МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра екології та безпеки життєдіяльності

Допущено до захисту
«___» _____ 2023 року
Зав. кафедри, к. с.-г. н.,
доцент
_____Ольга ВАСИЛЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ СВИНОКОМПЛЕКСУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Виконав: студент 2 курсу, групи 21м-ек
спеціальності 101 Екологія
БОГУНОВ Богдан Богданович

Керівник: ШЕВЧЕНКО Наталія, к. екон. н.,
доцент

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП…….....…….....3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ГАЛУЗІ СВИНАРСТВА (огляд літератури)……..……..5
1.1. Сучасний стан і перспективи розвитку свинарства в Україні……5
1.2. Свинарство, вплив комплексів з утримання свиней на довкілля……..6
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ..12
2.1. Кліматичні та погодні умови місцевості розміщення об'єкта дослідження…….12
2.2. Об'єкт дослідження.....13
2.3. Методика проведення досліджень…….....….....15
2.5. Охорона праці ……..16
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ…….....18
3.1. Оцінка впливу викидів від свинокомплексу на забруднення атмосферного повітря…….18
3.2. Вплив свинокомплексу на водні ресурси……...21
3.3. Оцінка обсягів утворення відходів від діяльності свинокомплексу...23
РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗБИТКІВ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ СВИНОКОМПЛЕКСОМ…….27
ВИСНОВКИ…….....29
ПРОПОЗИЦІЇ…….30
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….....31
ДОДАТКИ……..35

ВСТУП

Актуальність теми. В останнє десятиліття в Україні спостерігається збільшення таких підприємств агропромисловості, як свинокомплекси. Під їх розміщення використовуються пристосовані приміщення та території колишніх сільськогосподарських підприємств різного профілю: тваринницьких ферм, об'єктів обслуговування сільськогосподарської техніки та інших об’єктів з наявними інженерними комунікаціями, які територіально розташовані у межах населених пунктів сільської місцевості. Середня потужність зазначених організованих тваринницьких комплексів становить 10-30 тисяч голів свиней на рік. Така тенденція призводить до наближення територій свинокомплексів до меж житлової забудови з подальшим недотриманням визначених діючими документами нормативних розмірів санітарно-захисних зон для цих об’єктів.

Нині на потужних свинофермах України спостерігається позитивна тенденція застосування сучасних автоматизованих сільськогосподарських комплексів з утримання та відгодівлі свиней, здійснених за допомогою новітніх технологій, які характеризуються, зокрема, автономними системами припливно-витяжної вентиляції, яка забезпечує оптимальні мікрокліматичні умови утримання худоби, організоване видалення забрудненого повітря із приміщень свинарників витяжними вентиляторами періодичної дії, що, з одного боку, дозволяє більш економно використовувати оптимальні параметри мікроклімату, а з іншого, дозволяє здійснювати викиди забруднюючих речовин періодично.

Мета роботи. Мета роботи полягає в оцінюванні впливу свинокомплексу на навколишнє середовище. Для досягнення цієї мети поставлено такі **завдання**:

– проаналізувати вимірювання рівнів викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел викиду свинокомплексу;

– проаналізувати вимірювання концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі на різних відстанях від свинокомплексу;

– оцінити клас небезпеки підприємства;

– проаналізувати вплив свинокомплексу на водні ресурси;

– оцінити обсяги утворення відходів від діяльності свинокомплексу;

– оцінити збитки від забруднення довкілля свинокомплексом.

Наукове та практичне значення одержаних результатів полягає в дослідженні впливу свинокомплексу на атмосферне повітря та водні ресурси, а також в оцінці обсягів утворення відходів на підприємстві.

Об'єктом дослідження є вплив свинокомплексу на довкілля.

Апробація дипломної роботи відбулась в 2023 році на XII Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства» в м. Умань(Додаток А).

РОЗДІЛ 1.
ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ГАЛУЗІ СВИНАРСТВА (огляд літератури)

1.1. Сучасний стан і перспективи розвитку свинарства в Україні

Сучасні тенденції соціально-економічного розвитку України, які обумовлені переходом від колективних сільськогосподарських підприємств до підприємств приватного господарювання, характеризуються кардинальними змінами структури тваринницьких господарств – переважним розвитком об‘єктів середньої потужності, які не мали місця в колгоспних господарствах, не оцінювалися за ступенем несприятливого впливу на довкілля і не включені до чинної санітарної класифікації підприємств, виробництв [1].

Суттєвого значення набули процеси реструктуризації існуючих великих тваринницьких комплексів (переважно великої рогатої худоби) та інтенсивний розвиток відносно невеликих приватних об‘єктів тваринницького призначення з утримання свиней і птиці [2]. Сучасні комплекси з відгодівлі свиней і птиці будуються з широким використанням нових зарубіжних технологій і технологічних ліній, що передбачають утримання на глибокій (незмінній) підстилці упродовж повного (для птиці) або часткового (для свиней) циклу відгодівлі, впровадження автоматизації і герметизації процесів подачі корму і видалення відходів, сучасних методів очистки і утилізації стічних вод і відходів, автоматизації контролю мікроклімату і стану повітря приміщень, застосування ферментних дезодоруючих та дезінфікуючих препаратів тощо [3].

Розробка санітарно-гігієнічних та екологічних проблем, пов‘язаних зі впливом тваринницьких і птахівницьких підприємств і господарств на довкілля, як в 80-90 роки минулого століття, так і в останнє десятиліття зосереджувалася, в основному, на вивченні забруднення ґрунту і стічних вод, методів очистки стоків, утилізації відходів і таке інше [4].

Дослідження впливу цих об‘єктів на забруднення атмосферного повітря присвячено значно менше робіт. Використання сучасних технологій

вирощування і утримання тварин та впровадження комплексу природоохоронних заходів призводить до зменшення впливу цих об‘єктів на навколишнє середовище, але не виключає його [5].

В умовах значного дефіциту земельних ресурсів населених місць і обмеження можливості нецільового використання земель сільськогосподарського призначення створюються умови для наближення промислових об‘єктів тваринницького призначення до житлової забудови. В той же час за умови використання нових технологій на цих підприємствах виникає потреба вивчення можливого несприятливого впливу зазначених об‘єктів на довкілля і санітарно-гігієнічні умови проживання населення, що мешкає на прилеглих територіях, а також необхідність обґрунтування гігієнічних вимог, які забезпечуватимуть безпечні для життєдіяльності населення умови розвитку сільськогосподарських виробництва [6-8].

При цьому детального дослідження та гігієнічної оцінки потребує вплив свинарських підприємств на забруднення атмосферного повітря специфічними речовинами, що надходять в повітряне середовище з викидами цих підприємств, включаючи можливість розповсюдження несприятливих запахів від цих підприємств. Важливим також є використання сучасної методології оцінки ризику забруднення атмосферного повітря для здоров‘я населення, яка набуває все більш широкого застосування для обґрунтування безпечних розмірів санітарно-захисних зон (СЗЗ) промислових та інших виробничих об’єктів в Україні [9, 10].

3.2. Свинарство, вплив комплексів з утримання свиней на довкілля

Свинарство в Україні є традиційною та однією із найстаріших галузей сільського господарства, яка в 90-ті роки знаходилася в глибокому занепаді. Поголів’я свиней на сільськогосподарських підприємствах зменшилось в 6,5 рази у порівнянні із 1990 р. і становило 2,27 млн голів [11]. Власні підсобні господарства селян згорталися і в 2005 р. на забій реалізовано 0,87 млн. т

свиней у живій вазі, що менше в 2,2 рази у порівнянні з показниками 1990 р. (1,87 млн. т) [12].

При таких обсягах вирощування свинини неможливо забезпечити навіть мінімальну норму її споживання населенням України (середньостатистичне споживання 12,6 кг свинини на людину). Крім різкого зниження поголів‘я худоби та зменшення виробництва м‘яса в умовах переходу до ринкових відносин в тваринництві мало місце старіння матеріально-технічної бази підприємств, порушення інфраструктури та ринків збуту м’яса, посилення конкуренції зі сторони закордонного виробника м’яса і м’ясопродуктів [13].

За період економічної кризи в Україні мало місце значне скорочення племінних заводів і ферм, а з ними і цінного генофонду тварин, а відтак погіршилась якість продукції тваринництва у цілому. Генетичний потенціал тваринництва України послаблено руйнуванням колишньої системи селекції тварин [14].

Вищезазначені причини разом із дефіцитом кормів, зростанням цін на них сприяли росту собівартості продукції тваринництва та зниженню рентабельності вирощування худоби. В 2000 р. показники рентабельності у вирощуванні великої рогатої худоби (ВРХ) і свиней в цілому по Україні були від‘ємними і становили мінус 44-42 % [15].

На даний час рентабельність вирощування свиней в середньому по Україні оцінювалась Держкомстатом України на рівні – 14,4 % [16]. Аналіз виробництва свинини, що сформувалося в попередній період в Україні, виконаний в рамках «Комплексної програми підтримки та розвитку українського села «Добробут через аграрний розвиток» визначив наступні його недоліки: структурну деформацію виробництва (зміщення виробництва в сторону дрібнотоварного виробника та втрата ефекту масштабу виробництва); ігнорування впровадження інтенсивних інноваційних технологій (переважна більшість виробництва базується на застарілих технологіях) [17].

Серед основних заходів, визначених в програмних документах і направлених на розвиток свинарства в Україні, першочерговими є наступні: впровадження організаційних та економічних заходів, направлених на

призупинення зменшення поголів‘я свиней за рахунок технологічної модернізації існуючих великих комплексів і далі у всіх категоріях господарств; стимулювання розвитку свинарства у фермерських та селянських господарствах; впровадження енергозберігаючих і екологічно чистих технологій у виробництво свинини, зокрема необхідно збільшити практику утримання поголів‘я відгодівельних свиней у приміщеннях облегшеного типу; організація спеціальних ферм з репродукції поросят для продажу населенню; зміцнення кормової бази свинарства із забезпеченням повноцінного годування свиноматок із приплодом, ефективним використанням зернофуражу (за рахунок налагодження виробництва комбікормів, преміксів, білково-вітамінномінеральних добавок); забезпечення державної підтримки виробників вітчизняного технологічного устаткування для виробництва комбікормів [18, 19].

За призначенням свинарські підприємства поділяються на племінні та товарні. Племінні підприємства (племзаводи, племрепродуктори) призначені для удосконалення порід і вирощування високоякісного племінного молодняка з метою покращення основного стада тваринних підприємств [20].

Товарні підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) можуть бути із закінченим виробничим циклом або спеціалізуються на окремих виробничих стадіях: репродукція, дорощування, відгодівля [21].

Підприємства, які розраховані на виробництво 12 тис. і більше свиней на рік, як правило, проектують із застосуванням технології промислового типу, що забезпечує рівномірний процес виробництва продукції упродовж року, характеризується високим рівнем механізації виробничих процесів та автоматизацією управління агрегатами тощо [22].

На даний час в свинарстві застосовують наступні системи утримання тварин: стандартну, яка ґрунтується на енергоємних технологіях, забезпечує утримання всіх вікових і виробничих груп свиней в стаціонарних приміщеннях з вигульними майданчиками (або без них) та передбачає дотримання існуючих технологічних вимог щодо станкового обладнання, системи гноєвидалення, кормороздачі, водопостачання, мікроклімату та управління цими процесами.

Даний спосіб застосовується на великих свинарських комплексах та в спеціальних племінних господарствах; альтернативну, яка на відміну від стандартної системи базується на маловитратних технологіях утримання в умовах максимально наближених до природного середовища. При даній системі все свинопоголів‘я утримується в полегшених приміщеннях з сучасних будівельних матеріалів на глибокій довгонезмінній підстилці з застосуванням нескладного технологічного обладнання; табірно-пасовищне утримання, яке застосовується з метою оздоровлення свинопоголів‘я на пасовищах та проведення в цей період поточного і капітального ремонту основних приміщень, виконання санітарно-профілактичних заходів; комбіновану систему, яка об‘єднує в тій чи іншій мірі окремі елементи наведених систем і застосовується на великих товарних фермах та фермерських господарствах. Тип годівлі свиней залежить від напрямку господарства, характеру кормової бази, джерел надходження концентратів кормів та інших факторів [23].

За впливом на довкілля основні вимоги щодо розміщення зазначених свинарських підприємств викладені в ДБН А.2.2-3-204 «Генеральні плани сільськогосподарських підприємств» та в «Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів. ДСП № 173-96», а розміри санітарно-захисних зон для них наведені у додатку № 5 зазначених ДСП №173-96.

Актуальність будівництва свинокомплексів, розрахованих на впровадження сучасних технологій репродукції, дорощування і відгодівлі свиней та облаштованих передовим технологічним обладнанням, нагальна необхідність підвищення конкурентоспроможності свинарства знайшли відображення в ряді програмних документів, розроблених та схвалених Кабінетом Міністрів України [24].

Критерієм розміщення підприємств є його безпечність для здоров‘я населення, яка безпосередньо пов‘язана з якістю навколишнього середовища та дотриманням гігієнічних вимог щодо планування та забудови населених пунктів. Проте цілий ряд публікацій вказують на те, що навіть в умовах значного зменшення потужності підприємств або впровадження нових

екологобезпечних технологій та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище виникають серйозні проблеми, пов‘язані з їх розміщенням в безпосередній близькості до житлової забудови, і проблема залишається актуальною [25].

Так, при експлуатації великих свинарських комплексів (100 тис. голів свиней на рік), побудованих з впровадженням сучасних технологій вирощування і утримання тварин та комплексом природоохоронних заходів, в атмосферу будуть надходити діоксиди азоту та сірки, аміак, сажа, сірководень, оксид вуглецю, метан, фенол, кислота капронова, диметилсульфід, метилмеркаптан, диметиламін, вуглеводні насичені, пил хутровий, мікроорганізми-продуценти Streptomyces avermitilis ВНДІСГМ-54 (IMBAC50003) [26].

При цьому ряд забруднюючих речовин, що надходять в навколишнє середовище (сірководень, аміак, метилмеркаптан), відрізняються неприємним запахом і їх утворення обумовлене, звичайно, мікробіологічними процесами, які проходять в анаеробних умовах. Відповідно до публікацій при безпідстілковому утриманні свиней утворюється до 30 різних газів, в числі яких найбільш токсичними є сірководень та аміак [27].

В тваринницьких приміщеннях гази утворюються при диханні тварин та бродінні (в основному, метан та діоксид вуглецю); відповідно до грубої оцінки експертів 80-90 % сумарного викиду метану в Європі утворюється від сільськогосподарської діяльності, в тому числі до 95 % від екскрементів тварин. За даними В.В.Германа згідно з оцінками експертів «Фонду цільових екологічних інвестицій» викиди метану від кишкової ферментації свиней становлять 1,5 кг/голову/рік, а від розкладання гною – 3,19 кг/голову/рік.

В процесі утримання тварин в атмосферне повітря надходять великі кількості пилу від кормів, висихаючих відходів та шкіри свиней. Так, в приміщеннях для утримання тварин концентрація пилу органічного походження в процесі годування досягає 4,2 мг/м³. Від свинарського комплексу потужністю 54 тис. голів свиней/рік в атмосферне повітря упродовж 1 години надходить 83,4 млрд мікроорганізмів, 0,6 кг/м³ пилу, 14,4 кг/м³ аміаку.

Збільшення кількості тварин до 108 тис. голів свиней/рік за умови використання старих технологій утримання призводило до забруднення атмосферного повітря та розповсюдження запахів на відстань до 5000 м, а при потужності 10 тис. голів свиней/рік – на відстань до 3000 м [28].

Як свідчать дослідження, великий обсяг відходів тваринництва, зокрема свинарства, та використання їх без відповідної підготовки, негативно впливає на екологію територій і може нести пряму біологічну загрозу внаслідок збереження в гної різноманітних збудників захворювань, які трапляються у тварин, і в подальшому з добривом розповсюджуються на значні території і присадибні ділянки [29].

При утилізації стічних вод свинокомплексів на полях зрошення площі їх територій повинні відповідати таким нормам: для господарств з поголів‘ям свиней 24 тис.голів – 550-650 га, для господарств з поголів‘ям 108 тис.голів – 2500-300 га. Разом з тим використання сучасних технологій вирощування і утримання тварин та впровадження комплексу природоохоронних заходів призводить до зменшення впливу об‘єктів свинарства на природне навколишнє середовище, але не виключає його [30].

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, ОБ’ЄКТ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Кліматичні та погодні умови місцевості розміщення об’єкта дослідження

Ти́врівський район – колишня адміністративно-територіальна одиниця у центральній частині Вінницької області. Площа району становить 88160 га, або 3,4 % від території області. Утворено район 1923 року. Межує з 5 районами Вінницької області. Адміністративний центр – смт Тиврів. Населення становить 41 819 осіб.

Відноситься до II кліматичного району і розташоване в районі з помірно-континентальним кліматом, характеризується помірно м'якою малосніжною зимою з частими відлигами, тривалою спекою в літку і значною річною амплітудою температури повітря і нерівномірним розподілом опадів.

Середньорічна температура повітря дорівнює +8,8°С. Середньомісячна температура січня – 5°С, липня – 21,1°С. Абсолютний максимум температур +40°С досягав в серпні, абсолютний мінімум мінус 35°С – в лютому. Середня тривалість безморозного періоду становить 182 дні, максимальна – 224 дні.

Середньорічна кількість опадів – 483 мм. Опади у вигляді короткочасних дощів.

Протягом літа бувають тривалі бездощові періоди, а восени опади характеризуються затяжними дрібними дощами. Взимку опади випадають, переважно, у вигляді снігу або дощу. Річне число днів з опадами становить 92-148 дні.

Середньорічне значення відносної вологості 72%. Випаровування становить 700-800 мм, що майже в 2 рази перевищує річний обсяг опадів. Територія відноситься до зони недостатнього зволоження.

Переважаючий напрям вітрів – північний та північно-східний навесні, північний, північно-західний влітку, східний та північно-східний взимку та

восени. Найбільша кількість штилів спостерігається в літньо-осінній період. Найбільшу вірогідність в усі сезони має вітер швидкістю 2-5 м/с.

Нормативна глибина сезонного промерзання суглинистих ґрунтів, згідно п. 7.5 ДБН В.2.1-10-2009, для Вінницької області складає 0,79 м.

Рельєф пологий, відносно спокійний, з плавним ухилом денної поверхні в південно-східному напрямку.

Досліджувана ділянка свинокомплексу за природними умовами розташована в зоні змінного зволоження, складена фільтраційно-анізотропними ґрунтами. За геолого-гідрогеологічними умовами відноситься до ІІІ типу територій по потенційному підтопленню. Режим водоносного горизонту порушений через витоки з підземних водогінних комунікацій. Швидкість підйому рівня підземних вод в даний період не перевищує 0,1 м/рік.

Передбачу 4,2 м від існуючої денної поверхні. Максимальне положення рівня в річному режимі припадає на квітень-травень, мінімальне – на жовтень-листопад. Середня багаторічна амплітуда сезонних коливань складає 0,76 м.

2.2. Об’єкт дослідження

Сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю «Агроеталон» розташоване в центральній частині Лісостепової зони України у Вінницькій області Тиврівського району. До складу господарства входять відділки сіл Василівка та Тростянець. Центральна садиба знаходиться в селі Тростянець.

Сьогодні це багатогалузеве сільськогосподарське підприємство, яке досягало значних показників господарювання. ТОВ «Агроеталон» є різногалузевим підприємством. Загальна площа земельних угідь, закріплених за господарством, становить 3704 га. В структурі земельних угідь найбільшу питому вагу займають площі посіву зернових культур та соняшнику.

За даними 2022 року в господарстві утримували 25740 голів свиней, що менше порівняно з попереднім роком на 93 голови. Також зменшилося поголів’я основних свиноматок на 25 голів.

Майданчик має спокійний рельєф, розташований в агропромисловій зоні з існуючими під'їзними автомобільними дорогами. Конструкція дорожнього покриття автодоріг передбачена бетонним і асфальтобетонним покриттям. Територія ділянки обмежується огорожею, на в'їзних воротах встановлено контрольно-перепускний пункт для співробітників і автотранспорту. Здійснюється цілодобова охорона об'єкту.

Відповідно «Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів», затверджених Наказом Міністерства охорони здоров'я України під №173 від 19.06.96р., розмір СЗЗ для об'єкту (існуючого виробництва та новоствореного) визначається комплексно. Підприємство належить до сільськогосподарських, тому розміри санітарно-захисних зон та санітарних розривів слід приймати відповідно до вимог законодавства та ДБН Б.2.2-12:2018 «Планування і забудова територій» та Додатку №5 вищезазначеного Наказу.

Згідно Додатку 15 вищезазначеного Наказу мінімальні відстані від системи вилучення, обробки, зберігання, знезараження та утилізації гною до тваринницьких, птахівничих приміщень та житлової забудови для споруд обробки рідкого гною на фермах і комплексах по вирощуванню та відгодівлі свиней - нормативна СЗЗ встановлена 1500 м.

До складу підприємства входять:

Виробничий майданчик свинарського комплексу, на якому розміщуються:

- корпуси утримання свиней;
- бункер для зберігання оперативного запасу корму біля кожного корпусу;
- приймач-сховище комбікорму і вагова;
- технологічна галерея, що з'єднує вищеперераховані будівлі;
- рампа і вагова для відвантаження тварин на відгодівлю і м'ясокомбінат;
- будівля адміністративно-побутового комплексу з санітарним пропускником;
- підземна технологічна галерея для персоналу, що працює в репродукторних частинах комплексу;

- твердопаливні котельні (3 шт. по 1 МВт кожна);
- споруди водопровідних вузлів;
- споруди дезінфекційних бар'єрів;
- будівлі збору полеглих тварин;
- забійно-санітарний пункт;
- ремонтно-механічна майстерня;
- будівля каналізаційної насосної станції;
- будівля трансформаторних підстанцій.

Виробничий майданчик очисних споруд, на якому розміщуються:

- сепараторна станція;
- станція аерації гнойових стоків;
- майданчики для компостування твердої фракції гною після сепарації.

На території підприємства розташовані наступні виробничі і технологічні споруди:

• свинарник для кнурів – 1 шт .;
• свинарники для холостих маток – 3 шт .;
• свинарники для супоросних маток – 5 шт .;
• свинарники для опоросів – 4 шт .;
• свинарники для поросят – від'ємників – 7 шт .;
• свинарники для відгодівлі – 10 шт.

2.3. Методика проведення досліджень

Натурні дослідження оцінки рівня забруднення атмосферного повітря у районі розміщення свинокомплексутпроводилися у літній сезон (05.07 і 12.07) 2011 року. Метеопараметри під час проведення: температура по - вітря – 25-26оС, швидкість віт - ру – 1,0 м/с, вологість повітря – 70-72%, напрямок вітру – південно-західний, атмосферний тиск – 750 мм рт. ст. Дослідження викидів забруднюючих речовин в атмосферу здійснювалося від дахових вентиляторів свинокомплексу у трьох точках.

Для визначення мети дослідження використано бібліографічний та бібліосемантичний пошук. Натурні інструментальні вимірювання рівня концентрації забруднюючих речовин у викидах від стаціонарних джерел забруднення свинокомплексів та в атмосферному повітрі населених місць проводилися за специфічними речовинами відповідного виробництва з використанням селективних стандартизованих в Україні аналітичних методів визначення. Дані щодо метеорологічних параметрів атмосферного повітря району, де проводилися дослідження, були надані геофізичною обсерваторією

Вміст шкідливих газів (аміаку, сірководню) в повітрі біля тваринницьких приміщень визначали універсальним газоаналізатором (УГ-2). До комплекту газоаналізатора входять: пристрій для відбору проби повітря; індикаторні порошки та скляні трубки; вимірювальна шкала; мандрен; лійка. Після закінчення відбору проби повітря прикладають вивільнену трубочку з індикаторним порошком до шкали і по висоті порошку із зміненим кольором визначають концентрацію газу (аміаку, сірководню, окису вуглецю) [31].

Забруднення води визначались лабораторними методами [32].

2.4. Охорона праці

При роботі в хімічній лабораторії необхідно надягати халат з бавовняної тканини. При виконанні робіт, пов'язаних з виділенням отруйних газів і пилу, для захисту органів дихання слід застосовувати респіратори або інші засоби захисту. При роботі з їдкими і отруйними речовинами додатково застосовують фартухи, засоби індивідуального захисту очей і рук. Для захисту рук від дії кислот, лугів, солей, розчинників застосовують гумові рукавички. На рукавичках не повинно бути порізів, проколів та інших пошкоджень. Одягаючи рукавички, слід посипати їх зсередини тальком. Для захисту очей застосовують окуляри різних типів, щитки, маски.

Всі приміщення лабораторії повинні відповідати вимогам пожежної безпеки по (ГОСТ 12.1, 004-91) та мати засоби пожежогасіння по (ГОСТ12.4.009-83). Лабораторія повинна бути оснащена пожежними кранами

(не менше одного на поверх) з пожежними рукавами. У кожному робочому приміщенні повинні бути в наявності вогнегасники. У приміщенні лабораторії на видному місці повинен бути вивішений план евакуації співробітників в разі виникнення пожежі.

Всі співробітники лабораторії повинні бути навчені правилам поводження з вогне- та вибухонебезпечними речовинами, газовими приладами, а також повинні вміти поводитися з протигазом, вогнегасником та іншими засобами пожежогасіння, наявними в лабораторії. У приміщеннях лабораторії і в безпосередній близькості від них (в коридорах, під сходами) забороняється зберігати горючі матеріали і встановлювати предмети, загороджують проходи і доступ до засобів пожежогасіння.

Без дозволу завідувача лабораторією та особи, відповідальної за протипожежні заходи, забороняється установка лабораторних і нагрівальних приладів, для проведення випробувань, їх використання та переробка електропроводки.

Категорично забороняється торкатися до корпусу пошкодженого приладу або струмопровідних частин з порушеною ізоляцією і одночасно до заземленого обладнання (інший прилад з справним заземленням, водопровідні труби, опалювальні батареї), або торкатися до ушкодженого приладу, стоячи на вологій підлозі.

У разі ураження електричним струмом необхідно якомога швидше звільнити потерпілого від дії електричного струму, відключивши електроприлад, якого торкається потерпілий. Відключення проводиться за допомогою вимикача або рубильника.

При розміщенні реактивів в лабораторії слід неухильно дотримуватися порядку сумісного зберігання горючих і вибухонебезпечних речовин. Не дозволяється сумісне зберігання реактивів, здатних реагувати один з одним з виділенням тепла або горючих газів. Забороняється також спільно зберігати речовини, які в разі виникнення пожежі можна гасити одним вогнегасним засобом [33].

РОЗДІЛ 3.
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Оцінка впливу викидів від свинокомплексу на забруднення атмосферного повітря

Натурні дослідження оцінки рівня забруднення атмосферного повітря у районі розміщення свинокомплексу проводилися у літній сезон. Дослідження викидів забруднюючих речовин в атмосферу здійснювалося від дахових вентиляторів свинокомплексу у трьох точках.

У таблиці 3.1 вказано середні значення концентрації забруднювачів.

Таблиця 3.1

Результати вимірювання рівнів викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел викиду свинокомплексу

Забруднююча речовина	CAS*	Клас небезпеки	Середнє значення концентрацій забруднюючих речовин, мг/м^3	Гранично допустимий викид (ГДВ)**, мг/м^3
Сірководень	7783-06-4	2	0,047	5,0
Аміак	7664-41-7	4	0,36	–
Речовини у вигляді суспензованих твердих частинок, не диференційованих за складом	–	3	1,18	50,0

Примітки:

CAS* – CAS Registry Number (CASRN, CAS RN, CAS Number, CAS #) – номер, під яким хімічна речовина (або суміш речовин) зареєстрована у Chemical Abstracts Service (CAS)

ГДВ** – відповідно до наказу Міністерства охорони навколишнього середовища України від 27.06.2006 р. № 390.

Відповідно до результатів, викладених у таблиці 3.1, перевищень концентрацій забруднювачів у викидах щодо ГДВ не виявлено.

Одночасно були проведені вимірювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі на різних відстанях від джерела забруднення (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Результати вимірювання концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі на різних відстанях від свинокомплексу

Забруднювач	Клас небез-пеки	Концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі на різних відстанях від джерела забруднення, мг/м^3			RfC*, мг/м^3	ГДК максимально разова, (ГДКмр), мг/м^3
		200 м	500 м	1000 м		
Сірководень	2	0,0073 0,038	0,0063 0,02	0,0063 0,04	0,002	0,008
Аміак	4	0,12 0,15	0,067 0,09	0,098 0,13	0,1	0,2
Не диференційований за складом пил (аерозоль)	3	0,098 0,13	0,09 0,1	0,064 0,092	0,3	0,5

Примітки: RfC* – референтні (безпечні) концентрації забруднюючих речовин в атмосфері (Review of the reference dose and reference concentration process – EPA/630/P-02/002F, December 2002 Final Report);

Так, середні концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі за часткою ГДКмр становили q за сірководнем: на відстані до 200 м – 2,5 ГДКмр, 500 м – 1,1 ГДКмр, 1000 м – 5 ГДКмр; q за аміаком: на відстані до 200 м – 0,45 ГДКмр, 500 м – 0,4 ГДКмр 1000 м – 0,1 ГДКмр; q за недиференційованим за складом пилом: на відстані до 200 м – 0,89 ГДКмр, 500 м – 0,72 ГДКмр, 1000 м – 0,69 ГДКмр.

Аналізуючи наведені у таблиці 3.2 дані, можна констатувати, що у період спостережень у районі розміщення свинокомплексу реєструвалося помірне забруднення атмосферного повітря за рахунок сірководню.

Оцінюючи клас небезпеки підприємства, визначений за викидами забруднювачів в атмосферу, слід зазначити, що свинокомплекси потужністю до 30 тис. голів на рік за викидами аміаку і речовинами у вигляді суспендованих

твердих частинок, не диференційованих за складом, належать до III класу небезпеки, лише за сірководнем – до II класу небезпеки [34].

Проведення натурних досліджень емісій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі у зоні функціонування свинокомплексів потужністю до 30 тис. голів показало: q середні концентрації забруднювачів, що входять до складу емісій свинокомплексу, не перевищують встановлений ГДВ і становлять за сірководнем 0,067 мг/м^3 (0,19 ГДВ), за аміаком – 0,68 мг/м^3, за речовинами у вигляді суспендованих твердих частинок, не диференційованих за складом – 1,18 мг/м^3 (0,05 ГДВ); q середні концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі за частками ГДКмр становлять за сірководнем: на відстані до 200 м – 0,038 мг/м^3 (2,5 ГДКмр), 500 м – 0,0043 мг/м^3 (1,1 ГДКмр), 1000 м – 0,04 мг/м^3 (5 ГДКмр); за аміаком: на відстані до 200 м – 0,015 мг/м^3 (0,4 ГДКмр), 500 м – 0,09 мг/м^3 (0,1 ГДКмр), 1000 м – 0,057 мг/м^3 (0,45 ГДКмр); за пилом, недиференційованим за складом: на відстані до 200 м – 0,13 мг/м^3 (0,89 ГДКмр 500 м – 0,1 мг/м^3 (0,72 ГДКмр), 1000 м – 0,092 мг/м^3 (0,69 ГДКмр).

Результати натурних досліджень атмосферного повітря дозволяють говорити про відсутність перевищення гігієнічних нормативів для атмосферного повітря аміаком та пилом, не диференційованим за складом, та про забруднення його сірководнем у концентраціях, які є більшими за ГДКмр, залежно від відстані (200, 500 та 1000 м).

Збільшення концентрацій сірководню в атмосферному повітрі, яке зростає з віддаленням від джерела викиду, дає можливість зробити висновки про початкове збільшення його концентрацій на відстані 200 м, часткове зменшення за рахунок розсіювання на відстані 500 м та подальше збільшення на відстані 1000 м за рахунок додаткової емісії сірководню від домашніх тваринницьких господарств у сельбищній зоні.

При порівнянні отриманих величин середніх концентрацій забруднюючих речовин атмосферного повітря з референтними (безпечними) концентраціями (RfC), можна зробити висновок про те, що за сірководнем та аміаком відзначається перевищення RfC (у середньому сірководень – у 20 разів, аміак – у 0,5 рази).

Отримані результати свідчать про те, що необхідною умовою вирішення питання про встановлення або коригування розмірів санітарно-захисних зон для сучасних свинокомплексів є розширення діапазону та обсягів натурних досліджень для моделювання розсіювання пріоритетних забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери і використання методології оцінки ризику для здоров'я населення, яке проживає у сельбищній зоні .

Дотримання цих умов дозволить розглядати питання щодо скорочення нормативних розмірів санітарно-захисних зон тваринницьких комплексів потужністю до 30 тисяч голів за умови застосування сучасних виробничих технологій утримання і відгодівлі свиней, а також організації виробничих систем вентиляції, які б дозволяли знизити емісію сірководню до рівня нормативної ГДКмр.

Для скорочення викидів забруднюючих речовин від діяльності свинокомплексу рекомендовано аграрному підприємству такі основні заходи:

а) застосовувати низькоемісійні системи утримання свиней;

б) оптимізувати стратегії годівлі свиней;

в) запроваджувати кращі практики (з низьким рівнем викидів) зберігання та обробки гною свиней.

Для зменшення негативного впливу свинокомплексу (зокрема, впливу запаху) на населення рекомендовано провести озеленення санітарно-захисної зони й території підприємства загалом. Найбільш перспективним напрямом використання органічних відходів свинокомплексу вважаємо їх переробку на біогаз.

3.2. Вплив свинокомплексу на водні ресурси

По організації водогосподарської діяльності підприємство є вторинним водокористувачем в частині водоспоживання та водовідведення.

Водопостачання здійснюється згідно договору через існуючі зовнішні мережі. Кількість споживання води – 300,0 тис. $м^3$/рік, згідно розрахункових

потреб, затверджених Регіональним офісом водних ресурсів у Вінницькій області.

Водовідведення здійснюється згідно договору у каналізаційні мережі. Відведення гноєвмісних стоків здійснюється у діючу на підприємстві систему очистки стоків для подальшого їх розділення та використання у якості добрива.

Контроль якості стічних вод виконується щоквартально відомчою лабораторією. Характеристика стоків наведена у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Характеристика стоків підприємства

№	Забруднюючі речовини	Фактична концентрація		
		Госп.-побутовий корпус	Очисні споруди	Ставок-накопичувач
1	pH	7,6	6,2	7,0
2	Сухий залишок, мг/л	612,0	6118	3570
3	ХСК, мг/л	58,7	2800	2200
4	БСК5, мг/л	9,8	6700	2350
5	Хлориди, мг/л	65,0	1650	1100
6	Сульфати, мг/л	72,0	724	600
7	Азот амонійний, мг/л	8,0	210	160
8	Нітрити, мг/л	0,02	1,3	0,8
9	Нітрати, мг/л	38,0	122	93,0
10	Нафтопродукти, мг/л	0,0036	0,003	0,0038
11	СПАР, мг/л	0,48	0,12	0,37
12	Залізо загальне, мг/л	0,2	0,32	0,28

Крім того, здійснюється контроль за якістю підземних вод у районі розташування свинокомплексу.

В результаті діяльності підприємства додаткового забруднення стічних вод невідбувається, але реконструкцією існуючої системи очищення стоків вирішяться існуючі проблемні питання та складності щодо транспортування стоків, розділення, якості очищення та подальшого екологічного використання.

3.3. Оцінка обсягів утворення відходів від діяльності свинокомплексу

3.3.1. Лампи світлодіодні відпрацьовані

У системах освітлення виробничих приміщень та території використовуються світильники та лампи світлодіодні. Таке освітлення є найбільш екологічно безпечним. Світлодіодні лампи не містять ртуть, тому вони не представляють небезпеки в разі виходу з ладу або пошкодження колби. На підприємстві встановлено 450 ламп з базовим числом годин роботи – 2920 годин/рік кожна. Нормативний термін служби лампи – 20000 годин. Маса 1 лампи – 0,238.

Кількість відпрацьованих джерел освітлення розраховується за формулою: $H=n \times T / G \times m \times 10^{-3}$, т/рік

де:

n – кількість встановлених джерел освітлення, шт.;

T – базове число годин роботи, год.;

G – нормативний термін служби, год.

m – середня маса одиниці, кг;

10^{-3} – перевідний коефіцієнт.

Обсяги утворення відходу дорівнюють:

$H = 450 \times 2920/20000 \times 0,238 \times 10^{-3} = 0,016$ т/рік

3.3.2 Свині здохлі

Відхід утворюється при загибелі свиней та поросят або вимушеного бою підозрілих на захворювання свиней.

Виробнича програма річного випуску продукції свинокомплексу складає:

- 100828 голів/рік молодняка свиней (вагою 30-32 кг) для подальшої відгодівлі на інших комплексах;

- 116012 голів/рік молодняка свиней (вагою 115-118 кг) для продажу на м’ясокомбінат.

Згідно техрегламенту свинокомплексу, падіж на опоросі складає 10-12 % (вага новонародженого порося – не більше 1 кг), річний відсоток загибелі свиней на відкормі або вимушеного бою складає 1%.

Річна кількість здохлих свиней розраховується за формулою:

$$H=n \times m \times k \times 10^{-3}, \text{ т/рік}$$

де:

n – проектний обсяг вирощування свиней протягом року, голів;

m – вага 1 свині, кг;

k – відсоток загибелі свиней,%.

Обсяг утворення відходу дорівнює:

$$H = 169,3 + 26,021 = 195,321 \text{ т/рік}$$

3.3.3 Відходи гною свинячого

Відходи гною свинячого уявляють собою тверду фракцію гноєвмісних стоків, що отримується в результаті розділення стоків у сепараторі. Проектна кількість стоків – 600 $м^3$/добу, тобто 219000,0 $м^3$/рік. При щільності гною 0,8 т/$м^3$, обсяг стоків складе 175200,0 т/рік.

При сепарації стоків, рідка та тверда фракція розділяються, в результаті чого у вигляді твердої фракції відокремлюється 30% маси.

Обсяг утворення гною свинячого дорівнює:

$$H = 175200,0 \times 0,3 = 52560,0 \text{ т/рік}$$

3.3.4 Шлам стічних вод

Шлам стічних вод утворюється в результаті осадження рідкої фракції стічних вод. Рідка фракція поступає у ставки-накопичувачі, де випаровується, а шлам, у результаті 6-місячного осадження, утворює відхід.

Проектна кількість стоків – 600 м^3/добу, тобто 219000,0 м^3/рік. При щільності гною 0,8 т/м^3, обсяг стоків складе 175200,0 т/рік.

При сепарації стоків, рідка та тверда фракція розділяються, в результаті чого відокремлюється 70% маси у вигляді рідкої фракції:

$$Н = 175200,0 \times 0,7 = 122640,0 \text{ т/рік.}$$

Кількість шламу визначаємо за формулою:

$$Н = \omega \times (1 - k_{вол}), \text{ т/рік,}$$

де:

ω – обсяг стічних вод, т/рік;

$k_{вол}$ – коефіцієнт вологості ($k_{вол} = 0,9$).

Обсяг утворення шламу стічних вод дорівнює:

$$Н = 122640,0 \times (1-0,9) = 12264,0 \text{ т/рік}$$

Система поводження з відходами на підприємстві регламентована відповідними інструкціями, наказами і розпорядженнями. Загальний обов'язковий принцип функціонування підприємства у сфері поводження з відходами – забезпечення екологічної та санітарної безпеки у відповідності з діючими законодавчими нормативними актами, зокрема: Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» та Законом України «Про відходи».

На виконання статті 17 Закону України «Про відходи» від 05.03.1998 № 187/98-ВР «Обов'язки суб'єктів господарської діяльності у сфері поводження з відходами», на підприємстві вживаються заходи щодо екологічно безпечного поводження з відходами, спрямовані на запобігання або зменшення обсягів утворення відходів та їх негативного впливу на навколишнє середовище та здоров'я людини а саме:

- утримання території в належному санітарному та екологічному стані;

- недопущення змішування відходів, їх псування, знищення;

- укладення угод на утилізацію відходів з іншими спеціалізованими підприємствами;

- забезпечення належного зберігання та складування відходів згідно з затвердженою схемою тимчасового складування відходів;

- своєчасне вивезення відходів по мірі накопичення транспортної партії;

- зменшення обсягів утворення твердих побутових відходів (IV клас – мало небезпечні відходи) за рахунок установки додаткових контейнерів для роздільного збирання складових твердих побутових відходів, з метою максимальної утилізації відходів і передачі їх іншим підприємствам, що займаються збиранням, обробленням та утилізацією відходів, а також дозволить забезпечити екологічно обґрунтований обсяг видалення тих відходів, що не підлягають утилізації.

РОЗДІЛ 4.
ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗБИТКІВ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ СВИНОКОМПЛЕКСОМ

Узагальнюючи результати екологічного аудиту викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від усіх джерел (зокрема, утримання свиней, поводження з органічними відходами) установлено, що щорічно в атмосферне повітря потрапляє 10,54 т/рік забруднюючих речовин.

Для еколого-економічної оцінки збитків від забруднення довкілля свинокомплексом, виявленого в результаті екологічного аудиту, питомі показники збитків прийнято на рівні ставок податку за викиди в атмосферне повітря окремих забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення відповідно до п. 243.1 ст. 245 Податкового Кодексу України [35] (табл. 4.1).

Таблиця 4.1.

Еколого-економічна оцінка загальних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від свинокомплексу

Назва забруднюючої речовини	Ставки податку, грн/т	Кількість викиду, т/рік	Усього платежів, грн/рік
Аміак	459,85	1,929225	887,2
Сірководень	7879,65	1,253934	9880,6
Речовини у вигляді суспензованих твердих частинок недиференційованих за складом	92,37	7,357723	679,6
Разом:			11447,4

Компенсація збитку від діяльності свинокомплексу здійснюється шляхом нарахування та сплати екологічного податку. Розмір платежу може

змінюватися в залежності від обсягу річних викидів свинокомплексу та ставок податку. Таким чином, якщо проаналізувати загальні за рік викиди досліджуваних газів в атмосферне повітря та аерозольних домішок і вирахувати платежі за викиди на основі ставок податку, то загальні економічні витрати складуть 11447,4 грн/рік (на основі нормативів оподаткування 2023 року).

ВИСНОВКИ

1. При експлуатації великих свинарських комплексів, побудованих з впровадженням сучасних технологій вирощування і утримання тварин та комплексом природоохоронних заходів, в атмосферу надходять такі забруднювачі: сірководень, аміак, тверді речовини.

2. Відповідно до результатів досліджень перевищень концентрацій даних забруднювачів у викидах щодо ГДВ не виявлено.

3. Середні концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі за часткою ГДКмр становили q за сірководнем: на відстані до 200 м – 2,5 ГДКмр, 500 м – 1,1 ГДКмр, 1000 м – 5 ГДКмр; q за аміаком: на відстані до 200 м – 0,45 ГДКмр, 500 м – 0,4 ГДКмр 1000 м – 0,1 ГДКмр; q за недиференційованим за складом пилом: на відстані до 200 м – 0,89 ГДКмр, 500 м – 0,72 ГДКмр, 1000 м – 0,69 ГДКмр.

4. Оцінюючи клас небезпеки підприємств, визначений за викидами забруднювачів в атмосферу, слід зазначити, що свинокомплекси потужністю до 30 тис. голів на рік за викидами аміаку і речовинами у вигляді суспендованих твердих частинок, не диференційованих за складом, належать до III класу небезпеки, лише за сірководнем – до II класу небезпеки.

5. Результати натурних досліджень атмосферного повітря дозволяють говорити про відсутність перевищення гігієнічних нормативів для атмосферного повітря аміаком та пилом, не диференційованим за складом, та про забруднення його сірководнем у концентраціях, які є більшими за ГДКмр, залежно від відстані (200, 500 та 1000 м).

6. Водопостачання підприємства здійснюється згідно договору через існуючі зовнішні мережі. Кількість споживання води – 300,0 тис. $м^3$/рік, згідно розрахункових потреб, затверджених Регіональним офісом водних ресурсів у Вінницькій області. Водовідведення здійснюється згідно договору у каналізаційні мережі.

7. В результаті діяльності підприємства додаткового забруднення стічних вод невідбувається, але реконструкцією існуючої системи очищення стоків

вирішяться існуючі проблемні питання та складності щодо транспортування стоків, розділення, якості очищення та подальшого екологічного використання.

8. Обсяги утворення відходів Лампи світлодіодні відпрацьовані» дорівнюють 0,016 т/рік.

9. Обсяг утворення відходів «Свині здохлі» дорівнює 195,321 т/рік

10. Обсяг утворення гною свинячого дорівнює 52560,0 т/рік.

11. Обсяг утворення шламу стічних вод дорівнює 12264,0 т/рік.

12. На підприємстві вживаються заходи щодо екологічно безпечного поводження з відходами, спрямовані на запобігання або зменшення обсягів утворення відходів та їх негативного впливу на навколишнє середовище та здоров’я людини.

ПРОПОЗИЦІЇ

Для скорочення викидів забруднюючих речовин від діяльності свинокомплексу рекомендовано аграрним підприємствам такі основні заходи: а) застосовувати низькоемісійні системи утримання свиней; б) оптимізувати стратегії годівлі свиней; в) запроваджувати кращі практики (з низьким рівнем викидів) зберігання та обробки гною свиней. Для зменшення негативного впливу свинокомплексу (зокрема, впливу запаху) на населення рекомендовано провести озеленення санітарнозахисної зони й території підприємства загалом. Найбільш перспективним напрямом використання органічних відходів свинокомплексу вважаємо їх переробку на біогаз.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Жукорський О. М., Гетя А. А., Волощук В. М. та ін. Екологічне оцінювання стану об’єктів навколишнього середовища в зоні діяльності підприємств з виробництва свинини: наук.-метод. реком. Київ, 2014. 26 с.

2. Жукорський О. М., Никифорук О. В. Галузь свинарства – реальна та прогнозована загроза для довкілля. Агроекологічний журнал. 2018. № 3. С. 102–106.

3. Ярощук О. Зворотний бік стейка: метан, вуглець і нітрати. URL:https://www.epravda.com.ua/publications/2018/10/22/641786.

4. Zhukorskiy O., Moklyachuk L., Nykiforuk O. Emissions of air pollutants from area livestock industry in Ukraine. Agricultural Science and Practice. 2019. № 2. Pp. 39–45. https://doi.org/10.15407/agrisp1.02.039.

5. Баськов О. Виклики та перспективи для свинарства: репортаж із форуму «Свиноферма майбутнього». Kurkul.com Онлайн асистент фермера. URL: https://kurkul.com/spetsproekty/479-vikliki-taperspektivi-dlya-svinarstva-reportaj-iz-forumu-svinoferma-maybutnogo

6. Рибалко В.П. Тенденції і напрями розвитку свинарства // Ефективне тваринництво. 2016. №7. С. 7–11.

7. Кравець І.В. Основні напрями розвитку інноваційної діяльності підприємств галузі свинарства // Наука й економіка / Хмельницький екон. ун-т. 2018. Вип. 2. С. 279-284.

8. Жукорський О. М., Никифорук О. В. Екологічне оцінювання впливу на довкілля підприємств з виробництва свинини різних господарсько-технологічних особливостей. Вісник аграрної науки. 2014. № 12. С. 39–43.

9. Данилів Б.В. Індустріальний розвиток свинарства в сучасних умовах / // Економіка АПК. 2018. №10. С. 16-25.

10. Фурдичко О.І. Екологічні основи збалаусованого розвитку агросфери в контексті європейської інтеграції України: монографія/ К.: ДІА, 2014. 432 с.

11. Палапа Н.В., Пронь Н.Б., Устименко О.В. Промислове тваринництво: екологічноекономічні наслідки // Збалансоване природокористування. 2016. № 3. С. 64-67.

12. Лучка І., Дзень Є. Екологічна загроза чи зниження продуктивності тварин // Аграрний тиждень. Україна. 2019. URL: http:// a7d.com.ua/tvarinnictvo/1160ekologchnazagrozachiznizhennyaproduktivnosttvarin.html

13. Лещук І. Вплив інтенсивного тваринництва на навколишнє середовище // Екологія життя. 2012. URL: http://www.ecolive.com.ua/content/blogs/ vplivintensivnogotvarinnitstvananavkolishneseredovishche

14. Богачик О. Вплив промислового сви нарства на навколишнє середовище/ Співчуття у фермерстві. 2016. URL: http:// ciwf.in.ua/?p=92515.

16. Livestock's Long Shadow — Environmental Issues and Options // Food and Agriculture Organisation. 2006. URL: http://www.fao.org/docrep/010/ a0701e/a0701e00.HTM

17. Goodland R. Livestock and Climate Change. World Watch Magazine. 2009. URL: http://www.worldwatch.org/ files/pdf/ Livestock%20and%20Climate%20Change.pdf

18. Бабаєв О. Ю. Економічна ефективність реконструкції свинарських ферм і комплексів як важливий напрям підвищення прибутковості виробництва м'яса свиней. Бізнесінформ. Економіка сільського господарства і АПК, 2019. Вип. 2, С. 150–155. URL: https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2013-2_0-pages-150_155.pdf

19. Бондарська О. Свинарство 2021: факти та очікування. XIII Міжнародний конгрес «Прибуткове свинарство». URL: https://fex.net/uk/s/peykt6v

20. Гнатишин Л. Б. Проблеми ефективного розвитку свинарства України. Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво. 2019. Вип. 4, С. 80–84. http://nbuv.gov.ua/UJRN/drep_2019_4_16.

21. Бричко А. М. Основні тенденції виробництва та збуту продукції свинарства на вітчизняному ринку основні тенденції виробництва та збуту продукції свинарства на вітчизняному ринку. Економіка та управління підприємствами. Східна Європа: Економіка, бізнес та управління, 2017. Вип. 1(06), С. 32–35. http://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/6_2017/07.pdf

22. Панкєєв С. П. Технологічні аспекти виробництва свинини в умовах сільськогосподарських підприємств України. Priority directions of science and technology development. Abstracts of VII International Scientific and Practical Conference Kyiv, Ukraine 21-23 March 2021. pp. 53–60. https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2021/03/priority-directions-of-science-andtechnology-development-21-23.03.21.pdf

23. Гнатишин Л. Б. Тенденції галузі свинарства в організаційній структурі аграрного виробництва. Інфраструктура ринку. 2019. Вип. 33, С. 160–165 http://nbuv.gov.ua/UJRN/ifrctr_2019_33_25

24. Гончар Т. І., Тегляй О. М. Привабливість галузі свинарства в Україні для інвестиційних ресурсів. Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки. 2011. Вип. 19, С. 302–308. http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/195/1/53.pdf

25. Калашнікова Т. В. Інституційні засади сталого розвитку свинарства в Україні Екологічні та соціальні аспекти розвитку економіки в умовах євроінтеграції: Матеріали VIII-ї Всеукраїнської наук.-практ. конф. Миколаїв, 2021, С. 14–16.

26. Калінчик М. В., Калінчик С. М. Алєксєєнко І. М. Сучасні тенденції, стан та перспективи виробництва свинини в Україні. Агросвіт. 2015. Вип. 3–4, С. 31–39, http://www.agrosvit.info/pdf/3-4_2015/7.pdf

27. Грищенко Н. П. Розвиток свинарства в Україні. Науковий журнал «Тваринництво та технології харчових продуктів». 2017. Вип. 271, С. 16–23. http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Tekhnologiya/article/view/10066/8932

28. Review of the reference dose and reference concentration process. EPA/630/P02/002F, December 2002 Final Report. 2002. P. 23-28.

29. Шкуро В.В., Фещенко К.Д., Махнюк В.М., Могильний С.М. Сучасні гігієнічні аспекти функціонування тваринницьких комплексів в Україні. Гігієна населених місць : зб. наук. пр. К., 2019. Вип. 53. С. 37-46.

30. Фаломеев В.З., Сагло О.Ф., Підтереба О.І. Сучасні ефективні технології у свинарстві. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2015. № 3. С. 64-66.

31. Стан і гігієнічне оцінювання повітряного середовища. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%96%20%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B8.%20%D0%A3%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D1%82%D0%B0%20%D0%B3%D1%96%D0%B3%D1%96%D1%94%D0%BD%D0%B0%20%D1%82%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD.pdf

32. Визначення хімічних показників води. URL: http://socrates.vsau.org/b04213/elbook/view_page.php?book_id=1&user=575&page_id=22

33. Александрова К. В., Швець В. М., Дячков М. В., Васильєв Д. А. Особливості дотримання техніки безпеки при роботі в біохімічній та хімічній лабораторіях: навч. посібник для студентів та викладачів вузів / Запоріжжя: [ЗДМУ], 2017. 76 с.

34. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами): ДСП201-97/ МОЗ України. К., 1997. 57 с.

35. Податковий Кодекс України від 02.12.2010 № 2755-VI (зі змінами). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#n5992.

ДОДАТКИ