

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

**ДЕРЖАВНА УСТАНОВА «ІНСТИТУТ ГРОМАДСЬКОГО
ЗДОРОВ'Я ІМ. О.М. МАРЗЄЄВА НАМН УКРАЇНИ»**

СЛАУТЕНКО ЄВГЕН ГРИГОРОВИЧ

УДК 614.71:614 – 718

**ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ
В РАЙОНАХ РОЗТАШУВАННЯ СВИНОКОМПЛЕКСІВ**

14.02.01– гігієна та професійна патологія

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата медичних наук

Київ – 2018

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Державній установі «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзеєва НАМН України»

Науковий керівник:

доктор медичних наук, професор
Турос Олена Ігорівна,
ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзеєва НАМН України»,
завідувач лабораторії якості повітря

Офіційні опоненти:

доктор медичних наук, професор
Омельчук Сергій Тихонович,
НМУ ім. О.О. Богомольця МОЗ України,
професор кафедри гігієни та екології № 4

кандидат медичних наук, с.н.с.
Стеренбоген Марина Юрївна,
НМАПО ім. П.Л. Шупика МОЗ України,
доцент кафедри медицини праці,
психофізіології та медичної екології

Захист відбудеться 04 жовтня 2018 року об 10:00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.604.01 ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзеєва НАМН України» за адресою: 02660, м. Київ, вул. Попудренка, 50.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці «ДУ Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзеєва НАМН України» за адресою: 02660, м. Київ, вул. Попудренка, 50.

Автореферат розісланий 03 вересня 2018 року.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
доктор біологічних наук

О.М. Литвиченко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Проблема впливу на забруднення атмосферного повітря викидами від сучасних потужних комплексів з розведення та вирощування свиней (свинокомплексів) – питання сучасної гігієнічної науки, що набуло значення для країн, де галузь свинарства здавна вважається традиційною.

В Україні свинарство є однією із найстаріших галузей тваринництва, яка з початку 2000-х років значно збільшила свою частку у структурі тваринництва, що супроводжувалось різким зростанням кількості свинокомплексів та зміною їх структури (*Шкуро В.В., 2009, Турос О.І., 2018*).

При експлуатації сучасних потужних свинокомплексів, побудованих з впровадженням сучасних технологій вирощування і утримання тварин та комплексом природоохоронних заходів, в атмосферу надходять діоксиди азоту та сірки, аміак, сажа, сірководень, оксид вуглецю, метан, фенол, кислота капронова, диметилсульфід, метилмеркаптан, диметиламін, вуглеводні насичені, пил хутровий та мікроорганізми (*Турос О.І., 2011*).

Окрім визнаного негативного впливу атмосферних викидів, пов'язаних зі збільшенням потужності сучасних свинокомплексів, межі санітарно-захисних зон (СЗЗ) свинокомплексів значно наблизилися до меж зони житлової забудови населених пунктів, що розташовані поблизу. Даний факт пов'язаний з тим, що значна частина сучасних свинокомплексів побудована на місцях розташування колишніх тваринницьких або допоміжних об'єктів колективної форми власності, що мали невелику СЗЗ і це не завжди було враховано при проведенні проектних робіт (*Шкуро В.В., 2009*).

Питання негативного впливу викидів від тваринницьких господарств на здоров'я населення обговорюється в наукових колах країн Європейського союзу, США, Канади та Японії. Наслідком цього обговорення стало визнання підприємств сільського господарства і тваринництва об'єктами підвищеної уваги ВООЗ, що було зафіксовано у деклараціях Восьмої міністерської конференції «Навколишнє середовище для Європи» (м. Батумі, Грузія, 2016 р.) та Шостої конференції «Навколишнє середовище та здоров'я» (м. Острава, Чеська Республіка, 2017 р.). Даний науковий інтерес пояснюється тим, що незважаючи на суттєве технологічне вдосконалення сучасного тваринництва (зокрема, свинарства), досі спостерігається негативний вплив на населення зон житлової забудови, що розташовані поблизу даних об'єктів.

Ще одним фактором додаткового ризику для здоров'я населення розташованих поблизу свинокомплексів населених пунктів є запахове забруднення. Запахове забруднення - це компонент забруднення приземного шару атмосфери населених пунктів викидами від свинокомплексів, що опосередковано впливає на здоров'я людини

(Zahn J.A., 2001, Otto E.R., 2003). Особливість запахового забруднення полягає у специфічності впливу запахів на організм людини. Дослідження в галузі нейрофізіології запахів довели, що запахи не володіють прямим впливом на організм людини, натомість їх властивості проявляються опосередковано - через взаємодію з рецепторами нюхових клітин вони впливають на вищі функції кори головного мозку, викликаючи при цьому певні вегетативні та психоемоційні реакції організму (Axel R., 2004). Одним з результатів цього відкриття стало запровадження поняття «порог запаху» (odor threshold), що має на увазі орієнтовний рівень сприйняття нюховим аналізатором людини хімічної забруднюючої речовини з вираженими запаховими властивостями.

Оскільки до компонентів атмосферних викидів від свинокомплексів входить ряд хімічних сполук, що володіють вираженими неприємними запаховими характеристиками, питання негативного впливу зазначених вище викидів має особливе значення. Беручи до уваги той факт, що споживання, а відповідно і виробництво свинини у світі зростає, цілком ймовірним є і подальше зростання внеску запахів у загальну структуру захворюваності у світі. Крім того, зважаючи на отримані результати численних наукових досліджень в сфері впливу запахової компоненти на здоров'я людини, можна зробити висновок щодо недооцінювання внеску даної компоненти у формування загального тягаря хвороб у світі.

Викладене засвідчує необхідність створення нових підходів до методів оцінки впливу на здоров'я населення атмосферного повітря, забрудненого викидами сучасних свинокомплексів, з присутніми у їх складі хімічними речовинами з вираженими запаховими властивостями. Наукове обґрунтування профілактичних програм може бути забезпечене шляхом використання інформаційних технологій та математичного моделювання поширення даних забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери. Подібні підходи сприятимуть осучасненню нормативно-правової бази щодо поточного санітарно-епідеміологічного нагляду за роботою тваринницьких, зокрема, свинарських підприємств в Україні.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана в рамках науково-дослідних робіт ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМНУ» - Державної комплексної програми «Здоров'я нації» «Розробка нормативної бази щодо забезпечення безпеки життєдіяльності людей у критичних випадках забруднення довкілля» (реєстраційний № 0106U002364) та науково-дослідної роботи «Гігієнічна оцінка забруднення атмосферного повітря підприємствами АПК» (реєстраційний № 0115U006784).

Мета роботи полягає в удосконаленні методів оцінки впливу на здоров'я населення забруднення атмосферного повітря викидами свинокомплексів, до складу яких входять запахові речовини з вираженими запаховими властивостями.

Відповідно до мети були поставлені такі завдання:

1. Проаналізувати особливості забруднення атмосферного повітря підприємствами агропромислового комплексу з вирощування свиней (за допомогою наукових звітів санітарно-епідеміологічної експертизи, проектних матеріалів тощо).

2. Провести натурні вимірювання концентрацій хімічних речовин в атмосферному повітрі на різних відстанях від джерел викидів.

3. Оцінити аерогенний ризик від функціонування досліджуваних свинокомплексів.

4. Провести опитування населення, що проживає у населених пунктах поблизу сучасних свинокомплексів з метою виявлення специфічних скарг на стан здоров'я, зумовлених впливом окремих хімічних забруднюючих речовин.

5. На основі даних математичного моделювання та використання геоінформаційних технологій розрахувати і оцінити поширеність запаху від хімічних речовин, що володіють вираженими запаховими властивостями та утворюються в процесі діяльності свинокомплексів.

6. Обґрунтувати профілактичні заходи, спрямовані на мінімізацію негативного впливу на здоров'я населення забруднення атмосферного повітря викидами свинокомплексів середньої та високої потужності.

Об'єкт дослідження – особливості формування забруднення атмосферного повітря та зон ризику для здоров'я населення в районах функціонування свинокомплексів.

Предмет дослідження – рівні хімічного забруднення приземного шару атмосфери житлових зон, моделі розсіювання хімічних речовин та прогнозування поширення у повітрі досліджуваних хімічних речовин; документи, необхідні для отримання дозволу на викид підприємствам, що проводять виробничу діяльність у галузі свинарства, наукові звіти з санітарно-епідеміологічної експертизи, форми статистичної звітності для проведення вимірювань в атмосферному повітрі (форма 329/о); результати анкетного опитування населення, картографічні матеріали математичного моделювання.

Методи досліджень: бібліографічний метод аналізу наукової інформації, санітарно-епідеміологічна експертиза, натурні вимірювання хімічних забруднюючих речовин з вираженими запаховими властивостями в приземному шарі атмосфери зони житлової забудови населених пунктів, що розташовані на межі СЗЗ свинарських підприємств, санітарно-хімічні методи (для детекції хімічних речовин у повітрі), метод «сліпого» опитування населення, математичні методи моделювання усереднених концентрацій забруднюючих хімічних речовин в приземному шарі атмосфери, геоінформаційні технології, методи статистичної обробки.

Наукова новизна одержаних результатів. За результатами комплексу натурних та аналітичних досліджень вперше:

- проведено порівняльний аналіз відповідності нормативних розмірів СЗЗ свинокомплексів зі встановленими у документах, в яких обґрунтовуються обсяги викидів;
- отримано нові дані щодо поширення в приземному шарі атмосфери хімічних забруднюючих речовин з вираженими запаховими властивостями;
- розширено уявлення та отримано нові дані щодо сприйняття запаху населенням в районі розташування свинокомплексу;
- запропоновано новий підхід до оцінки впливу на здоров'я населення хімічних забруднюючих речовин, що володіють вираженими запаховими властивостями.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами досліджень складено інформаційний лист № 300 – 2017 «Визначення розповсюдження хімічних забруднюючих речовин з вираженими запахоутворюючими властивостями, що утворюються в процесі діяльності свинокомплексів». Інформаційний лист впроваджено у навчальний процес при підготовці і викладанні курсу лекцій та проведенні практичних занять на кафедрі загальної гігієни та екології Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова – акт впровадження від 17.01.2018, на кафедрі гігієни та екології ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України» - акт впровадження від 11.01.2018, на кафедрі загальної гігієни та екології Запорізького державного медичного університету – акт впровадження від 20.11.2017; запатентовано корисну модель «Спосіб визначення розповсюдження забруднюючих речовин в атмосферному повітрі» (№ U201806028 від 31.05.2018).

Пропозиції щодо оцінок впливу підприємств АПК використані при підготовці міжнародного позиційного документу «Cleaner Air», на основі якого була прийнята Батумська декларація Восьмої міністерської конференції «Довкілля для Європи» (2016 р).

Особистий внесок здобувача. Автором спільно з науковим керівником визначено мету, завдання і програму досліджень, особисто виконано весь комплекс необхідних досліджень, а саме: проведено еколого-гігієнічну оцінку обраних для дослідження свинокомплексів, проведено натурні дослідження впливу визначених підприємств на стан забруднення приземного шару атмосфери, взято участь у моделюванні усереднених концентрацій забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери, оцінено ризик для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря підприємствами АПК, вдосконалено методичні підходи до гігієнічного нормування забруднюючих хімічних речовин, які володіють вираженими запаховими властивостями, обґрунтовано профілактичні заходи, спрямовані на мінімізацію ризику для здоров'я населення в зонах розташування підприємств АПК.

Особистий внесок здобувача становить понад 80 % від загального обсягу роботи.

Автор висловлює щире подяку всім колегам за підтримку, консультативну та практичну допомогу при виконанні окремих фрагментів роботи, особливо пров. н.с. Петросян А.А., с.н.с. Михіній Л.І. та м.н.с. Моргульовій В.В.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи доповідались і обговорювались на міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій Всесвітньому дню здоров'я (Київ, 2014 р.), республіканській науково-практичній конференції з міжнародною участю “Здоровье и окружающая среда” (Мінськ, 2015 р.), міжнародній конференції “International Society of Exposure Science” (ISES) (Утрехт, 2016 р.), Українсько-Польській конференції-семінарі “Проблеми забруднення та очистки повітря” (Київ, 2016 р.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 6 наукових праць у зарубіжних виданнях та наукових періодичних фахових виданнях України, що включені до міжнародних наукометричних баз. Матеріали дисертації використані при написанні 4 тез доповідей у збірках наукових праць та матеріалів міжнародних конференцій та з'їздів.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 150 сторінках друкованого тексту і має такі розділи: вступ, огляд літератури, методи та обсяг досліджень, розділ присвячений результатам власних досліджень та науковому обґрунтуванню використання запропонованої методики розрахунку рівня запахового забруднення як профілактичного заходу для здоров'я населення, аналіз та узагальнення результатів досліджень, висновки, пропозиції, список використаних літературних джерел, що містить 125 посилань (з яких 55 – іноземних), додатки А та Б. Робота містить 17 таблиць та 8 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У *вступі* обґрунтована актуальність теми дисертаційної роботи, визначається її зв'язок з науковою діяльністю ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМНУ», сформульовані мета і задачі досліджень, викладені наукова новизна та практична значимість отриманих результатів, наведені дані щодо особистого внеску автора, висвітлення проблеми у публікаціях та апробацію наукових розробок.

Розділ 1 (огляд літератури) присвячено аналізу основних тенденцій, особливостям та проблемам сучасного свинарства в Україні; даний опис сучасним технологіям вирощування та утримання свиней, відображені основні джерела забруднення повітря викидами від діяльності свинокомплексів та вплив даного забруднення на навколишнє середовище і здоров'я людини. Наведений хімічний склад атмосферних

викидів від сучасних свинокомплексів, описані основні хімічні речовини, що володіють вираженими запаховими властивостями та формують запахове забруднення на територіях, прилеглих до свинокомплексів. Приділено увагу опису механізму відчуття запахів та їх впливу на організм людини, наведено сучасні наукові підходи, що дають можливість оцінити рівень запахового забруднення, розглянуто класифікацію та критерії оцінки сприйняття запахів.

Розділ 2 включає в себе опис методів досліджень та їх обсяг. Для вирішення поставлених у роботі завдань було проведено та використано комплекс досліджень.

Дослідження було проведено поетапно в такій послідовності: аналіз та порівняння національних та міжнародних законодавчих і нормативно-методичних документів щодо якості атмосферного повітря, проведення аналізу матеріалів санітарно-епідеміологічної експертизи, проведення натурних вимірювань та фізико-хімічного визначення концентрацій пріоритетних забруднюючих хімічних речовин в атмосферному повітрі, анкетування населення за допомогою опитувальних листів, математичне моделювання концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі з урахуванням порогів запаху для них, проведення оцінки ризику для здоров'я населення, статистична обробка даних.

При вивченні рівнів забруднення атмосферного повітря викидами від сучасних свинокомплексів для проведення аналізу матеріалів санітарно-епідеміологічної експертизи та подальшого проведення натурних досліджень було обрано 14 діючих свинокомплексів, що мають високу та середню потужність поголів'я на рік та розміщені у 10 регіонах України (таблиця 1).

Таблиця 1

Обсяги та об'єкти досліджень

№№ з/п	Область проведення дослідження	Кількість об'єктів дослідження	Потужність, тис. голів/рік
1.	Дніпропетровська	1	4,0
2.	Донецька	1	52,0
3.	Житомирська	1	8,2
4.	Запорізька	2	12,0 та 33,0
5.	Київська	2	12,0 та 33,0
6.	Львівська	1	11,5
7.	Полтавська	1	32,0
8.	Сумська	1	10,0
9.	Тернопільська	3	12,0, 5,5 та 1,5
10.	Чернігівська	1	6,1

Для проведення дослідження було взято свинокомплекси, що мали

спільні характеристики щодо умов утримання і відгодовування тварин, видалення і зберігання їх відходів життєдіяльності, використання подібних інженерно-технічних рішень тощо.

Для характеристики параметрів стаціонарних джерел викидів та хімічного складу викидів було використано та проаналізовано проектно-будівельну документацію досліджуваних підприємств, документи щодо оцінки впливу на навколишнє середовище, висновки проведеної санітарно-епідеміологічної експертизи даних об'єктів, матеріали обґрунтувань до скорочення та встановлення розмірів СЗЗ, інформація щодо фактичного часу технологічних режимів роботи обладнання.

Для виконання натурних вимірювань у весняно-літні періоди 2012-2015 рр. було здійснено експедиційні виїзди з метою проведення інструментальних натурних вимірювань фактичних концентрацій аміаку, сірководню, метилмеркаптану, диметиламіну та часток твердих суспендованих у викидах від свинокомплексів високої та середньої потужності, СЗЗ яких перебуває на межі зони житлової забудови розташованих поруч населених пунктів.

Дослідження проводились із застосуванням сучасних автоматизованих способів відбору проб повітря в натурних умовах з подальшим визначенням досліджуваних хімічних речовин в умовах лабораторії. Вимірювання були здійснені в межах СЗЗ підприємств та на межі СЗЗ і прилеглої зони житлової забудови населених пунктів на відстанях від 500 до 2000 м (для підприємств високої потужності) та на відстанях від 100 до 500 м (для підприємств середньої потужності).

Аналіз хімічних забруднюючих речовин у відібраних пробах атмосферного повітря було проведено індивідуально для кожної речовини з використанням відповідного лабораторного обладнання за допомогою стандартних аналітичних методик і гравіметричного методу відповідно до «Руководства по контролю загрязнения атмосферы РД 52.4.189-89» та інших спеціальних видань.

Інструментальні методи дослідження були проведені за допомогою сучасного високочутливого обладнання на базі лабораторії якості повітря ДУ «ІГЗ ім. О.М. Марзеєва НАМНУ».

У зв'язку з відсутністю достовірних медичних статистичних даних, які б з високою вірогідністю свідчили про наявність порушень стану здоров'я у населення, ймовірно пов'язаних з впливом атмосферного забруднення від діяльності свинокомплексів (зокрема, запахового забруднення), в ході дослідження виникла необхідність проведення опитування населення. Для забезпечення максимальної достовірності отриманих даних, було прийнято рішення щодо замовчування кінцевої мети опитування та використання варіантів-дистракторів у опитувальних листах (метод «сліпого» опитування). За допомогою даного методу було проведено анкетне опитування 126 осіб з числа постійних мешканців населеного пункту, розташованого поблизу

досліджуваного свинокомплексу.

На етапі моделювання розсіювання атмосферних викидів і розрахунку усереднених концентрацій досліджуваних хімічних забруднюючих речовин у атмосферному повітрі, був застосований метод комп'ютерного (математичного) моделювання, реалізований за допомогою програмного забезпечення ISC-AERMOD View v.9.4.0 (ліцензія № ISCAУ0002896). До обчислювальних модулів програми були введені параметри рельєфу досліджуваних територій, характеристики землекористування, щільність забудови, параметри метеорологічних умов за рік. За результатами моделювання були визначені 1-годинні, 24-годинні, місячні та річні концентрації для кожної з досліджуваних речовин, усереднених за усіма шарами інформації.

Оцінка ризику для здоров'я населення від прямого та непрямого хронічного неканцерогенного впливу хімічних забруднюючих речовин з вираженими запаховими властивостями проводилась відповідно до методичних рекомендацій МОЗ України № 184 від 13.04.2007 «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря».

Для первинної підготовки таблиць та проміжних розрахунків використовували пакет *Excel MS Office 2013*.

Результати досліджень та їх обговорення. У розділі 3 показані результати аналізу матеріалів санітарно-епідеміологічної експертизи досліджуваних свинокомплексів. Відмічено, що в усіх визначених для проведення дослідження об'єктах СЗЗ частково не витримана по окремим напрямкам, що в свою чергу пов'язано з переглядом в бік зменшення та перезатвердження розмірів СЗЗ свинокомплексів відносно нормативної внаслідок виконання інженерно-технічних та будівельних рішень при проведенні їх реконструкції та переобладнання. Серед зазначених вище заходів основним, що впливає на забруднення повітря прилеглих населених пунктів, є облаштування спеціального накриття і герметизація гноєзбірників (лагун), що є основними джерелами виділення в атмосферу аміаку, сірководню та метилмеркаптану. Також отримано дані, що свідчать про відповідність показників річної потужності досліджуваних об'єктів величині нормативної СЗЗ, проте розміри нормативної СЗЗ для усіх досліджуваних свинокомплексів частково не витримані по окремим напрямкам, що може створювати ризики для здоров'я населення прилеглих населених пунктів.

Відповідно до результатів проведених натурних вимірювань можна зробити висновок щодо відповідності рівнів концентрацій в атмосферному повітрі досліджуваних хімічних речовин до значень їх ГДК_{с.д.} та ГДК_{м.р.} та відсутності перевищень їх концентрації на межі нормативної СЗЗ та прилеглої зони житлової забудови.

Подібні результати натурних вимірювань можна пояснити впровадженням інженерно-технічних рішень з накриття гноєзбірників, що призвело до зменшення емісії хімічних забруднюючих речовин до атмосферного повітря СЗЗ, і відповідно до зменшення концентрації даних речовин на межі СЗЗ та зони житлової забудови населених пунктів поблизу. Крім того, отримані дані свідчать на користь ефективності утримання тварин за допомогою безвигульного способу, використання готових кормів та систем автоматичного годування на досліджуваних свинокомплексах, що суттєво впливає на зменшення концентрацій досліджуваних хімічних речовин у викидах.

Результати проведення натурних вимірювань концентрацій в атмосферному повітрі досліджуваних хімічних речовин викладені у таблицях 2 і 3.

Таблиця 2

Результати натурних вимірювань концентрацій хімічних забруднюючих речовин з вираженими запаховими властивостями в атмосферному повітрі від свинокомплексів високої потужності

Хімічна забруднююча речовина з вираженими запаховими властивостями	CAS RN*	Концентрація (мін – макс $M \pm m$), мг/м ³ на відстані від джерела забруднення, м			Діючі в Україні нормативи, мг/м ³	
		500	1500	2000	ГДК _{м.р.}	ГДК _{с.д.}
Аміак	7664-41-7	<u>1,8-2,3</u> 2,05±0,24	<u>0,067-0,16</u> 0,11±0,04	<u>0,009-0,045</u> 0,03±0,015	0,2	0,04
ТСЧ	-	<u>0,13-0,6</u> 0,36±0,18	<u>0,09-0,2</u> 0,14±0,07	<u>0,067-0,072</u> 0,07±0,01	0,5	0,15
Сірководень	7783-06-4	<u>0,007-0,082</u> 0,044±0,03	<u>0,0063-0,014</u> 0,01±0,004	<u>0,005-0,0075</u> 0,006±0,0015	0,008	-
Метил-меркаптан	200-822-1	<u>0,00016-0,0002</u> 0,00018±0,00005	<u>0,0013-0,00017</u> 0,00015±0,00006	<u>0,00008-0,0001</u> 0,000045±0,000006	0,0001	-
Диметиламін	204-697-4	<u>0,0025-0,003</u> 0,0027±0,0009	<u>0,0009-0,0025</u> 0,0017±0,0008	<u>0,00047-0,0011</u> 0,0008±0,00005	0,005	0,005

Результати натурних вимірювань концентрацій хімічних забруднюючих речовин з вираженими запаховими властивостями в атмосферному повітрі від свинокомплексів середньої потужності

Хімічна забруднююча речовина з вираженими запаховими властивостями	CAS RN*	Концентрація (мін –макс $M \pm m$), мг/м ³ на відстані від джерела забруднення, м			Діючі в Україні нормативи, мг/м ³	
		100	250	500	ГДК _{м.р.}	ГДК _{с.д.}
Аміак	7664-41-7	<u>3,44-9,2</u> 6,35±1,8	<u>0,12-4,5</u> 2,31±6,4	<u>0,18-0,2</u> 0,19±0,1	0,2	0,04
ТСЧ	-	<u>0,88-1,22</u> 1,05±0,12	<u>0,075-0,6</u> 0,34±0,31	<u>0,13-0,46</u> 0,38±0,22	0,5	0,15
Сірководень	7783-06-4	<u>0,023-0,086</u> 0,054±0,026	<u>0,007-0,22</u> 0,11±0,09	<u>0,0056-0,0093</u> 0,008±0,0005	0,008	-
Метил-меркаптан	200-822-1	<u>0,006-0,0095</u> 0,007±0,0022	<u>0,00016-0,006</u> 0,003±0,0014	<u>0,000077-0,0001</u> 0,00088±0,000055	0,0001	-
Диметиламін	204-697-4	<u>0,0064-0,012</u> 0,009±0,005	<u>0,002-0,0055</u> 0,0037±0,0028	<u>0,0025-0,003</u> 0,0027±0,0009	0,005	0,005

Примітки: CAS RN (CASRN , CAS Registry Number, CAS Number , CAS #) — номер, під яким хімічна речовина (або суміш речовин) зареєстрована у Chemical Abstracts Service (CAS).

За результатами проведення опитування 126 осіб з числа населення одного з населених пунктів, зона житлової забудови якого межує з СЗЗ досліджуваного свинокомплексу, було встановлено, що 72 % опитаного населення мають періодичне погіршення стану свого здоров'я і пов'язують його наявністю свинокомплексу поблизу. Серед даних осіб 42 % мають скарги на періодичне запаморочення та головний біль, підвищення артеріального тиску - 31 %, нудоту та блювання - 12 %, періодичну появу кашлю та чхань - 4%, подразнення слизових оболонок очей мають скарги - 2%. Решта опитаних (9 %) має скарги на періодичні погіршення здоров'я, що не були внесені до опитувального листа.

Відповідно до проведеного аналізу скарг, встановлено, що подібна симптоматика є характерною для непрямого впливу сірковмісних речовин на організм людини (Майоров В.А., 2006, Ruth J.H, 2013).

Результати опитування та структура скарг на періодичне погіршення стану здоров'я серед опитаного населення відображені на рисунку 1.

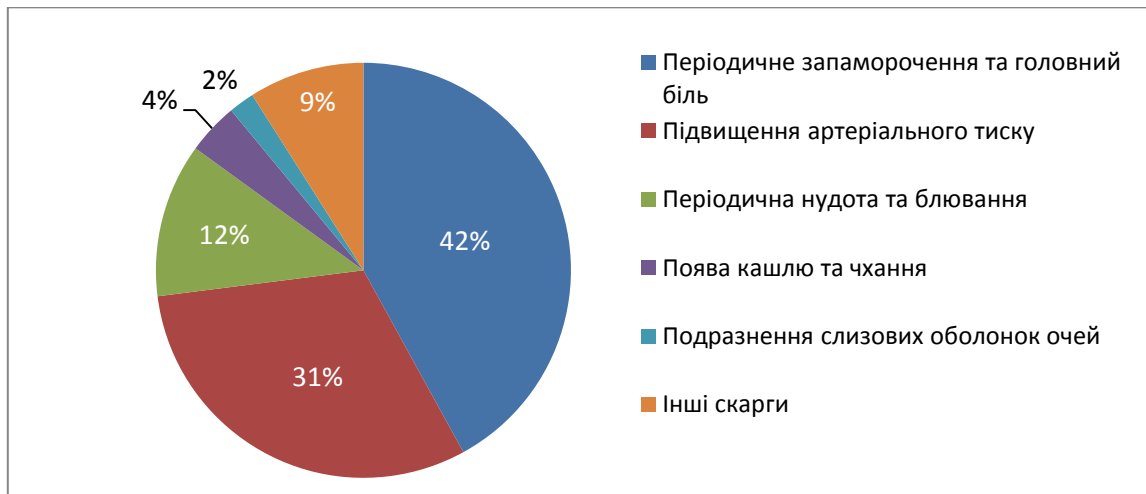


Рисунок. 1. Структура скарг на періодичне погіршення стану здоров'я серед опитаного населення (2016 р.)

Для оцінки неканцерогенного впливу від прямого та непрямого хронічного впливу досліджуваних хімічних речовин з вираженими запаховими властивостями для здоров'я населення, оцінка ризику проводилася на основі розрахунку коефіцієнту небезпеки (HQ), який є співвідношенням між величиною експозиції та безпечним рівнем впливу (референтна концентрація або гранично допустима концентрація). При HQ рівному або меншому 1, ризик виникнення шкідливих ефектів у здоров'ї людини відсутній; зі збільшенням HQ ймовірність розвитку шкідливих ефектів зростає.

Оскільки при проведенні натурних вимірювань перевищень ГДК_{м.р.} та ГДК_{с.д.} на межі СЗЗ та зони житлової забудови розташованого поруч населеного пункту для усіх досліджуваних хімічних забруднюючих речовин виявлено не було, оцінка впливу на здоров'я населення, на нашу думку, повинна бути розрахована виходячи з позиції перевищення порогу запахів для сірководню та метилмеркаптану.

Розрахунки неканцерогенного ризику від усереднених річних концентрацій сірководню та метилмеркаптану в районі розміщення досліджуваного свинокомплексу наведено в таблиці 4.

Оцінка не канцерогенного ризику від усереднених річних концентрацій сірководню та метилмеркаптану в атмосферному повітрі в районі досліджень

Хімічна речовина	Коефіцієнти небезпеки (HQ) на різних відстанях від свинокомплексів, м					
	500	1000	1500	2000	2500	3000
Сірководень	0,125	0,035	0,020	0,010	0,010	0,005
Метилмеркаптан	0,140	0,019	0,0087	0,0053	0,0036	0,0027

Аналіз наведених даних дозволяє зробити висновок, що коефіцієнти небезпеки досліджених речовин, а також їх сумарні індекси небезпеки, що характеризують комбінований вплив цих речовин, ні в одному випадку не перевищують 1, що може свідчити про відсутність або дуже малий ймовірний ризик шкідливих ефектів від довготривалого забруднення атмосферного повітря в районі розміщення свинокомплексу потужністю 8,2 тис. голів на рік.

З метою проведення розрахунків розсіювання хімічних забруднюючих речовин з вираженими запаховими властивостями, для даного етапу наукової роботи було запропоновано взяти один з досліджуваних свинокомплексів середньої потужності. Для проведення розрахунків була використані дані, взяті зі звітів стосовно параметрів та розміщення стаціонарних джерел викидів, з яких було окремо виділено інформацію щодо досліджуваних хімічних забруднюючих речовин з вираженими запаховими властивостями.

Підготовка даної інформації здійснювалася на підставі використання алгоритму, розробленого лабораторією якості повітря ДУ “Інститут громадського здоров’я ім. О.М. Марзеєва НАМНУ”, що включав в себе використання програмного забезпечення ISC-AERMOD View, рекомендоване Агентством з охорони навколишнього середовища США (US.EPA) для проведення розрахунків, що носять нормативний характер. Дане програмне забезпечення дозволяє проводити розрахунок розсіювання хімічних забруднюючих речовин у атмосферному повітрі з різним періодом часового усереднення і отримувати 1-годинні, 24-годинні, місячні та річні концентрації усереднені на всі шари введеної інформації.

Дана інформація була опрацьована за допомогою інструментів Microsoft Office Excel з метою приведення до зазначених, сумісних з модулями ISC AERMOD View файлів формату Space/Tab Delimited Text Format та CSV. Після цього була проведена процедура автоматизованої перевірки даних на повноту, узгодженість та цілісність шляхом

формування спеціально виконаних SQL запитів.

Проведення моделювання розсіювання хімічних забруднюючих речовин з вираженими запаховими властивостями було проведено на підставі даних натурних досліджень за допомогою програмного комплексу ISC-AERMOD View v.9.4.0 (ліцензія № ISCAУ0002896), що використовує статистичні рівняння Гауса для стаціонарних джерел, піднятих над земною поверхнею. Для досліджуваних об'єктів було закладено рецепторну сітку та визначено розрахункові вузли для території дослідження розміром 500×500 м. Загальна кількість розрахункових вузлів становила 40 одиниць.

Для даного підприємства кожний сегмент було поділено від центроїда проммайданчика до 100 м, від 100 до 500 м з кроком сітки 100 м.

Відповідно до наданих матеріалів щодо характеристики стаціонарних джерел викиду досліджуваного свиногокомплексу, стаціонарні джерела викидів було геокодовано, використовуючи дані високої роздільної здатності ДЗЗ (космічний знімок).

Для подальшої оцінки просторового розподілу усереднених добових та річних концентрацій було створено базу параметрів стаціонарних джерел викидів та внесено її до відповідного модулю ISC-AERMOD View. Стаціонарні джерела викидів № 1-14 були задані як точкові, джерело № 15 (лагуна) - як об'ємне джерело викиду (рис.2).



Рисунок. 2. Результат геокодування стаціонарних джерел викидів досліджуваного свиногокомплексу

Величина викиду коливалася відповідно до типу хімічної забруднюючої речовини та була введена до модулів програми окремим файлом.

Результати отриманих при математичному моделюванні усереднених 1-годинних, 24-годинних, місячних та річних концентрацій досліджуваних хімічних забруднюючих речовин було порівняно з порогами запаху для даних речовин, отриманих з інформаційного репозиторію ВООЗ (IRIS). За результатами даного порівняння виявлено перевищення порогу запаху для 24-годинних концентрацій сірководню (в 2,9 разів) та метилмеркаптану (в 2,4 рази). Перевищень порогів запаху для 1-годинних, місячних та річних концентрацій для зазначених вище речовин не спостерігалося (таблиця 4).

Таблиця 4

Результати порівняння отриманих при математичному моделюванні 24-годинних концентрацій досліджуваних хімічних забруднюючих речовин в атмосферному повітрі на межі житлової забудови з порогами запаху для даних речовин

Назва хімічної забруднюючої речовини	Середнє значення за результатами натурних досліджень, мг/м ³	Середнє значення за результатами математичного моделювання, мг/м ³	ГДК _{с.д.} , мг/м ³	Поріг запаху, мг/м ³
Аміак	0,09	0,001	0,04	31,98
Сірководень	0,0085	0,0019	0,008	0,00066
Метилмеркаптан	0,00014	0,0001	0,0001	0,000412
Диметиламін	0,0028	0,0004	0,005	2,5

По 1-годинним, 24-годинним, середньомісячним та річним концентраціям аміаку та диметиламіну при порівнянні їх з порогами запахів перевищень не виявлено.

Аналізуючи отримані в ході проведення математичного моделювання концентрації забруднюючих речовин на рівні порогу їх запаху, можна констатувати, що лімітуючими показниками забруднення атмосферного повітря є сірководень (перевищення в 2,9 разів) та метилмеркаптан (перевищення в 2,4 рази).

За допомогою графічного редактора результати поширення запахового забруднення, отримані за допомогою математичного моделювання, були порівняні зі скоригованими межами СЗЗ підприємства (рисунки 3 і 4).



Рисунок 3. Порівняння результатів математичного моделювання поширення запахового забруднення (сірководень) зі скоригованими межами СЗЗ свиногокомплексу середньої потужності.



Рисунок 4. Порівняння результатів математичного моделювання поширення запахового забруднення (метилмеркаптан) зі скоригованими межами СЗЗ свиногокомплексу середньої потужності.

Беручи до уваги дані щодо порівняння отриманих результатів математичного моделювання забруднення атмосферного повітря на межі зони житлової забудови населеного пункту, розташованого поблизу досліджуваного свиногокомплексу, з величинами порогів запаху для досліджуваних хімічних забруднюючих речовин з вираженими запаховими властивостями, а також зважаючи на наявність скарг на періодичне погіршення самопочуття у мешканців даного населеного пункту, зроблено попередній висновок щодо негативного впливу запахового забруднення на здоров'я місцевого населення.

У цьому ж розділі викладене наукове обґрунтування використання запропонованої методики розрахунку рівня запахового забруднення як профілактичного заходу для здоров'я населення. Описані переваги даної методики, що включають в себе швидкість

виконання розрахунку, здатність охопити значні об'єми інформації, економічну доцільність у порівнянні з лабораторними методами дослідження тощо.

Зважаючи на дані, отримані в ході математичного моделювання, можна прослідкувати ступінь перевищення порогу запаху, і відповідно до даних розрахунку розсіювання хімічних речовин у викиді, зробити висновок про оптимальні межі СЗЗ для кожного з досліджуваних підприємств та оцінити ступінь ризику для кожного населеного пункту, що знаходиться у межах даної СЗЗ. Використання даної методики дозволяє уточнювати розміри СЗЗ, корегувати гігієнічні регламенти та більш повноцінно дозволить підійти до процесу визначення і зміни СЗЗ для свинарських підприємств різної потужності. Більше того, використання даної методики на етапі проектування свинокомплексів, дозволяє знизити економічні втрати інвестора за рахунок зменшення природоохоронного оподаткування.

Таким чином, в результаті проведеної роботи зроблено кроки до впровадження сучасних світових наукових здобутків в існуючу гігієнічну практику, що в свою чергу дозволить, з одного боку забезпечити належну оцінку впливу атмосферного забруднення, спричиненого свинокомплексами на здоров'я людини, а з другого зменшити витрати виробників свинини за рахунок прогнозу щодо негативного впливу від діяльності свинокомплексів на довкілля.

Результати роботи мають теоретичне значення, оскільки запропоновано доповнення до процедури оцінки якості атмосферного повітря на межі СЗЗ свинокомплексів та зони житлової забудови розташованих поруч населених пунктів, що включає в себе моделювання особливостей розповсюдження запахових речовин. Практична цінність роботи полягає в удосконаленні інструментів гігієнічної оцінки впливу діяльності сучасних свинокомплексів на забруднення атмосферного повітря та розробці профілактичних заходів, спрямованих на попередження негативного впливу запахового забруднення на здоров'я людини.

У розділі 4 проаналізовані та узагальнені отримані результати дослідження.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі на підставі проведених комплексних досліджень узагальнено та науково обґрунтовано необхідність проведення математичного моделювання викидів від свинокомплексів з використанням значень порогів запаху для речовин, та володіють вираженими неприємними запаховими властивостями.

1. Встановлено, що фактичні розміри СЗЗ досліджуваних свинокомплексів мають різні значення при тому, що показники їх річної потужності збігаються. Серед підприємств високої потужності

найбільшу потужність та розмір СЗЗ має свинокомплекс у с. Миролюбівка Красноармійського району Донецької області) – 34 тис. голів на рік при фактичній СЗЗ 860 м, найменші значення - свинокомплекс у с. Ватажкове Полтавського району Полтавської області – 32 тис. голів на рік при фактичній СЗЗ 710 м. Серед підприємств середньої потужності найбільші значення у свинокомплексу у с. Петро-Михайлівка, Вільнянського району Запорізької області – 12 тис. голів на рік при фактичній СЗЗ 360 м, найменші – у свинокомплексу в с. Личківці Гусятинського району Тернопільської області з потужністю 1,5 тис. голів на рік при фактичній СЗЗ 200 м.

2. При проведенні натурних досліджень не виявлено перевищень ГДК_{м.р.} та ГДК_{с.д.} для аміаку, сірководню, метилмеркаптану, диметиламіну та ТСЧ в атмосферному повітрі на межі СЗЗ обстежуваних свинокомплексів та зон житлової забудови населених пунктів поблизу.

3. Встановлено, що з 126 опитуваних осіб в 72% наявні скарги на періодичне погіршення стану здоров'я. Серед них 42% скаржилися на запаморочення, головний біль, періодичне підвищення артеріального тиску, 12% - на нудоту та блювання, 4% - на періодичну появу кашлю та чхання, 2% на подразнення слизових оболонок очей. Відповідно до літературних даних подібні скарги є характерними для опосередкованого впливу на організм людини сірковмісних забруднюючих речовин, зокрема сірководню та метилмеркаптану.

4. Згідно з результатами математичного моделювання усереднених 1-годинних, 24-годинних, місячних та річних концентрацій досліджуваних хімічних забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери зони досліджень виявлено перевищення рівнів порогу запаху для сірководню (в 2,9 разів) та метилмеркаптану (в 2,4 рази) на межі СЗЗ свинокомплексу та зони житлової забудови населеного пункту, розташованого поблизу, для усереднених 24-годинних концентрацій та відсутність подібного перевищення для усереднених річних концентрацій, що свідчить про відсутність запахового забруднення в окремі періоди року, що в свою чергу пов'язано з особливостями технологічного процесу вирощування свиней.

5. На основі проведених досліджень запропоновано методику оцінки небезпеки для здоров'я населення, що базується на виявленні перевищення рівнів порогу запаху для сірководню та метилмеркаптану та їх територіального поширення.

6. Обґрунтовано необхідність використання запропонованої методики як важливого компоненту гігієнічної оцінки впливу запахового забруднення, зумовленого діяльністю свинокомплексів, на здоров'я населення з урахуванням індивідуального підходу. Запропоновано використання даної методики для проведення поточного

санітарно-епідеміологічного нагляду лабораторними центрами МОЗ України, відповідними структурами Держпродспоживслужби, центральним та регіональними управліннями охорони здоров'я.

СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

- у наукових періодичних фахових виданнях України та у виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз:

1. Гігієнічне значення забруднення повітря викидами сірководню зі свинарських комплексів високої потужності області / Є.Г. Слаутенко // Довкілля та здоров'я. – К., 2017. - № 3(83). - С. 46-49. *(ідея роботи, збір і обробка матеріалу, виконання досліджень, аналіз результатів, узагальнення результатів, надання пропозицій).*

2. Сучасні підходи до оцінки впливу на здоров'я населення запахів, обумовлених забруднюючими речовинами повітря / Є.Г. Слаутенко, В.В. Моргульова // Довкілля та здоров'я.–К., 2018.- № 1(85). - С. 47-51. *(ідея роботи, аналіз наукових даних, оцінка проблеми, узагальнення результатів, висновки).*

3. Нові інструменти оцінки небезпеки для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря свинокомплексами / Є.Г. Слаутенко // Медичні перспективи. – 2017. - Том XXIII, №1. – С. 96-100. *(ідея роботи, збір і обробка первинного матеріалу, аналіз результату, висновки)*

4. Гігієнічна оцінка впливу викидів від сучасних свинокомплексів на забруднення атмосферного повітря / О.І. Турос, Є.Г. Слаутенко, Л.І. Михіна // Довкілля та здоров'я. – К., 2018.-№ 2(86). - С. 71-75. ()

5. Гігієнічна оцінка впливу викидів від сучасних свинокомплексів на забруднення атмосферного повітря / Турос О.І., Є.Г. Слаутенко, А.А. Петросян // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2018.-№1 (Т. 22). – С. 217-221 *(ідея роботи, аналіз результатів, висновки).*

- у зарубіжних виданнях:

6. Гигиеническое обоснование размеров санитарно-защитных зон для свинокомплексов средней мощности с учетом особенностей распространения запахообразующих химических веществ в атмосферном воздухе / Е.Г. Слаутенко, А.А. Петросян // Проблемы здоровья и экологии. – Гомель, Республика Беларусь, 2018 - № 1(55). – С.98 – 101. *(ідея роботи, аналіз первинних матеріалів, обробка результатів).*

- в інших виданнях:

7. Характеристика забруднення атмосферного повітря на території свинарських комплексів / Є.Г. Слаутенко, Л.І. Михіна, Т.П. Маремуха // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої Всесвітньому дню здоров'я – Київ, 2016 - С. 82.

8. Особливості хімічного забруднення атмосферного повітря викидами тваринницьких (свинарських) комплексів виявлених за результатами моніторингу / Слаутенко Є.Г. // Матеріали українсько-польської конференції «Проблеми забруднення та очистки повітря: контроль, моніторинг, каталітичні, фотокаталітичні та сорбційні методи очистки» - К., 2016. - С. 109-110.

9. Features of the air pollution from the pig farm in view of targeted chemical pollutants / E.Slautenko, O. Turos, L. Mykhina // ISES – 2016 – Annual Conference (Oct. 09-13, 2016): abstracts. – Utrecht, Netherlands, 2016. – abstract number: Tu-Po-35 – P.501.

10. Соціальні втрати здоров'я населення, обумовлені промисловим забрудненням атмосферного повітря / О.І. Турос, А.А. Петросян, Є.Г. Слаутенко та ін. // Актуальні питання захисту довкілля та здоров'я населення України: результати наукових розробок 2014 р., Київ, 2015. - С. 8-34.

11. Турос О.І., Слаутенко Є.Г., Моргульова В.В. Визначення розповсюдження хімічних забруднюючих речовин з вираженими запахоутворюючими властивостями, що утворюються в процесі діяльності свинокомплексів // Інформаційний лист № 300 -2017. К.: Укрмедпатентінформ, 2017. С.1-4.

12. Турос О.І., Петросян А.А., Слаутенко Є.Г. Спосіб визначення розповсюдження забруднюючих речовин в атмосферному повітрі // Патент на корисну модель № U 201806028 від 31.05.2018 (м. Київ).

АНОТАЦІЯ

Слаутенко Є.Г. - Гігієнічна оцінка забруднення атмосферного повітря в районах розташування свинокомплексів. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.02.01. – «Гігієна та професійна патологія» (222 – медицина) – Державна установа «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України», Київ, 2018.

Дисертація присвячена гігієнічній оцінці проблем сучасного свинарства в Україні, зокрема питанню забруднення атмосферного повітря викидами промислових підприємств з вирощування свиней - свинокомплексів. На підставі проведення ряду досліджень виявлено непрямий негативний вплив на здоров'я населення окремих хімічних забруднюючих речовин атмосферного повітря, що утворюються під час

роботи сучасних свинокомплексів і володіють вираженими неприємними запаховими властивостями. Узагальнено підходи та науково обґрунтовано доцільність проведення гігієнічної оцінки даних речовин за допомогою математичного моделювання на етапі проектування сучасних свинокомплексів. Визначено особливості складу викидів від свинокомплексів та описано основні джерела надходження хімічних забруднюючих речовин до атмосферного повітря. Показано особливості зміни кількісних показників забруднення атмосферного повітря викидами від свинокомплексів в залежності від використання новітніх технологій утримання і годування тварин. Проведено ряд досліджень для виявлення взаємозв'язку між впливом викидів від діяльності свинокомплексів та здоров'ям населення, що проживає поблизу даних об'єктів.

Опрацьовано та запропоновано адаптацію методики математичного моделювання розсіювання викидів із використанням у розрахунках величин порогів запахів для хімічних речовин, що містяться у викидах та володіють вираженими неприємними запаховими властивостями. Даний підхід дозволить удосконалити алгоритм профілактичних заходів, спрямованих на попередження шкоди для здоров'я населення, спричиненого як прямим впливом викидів від свинокомплексів, так і непрямим – у вигляді запахового забруднення.

Ключові слова: повітря, свинокомплекси, хімічні забруднюючі речовини, запахове забруднення, математичне моделювання.

АННОТАЦІЯ

Слаутенко Е.Г. - **Гигиеническая оценка загрязнения атмосферного воздуха в районах расположения свинокомплексов.** - Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.02.01. - «Гигиена и профессиональная патология» (222 - медицина) - Государственное учреждение «Институт общественного здоровья им. А.М. Марзеева НАМН Украины », Киев, 2018.

Диссертация посвящена гигиенической оценке проблем современного свиноводства в Украине, в частности вопросу загрязнения атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий по выращиванию свиней - свинокомплексов.

На основании проведения ряда исследований выявлено косвенное негативное влияние на здоровье населения отдельных химических загрязняющих веществ атмосферного воздуха, образующихся при работе современных свинокомплексов, обладающих выраженными неприятными запаховыми свойствами. Обобщены подходы и научно обоснована целесообразность проведения гигиенической оценки данных веществ с помощью математического моделирования на этапе проектирования современных свинокомплексов. Определены особенности состава

выбросов от свинокомплексов и описаны основные источники поступления химических загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Показаны особенности изменения количественных показателей загрязнения атмосферного воздуха выбросами от свинокомплексов в зависимости от использования новейших технологий содержания и кормления животных. Проведен ряд исследований для выявления взаимосвязи между воздействием выбросов от деятельности свинокомплексов и здоровьем населения, проживающего вблизи данных объектов.

Обработана и предложена адаптация методики математического моделирования рассеивания выбросов с использованием в расчетах величин порогов запахов для химических веществ, содержащихся в выбросах и обладающих выраженными неприятными запаховыми свойствами. Данный подход позволит усовершенствовать алгоритм профилактических мероприятий, направленных на предупреждение вреда для здоровья населения, вызванного как прямым воздействием выбросов от свинокомплексов, так и косвенным - в виде запахового загрязнения.

Ключевые слова: воздух, свинокомплексы, химические загрязняющие вещества, запаховое загрязнение, математическое моделирование.

ABSTRACT

Slautenko Ye. - **Hygienic assessment of ambient air pollution in the areas of the location of pig farms.** - Qualifying scientific work on the rights of manuscripts.

Dissertation for the candidate of medical sciences degree in specialty 14.02.01. - "Hygiene and occupational pathology" (222 - medicine) - State institution "O.M. Marseev Institution for Public Health" National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2018.

The dissertation is devoted to the hygienic assessment of the problems of modern pig production in Ukraine, in particular the issue of ambient air pollution by industrial enterprises producing pigs - pig farms.

In accordance with the objective of the study, 14 active pig farms with average and high capacity of the livestock per year were located for the purpose of analyzing the materials of the sanitary and epidemiological examination and subsequent field studies, and are located in different regions of Ukraine.

For consideration were taken pig farms, which had common characteristics regarding the conditions of keeping, feeding, removing and storing animal`s waste, the use of engineering and technical solutions, etc.

A number of studies were conducted that included measurements of the levels of investigated pollutants in the air at different distances from the pig complex, the evaluation of a non-carcinogenic risk to the health of the exposed population, as well as surveys of local population and mathematical modeling

of the dispersion of chemicals in the release with subsequent inclusion in the calculations the thresholds of odor for these substances.

According to the results of measurements of data on the excess of the established levels of the studied pollutants in the air was not noted. Survey of the population showed the presence of periodic health complaints, which according to the literature were characteristic of the indirect influence of sulfur-containing chemicals. According to the results of non-carcinogenic risk assessment, the risk factor for the investigated chemicals was less than 1, which indicates a very low risk level.

In analyzing the data obtained during the mathematical modeling of the concentrations in the air of the studied pollutants at the level of their thresholds of smell, we can state that the limiting indicators of ambient air pollution are hydrogen sulfide (exceeding 2,9 times) and methylmercaptan (exceeding in 2,4 times)

The obtained results allow to draw a preliminary conclusion on the negative influence of odor pollution on the health of the local population.

On the basis of the studies, an indirect negative impact on the health of the population of certain chemical pollutants of ambient air, which are formed during the operation of modern pig farms and have expressed unpleasant smells, have been identified. The approaches are generalized and scientifically proved the expediency of conducting hygienic evaluation of these substances using mathematical modeling at the design stage of modern pig farms. The peculiarities of the composition of emissions from pig farms are determined and the main sources of the receipt of chemical pollutants into ambient air are described. The features of changes in the quantitative characteristics of ambient air pollution parameters from pig farms are shown, depending on the use of the latest technologies of keeping and feeding animals.

The adaptation of the method of mathematical modeling of emission dispersion with the use of odor thresholds for chemical substances contained in emissions and possessing expressed unpleasant odor properties is worked out and proposed. This approach will improve the algorithm of preventive measures aimed at preventing harm to the health of the population, caused both direct impact of emissions from pig farms, and indirect - in the form of smell pollution.

Key words: ambient air, pig complexes, chemical pollutants, smell pollution, mathematical modeling.