

ЧИСТЫ ЛИ ЛЕГКИЕ ГОРОДОВ?

Качество воздуха в городе формируется в результате сложного взаимодействия природных и антропогенных факторов. Естественная топография местности, характер застройки и климатические параметры — важные условия, определяющие качество атмосферного воздуха и предпосылки изменения уровня его загрязнения.

Под постоянным наблюдением

В системе мониторинга атмосферного воздуха в Беларуси проводятся наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, атмосферных осадках и снежном покрове. Мониторинг атмосферного воздуха осуществляется в 19 промышленных городах республики: областных центрах, Полоцке, Новополоцке, Орше, Бобруйске, Мозыре, Речице, Светлогорске, Пинске, Жлобине, Лиде, Барановичах, Борисове и Солигорске, а также на станции фх любого мониторинга (СФМ) “Березинский заповедник”.

Всего в стране действуют 67 пунктов наблюдений за состоянием атмосферного воздуха. В областных центрах, а также в Полоцке, Новополоцке, Солигорске, в районе Мозырского промузла и на СФМ “Березинский заповедник” работают 16 автоматических станций, позволяющих получать информацию о содержании в воздухе приоритетных загрязняющих веществ в режиме реального времени. Еще на 51 пункте наблюдений осуществляется дискретный режим отбора проб воздуха, которые потом анализируются в лаборатории.

При мониторинге атмосферного воздуха специалисты отслеживают концентрации таких основных загрязняющих веществ, как твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль), углерода оксид (СО), азота диоксид (NO₂); специфических — формальдегида, аммиака, фенола, сероводорода, сероуглерода, а также

свинца, кадмия, бенз(а)пирсена, летучих органических соединений и др.

Атмосферные осадки, как твердые, так и жидкие, являются косвенным индикатором загрязнения атмосферы. Данные о содержании в них загрязняющих веществ — основной материал для оценки регионального загрязнения атмосферы промышленных центров, городов и сельской местности. Проводится в стране и оценка дальнего атмосферного переноса загрязняющих веществ.

Состояние атмосферного воздуха оценивается путем сравнения со значениями предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ, расчета значений индекса качества атмосферного воздуха (ИКАВ), превышений его нормативных значений за период, количества (доли) дней в году с превышениями среднесуточных ПДК.

Чист ли воздух в городах?

По результатам наблюдений в 2019 году общая картина состояния атмосферного воздуха в большинстве промышленных центров страны по-прежнему достаточно благополучна.

Согласно рассчитанным значениям ИКАВ, состояние воздуха в населенных пунктах, где установлены автоматические станции, оценивалось в основном как очень хорошее, хорошее и умеренное. Доля периодов с удовлетворительным, плохим и очень плохим качеством была незначительна. Количество дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц фракции размером до 10 микрон (ТЧ-10) выше ПДК в атмосферном воздухе Бреста, Мозырского промузла, Гродно, Новополоцка, Витебска, Минска и Солигорска ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского союза. Уровень загрязнения воздуха бенз(а)пиреном, летучими органическими соединениями, свинцом и кадмием на протяжении многих лет сохраняется стабильно низким.

Больше всего превышений норматива качества по ТЧ-10 зафиксировано в отдельных районах Гомеля и Могилева, по приземному озону — Бреста, Гродно, Минска, Могилева и Солигорска. Повышенное содержание формальдегида в летний период отмечалось в воздухе Гродно, Бобруйска, Бреста, Пинска, Орши, Могилева и Светлогорска. В Жлобине существует проблема загрязнения воздуха ТЧ-2,5: в течение года зарегистрированы 134 дня с их среднесуточными концентрациями выше норматива качества, и почти половина из них (63 дня) — весной.

Есть в городах и свои проблемные районы с повышенным уровнем загрязнения воздуха. В 2018 и 2019 годах ими стали: в Гомеле — район ул. Барыкина; в Могилеве — район пер. Крупской; в Жлобине — район ул. Пригородной; в Новополоцке — район ул. Молодежной, 49. При этом в некоторых городах в последние годы прослеживается тенденция снижения среднегодовых концентраций специфических загрязняющих веществ. По сравнению с 2015 годом содержание сероводорода в воздухе Полоцка понизилось на 17 %, Новополоцка — на 25 %, Мозыря — на 33 %. Уменьшаются среднегодовые концентрации фенола в воздухе: в Гомеле — на 78 %, Минске — на 60 %, Могилеве — на 59 %, Новополоцке — на 39 %. Уровень загрязнения сероуглеродом в Могилеве понизился на 50 %. Однако во многих городах отмечено увеличение уровня загрязнения аммиаком. За пятилетний период выросли концентрации СО и NO₂ в воздухе Бобруйска, Бреста, Лиды, NO_x, — в воздухе Светлогорска.

В 2019 году минерализация атмосферных осадков в Полоцке, Пинске, Нарочи, Гомеле, Борисове, Березино, Жлобине, Лиде, Орше и Мозыре повысилась. 11ское ее снижение отмечено только в Минске. В ионном составе по-прежнему преобладали гидрокарбонаты, сульфаты и нитраты.

Сухая погода способствует загрязнению

Существенную роль в формировании уровня загрязнения атмосферного

воздуха играют метеорологические параметры. Среди них наибольшее влияние на рассеивание загрязняющих веществ оказывают режим ветра и температуры, а также атмосферные осадки.

Ветровой режим — один из главных факторов, влияющих на распространение загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Характер их рассеивания и переноса существенно зависит от скорости и направления ветра. Например, в воздухе Новополоцка большая часть превышений норматива качества по SO₂ регистрировалась при западном и юго-западном ветре, обуславливающим перенос загрязняющих веществ от основного источника воздействия — Новополоцкого промузла (рис. 1).

Большое влияние на содержание загрязняющих веществ в атмосфере оказывает температура воздуха. В теплое время года скорость фотохимических реакций существенно возрастает при ее повышении, что приводит к образованию вторичных загрязняющих веществ. В холодный период в зависимости от температуры окружающей среды варьируется расход топлива для обогрева помещений, который также способен спровоцировать увеличение содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Атмосферные осадки приводят к значительному очищению воздуха. Большую роль в этом процессе играют их интенсивность, количество и вид (дождь или снег (рис. 2.)). Так, например, дожди более эффективно очищают атмосферный воздух, нежели снег. При сохранении снежного покрова количество осадков в виде снега и продолжительность их выпадения не оказывают существенного влияния на снижение концентраций ТЧ-10 и ТЧ-2,5. В то же время отсутствие снега в течение нескольких дней может привести к увеличению концентраций ТЧ-10.

Результаты многолетних наблюдений за качеством атмосферного воздуха говорят о сезонности изменения уровня его загрязнения определенными веществами.

Так, «классический» период, когда увеличивается доля дней с концентрациями твердых частиц выше нормативов качества, — март и апрель. Это связано с

дефицитом осадков и пылью, поднятой с незадерненных участков, а также с антропогенными источниками выбросов: сжиганием топлива мобильными и стационарными источниками, индустриальными процессами, истиранием дорожного полотна и износом шин. Немалую роль играет и трансграничный перенос загрязняющих веществ на дальние расстояния.

Весной и летом наблюдается увеличение уровня загрязнения воздуха **приземным озоном**. Весной это связано с его притоком из стратосферы. Летом же приземный озон образуется в результате фотохимических реакций в воздухе с участием различных веществ (прекурсоров). Приземный озон — вторичное загрязняющее вещество, не входящее в состав выбросов стационарных и мобильных источников, и его концентрации обычно достигают своих пиковых значений на некотором расстоянии от источников выбросов прекурсоров. Поэтому случается, что содержание в воздухе приземного озона в жилых районах города выше, чем в промышленных. Суточная динамика приземного озона в воздухе всех городов одинакова, различаются лишь сами уровни концентраций (рис. 3).

Летом также обостряется проблема загрязнения воздуха **формальдегидом**. Большая его часть, так же, как и приземного озона, образуется в результате фотохимических реакций при взаимодействии в атмосфере оксидов азота, углеводородов и других веществ.

Осенью “классическим” периодом с повышенным уровнем загрязнения **газообразными веществами и твердыми частицами** является так называемое бабье лето. Отсутствие осадков, слабый ветер, штиль и повышенный температурный режим, нехарактерный для этого времени года, могут способствовать накоплению загрязняющих веществ в приземном слое воздуха.

Зимой наблюдается увеличение уровня загрязнения воздуха **азота оксидами** и другими веществами, образующимися в результате сгорания различных видов топлива. Например, в Минске в отопительный сезон содержание в воздухе азота оксидов значительно

выше, чем в теплый период года (рис. 4). Рост уровня загрязнения атмосферного воздуха этими веществами наблюдался в основном в утренние и вечерние часы, что связано с увеличением интенсивности движения автотранспорта.

При этом, несмотря на периодические превышения нормативов качества по твердым частицам и газообразным загрязняющим веществам, связанным с метеоусловиями, благодаря частой смене синоптической обстановки такие периоды непродолжительны.

Елена МЕЛЬНИК

Источник: Родная природа. – 2020. – (№ 1). – С. 76-80.