023 о 12:15 програмою Еол-Плюс, версія 5.23.

Речовина 337 (Вуглецю оксид)

Розрахунковий майданчик 1

Точки найбільших концентрацій та перелік джерел, що дають найбільший внесок

Конц. в точці, долей ГДК	Коорд.Х, м	Коорд.У, м	Напр. вітру, град.	Швид. вітру, м/с	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %
0.52	100	0	203.03	0.53	151	14.28		0.0051	0	0	0	0	0	0
0.50	0	0	353.94	0.79	155	11.10		0.013	0	0	0	0	0	0
0.49	100	100	102.33	0.79	152	11.10		0.015	0	0	0	0	0	0
0.46	200	0	184.05	0.79	155	11.09		0.020	0	0	0	0	0	0
0.45	0	100	48.84	0.79	151	16.65		0.020	0	0	0	0	0	0
0.44	0	-100	306.40	0.79	147	14.26		0.021	0	0	0	0	0	0
0.43	100	-100	259.56	0.79	126	19.97		0.033	0	0	0	0	0	0
0.43	-100	0	357.30	1	146	14.27		0.021	0	0	0	0	0	0
0.42	200	100	142.67	1	125	19.96		0.036	0	0	0	0	0	0
0.41	100	-200	264.52	1.06	145	12.48		0.024	0	0	0	0	0	0

Розрахунок виконано 10.10.2023 о 12:15 програмою Еол-Плюс, версія 5.23.

Речовина 333 (Сірководень)

Розрахунковий майданчик 1

Точки найбільших концентрацій та перелік джерел, що дають найбільший внесок

Конц. в точці, долей ГДК	Коорд.Х, м	Коорд.У, м	Напр. вітру, град.	Швид. вітру, м/с	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %
0.62	0	200	91.38	0.75	1	2.23	24	2.23	42	2.23	2	2.23	33	2.20
0.60	100	200	140.86	0.75	3	2.24	27	2.24	40	2.24	8	2.22	34	2.17
0.59	-99	200	40.55	0.75	6	2.55	21	2.50	16	2.48	9	2.48	25	2.48
0.57	-99	100	350.06	0.75	9	3.43	20	3.33	15	3.30	10	3.30	24	3.30
0.55	-100	0	309.95	0.75	10	2.26	34	2.22	1	2.21	11	2.21	21	2.21
0.47	100	100	189.46	0.75	14	4.04	32	4.04	12	4.04	14	4.00	20	3.89
0.46	0	100	263.29	0.50	12	6.93	39	6.78	10	6.78	18	6.78	19	6.07
0.45	0	0	269.02	0.75	18	4.01	25	4.00	31	4.00	20	4.00	17	3.98
0.44	200	100	184.81	1	17	2.52	28	2.52	30	2.52	31	2.50	16	2.45
0.43	0	-100	269.47	1	20	2.50	19	2.50	16	2.50	32	2.50	15	2.50

Розрахунок виконано 10.10.2023 о 12:15 програмою Еол-Плюс, версія 5.23.

Речовина 301 (Азоту діоксид)

Розрахунковий майданчик 1

Точки найбільших концентрацій та перелік джерел, що дають найбільший внесок

Конц. в точці, долей ГДК	Коорд.Х, м	Коорд.У, м	Напр. вітру, град.	Швид. вітру, м/с	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %
2.60	100	0	203.03	0.54	145	10.99	135	0.12	0	0	0	0	0	0
2.60	0	0	353.94	0.81	145	10.75	137	0.37	0	0	0	0	0	0
2.54	200	-100	222.12	1.08	147	10.48	145	0.63	0	0	0	0	0	0
2.52	200	0	184.05	0.81	155	15.81	144	0.86	0	0	0	0	0	0
2.43	100	100	102.33	0.81	154	24.03	147	0.97	0	0	0	0	0	0
2.37	300	0	182.21	1.35	150	10.45	150	0.66	0	0	0	0	0	0
2.46	0	-100	306.40	0.81	152	23.95	152	1.05	0	0	0	0	0	0
2.31	0	100	48.84	0.81	136	32.16	153	1.18	0	0	0	0	0	0
1.97	-100	-99	329.15	1.08	153	13.63	154	0.65	0	0	0	0	0	0
1.80	100	-100	259.56	0.81	137	31.78	155	1.55	0	0	0	0	0	0

Розрахунок виконано 10.10.2023 о 12:15 програмою Еол-Плюс, версія 5.23.

Речовина 2902 (Речовини у вигляді твердих суспендованих часток недиференційованих за складом)

Розрахунковий майданчик 1

Точки найбільших концентрацій та перелік джерел, що дають найбільший внесок

Конц. в точці, долей ГДК	Коорд.Х, м	Коорд.У, м	Напр. вітру, град.	Швид. вітру, м/с	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %
1.22	0	100	70	1.01	148	7.02	135	2.62	151	0.84	148	0.57	148	0.022
1.21	100	0	198.80	0.68	149	5.93	135	5.78	151	1.26	149	0.77	149	0.44
1.20	0	0	310	1.01	150	14.38	136	2.04	155	0.19	150	0.035	150	0.015
1.19	100	100	130	1.01	150	7.22	135	3.17	155	1.55	150	0.51	150	0.033
1.18	-100	0	347.11	1.35	149	8.74	136	2.75	151	1.50	149	1.14	149	0.062
1.17	-99	100	28.93	1.69	148	8.58	149	3.29	155	1.16	148	1.05	148	0.11
1.16	200	0	188.15	1.69	149	6.60	148	3.83	149	0.98	149	0.65	149	0.29
1.14	0	-100	291.34	1.01	148	7.52	148	7.25	149	1.25	148	0.47	148	0.054
1.12	100	-100	246.10	1.50	150	9.61	149	8.05	148	1.51	150	0.58	150	0.063
1.10	0	200	77.85	2	149	8.67	151	3.64	148	1.22	149	0.56	149	0.048

Розрахунок виконано 10.10.2023 о 15:12 програмою Еол-Плюс, версія 5.23.

Речовина 1849 (Метиламін)

Розрахунковий майданчик 1

Точки найбільших концентрацій та перелік джерел, що дають найбільший внесок

Конц. в точці, долей ГДК	Коорд.Х, м	Коорд.У, м	Напр. вітру, град.	Швид. вітру, м/с	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %
0.35	0	100	263.29	0.50	72	2.97	100	2.90	79	2.90	123	2.90	77	2.60
0.35	-99	100	350.06	0.75	73	2.57	101	2.50	86	2.48	122	2.48	78	2.48
0.35	100	200	140.86	0.75	74	2.52	102	2.52	88	2.52	120	2.50	76	2.44
0.35	0	200	91.38	0.75	75	4.01	103	4.01	97	4.01	125	4.01	77	3.97
0.35	100	0	228.92	0.75	68	2.52	105	2.52	99	2.52	126	2.50	79	2.45
0.35	100	100	189.46	0.75	60	5.05	107	5.05	100	5.05	127	5.00	80	4.86
0.35	-99	200	40.55	0.75	75	4.08	109	4.00	101	3.97	127	3.97	81	3.97
0.35	-100	0	309.95	0.75	87	3.39	110	3.33	102	3.31	122	3.31	82	3.31
0.35	0	0	269.02	0.75	67	5.01	68	5.00	68	5.00	68	5.00	83	4.98
0.35	-100	-99	294.40	1	99	2.24	78	2.22	104	2.22	76	2.22	84	2.22

Розрахунок виконано 10.10.2023 о 12:15 програмою Еол-Плюс, версія 5.23.

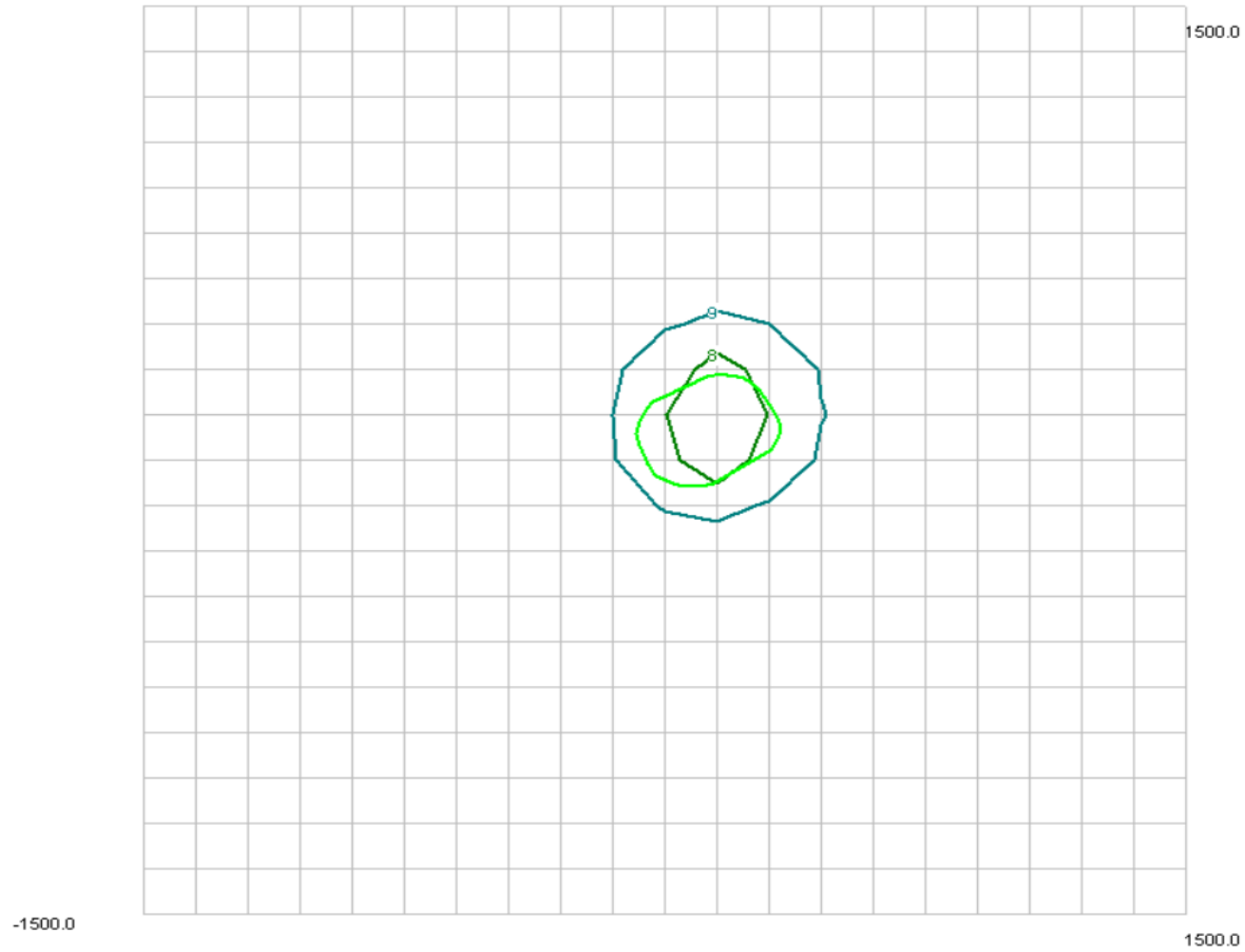
Речовина 1715 (Метилмеркаптан(газ))

Розрахунковий майданчик 1

Точки найбільших концентрацій та перелік джерел, що дають найбільший внесок

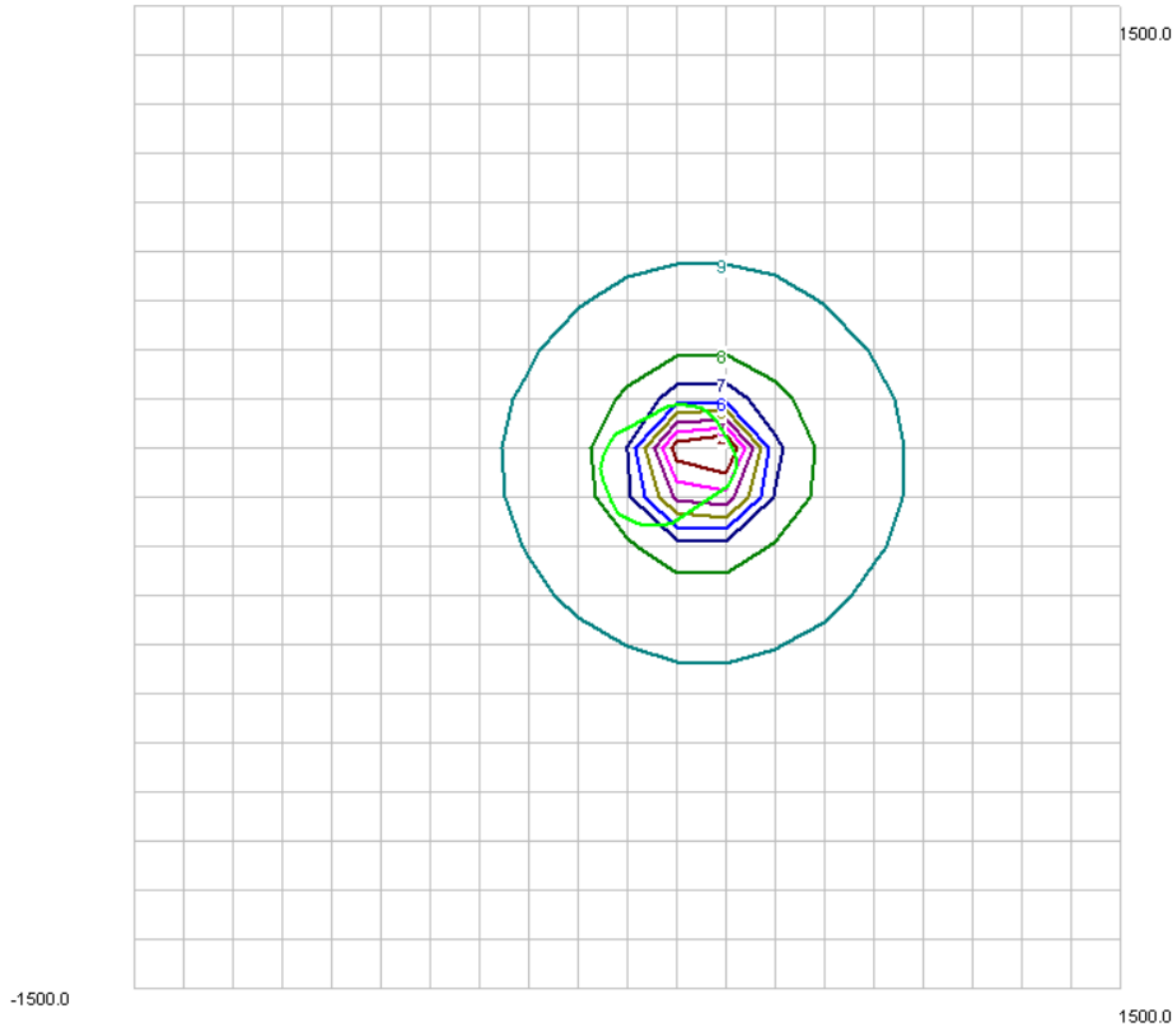
Конц. в точці, долей ГДК	Коорд.Х, м	Коорд.У, м	Напр. вітру, град.	Швид. вітру, м/с	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %	Код джерела	Внесок, %
2.99	0	200	91.38	0.75	70	2.23	89	2.23	123	2.23	81	2.23	94	2.20
2.90	0	0	269.02	0.75	53	2.86	90	2.86	122	2.86	82	2.86	95	2.85
2.87	-99	200	40.55	0.75	50	2.92	91	2.86	120	2.84	84	2.84	9	2.84
2.80	0	100	263.29	0.50	56	6.93	92	6.78	125	6.78	85	6.78	97	6.07
1.90	0	300	90.63	1	71	2.22	94	2.22	126	2.22	87	2.22	98	2.22
1.85	100	0	228.92	0.75	72	2.87	99	2.87	128	2.87	88	2.86	99	2.80
1.88	100	100	189.46	0.75	75	5.05	98	5.05	137	5.05	90	5.00	73	4.86
1.75	-100	0	309.95	0.75	85	3.39	97	3.33	121	3.31	91	3.31	74	3.31
1.74	100	300	119.13	1	86	2.23	100	2.23	122	2.23	92	2.22	75	2.20
1.70	-199	200	22.85	1	87	2.27	101	2.22	72	2.21	93	2.21	76	2.21

Вуглецо оксид. Розрахунок виконано 10.10.2023 о 12:15 програмою Еол-Плюс, версія 5.23



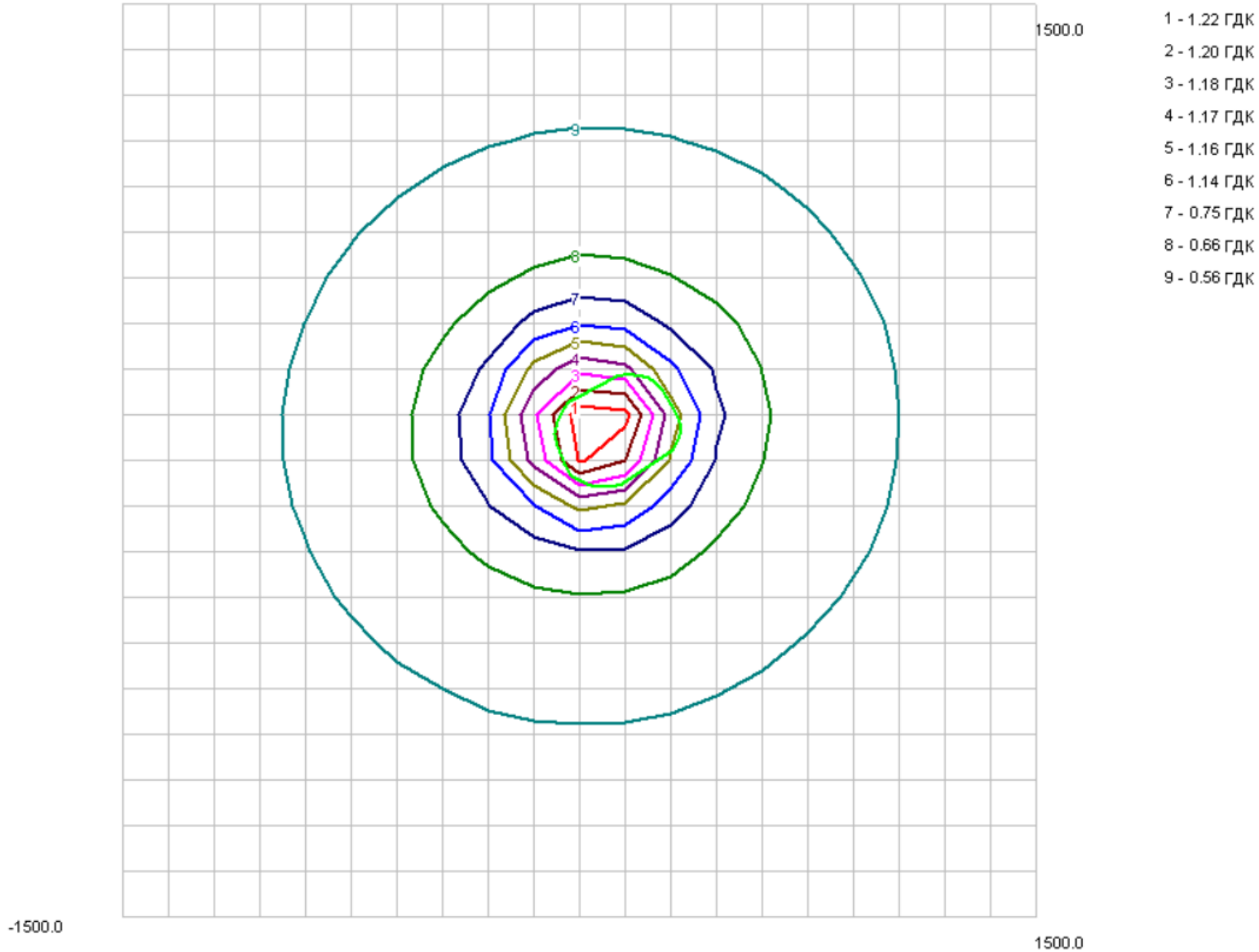
- 1 - 0.57 ГДК
- 2 - 0.55 ГДК
- 3 - 0.53 ГДК
- 4 - 0.51 ГДК
- 5 - 0.49 ГДК
- 6 - 0.47 ГДК
- 7 - 0.45 ГДК
- 8 - 0.43 ГДК
- 9 - 0.41 ГДК

Сірководень. Розрахунок виконано 10.10.2023 о 12:15 програмою Еол-Плюс, версія 5.23



- 1 - 0.62 ГДК
- 2 - 0.60 ГДК
- 3 - 0.57 ГДК
- 4 - 0.55 ГДК
- 5 - 0.52 ГДК
- 6 - 0.49 ГДК
- 7 - 0.47 ГДК
- 8 - 0.44 ГДК
- 9 - 0.41 ГДК

Речовини у вигляді твердих суспендованих часток недиференційованих за складом. Розрахунок виконано 10.10.2023 о 12:15 програмою Еол-Плюс, версія 5.23



Метилмеркаптан(газ). Розрахунок виконано 10.10.2023 о 12:15 програмою Еол-Плюс, версія 5.23

