

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г. МИНСКА ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Качество атмосферного воздуха является важнейшей характеристикой экологического состояния промышленно-урбанизированных территорий, для которых наблюдается высокая техногенная нагрузка на окружающую среду, что выражается, прежде всего, в высоком уровне концентрации различных видов производства и развития транспортной сети.

Минск как крупнейший промышленный центр и транспортный узел страны не является исключением. Функционирование производственных комплексов (машиностроения и металлообработки, электроники, деревообработки, строительства, легкой и пищевой промышленности) обуславливает поступление значительного количества загрязняющих веществ в воздушный бассейн города, что отрицательно влияет как на состояние природной среды, так и на здоровье населения, доля которого составляет 26,3 % от городского населения страны [2].

Устойчивое развитие и достаточный уровень экологической безопасности Минска возможны лишь при сбалансированном решении социально-экономических задач, с одной стороны, и сохранении благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в интересах настоящего и будущего поколений, с другой. Атмосферный воздух находится в соприкосновении со всеми компонентами географической оболочки и оказывает на них непосредственное влияние, поэтому оценка его загрязнения, а также разработка и дальнейшее усовершенствование воздухоохраных мероприятий в г. Минске являются важным аспектом экологического менеджмента. Учет приоритетов охраны окружающей среды при планировании и осуществлении деятельности различных организаций является неотъемлемой составной частью системы управления.

Оценка загрязнения атмосферного воздуха должна проводиться с учетом отбора наиболее важных и репрезентативных показателей воздействия хозяйственной деятельности человека на воздушный бассейн города и здоровье населения. В экологическом менеджменте эти показатели рассматриваются как экологические аспекты функционирования промышленно-урбанизированных территорий.

В данном исследовании для оценки загрязнения воздушного бассейна г. Минска используются равнозначные показатели, рассматриваемые с позиций:

- масштаба воздействия (объем выбросов, поступающих от стационарных источников загрязнения);
- интенсивности воздействия (концентрация окиси углерода в отработанных газах автомобилей как учет эмиссии передвижных источников для автомагистралей с наиболее оживленным движением транспорта);
- экологической защищенности территории (средняя озеленённость жилых и производственно-коммунальных зон административных районов как мероприятия по смягчению негативных воздействий).

В результате ранжирования территории города с помощью расчета среднегородского уровня загрязнения и среднеквадратических отклонений показателей в разрезе административных районов, были выделены районы с низким, пониженным, средним, повышенным и высоким уровнями загрязнения (таблица).

В 2001-2010 гг. административные районы Минска по плотности валовых выбросов загрязняющих веществ *от стационарных источников* относились к 3 уровням. Для Фрунзенского, Заводского и Партизанского районов отмечен высокий уровень загрязнения (более 8 528 т), что объясняется значительным промышленным потенциалом этих территорий. В частности, во Фрунзенском районе расположена ТЭЦ-4 и завод отопительного оборудования, в Заводском – автомобильный завод, в Партизанском – тракторный и

моторный завод. Октябрьский район характеризовался средним уровнем (1 995,4 т), остальные районы – пониженным уровнем загрязнения (менее 1 912 т) [3].

Шкала баллов геоэкологической оценки загрязнения атмосферного воздуха

Уровни	Объем выбросов от стационарных источников загрязнения, т	Концентрация СО в отработанных газах автомобилей, мг/м ³	Средняя озеленённость жилых зон административных районов, %*	Средняя озеленённость производственно-коммунальных зон административных районов, %*
низкий – 5 баллов	–	менее 8	менее 41,6	менее 11,1
пониженный – 4 балла	от 0,1 до 1912,3	от 8 до 12,3	от 41,6 до 43,7	от 11,1 до 12,6
средний – 3 балла	от 1912,4 до 6323,1	от 12,4 до 21	от 43,8 до 47,8	от 12,6 до 15
повышенный – 2 балла	от 6323,2 до 8528,5	от 21,1 до 25,5	от 47,9 до 49,9	от 15,5 до 17
высокий – 1 балл	более 8528,5	более 25,5	более 49,9	более 17

Для ранжирования административных районов по показателю *концентрации окиси углерода* в отработанных газах автомобилей было выбрано 13 точек наблюдения на участках с интенсивным движением автотранспорта. Установлено, что районы Минска по рассмотренному показателю относились к 5 уровням. Для Фрунзенского и Заводского районов характерен высокий уровень загрязнения оксидом углерода (более 25,5 мг/м³), что объясняется значительной транспортной нагрузкой и высоким коэффициентом токсичности транспортного потока, для Ленинского района – повышенный (от 23,3 мг/м³), для Октябрьского, Советского и Партизанского – средний (от 12,4 до 21 мг/м³), для Первомайского – пониженный (10,7 мг/м³), а для остальных районов – низкий уровень загрязнения (менее 8 мг/м³).

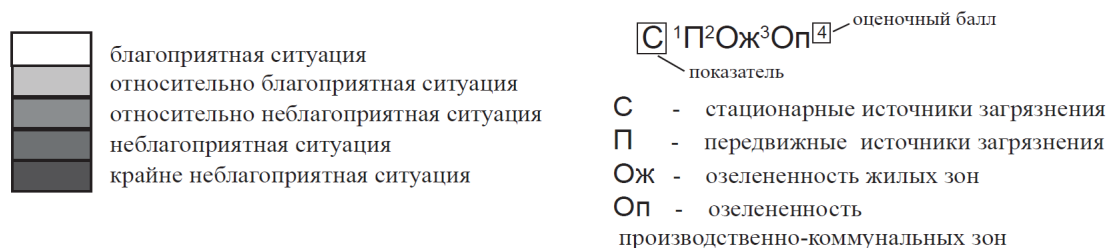
По *средней озеленённости жилых зон* административные районы относились к 5 уровням. Для Октябрьского района характерен высокий уровень озеленённости (более 49,88 %), для Советского района – повышенный (48,9 %), для Заводского и Партизанского – пониженный (от 41,66 до 43,71 %), для Центрального – низкий уровень (37,1 %), а для остальных районов – средний уровень озеленённости (от 43,72 до 49,87 %) [2].

Озеленённость *производственно-коммунальных зон* административных районов Минска варьировала от высокого уровня для Первомайского района (18,5 %) до низкого для Советского и Партизанского (менее 11,1 %). Для Центрального, Фрунзенского и Московского района характерен повышенный (от 15,5 до 17 %), для Ленинского – пониженный уровень озеленённости (11,4 %). Для остальных районов показатель озеленённости средний (12,6-15,5 %). Следует отметить, что в целом по городу озеленённость производственно-коммунальных зон составила 14,1 %, что ниже нормы (15 %) [2].

Проведенная оценка показала, что *благоприятная* (более 15,1 баллов) геоэкологическая ситуация по состоянию атмосферного воздуха складывается в Московском и Первомайском районах, что связано с относительно небольшим антропогенным воздействием (невысокий промышленный потенциал и транспортная нагрузка) и высокими показателями озеленённости (рисунок). *Относительно благоприятная* ситуация (13,5-15,1 балла) складывается в Центральном и Октябрьском районах. Для Ленинского и Советского характерна *относительно неблагоприятная* ситуация (10,2-13,4 балла), для Фрунзенского – *неблагоприятная* (8,6-10,1 балла), а в Партизанском и Заводском районах складывается *крайне неблагоприятная* ситуация (менее 8,5 баллов), что объясняется высокой антропогенной нагрузкой и низкими показателями средней озеленённости жилых и производственно-коммунальных зон.



Геоэкологическая оценка состояния атмосферного воздуха г. Минска



В результате расчетов, проведенных в ходе исследования, установлена сильная корреляционная зависимость (по Минску $r = 0,79$) между выбросами загрязняющих веществ от стационарных источников и смертностью населения из-за болезней органов дыхания.

Для отдельных административных районов коэффициент корреляции изменяется от 0,91 до 0,69. Максимальный показатель наблюдается для Центрального района г. Минска (0,91), что, вероятно, объясняется расположением в нём таких промышленных предприятий как «Горизонт» и «Атлант», в состав выбросов которого входит хлорэтен, вещество I класса опасности. Также высокие коэффициенты характерны для Ленинского (0,65) и Фрунзенского (0,46) районов. В остальных административных районах значения коэффициента близки к нулю или ниже его.

Отсутствие корреляции между величиной выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников и уровнем смертности из-за болезней органов дыхания в большинстве административных районов связано с так называемой маятниковой миграцией (регулярных, обычно ежедневных, поездок населения с места жительства на работу или учебу и обратно), которая является неотъемлемой частью жизненного цикла городского населения.

Сравнивая полученную интегральную картограмму с пространственной ситуацией по показателям смертности населения от болезней органов дыхания, можно отметить, что для юго-востока г. Минска (Партизанского, Заводского и Ленинского районов), характеризующегося наименьшими общими баллами оценки, наблюдаются и самые высокие уровни смертности (более 21 случая на 100 тыс. населения) [1]. Вероятно, это связано с высоким

промышленным потенциалом районов и их «подчинённым» расположением (повторяемость западных ветров – 46 %, уклон Минской возвышенности с северо-запада на юго-восток).

В связи с высоким промышленным потенциалом и значительной нагрузкой автотранспорта на состояние воздушного бассейна г. Минска экологическая обстановка, сложившаяся в столице, требует постоянного внимания к вопросам предотвращения загрязнения атмосферного воздуха. Улучшение показателей экологической деятельности предприятий и минимизация загрязнения окружающей среды могут быть достигнуты с помощью системы экологического менеджмента, в ряд задач которого входит обеспечение эффективности производства и снижение уровня загрязнения окружающей среды с использованием оптимальных технических методов, реализация мероприятий по профилактике профессиональных заболеваний у работников, а также многие другие технологические и пространственно-планировочные мероприятия.

В результате проведенной оценки загрязнения атмосферного воздуха г. Минска с целью улучшения экологической ситуации и внесения коррективов в систему экологического менеджмента промышленно-урбанизированных территорий для каждого административного района можно рекомендовать индивидуальные воздухозащитные мероприятия. Для Заводского и Партизанского районов, которые характеризуются крайне неблагоприятной ситуацией (общий балл оценки равен 7), необходимо совершенствовать системы очистки отходящих газов на промышленных предприятиях (МАЗ, МТЗ, ТЭЦ-3), проводить озеленение жилой (для Партизанского района) и производственно-коммунальной, зон. В Заводском районе требуется уделить особое внимание выбросам загрязняющих веществ от передвижных источников, например, оптимизировать работу светофоров с целью создания «зелёных волн» – полос безостановочного движения автомобиля через перекрестки, придерживаясь определенной скорости. Для Фрунзенского района (неблагоприятная ситуация – 9 баллов) необходимо минимизировать выбросы поллютантов от стационарных источников, в частности на МЗОО нужно совершенствовать газоочистные установки, а ТЭЦ-4 оснастить более эффективными системами пылеулавливания топливосжигающего оборудования. Фрунзенский район отличается также большой транспортной нагрузкой, поэтому здесь необходимо строительство транспортных развязок. В Ленинском и Советском районах (относительно неблагоприятная ситуация – 11 и 12 баллов соответственно) рекомендуется увеличить озелененность производственно-коммунальной зоны, а также произвести посадку шумопоглощающих насаждений или установку специальных экранов в связи с высоким уровнем шумового загрязнения. Для оставшихся районов характерны благоприятные условия, однако воздухоохраные мероприятия также должны проводиться, в частности это касается озеленения территории и поддержания наиболее оптимальной качественной структуры зеленых насаждений (возраста и состава пород, устойчивых к загрязнению).

-
1. Здравоохранение г. Минска в 2010 году: стат. сб. Минск: ГУ РНМБ, 2011. 172 с.
 2. Состояние природной среды Беларуси: экологический бюл., 2010 г. / под ред. В. Ф. Логинова Минск: Минсктиппроект, 2011. 395 с.
 3. Фондовые материалы Минского городского комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды