

5. Колбанов, В. В. Валеологический практикум: учеб. пособие / В. В. Колбанов. — СПб.: СПбАППО, 2005. — 198 с.

6. Ляликов, С. А. Физическое развитие детей и подростков / С. А. Ляликов, С. Д. Орехов. — Гродно: ГрГМУ, 2000. — 220 с.

7. Пермякова, Е. Ю. Современные тенденции развития жи- роотложения у городских и сельских детей и подростков: дис. ... к-та. биол. наук: 03.03.02 / Е. Ю. Пермякова. — М., 2012. — 193 с.

8. Прогрессивные технологии здравоохранения в форми- ровании и поведении учащихся образовательных учреждений /

В. И. Харитонов [и др.]. — Челябинск: ЮУрГУ, УрСЭИАТиСО, 2002. — С. 212.

9. Таблицы показателей морфофункционального состояния организма школьников г. Бреста: метод. рекомендации / А. Н. Герасевич [и др.]; под общ. ред. А. Н. Герасевича // Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина. — Брест: БрГУ, 2017. — 75 с.

10. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации (сб. мат. (выпуск VI) / А. А. Баранов [и др.]; под общ. ред. А. А. Баранова, В. П. Кучмы. — М.: Педиатр, 2013. — 192 с.

Поступила 16.01.2018

УДК 614.79:[728.96:636.4]

## 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*

Государственное учреждение

«Институт общественного здоровья им. А. Н. Марзеева НАМН Украины»,  
г. Киев, Украина

Высокая частота жалоб со стороны местного населения на появление рефлекторных вегетативных реакций, связанных с химической загрязненностью атмосферного воздуха, актуализирует вопросы эффективности установления санитарно-защитных зон вокруг предприятий агропромышленного комплекса в соответствии с существующими нормативно-методическими документами. Это порождает необходимость поиска новых подходов и методик для обеспечения безопасности функционирования подобных предприятий.

Проведенные натурные исследования концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на границе санитарно-защитной и селитебной зон от производственных площадок свинокомплексов мощностью 30 тыс. голов до и после переоборудования навозохранилищ, а также дальнейшие сравнения полученных результатов свидетельствуют об изменении уровня загрязнения приземного слоя атмосферы выбросами отдельных химических веществ в динамике. При этом отмечена повторяющаяся особенность увеличения загрязнения вблизи селитебной зоны, которая примыкает к территориям производственных площадок.

Установлено превышение порога запаха для отдельных загрязняющих химических веществ при отсутствии превышения его государственного гигиенического норматива в атмосферном воздухе.

Полученные результаты после реализации инженерно-строительных и природоохранных решений и использование показателей пороговых значений запахов дали возможность корректировки нормативных размеров санитарно-защитной зоны для производственной территории свинокомплекса по юго-восточному направлению.

Ключевые слова: атмосферный воздух, свинокомплекс, приоритетные химические вещества, натурные исследования.

## HYGIENIC SUBSTANTIATION OF DIMENSIONS OF SANITARY PROTECTIVE ZONES FOR MEDIUM SIZE PIG FARMS WITH A GLANCE TO CHARACTERISTICS OF DISTRIBUTION OF ODORIGENIC CHEMICAL AGENTS IN ATMOSPHERIC AIR

*E. Slautenko, A. Petrosyan*

State Institution

«Institute of Public Health of Ukrainian National Academy of Medical Sciences»,  
Kiev, Ukraine

The high frequency of complaints from the local population on the appearance of reflex and vegetative reactions associated with chemical pollution of the atmospheric air makes actual the effectiveness of establishing sanitary protection zones around the agro-industrial enterprises in accordance with existing regulatory documents. Thereby raises the need to search new approaches and methods for establishing the safety of such enterprises.

Conducted field studies of pollutant concentrations in the atmospheric air at the border of the sanitary protection and residential areas from the industrial squares of pig farms with a 30,000 head capacity before and after the conversion of manure storage facilities, as well as further comparison of the obtained results indicate a change in the level of contamination of the ground atmosphere layer by emissions of certain chemical agents in dynamics. Whereas a repeated feature of the pollution increasing near the residential area, which adjoins the industrial squares, was noted.

The exceeding of odor limen for certain polluting chemical agents is noted in the absence of excess of its state hygienic norm in the atmospheric air.

The results obtained after the realization of engineering, constructive and environmental solutions and usage of limit values for odors made it possible to adjust the standard sizes of the sanitary protection zone for the production area of the pig farm at the southeastern direction.

Key words: atmospheric air, pig farm, priority chemical agents, field studies.

### Введение

Характерной особенностью современного свиноводства в Украине является появление свинокомплексов средней (до 30 тыс. голов в год) и высокой мощности (около 50 тыс. голов в год). Под их размещение используются приспособленные помещения и территории бывших сельскохозяйственных предприятий различного профиля с уже имеющимися инженерными коммуникациями, которые территориально расположены в пределах населенных пунктов сельской местности. Это приводит к приближению территорий свинокомплексов к границам жилой застройки, результатом чего является несоблюдение нормативных размеров санитарно-защитных зон (СЗЗ) для этих объектов, определенных действующими законодательными документами [2].

Основными причинами загрязнения на современных свинофермах являются источники выбросов от зданий свинарников: выкидные отверстия вытяжной вентиляции и аэрационные фонари, а также навозохранилища [2, 3] — наиболее значимые источники образования загрязняющих веществ атмосферного воздуха, к которым, в первую очередь, относятся приоритетные (специфические) химические вещества, именно они могут стать причиной возникновения жалоб населения [3, 5]. Под термином «приоритетные (специфические) химические вещества» подразумеваются вещества, которые являются характерными для атмосферных выбросов от свиноводческих предприятий и имеют выраженные запахообразующие свойства: аммиак, сероводород и метилмеркаптан.

### Цель работы

На основании сравнительной оценки результатов натуральных измерений и показателей порогов запаха для приоритетных химических веществ провести корректировку размеров СЗЗ свинокомплекса с мощностью 30 тыс. голов в год.

### Материалы и методы

Объектом исследования был определен свинокомплекс мощностью 30 тыс. голов в год с нормативной СЗЗ размером 500 м (согласно ДСП 173-96 «Державні санітарні правила пла-

нування та забудови населених пунктів»), относящийся к предприятиям II класса опасности и размещенный вблизи селитебной зоны с. Малиновка Малинского района Житомирской области, которая находится в восточном и юго-восточном направлении (подветренная сторона) относительно промплощадки исследуемого предприятия. Данная селитебная зона характеризуется значительным количеством (до 80 % домовладений) содержащегося домашнего скота, а также отсутствием канализационных сооружений и значительным количеством выгребных ям.

С помощью картографических методов, а именно с использованием редактора карт ArcMap геоинформационных систем (ArcGIS10.0) и данных высокой разрешающей способности (космический снимок — Google Earth) были определены координаты размещения источников выбросов свинокомплекса и границы прилегающей селитебной зоны, а также отмечены контрольные точки проведения натуральных исследований.

Натурные инструментальные измерения концентраций приоритетных химических веществ в атмосферном воздухе населенных мест по юго-восточному направлению были проведены с использованием передвижной медико-экологической лаборатории, оснащенной комплектом газовых анализаторов «Hogiba» и селективных стандартизированных в Украине аналитических методов определения. Замеры были проведены до (летний сезон — 05.07. и 12.07.2015 г.) и после (осенний сезон — 27.09.2016 г.) осуществления инженерно-строительных и природоохранных решений, относительно навозохранилища, которые позволили изменить тип хранилища с открытого на закрытый.

### Результаты и обсуждение

Результаты натуральных измерений приоритетных химических веществ в атмосферном воздухе на различных расстояниях от источника загрязнения (юго-восточное направление; подветренная сторона) до и после проведения корректирующих (природоохранных) мероприятий, были представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Результаты измерений концентраций приоритетных химических веществ в атмосферном воздухе на различных расстояниях от источника загрязнения (свинокомплекса) до и после проведения корректирующих мероприятий

Название химического загрязняющего вещества, класс опасности	Концентрация приоритетных химических веществ в атмосферном воздухе на различных расстояниях от источника загрязнения, мг/м <sup>3</sup>						ПДК <sub>сс</sub> * мг/м <sup>3</sup>
	200 м		500 м		1000 м		
	2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.	
Сероводород (II)	0,0095–0,017 0,013 ± 0,004	0,0051–0,0059 0,0055 ± 0,0004	0,0083–0,011 0,0096 ± 0,005	0,0048–0,0054 0,0051 ± 0,0003	0,01–0,012 0,011 ± 0,0003	0,0075–0,0095 0,0085 ± 0,001	0,008
	0,00017–0,0002	0,000075–0,000095	0,00013–0,00016	0,000056–0,00008	0,00008–0,0001	0,00005–0,000074	
Метилмеркаптан (IV)	0,00018 ± 0,00002	0,00002 ± 0,00005	0,00014 ± 0,00002	0,000067 ± 0,000085	0,00009 ± 0,00002	0,000064 ± 0,000075	0,0001
	н/о**	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	
Аммиак (IV)							0,04

\* Среднесуточная предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе населенных мест, согласно «Переліку гранично-допустимих концентрацій хімічних і біологічних чинників в атмосферному повітрі населених місць», затверджених т.в.о. Головного державного санітарного лікаря України від 03.03.2015 р.; \*\* — обозначение «не определяется» свидетельствует о том, что концентрация данного вещества в атмосферном воздухе находится ниже порога чувствительности специального оборудования и, соответственно, не превышает порог ПДК.

Общеизвестно, что одной из основных проблем функционирования животноводческих комплексов являются жалобы от населения, связанные с неприятными запахами. Таким образом, полученные результаты повторных (2016 г.) измерений средних

концентраций приоритетных (специфических) химических веществ в атмосферном воздухе были сравнены с пороговыми запахами для данных веществ, согласно международным подходам и критериям оценки их восприятия человеком (таблица 2).

Таблица 2 — Результаты сравнения повторно полученных средних концентраций химических веществ в атмосферном воздухе селитебной зоны (на расстоянии 1000 м от свиного комплекса) с порогом запаха для данных веществ

Название химического загрязняющего вещества	Класс опасности	CAS Registry Number	Среднее значение при проведенных натурных исследованиях, мг/м <sup>3</sup>	ПДК <sub>с.с.</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Порог запаха*, мг/м <sup>3</sup>
Сероводород	II	7783-06-4	0,0085	0,008	0,00066
Метилмеркаптан	IV	74-93-1	0,000064	0,0001	0,00004
Аммиак	IV	7664-41-7	н/о	0,04	0,001

\* — по данным Gregory Leonardos, David Kendall & Nancy Barnard, Journal of the Air Pollution Control Association, 2012, p.94-95 (переведено из единиц ppm в мг/м<sup>3</sup>); Майоров В. А. Запахи их восприятие, воздействие, устранение. — М.: Мир, 2006. — с.107

Проведенные инженерно-технические мероприятия по монтажу герметичного накрытия, позволяющего перевести навозохранилище комплекса из открытого типа в закрытый, и последующие за ними повторные натурные измерения приоритетных химических веществ в приземном слое атмосферы позволили получить новые результаты. При последующем сопоставлении полученных результатов натурных измерений данных концентраций и сравнении их показателей с принятым в Украине гигиеническим нормативом (среднесуточной концентрацией) были получены такие данные:

1. Определяемые в 2015 году уровни концентраций приоритетных химических веществ в атмосферном воздухе составили (открытое навозохранилище) для:

— сероводорода: на расстоянии 200 м — превышение ПДК<sub>с.с.</sub> в 1,6 раза, на расстоянии 500 м — в 1,2 раза и 1000 м — в 1,4 раза;

— метилмеркаптана: на расстоянии 200 м — превышение ПДК<sub>с.с.</sub> в 1,8 раза, на расстоянии 500 м — в 1,5 раза и 1000 м — превышений не выявлено;

— аммиака: на расстояниях 200 м, 500 м и 1000 м — превышений ПДК<sub>с.с.</sub> не выявлено.

2. Определяемые в 2016 году уровни концентраций приоритетных химических веществ в атмосферном воздухе составили (после накрытия навозохранилища) для:

— сероводорода: на расстоянии 200 м, 500 м — превышение ПДК<sub>с.с.</sub> не выявлено, на расстоянии 1000 м — превышение ПДК<sub>с.с.</sub> в 1,1 раза;

— метилмеркаптана: на расстояниях 200 м, 500 м и 1000 м — превышений ПДК<sub>с.с.</sub> не выявлено;

— аммиака: на расстояниях 200 м, 500 м и 1000 м — превышений ПДК<sub>с.с.</sub> не выявлено.

Сравнение полученных в 2015–2016 гг. результатов натурных исследований позволяет сделать вывод, что уровень содержания в атмосферном воздухе сероводорода и метилмеркаптана после проведенных корректирующих мероприятий (в частности, инженерно-строительных и природоохранных решений для функционирования навозохранилища) находится в пределах государственного норматива на границе нормативной СЗЗ и ближайшей жилой застройки. В то же время в динамике были отмечены колебания уровня сероводорода в сторону превышения на расстоянии 1000 м от границы производственной площадки предприятия. Учитывая, что данные точки отбора находились в селитебной зоне, которая насчитывает значительное количество животноводческих хозяйств, выгребных ям и характеризуется отсутствием канализационных сооружений, представляется возможным сделать вывод о дополнительном загрязнении воздуха селитебной зоны нетехнологическими источниками, которые присутствуют в данной зоне в значительном количестве.

При сравнении полученных концентраций исследуемых химических веществ с приведенными величинами порогов запаха можно утверждать о значительном превышении этого порога для сероводорода (в 12 раз) и незначительном его превышении (в 1,6 раз) для метилмеркаптана. Для аммиака превышения порога запаха отмечено не было.

Результаты исследования подтвердились результатом слепого анкетирования местного населения, который проводился одновременно с натурными измерениями. Согласно результатам анкетирования, в опросных листах у 72 % респондентов были отмечены жалобы на нали-

чие неприятных запахов и сопутствующих им периодических ухудшения самочувствия.

#### **Заключение**

Таким образом, проведение натурных исследований концентраций приоритетных химических веществ в атмосферном воздухе в зоне функционирования свинокомплексов мощностью 30 тыс. голов показало, что:

1. Загрязнение атмосферного воздуха приоритетными загрязняющими веществами - сероводородом и метилмеркаптаном было снижено после накрытия навозохранилища.

2. Незначительное повышение уровня сероводорода на расстоянии 1000 м от источника выбросов, которое было определено в селитебной зоне, может свидетельствовать о дополнительной эмиссии этого вещества за счет нетехнологических источников (малых животноводческих хозяйств, выгребных ям), которые присутствуют в данной зоне в значительном количестве.

3. Загрязнение атмосферного воздуха сероводородом отмечалось как за счет превышения установленного государственного гигиенического норматива для атмосферного воздуха, так и опосредованно за счет превышения порога запаха на всех дистанциях измерения; для метилмеркаптана превышения установленного государственного гигиенического норматива отмечено не было, но определялось превышение порога запаха.

4. Согласно результатам слепого анкетирования, у 72 % опрошенных были отмечены жалобы на периодическое ухудшение самочувствия, связанного с воздействием неприятных запахов.

С учетом полученных данных, а также выполнения предприятием рекомендаций по реализации инженерно-строительных и природоохранных решений, позволяющих снизить выбросы приоритетных химических веществ (в частности, сероводорода) до уровня рекомендованного государственным нормативом, вопрос о корректировке в сторону уменьшения нормативных размеров СЗЗ для территории промплощадки свинокомплекса средней мощности (около 30 тыс. голов в год) на 223 метра в юго-восточном направлении был решен положительно.

В то же время, несмотря на то, что государственными гигиеническими нормативами в Украине не регулируются уровни порогов запаха загрязняющих химических веществ, вопрос об их негативном влиянии на здоровье населения прилегающей селитебной зоны остается открытым.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Звіт про науково-дослідну роботу «Удосконалення гігієнічних вимог до розміщення тваринницьких комплексів з сучасними технологіями виробництва». — І. М. Кірсєва [та ін.] (ДУ ІГМЕ ім. О. М. Марзєєва). — Київ, 2011. — С. 21–28, 174–182, 201–208.

2. Сучасні гігієнічні аспекти функціонування тваринницьких комплексів в Україні / В. В. Шкуро [та ін.] // Гігієна населених місць: зб. наук. пр. — Вип. 53. — Київ, 2009. — С. 37–46.

3. Оцінка порогових рівнів запаху забруднюючих речовин, що надходять від стаціонарних джерел викиду / О. В. Вознюк, О. М. Картавцев. — Київ, 2010. — С. 69–70.

4. Ciganek, M. Chemical characterization of volatile organic compounds on animal farms / M. Ciganek, J. Neca // Veterinary medicine. — 2008. — Vol. 53, № 12. — P. 641–651.

5. Review of the reference dose and reference concentration process — EPA/630/P-02/002F, December 2002 Final Report. — 2002 — P. 23–28.

Поступила 12.01.2018

## **СЛУЧАЙ ИЗ КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

УДК 616.71-018.46-006.3.04-006.83

**САРКОМА ЮИНГА**

*И. Ф. Шалыга<sup>1</sup>, С. Л. Ачинович<sup>2</sup>, Т. В. Козловская<sup>1</sup>,  
Л. А. Мартемьянова<sup>1</sup>, С. Ю. Турченко<sup>1</sup>, Ю. Н. Авижец<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»,  
г. Гомель, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Учреждение

«Гомельский областной клинический онкологический диспансер»,  
г. Гомель, Республика Беларусь

<sup>3</sup>Государственное учреждение здравоохранения

«Гомельское областное клиническое патологоанатомическое бюро»,  
г. Гомель, Республика Беларусь

Саркомы Юинга — редкие новообразования, которые составляют около 1 % сарком. Обычно поражаются трубчатые кости. Вовлечение костей черепа редко встречается, составляя 1–6 % от общего количества случаев саркомы Юинга. Представлен случай редкой патологии — саркомы Юинга теменной кости у 36-летней женщины. Описаны морфологические изменения в плоских костях черепа и прилежащих мягких