

ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ И ШУМА МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Леонович Э.И., Лапатин И.И., Скоробогатая И.В.
УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Беларусь

Публикация посвящена оценке риска для жизни и здоровья населения от воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и шума, обусловленных предприятием мясопереработки. Авторами исследования идентифицированы источники выбросов загрязняющих веществ и приоритетные загрязняющие вещества, источники шума, Проведена процедура оценки риска для жизни и здоровья населения от воздействия загрязняющих веществ и шума.

Ключевые слова: гигиеническая оценка; загрязнение атмосферного воздуха; оценка риска; санитарно-защитная зона.

ASSESSMENT OF THE RISK TO LIFE AND HEALTH OF THE POPULATION FROM IMPACT OF POLLUTANTS AND NOISE OF A MEAT PROCESSING ENTERPRISE

Leonovich E.I., Lapatin I.I., Skorobogataya I.V.
Belarusian State Medical University,
Minsk, Belarus

The publication is devoted to assessing the risk to life and health of the population from the effects of pollutants in the atmospheric air and noise caused by a meat processing plant. The authors of the study identified sources of pollutant emissions and priority pollutants, noise sources. A procedure was carried out to assess the risk to life and health of the population from exposure to pollutants and noise.

Key words: hygienic assessment; air pollution; risk assessment; sanitary protection zone.

Проведена работа по оценке риска для жизни и здоровья населения от воздействия загрязняющих веществ и шума, обусловленных выбросами и эмиссиями мясоперерабатывающего предприятия. Для достижения поставленной цели выполнены следующие задачи:

1. Идентифицированы источники выбросов загрязняющих веществ, загрязняющие вещества в атмосферном воздухе и источники шума.

2. Дана гигиеническая оценка степени загрязнения атмосферного воздуха по величине суммарного показателя загрязнения атмосферного воздуха (Р) и уровню загрязнения атмосферы приоритетными загрязняющими веществами по величине комплексного индекса загрязнения атмосферы (КИЗА) в районе расположения объекта.

3. Дана гигиеническая оценка степени загрязнения атмосферного воздуха по величине кратности фактического превышения ПДКм.р. каждого загрязняющего вещества и по величине комплексного индекса загрязнения атмосферы в районе расположения объекта.

4. Установлен класс опасности объекта с дискретной расчетной санитарно-защитной зоной на основании суммарного годового выброса загрязняющих веществ и относительного показателя опасности объекта.

5. Проведены расчеты величин хронического среднесуточного поступления каждого загрязняющего вещества.

6. Дана гигиеническая оценка потенциального риска рефлекторного воздействия загрязняющих веществ; потенциального риска хронического воздействия загрязняющих веществ в районе расположения объекта.

7. Дана гигиеническая оценка индивидуального и популяционного канцерогенного риска от воздействия канцерогенных загрязняющих веществ в районе расположения объекта.

8. Дана гигиеническая оценка коэффициентам и индексам опасности при остром и хроническом ингаляционном воздействии загрязняющих веществ в районе расположения объекта.

9. Проведены расчеты индексов канцерогенной опасности и ранговых индексов неканцерогенной опасности в районе расположения объекта.

10. Дана комплексная гигиеническая оценка воздействия объекта на качество атмосферного воздуха в районе расположения объекта.

11. Дана гигиеническая оценка потенциального риска развития неспецифических и специфических эффектов от воздействия шума, потенциального риска предъявления жалоб населением на шум в районе расположения объекта.

Предметом исследования явились максимальные разовые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, обусловленные выбросами объекта, фоновые концентрации вредных химических веществ, годовые выбросы загрязняющих веществ и эквивалентные уровни шума.

Производственная деятельность предприятия ориентирована на приобретение, производство и переработку скота с массовым выпуском продуктов питания (готовая мясная продукция и полуфабрикаты).

В собственности предприятия находится 48 единиц автотранспорта (из них: 17 – и торговые автомобили; 11 – скотовозы; 20 – внутренний автотранспорт).

Режим работы предприятия: круглосуточный. Количество рабочих дней в году – 365. Источник теплоснабжения – собственная котельная, работающая на природном газе.

В соответствии с актом инвентаризации выбросов загрязняющих веществ и при эколого-гигиеническом обследовании на территории предприятия идентифицировано 48 стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух: 43 организованных и 5 неорганизованных, а также 25 мобильных источников.

Для проведения процедуры оценки риска для жизни и здоровья населения от воздействия химических факторов идентифицированы следующие загрязняющие вещества (табл. 1).

Таблица 1. Идентифицированные загрязняющие вещества

<i>Наименование загрязняющего вещества</i>
Углеводороды предельные алифатического ряда C1-C10
Углерод оксид (окись углерода, угарный газ)
Этанол (этиловый спирт)
Углеводороды непредельные алифатического ряда
Азот (IV) оксид (азота диоксид)
Азот (II) оксид (азота оксид)
Пропан-2-он (ацетон)
Аммиак
Цинк и его соединения (в пересчете на цинк)
Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ)
Твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль)
Пыль древесная
Уксусная кислота
Углеводороды предельные алифатического ряда C11-C19
Ксилолы (смесь изомеров о-, м-, п-килол)
Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния менее 70%
Гидрохлорид (водород хлорид, соляная кислота)
Серная кислота
Железо (II) оксид (в пересчете на железо)
Углеводороды алициклические
Углерод черный (сажа)
Бутан-1-ол (бутиловый спирт)
2-Метилпропан-1-ол (изобутиловый спирт)
Углеводороды ароматические
Фенол (гидроксибензол)
Формальдегид (метаналь)
Никель оксид (в пересчете на никель)
Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор): гидрофторид
Натрий гидроксид (натр едкий, сода каустическая)

Кадмий и его соединения (в пересчете на кадмий)
Хрома трехвалентные соединения (в пересчете на Cr ³⁺)
Медь и ее соединения (в пересчете на медь)
Мышьяк, неорганические соединения (в пересчете на мышьяк)
Гексахлорбензол
Полихлорированные бифенилы (по сумме ПХБ (ПХБ 28, ПХБ 52, ПХБ 101, ПХБ 118, ПХБ 138, ПХБ 153, ПХБ 180))
Ртуть и ее соединения (в пересчете на ртуть)
Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)
Бенз/а/пирен
Диоксины (в пересчете на 2,3,7,8, тетрахлордибензо-1,4-диоксин)
Бензо(б)флуорантен
Бензо(к)флуорантен
Индено(1,2,3cd)пирен
Твердые частицы, фракции размером до 10,0 мкм (фон)

По результатам расчетов рассеивания загрязняющих веществ их расчетные максимальные концентрации не превышают гигиенических нормативов (ПДК/ОБУВ), а эффекты их суммации составляют менее 1,0.

Результаты расчетов уровней шума показали, что на границе расчетной СЗЗ и территории жилой застройки уровни шума не превышают допустимых уровней звука для дневного и ночного времени суток.

Выводы:

1. Комплексный индекс загрязнения атмосферного воздуха совокупностью приоритетных загрязняющих веществ оценивается как «низкий» (КИЗА<5,0).

2. Степень загрязнения атмосферного воздуха по расчетным значениям максимальных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе соответствует «допустимой» (I) степени (показатель «Р» до 7,1) загрязнения атмосферного воздуха, и такой риск считается «приемлемым».

3. При допустимом уровне загрязнения атмосферы (приемлемом риске) прогнозируется фоновый уровень заболеваемости населения (адаптация, низкая приоритетность, действующая система управления риском, дополнительных мер не требуется).

4. Степень загрязнения атмосферного воздуха оценивается как «допустимая» (КИЗА<7,0 и КИЗА<5,0 при m=5)

5. Степень загрязнения атмосферного воздуха загрязняющими веществами оценивается как «допустимая» (менее 0,8 ПДКм.р.), за исключением твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль), степень загрязнения атмосферы которыми оценивается как «слабая» (0,87 и 0,83 ПДКм.р.).

6. Потенциальный риск развития рефлекторных эффектов немедленного действия всех загрязняющих веществ оценивается как «приемлемый» ($Risk < 0,05$).

7. Величина потенциального риска немедленного действия (вероятность появления рефлекторных реакций) на уровне «приемлемый» свидетельствует об отсутствии дискомфортных состояний у населения, проживающего за пределами санитарно-защитной зоны.

8. Потенциальный риск хронического действия всех загрязняющих веществ оценивается как «приемлемый» ($Risk < 0,05$).

9. Величина потенциального риска хронического действия на уровне «приемлемый» свидетельствует об отсутствии неблагоприятных медико-экологических тенденций в развитии заболеваемости у населения, проживающего за пределами санитарно-защитной зоны.

10. Коэффициенты опасности развития неблагоприятных эффектов при остром ингаляционном воздействии загрязняющих веществ оцениваются как «низкий (минимальный)» ($КО < 1,0$).

11. Индексы опасности развития неблагоприятных эффектов при остром ингаляционном воздействии загрязняющих веществ со стороны органов и систем организма оцениваются как «средний» ($1,0 < ИО < 5,0$) и «низкий (минимальный)» ($ИО < 1,0$).

12. Коэффициенты опасности развития неблагоприятных эффектов при хроническом ингаляционном воздействии загрязняющих веществ оцениваются как «низкий (минимальный)» ($КО < 1,0$).

13. Индексы опасности развития неблагоприятных эффектов при хроническом ингаляционном воздействии загрязняющих веществ со стороны органов и систем организма оцениваются как «низкий (минимальный)» ($ИО < 1,0$).

14. Индивидуальный и популяционный канцерогенный риск от воздействия формальдегида (метаналь) и углерода черного (сажа) оценивается как «приемлемый (минимальный)».

15. Индекс канцерогенной опасности составляет от 0,004 до 400,0 и ранговый индекс неканцерогенной опасности составляет от 0,0004 до 40,0.

16. Воздействие объекта на атмосферный воздух оценивается как «умеренное» и «допустимое». Реализация планировочного мероприятия по организации для объекта расчетного размера СЗЗ обеспечит соблюдение установленных гигиенических нормативов содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и приемлемые уровни риска здоровью на границе СЗЗ и территории жилой застройки.

17. Потенциальный риск развития неспецифических и специфических эффектов от воздействия шума, предъявления жалоб населением на шум оценивается как «приемлемый» ($Risk < 0,05$; $Risk < 0,02$; $Risk < 0,02$ соответственно).

Список литературы

1. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: Закон Республики Беларусь № 340-З от 7 января 2012 г., с изм. и доп. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=N11200340>. – Дата обращения: 18.04.2024.

2. Специфические санитарно-эпидемиологические требования к установлению санитарно-защитных зон объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду, утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 11 декабря 2019 г. № 847, с изм. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C21900847>. – Дата обращения: 18.04.2024.

3. Показатели безопасности и безвредности атмосферного воздуха: гигиенический норматив, утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25 января 2021 г. № 37 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100037>. – Дата обращения: 18.04.2024.

4. Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека: гигиенический норматив, утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25 января 2021 г. № 37 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100037>. – Дата обращения: 18.04.2024..

5. Нормативы предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе; нормативы ориентировочно безопасных уровней воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов и мест массового отдыха населения, утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 8 ноября 2016г. № 113, с изм. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21631467p>. – Дата обращения: 19.04.2024..

6. Об установлении классов опасности загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, порядка отнесения загрязняющих веществ к определенным классам опасности загрязняющих веществ и о признании утратившим силу постановления Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30 июня 2009 г. № 76: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 21 декабря 2010г. № 174 с доп. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21631467p>. – Дата обращения: 19.04.2024.

7. Требования к атмосферному воздуху населенных пунктов и мест массового отдыха населения: санитарные нормы и правила, утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30 декабря 2016 г. № 141. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21731714p>. – Дата обращения: 19.04.2024..

8. Оценка риска для жизни и здоровья населения от воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе: инструкция по применению № 004-0617, утв. Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь 31.08.2017. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://med.by/methods/book.php?book=2436>. – Дата обращения: 19.04.2024.

9. Гигиенический норматив содержания загрязняющих химических веществ в атмосферном воздухе, обладающих эффектом суммации, утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30 марта 2015 г. № 33. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21529825>. – Дата обращения: 18.04.2024.

10. Гигиенические требования к составу проекта санитарно-защитной зоны: инструкция по применению № 120/1210, утв. заместителем Министра – Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь от 24.12.2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rspch.by/sites/default/files/ann-instr-120-1210.pdf>. – Дата обращения: 18.04.2024.

11. Оценка риска здоровью населения от воздействия шума в условиях населенных мест: инструкция 2.1.8.10-12-3-2005, утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 22 февраля 2005г № 20 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://normativka.by/lib/document/66499>. – Дата обр.ащения: 18.04.2024.

12. Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы, утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16 ноября 2011г. № 115 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=W298p0002>. – Дата обращения: 18.04.2024.

13. Метод расчета и оценки воздействия на здоровье населения многокомпонентного загрязнения атмосферного воздуха: инструкция по применению № 038-1215, утв. Заместителем Министра здравоохранения Республики Беларусь от 21.03.2016 № 038-1215. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://med.by/methods/book.php?book=2995>. – Дата обращения: 18.04.2024.

14. Метод санитарно-гигиенической оценки проектных решений по установлению (изменению) размеров санитарно-защитных зон объектов воздействия на здоровье человека и окружающую среду: инструкция по применению № 002-1220, утв. Заместителем министра – Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь от 24 декабря 2020 г.. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rspch.by/Docs/instr-002-1220.pdf>. – Дата обращения: 18.04.2024.

15. Метод комплексной гигиенической оценки мероприятий для территорий, расположенных в зонах воздействия объектов, являющихся источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух: инструкция по применению № 014-1121, утв. заместителем Министра здравоохранения – Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь 14.12.2021. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rspch.by/sites/default/files/ann-instr-014-1121.pdf>. – Дата обращения: 18.04.2024.

16. Метод количественной оценки популяционного неканцерогенного риска здоровью населения при различной степени загрязнения атмосферного воздуха: инструкция по применению № 030-1221, утв. заместителем Министра здравоохранения – Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь 11.05.2022. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rspch.by/sites/default/files/ann-instr-030-1221.pdf>. – Дата обращения: 20.04.2024.

17. Дифференцированная шкала оценки класса опасности предприятия: инструкция по применению № 208-1208, утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 30 декабря 2008г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rspch.by/sites/default/files/ann-instr-208-1208.pdf>99. – Дата обращения: 20.04.2024.

18. Метод аналитического (лабораторного) контроля загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на границе санитарно-защитной и жилой зоны: инструкция по применению, утв. заместителем министра – Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь от 25.03.2014. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rspch.by/sites/default/files/ann-instr-005-0314.pdf>. – Дата обращения: 20.04.2024.