

Брезовская Л. Н., Корчик Т. В., Никитин А. А.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

*Брестский областной центр гигиены, эпидемиологии
и общественного здоровья, Республика Беларусь*

Санитарно-эпидемиологическим законодательством [1] установлена определенная система базовых размеров санитарно-защитных зон (далее СЗЗ) для объектов, в том числе и для сельскохозяйственных объектов. СЗЗ объектов, являющихся источниками загрязнения атмосферного воздуха, должны обеспечивать соблюдение гигиенических нормативов содержания вредных веществ в атмосферном воздухе на границе СЗЗ и в жилых зонах.

В современных, постоянно изменяющихся условиях, в том числе с учетом государственных программ по развитию животноводства, увеличению поголовья скота, одним из проблемных вопросов, с которыми в настоящее время приходится сталкиваться и принимать объективные управленческие решения, это вопросы сокращения размеров СЗЗ для вновь строящихся и реконструируемых животноводческих объектов.

Цель исследования – определение обоснования о введении ограничений по сокращению СЗЗ животноводческих объектов в связи с отсутствием методик оценки рисков воздействия загрязнения атмосферного воздуха на комфортные условия проживания без угрозы для здоровья населения.

Материалы и методы. Анализ осуществлялся на основании данных, указанных в проектах СЗЗ животноводческих объектов, результатов лабораторных исследований загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, методик по расчёту оценки риска от воздействия химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Применялись научные источники и официальные издания о влиянии вредных веществ на организм человека.

Результаты и их обсуждение. ГУ «Брестский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» в период 2006-2013 гг. проведена корректировка базовых размеров СЗЗ 23 животноводческих объектов. При этом сокращение базовых размеров СЗЗ проводилось не более чем на 50%.

В качестве материалов, позволяющих оценить влияние проектируемых объектов на здоровье населения и окружающую среду, использовались раздел проекта «Охрана окружающей среды», с 2011 г. - проекты СЗЗ, содержащие расчёты рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Одним из основных критериев при проектировании расчётной СЗЗ является не превышение расчётных концентраций загрязняющих веществ, в том числе и загрязняющих веществ, обладающих эффектом суммации, на границе расчётной санитарно-защитной зоны и границе жилой застройки, что подтверждается при рассмотрении проектной документации.

Для обоснования изменения базовых размеров СЗЗ проводится оценка рисков воздействия факторов производственной среды на условия проживания и здоровье населения.

Расчёты и анализ полученных данных проводились на основании действующих технических нормативных правовых актов, определяющих порядок проведения работ по оценке риска [2]. Вероятность возникновения неблагоприятных эффектов на здоровье населения устанавливается по специальным критериям опасности загрязнения атмосферного воздуха.

В качестве загрязняющих атмосферный воздух веществ при функционировании животноводческих объектов в выбросах могут присутствовать следующие вещества: диоксид азота, аммиак, диоксид серы, сероводород, оксид углерода, метан, фенол, этилформиат, пропаналь, гексановая кислота, метиламин, пыль меховая, твёрдые частицы, углеводороды предельные, метанол и диметилсульфид.

В качестве наиболее приоритетного загрязнителя выступает аммиак [3], количественные и качественные показатели которого преобладают над показателями других загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах животноводческих объектов.

Установлено, что при оценке величины потенциального риска немедленного действия риск рефлекторного действия концентраций аммиака свыше 105 мкг/м^3 (при ПДК – 200 мкг/м^3) оценивается, как «удовлетворительный». Данный уровень риска характеризуется возникновением жалоб от населения на различные дискомфортные состояния (неприятные запахи, рефлекторные реакции); в то же время тенденция к росту общей заболеваемости не носит достоверного характера.

«Удовлетворительный» риск подтверждается обоснованными обращениями граждан на ухудшение условий проживания (наличие неприятных запахов, скопления мух) на территории жилой застройки, расположенной вблизи животноводческих объектов. При этом по результатам проведенных расчётов и лабораторных исследований концентрации аммиака и иных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе ниже значений предельно-допустимых концентраций.

Так, на примере животноводческой фермы СПК «Новые Стайки» Ивацевичского района Брестской области, максимальные значения концентраций аммиака на границе жилой застройки составили 144 мкг/м^3 по данным расчёта рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, $143,7 \text{ мкг/м}^3$ - по данным лабораторных исследований, что не превышает предельно-допустимую концентрацию 200 мкг/м^3 . При этом при одновременном содержании в атмосферном воздухе сероводорода, с которым аммиак образует группу суммации [4], сумма отношений фактических концентраций каждого из них к их ПДК по данным расчёта рассеивания составляет 0,76 долей ПДК и не превышает единицы, по результатам лабораторных исследований отмечается превышение в 1,23 раза.

Расчет степени загрязнения атмосферного воздуха по данным о фоновых загрязнениях, расчётным данным и данным лабораторных исследований на территории прилегающей жилой застройки при разных скоростях и направлениях ветра по показателю «Р», учитывающему кратность превышения ПДК, класс опасности веществ, биоэквивалентный эффект свидетельствует, что показатель степени загрязнения атмосферы во всех случаях оценивается, как «допустимый». Уровень

градации популяционного здоровья населения рассматривается, как «адаптация» (низкая приоритетность действий, дополнительных мер не требуется).

$P < 1,0$ – I-ая степень, допустимый уровень загрязнения

При оценке величины потенциального риска немедленного действия по данным фоновых загрязнений, расчётным данным и данным лабораторных исследований риск оценивается, как «приемлемый»; по концентрации аммиака, риск оценивается как «удовлетворительный».

Таблица 1

Оценка величины потенциального риска немедленного действия (вероятность появления рефлекторных реакций) по данным расчёта рассеивания выбросов загрязняющих веществ на границе расчётной СЗЗ

Вещество	Класс опасности	ПДК м.р.	Концентрация макс. раз., мг/м ³	Значение риска	Оценка риска
Аммиак	4	0,2	0,144	0,0407	0,02 - 0,16 – удовлетворительный риск
Сероводород	2	0,008	0,00032	8,72704E-58	≤ 0,02 – приемлемый риск
Этилформиат	ОБУВ	0,02	0,0022	1,55575E-09	≤ 0,02 – приемлемый риск
Пыль меховая	ОБУВ	0,03	0,0066	7,82454E-07	≤ 0,02 – приемлемый риск
Метан	4	50,0	2,0	1,52666E-06	≤ 0,02 – приемлемый риск
Метиламин	2	0,004	0,00028	8,07489E-46	≤ 0,02 – приемлемый риск
Фенол	2	0,01	0,0001	1,32197E-93	≤ 0,02 – приемлемый риск
Пропаналь	3	0,01	0,0004	1,94955E-14	≤ 0,02 – приемлемый риск
Гексановая кислота	3	0,01	0,0004	1,94955E-14	≤ 0,02 – приемлемый риск

При оценке риска развития неспецифических хронических эффектов по данным фоновых загрязнений, расчётным данным и данным лабораторных исследований риск во всех случаях оценивается, как «приемлемый».

Коэффициент опасности (HQ) развития неблагоприятных эффектов при кратковременном и хроническом воздействии концентраций загрязняющих веществ по данным фоновых загрязнений, расчётным данным и данным лабораторных исследований оценивается как «минимальный / низкий». Расчет индекса опасности ($\sum HQ$) проводился с учетом критических органов/систем, поражаемых исследуемыми веществами. В качестве критических рассматривались органы/системы, поражаемые на уровне пороговых доз анализируемого химического соединения. Установлено, что индекс опасности развития неблагоприятных эффектов при кратковременном и хроническом воздействии концентраций загрязняющих веществ по данным фоновых загрязнений, расчётным данным и данным лабораторных исследований оценивается как «минимальный / низкий» со стороны критических органов и систем.

Таблица 2

Определение коэффициента опасности при условии острого воздействия химических веществ по данным расчёта рассеивания выбросов загрязняющих веществ на границе расчётной СЗЗ

Наименование вещества	Критические органы и системы	RfC (ПДК м.р.), ³ мг/м ³	Концентрация вещества [м.р.], мг/м ³	Референтная доза, RfD, мг/кг	Среднесуточная потенциальная доза, ADD pot	HQ, коэффициент опасности вещества	Оценка
Аммиак	ОД	0,2	0,144	0,05714	0,04114	0,72	0,1-1,0 – низкий риск
Сероводород	НС	0,008	0,00032	0,00229	0,000091	0,04	< 0,1 – минимальный риск
Этилформиат	-	0,02	0,0022	0,00571	0,00063	0,11	0,1-1,0 – низкий риск
Пыль меховая	ОД	0,03	0,0066	0,00857	0,00189	0,22	0,1-1,0 – низкий риск
Метан	-	50,0	2,0	14,28571	0,57143	0,04	< 0,1 – минимальный риск
Метилламин	-	0,004	0,00028	0,00114	0,00008	0,07	< 0,1 – минимальный риск
Фенол	ОД / глаза	0,01	0,0001	0,00286	0,000029	0,01	< 0,1 – минимальный риск
Пропаналь	-	0,01	0,0004	0,00286	0,00011	0,04	< 0,1 – минимальный риск
Гексановая кислота	-	0,01	0,0004	0,00286	0,00011	0,04	< 0,1 – минимальный риск

Критические органы / системы	∑ HQ	Оценка
Органы дыхания (ОД)	0,95	0,1-1,0 – низкий риск
Глаза	0,01	< 0,1 – минимальный риск
Нервная система (НС)	0,04	< 0,1 – минимальный риск

Необходимо отметить то, что при проведении расчётов выбросов от животноводческих объектов [5] рассчитываются только выбросы загрязняющих веществ при содержании поголовья скота в помещениях животноводческих объектов. Выбросы загрязняющих веществ от выгульных площадок, площадок для погрузки и хранения навоза, сенажных и силосных траншей не проводятся из-за отсутствия соответствующих методик.

Кроме того, по результатам государственного санитарного надзора за животноводческими объектами отмечается в силу объективных и субъективных причин несоблюдение технологии содержания животных и неполное выполнение требований санитарно-эпидемиологического законодательства, например в части соблюдения кратности вывоза навоза и содержания животноводческих

объектов, чем и обусловлено возникновение жалоб от населения на различные дискомфортные состояния.

На основании результатов оценки риска воздействия загрязнений атмосферного воздуха на здоровье населения от животноводческих объектов, результатов лабораторных исследований загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, данных, указанных в проектах СЗЗ, а также результатов государственного санитарного надзора за животноводческими объектами, следует вывод о неблагоприятном воздействии животноводческих объектов и необходимости введения ограничений по сокращению санитарно-защитных зон животноводческих объектов путем внесения изменений в действующее законодательство [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Санитарные нормы и правила «Гигиенические требования к организации санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду»* / Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 15.05.2014 № 35.

2. *Инструкция 2.1.6.11-9-29-2004 «Оценка риска для здоровья населения от воздействия химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух»* / Постановление Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 05.07.2004 № 63.

3. *Вредные вещества в промышленности : справочник. Т. 2. Неорганические и элементарно-органические соединения* / под общ. ред. Н.В. Лазорева. Л., 1971. С. 120–124.

4. *Инструкция по применению «Метод аналитического (лабораторного) контроля загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на границе санитарно-защитной и жилой зоны»* / утверждена Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь 25.03.2014 № 005-0314.

5. *ТКП 17.08-11-2008 (02120) «Правила расчёта выбросов от животноводческих комплексов, звероферм и птицефабрик»* / Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 31.12.2008 № 13-Т.