

## **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫМИ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ**

*Леонович Э.И., Лапатин И.И., Скоробогатая И.В., Филонов В.П.*

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»*

*Минск, Беларусь*

*gt@bsmu.by*

*Публикация посвящена гигиенической оценке качества атмосферного воздуха, проведена оценка риска для жизни и здоровья населения от воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, обусловленных хозяйственно-бытовыми сточными водами. Авторами исследования идентифицированы источники выбросов загрязняющих веществ и приоритетные загрязняющие вещества, проведена процедура оценки риска для жизни и здоровья населения, дана гигиеническая оценка степени загрязнения атмосферного воздуха на основании расчетов суммарного (P) и комплексного индекса загрязнения (КИЗА) атмосферного воздуха. На основании дифференцированной шкалы оценки класса опасности предприятия установлен класс его опасности с дискретной расчетной санитарно-защитной зоной на основании валовых выбросов загрязняющих веществ.*

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

## **HYGIENIC ASSESSMENT OF ATMOSPHERIC AIR QUALITY AND ASSESSMENT OF RISK TO LIFE AND HEALTH OF THE POPULATION**

*Leonovich E.I., Lapatin I.I., Skorobogataya I.V., Filonov V.P.*

*Belarussian State Medical University,*

*Minsk, Belarus*

*The publication is devoted to the hygienic assessment of the quality of atmospheric air, an assessment of the risk to the life and health of the population from the impact of pollutants in the ambient air caused by domestic wastewater has been carried out. The authors of the study identified sources of emissions of pollutants and priority pollutants, carried out a procedure for assessing the risk to the life and health of the population, and gave a hygienic assessment of the degree of atmospheric air pollution based on calculations of the total (P) and integrated pollution index (KIZA) of atmospheric air. On the basis of a differentiated scale for assessing the hazard class of an enterprise, its hazard class with a discrete calculated sanitary protection zone was established based on gross emissions of pollutants.*

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

В процессе работы нами идентифицированы источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух: иловая насосная станция (организованный источник); приемная камера (неорганизованный источник высота); горизонтальная песколовка (неорганизованный источник); двухрядный

аэротенк (неорганизованный источник); вторичный отстойник 1 (неорганизованный источник); вторичный отстойник 2 (неорганизованный источник); контактные резервуары (неорганизованный источник); контактные резервуары (неорганизованный источник); песковые площадки (неорганизованный источник); иловые площадки (неорганизованный источник); биологические пруды (неорганизованный источник); площадка для контейнеров ТБО (неорганизованный источник); проезды автотранспорта (неорганизованные источники).

В соответствии с расчетами выделения загрязняющих веществ на очистных сооружениях осуществляется выброс 11 вредных химических веществ с суммарным годовым выбросом 18,4 т /год.

Идентифицированы следующие загрязняющие вещества при функционировании очистных сооружений, где основной вклад вносит метан (97,6%): аммиак, сероводород, хлор, метан, метантиол (метилмеркаптан), этантиол (этилмеркаптан), азот (IV) оксид (азота диоксид), сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ), углерод оксид (окись углерода, угарный газ), углеводороды предельные алифатического ряда C<sub>11</sub>-C<sub>19</sub>, твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль).

Для оценки степени суммарного загрязнения атмосферного воздуха рядом веществ, использовался комплексный показатель загрязнения атмосферы (ИЗА). [1]

Полученные результаты расчетов показывают, что комплексный индекс загрязнения атмосферного воздуха комплексом приоритетных загрязняющих веществ (n=5,6), входящим в состав выбросов объекта, на границе расчетной санитарно-защитной зоны и селитебной территории оценивается как «низкий» (КИЗА<5,0).

Гигиеническая оценка степени опасности загрязнения атмосферного воздуха при одновременном присутствии нескольких загрязняющих химических веществ в воздухе проводилась по величине суммарного показателя загрязнения «Р», учитывающего кратность превышения ПДК, класс опасности вещества, количество совместно присутствующих загрязнителей в атмосфере. [1]

Степень загрязнения атмосферы соответствует допустимой (I) степени загрязнения атмосферного воздуха со значениями показателя «Р» 1,40 и 1,26, учитывая количество загрязняющих веществ – 13. Допустимой (I) степени загрязнения атмосферного воздуха соответствует такая градация популяционного здоровья населения, как «адаптация» (Низкая приоритетность действий. Действующая система управления риском. Дополнительных мер не требуется). Такой риск считается «приемлемым».

*Проведена дифференциальная оценка класса опасности объекта.* [2]

В результате выполненных расчетов установлено, что относительный показатель опасности предприятия составил 0,05 при суммарном объеме выбросов в атмосферный воздух предприятия – 18,4 тонн/год, следовательно, объект можно отнести к умеренно опасным предприятиям (IV класс), дискретный размер расчетной санитарно-защитной зоны которых составляет – 51-100 м.

*Проведена оценка риска для жизни и здоровья населения от воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. [1,3].*

При оценке влияния химических веществ, обладающих беспороговым механизмом воздействия, принимались во внимание два основных вида рисков: индивидуальный канцерогенный риск и популяционный канцерогенный риск.

Оценка риска развития неканцерогенных эффектов проводилась на основе расчета следующих показателей:

- *потенциального риска рефлекторного действия;*
- *потенциального риска хронического воздействия;*
- *коэффициентов опасности;*
- *индексов опасности.*

При расчете потенциального риска рефлекторного действия в качестве эффекта оценивался не только риск появления заболевания, но и вероятность появления рефлекторных реакций (ощущение раздражения, неприятного запаха и пр.) или эффектов психологического дискомфорта, что также расценивается как нарушение здоровья. По результатам работы *потенциальный риск развития рефлекторных эффектов немедленного действия* всех загрязняющих веществ на границе расчетной СЗЗ и селитебной территории оценивается как «*приемлемый*» ( $Risk < 0,05$ ).

Хроническое воздействие химических веществ на уровне малых концентраций (1-15 ПДК) характеризуется, в первую очередь, однотипными неспецифическими эффектами. *Потенциальный риск хронического воздействия* всех загрязняющих веществ на границе расчетной СЗЗ и селитебной территории оценивается как «*приемлемый*» ( $Risk < 0,05$ ).

Расчет индексов опасности проводился с учетом критических органов/систем, поражаемых исследуемыми веществами. На основании проведенных расчетов сделан следующий вывод: *коэффициенты опасности развития неблагоприятных эффектов при кратковременном ингаляционном воздействии* всех загрязняющих веществ на границе расчетной СЗЗ и селитебной территории оцениваются как «*низкий (минимальный)*» ( $КО < 1,0$ ). *Индексы опасности развития неблагоприятных эффектов при кратковременном ингаляционном воздействии* загрязняющих веществ на критические органы и системы организма на границе расчетной СЗЗ и селитебной территории оцениваются как «*средний*» ( $1,0 < ИО < 5,0$ ) и «*низкий (минимальный)*» ( $ИО < 1,0$ ).

*Коэффициенты опасности развития неблагоприятных эффектов при хроническом ингаляционном воздействии* всех загрязняющих веществ на границе расчетной СЗЗ и селитебной территории оцениваются как «*низкий (минимальный)*» ( $КО < 1,0$ ).

*Индексы опасности развития неблагоприятных эффектов при хроническом ингаляционном воздействии* загрязняющих веществ на критические органы и системы организма на границе расчетной СЗЗ и селитебной территории оцениваются как «*низкий (минимальный)*» ( $ИО < 1,0$ ).

*Индивидуальный и популяционный канцерогенный риск* от воздействия бенз(а)пирена оценивается как «*приемлемый (минимальный)*». «*Допустимый*

(низкий)» канцерогенный риск прогнозируется исключительно за счет фонового загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом (метаналь).

#### **Заключение.**

1. Комплексный индекс загрязнения атмосферного воздуха комплексом приоритетных загрязняющих веществ оценивается как «низкий».

2. Степень загрязнения атмосферного воздуха по расчетным значениям максимальных концентраций загрязняющих веществ в слое атмосферы соответствует *допустимой (I) степени* загрязнения атмосферного воздуха и такой риск считается «*приемлемым*».

4. 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. 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.

9. Коэффициенты опасности развития неблагоприятных эффектов при остром и хроническом ингаляционном воздействии ингаляционным воздействием загрязняющих веществ оцениваются как «низкий (минимальный)» ( $KO < 1,0$ ).

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

13. Индивидуальный и популяционный годовой канцерогенный риск от воздействия канцерогенов оценивается как «приемлемый (минимальный)» и «допустимый (низкий)».

#### **Список литературы**

1. Инструкция по применению № 004-0617 «Оценка риска для жизни и здоровья населения от воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе», утвержденная Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь 31.08.2017.

2. Инструкция по применению «Дифференцированная шкала оценки класса опасности предприятия», № 208-1208, утвержденная Постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 30.12.2008.

3. Инструкция по применению «Методика оценки риска здоровью населения факторов среды обитания», утвержденная Заместителем министра здравоохранения Республики Беларусь 08.06.2012, регистрационный № 025-1211.