

4 Мониторинг атмосферного воздуха

Речица, Светлогорск, Пинск, Новогрудок, Жлобин, Лида и Солигорск (рис.4.1). Регулярными наблюдениями были охвачены территории, на которых проживает 81,3% населения крупных и средних городов республики. Дополнительно к программе мониторинговых наблюдений в течение года было обследовано состояние воздушного бассейна г. Барановичи. Государственная сеть мониторинга включает в себя также стационарные наблюдения, проводимые Министерством здравоохранения Республики Беларусь в г. Могилев (один стационарный пост).

В рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь **мониторинг атмосферного воздуха** представляет собой систему наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, атмосферных осадках и снежном покрове. Организацию и проведение этого вида мониторинга осуществляет Департамент по гидрометеорологии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

В 2008 г. мониторинг состояния атмосферного воздуха проводился в 18 промышленных городах республики (61 станция), включая областные центры, а также гг. Полоцк, Новополоцк, Орша, Бобруйск, Мозырь,

Во всех городах определялись концентрации основных загрязняющих веществ (суммарные твердые частицы, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота). Измерялись также концентрации приоритетных специфических загрязняющих веществ: формальдегида, аммиака, фенола, сероводорода, сероуглерода. При выборе приоритетного перечня специфических веществ учитывались, прежде всего, выбросы каждого вещества (данные Национального статистического комитета Республики Беларусь), размеры территории города, предельно допустимые



Рисунок 4.1 – Сеть пунктов мониторинга атмосферного воздуха, 2008 г.

концентрации веществ, коэффициенты рассеивания. Во всех контролируемых городах определялось содержание в воздухе свинца и кадмия, в 15 городах – бенз/а/пирена, в 9 городах – летучих органических соединений. В соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения проводятся регулярные наблюдения за концентрациями твердых частиц РМ-10 в городах Минск, Могилев, Жлобин и Гомель.

В течение года в 18 городах и промышленных центрах Республики Беларусь на государственной сети мониторинга атмосферного воздуха отобрано и проанализировано 360 тыс. проб воздуха. Получены данные по 35 загрязняющим веществам. Удельный вес проб для определения специфических веществ составил 43% от общего количества.

На 19 пунктах мониторинга регулярно определялись кислотность атмосферных осадков, компоненты основного солевого состава и содержание в них тяжелых металлов. Снегомерная съемка в 2008 г. не проводилась в связи с отсутствием устойчивого снежного покрова.

Оценка дальнего атмосферного переноса загрязняющих веществ (ЕМЕП) выполнена на специализированной трансграничной станции Высокое (западная граница республики). На станции комплексного фоновое мониторинга (СКФМ) «Березинский заповедник» анализировалось состояние воздуха и атмосферных осадков по программе Глобальной Службы Атмосферы.

При оценке состояния атмосферного воздуха учитывались среднесуточные и максимально разовые ПДК загрязняющих веществ (табл. 4.1). Средние за год концентрации твердых частиц РМ-10 и загрязняющих веществ, измеренных на автоматических станциях с непрерывным режимом работы, сравнивались с ПДК среднегодовыми. Для станций с дискретным отбором проб средние за год значения сравнивались с ПДК среднесуточной (ПДК_{с.с.}), а максимальные – с максимально разовой (ПДК_{м.р.}).

Для оценки состояния атмосферного воздуха использовались такие показатели, как количество дней в году, в течение которых установлены превышения среднесуточных ПДК, и повторяемость (доля) проб с концентрациями выше максимально разовых ПДК.

Состояние атмосферного воздуха городов

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников в 2008 г. (по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь на 10.04 2009 г.) составил 1596,7 тыс. т, при этом 75,2% приходится на долю передвижных источников. Незначительно уменьшилось общее количество выбросов от стационарных источников и составило 396,1 тыс. т. Как и в предыдущие годы, наибольший вклад в загрязнение воздушного бассейна республики внесли стационарные источники Витебской (28%) и Гомельской (22%) областей, наименьший – источники Брестской области (7%).

Среди промышленных центров, территории которых были охвачены регулярными наблюдениями, значительное количество выброшенных загрязняющих веществ приходится на города Новополоцк, Минск, Гомель, Гродно. В целом по республике в структуре выбрасываемых веществ в сравнении с 2007 г. уменьшились выбросы диоксида серы (на 26%) и оксида углерода (на 6%), но несколько увеличились выбросы углеводородов, неметановых летучих органических соединений и прочих газообразных веществ. Объемы и структура выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников представлены на рис. 4.2.

Анализ данных, полученных на сети пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в 2008 г., показал, что средние за год концентрации основных и специфических загрязняющих веществ в подавляющем большинстве по-прежнему были ниже нормативов качества. Превышения среднесуточных ПДК суммарных твердых частиц, оксида углерода и диоксида азота зафиксированы только в отдельных городах. Сохранялся стабильно низким уровень загрязнения воздуха диоксидом серы.

Количество дней со среднесуточными концентрациями опасных для здоровья человека твердых частиц диаметром 10 микрон и менее (РМ-10) выше ПДК в городах Гомель, Могилев, Жлобин и жилом районе г. Минск было ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза (рис. 4.3).

Таблица 4.1 – Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ

Примесь	Значения ПДК*, мкг/м ³		
	максимально разовая (ПДК _{м.р.})	среднесуточная (ПДК _{с.с.})	среднегодовая (ПДК _{с.г.})
<i>Основные загрязняющие вещества</i>			
Твердые частицы суммарно	300	150	100
Твердые частицы фракции РМ-10	150	50	40
Диоксид серы	500	200	50
Оксид углерода	5000	3000	500
Диоксид азота	250	100	40
Оксид азота	400	240	100
<i>Специфические загрязняющие вещества</i>			
Сероводород	8	-	-
Сероуглерод	30	15	5
Фенол	10	7	3
Фториды твердые	200	120	30
Фтористый водород	20	5	1
Хлористый водород	200	100	50
Свинец	1,0	0,3	0,1
Аммиак	200	-	-
Формальдегид	30	12	3
Ацетон	350	150	35
Бензол	100	40	10
Водород цианистый	30	10	3
Метиловый спирт	1000	500	100
Толуол	600	300	100
Бенз(а)пирен	-	5 нг/м ³	1 нг/м ³
Кадмий	3,0	1,0	0,3
Этилацетат	20	-	-
Этанол	5000	2000	500
1,4-диоксан	ОБУВ 70		
Бутилацетат	100	-	-
Этилбензол	20	-	-
М-ксилол	300	150	50
О-ксилол	300	150	50
П-ксилол	300	150	50
Бутанол	100	-	-
Этилцеллозольв	ОБУВ 700		
Стирол	40	8	2
Озон	160 - 1ч.	120 – 8 ч.	90 – 24 ч.

В течение года не зафиксировано высоких и экстремально высоких уровней загрязнения воздуха. Превышения максимально разовых ПДК отмечены только в 0,25% от общего количества проанализированных проб. Абсолютные значения максимальных концентраций были ниже, чем в предыдущие годы (табл. 4.2).

По сравнению с 2008 г. количество «проблемных» районов в промышленных центрах республики уменьшилось на 30%.

Вместе с тем, в Орше и отдельных районах Бреста, Витебска и Пинска в течение года отмечали повышенное содержание в воздухе формальдегида, городов Могилев и Светлогорск – диоксида азота. В городах,

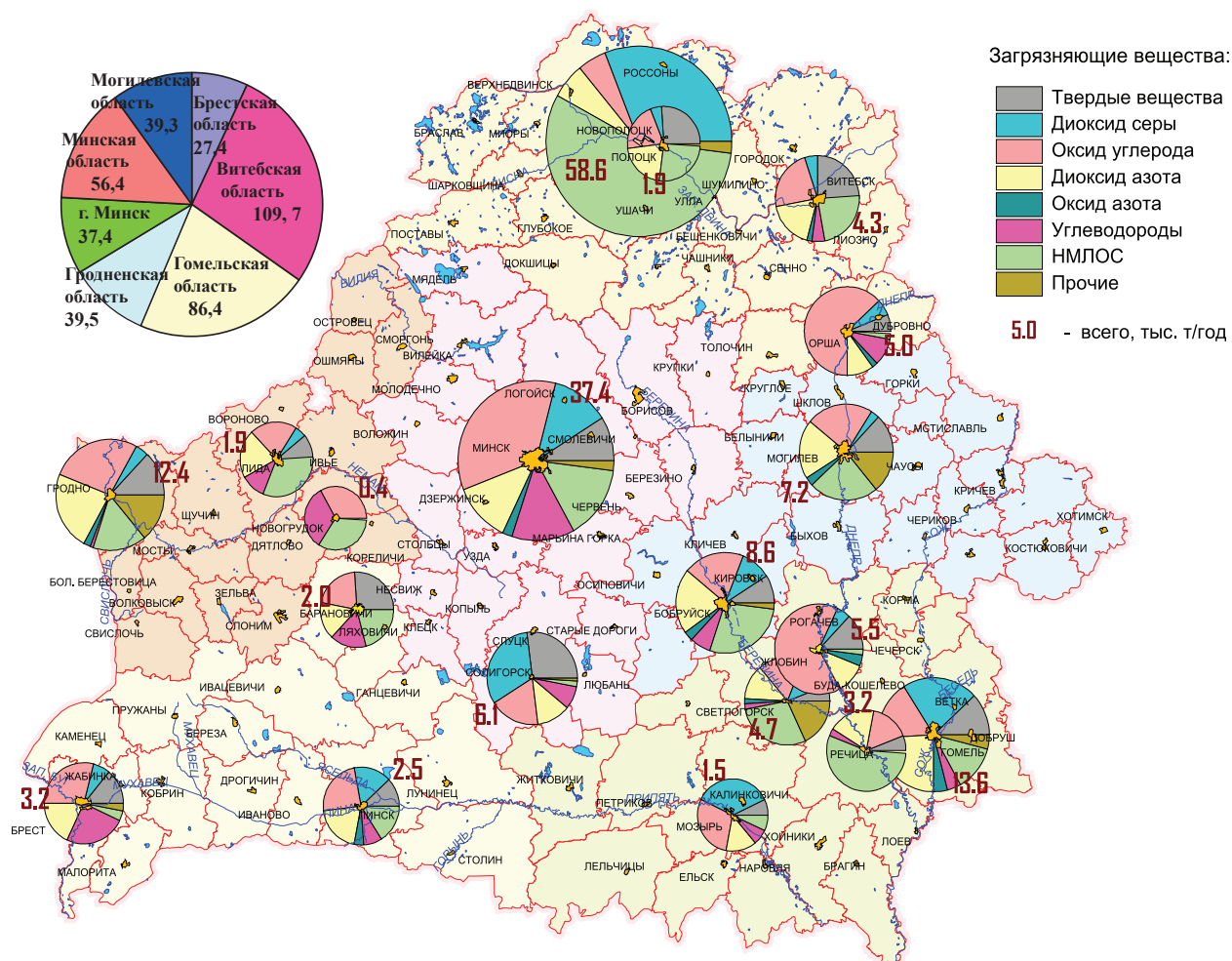


Рисунок 4.2 – Объемы выбросов основных загрязняющих веществ от стационарных источников, 2008 г.

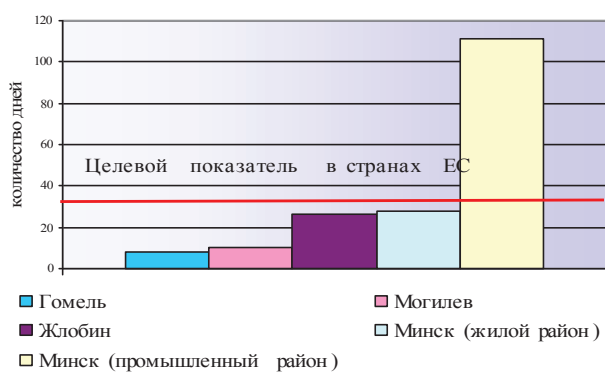


Рисунок 4.3 – Количество дней со средне-суточными концентрациями частиц PM-10 выше ПДК

расположенных в южной части республики (Гомель, Жлобин, Речица), в некоторых районах гг. Пинск, Мозырь и Светлогорск существует проблема загрязнения воздуха суммарными твердыми частицами (табл. 4.3). В промышленном районе г. Минск количество дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц PM-10 превышало целевой показатель более чем в 3 раза.

Таблица 4.2 – Доля проб с концентрациями загрязняющих веществ выше максимально разовых ПДК

Год	1ПДК < q _m ≤ 2ПДК	2ПДК < q _m ≤ 3ПДК	3ПДК < q _m ≤ 4ПДК	4ПДК < q _m ≤ 5ПДК	q _m > 5ПДК
2006	89,7	7,5	1,7	0,9	0,2
2007	81,3	12,5	4,2	1,2	0,8
2008	88,0	8,7	2,7	0,6	0

Примечание: q_m – максимальная из разовых концентраций

Таблица 4.3 – Перечень «проблемных» районов промышленных центров Беларуси, 2008 г.

Город	Номер и адрес станции	Зона наблюдений	Характеристика нагрузки	Вещества, определяющие повышенный уровень загрязнения воздуха
Брест	№1 (ул. Северная)	Жилая	Эпизодически**	Формальдегид
	№7 (ул. 17 Сентября – ул. Интернациональная)	Автомобильная	Постоянно***	Формальдегид
Витебск	№4 (пр. Людникова)	Смешанная*	Эпизодически	Формальдегид
	№5 (ул. Космонавтов)	Автомобильная	Эпизодически	Формальдегид
Гомель	№14 (ул. Барыкина)	Смешанная	Эпизодически	Суммарные твердые частицы
Жлобин	№1 (микрорайон №3)	Смешанная	Эпизодически	Суммарные твердые частицы
	№2 (ул. Пригородная)	Смешанная	Эпизодически	Суммарные твердые частицы, твердые частицы РМ-10
Минск	№1 (пр. Независимости, 110)	Жилая	Эпизодически	Диоксид азота, формальдегид, твердые частицы РМ-10
	№4 (ул. Тимирязева)	Смешанная	Эпизодически	Формальдегид, оксид углерода
	№13 (ул. Радиальная)	Промышленная	Постоянно	Твердые частицы РМ-10
Могилев	№4 (пер. Крупской)	Смешанная	Эпизодически	Диоксид азота, оксид углерода
	№6 (ул. Островского)	Автомобильная	Постоянно	Диоксид азота
Мозырь	№2 (ул. Пролетарская)	Автомобильная	Эпизодически	Суммарные твердые частицы
Орша	№1 (ул. Молодежная)	Смешанная	Постоянно	Формальдегид
	№2 (ул. К. Маркса)	Смешанная	Постоянно	Формальдегид
	№3 (Привокзальная пл.)	Автомобильная	Постоянно	Формальдегид
Пинск	№2 (ул. Завальная)	Автомобильная	Эпизодически	Суммарные твердые частицы, формальдегид
	№3 (ул. Центральная)	Жилая	Постоянно	Формальдегид, суммарные твердые частицы
Речица	№1 (ул. Молодежная)	Смешанная	Эпизодически	Суммарные твердые частицы
Светлогорск	№1 (микрорайон Первомайский)	Смешанная	Эпизодически	Диоксид азота, суммарные твердые частицы

Примечание:

* - станция расположена в зоне влияния выбросов как стационарных, так и передвижных источников;

** – превышение нормативов качества отмечалось в отдельные месяцы теплого полугодия;

*** – превышение нормативов качества отмечалось в течение всего года.

Мониторинг воздушного бассейна г. Минск проводился на 12 стационарных станциях, расположенных в жилых районах, на территориях, примыкающих к дорогам, в местах сосредоточения промышленных предприятий (рис. 4.4).

Основным источником загрязнения воздушного бассейна города являлись выбросы автотранспорта, которые составляют 84,2% общего количества антропогенных выбросов.

Общий объем выбросов загрязняющих веществ в 2008 г. составил 247,4 тыс. т, в том числе от стационарных источников – 37,4 тыс. т. По сравнению с 2007 г. количество выбрасываемых веществ несколько увеличилось, причем на 35% увеличились выбросы оксида углерода.

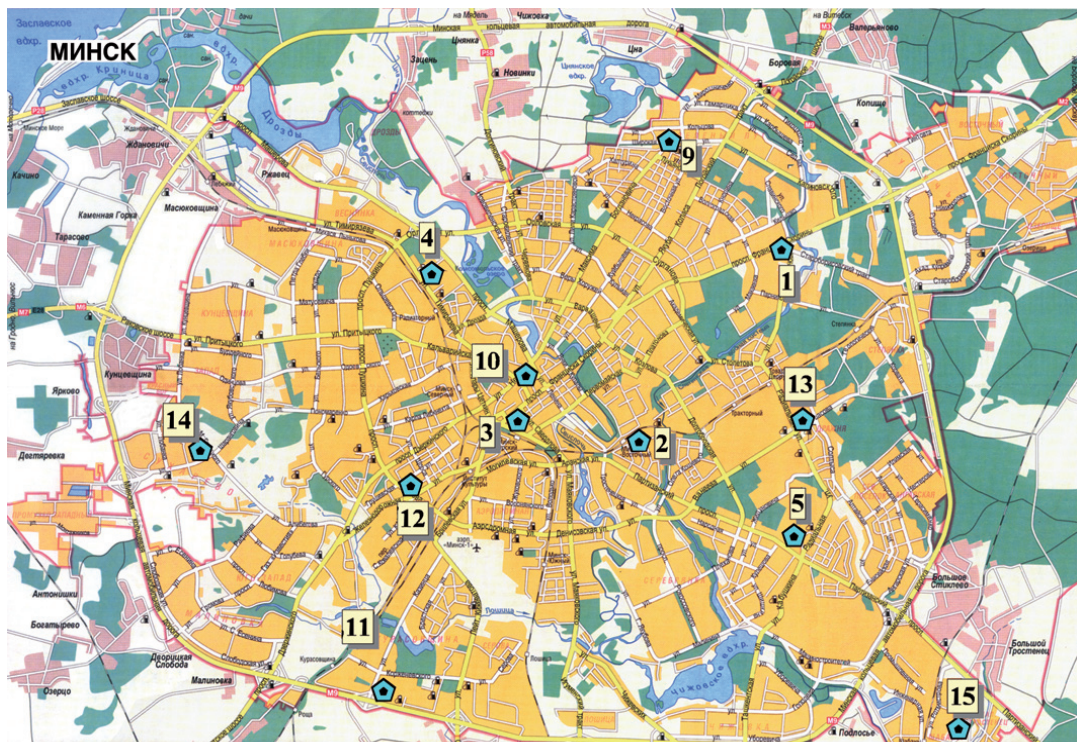
По данным мониторинга установлено, что распределение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников по территории города является неравномерным. Наибольшая эмиссия характерна для Заводского, Фрунзенского и Партизанского районов.

По результатам стационарных наблюдений в целом по городу состояние воздушного бассейна оценено как стабильно хорошее.

Как и в предыдущем году, концентрации основных и специфических загрязняющих веществ в 97% измерений не превышали 0,5 ПДК. Доля проб с концентрациями загрязняющих веществ выше максимально допустимых ПДК составляла всего 0,2% от общего числа проанализированных проб воздуха.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации суммарных твердых частиц и оксида углерода в большинстве контролируемых районов варьировали в диапазоне 0,1-0,2 ПДК_{с.с.}. Содержание в воздухе диоксида серы сохранялось стабильно низким. Среднегодовые концентрации диоксида азота в районах станций №1 (рядом с автовокзалом «Московский») и №5 (ул. Челюскинцев) были на уровне 0,5 ПДК_{с.с.}, а в других районах города не превышали 0,4 ПДК_{с.с.}. В годовом ходе некоторый рост уровня загрязнения воздуха диоксидом азота зафиксирован в апреле (что, очевидно, связано с увеличением интенсивности движения автотранспорта) и в июне, который характеризовался большой (58%) повторяемостью слабого ветра и дефицитом осадков.

Превышений среднесуточных ПДК суммарных твердых частиц и оксида углерода



11 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.4 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Минск

не отмечено. В подавляющем большинстве районов города количество дней с превышением среднесуточной ПДК диоксида азота было незначительно (от 1 до 6 дней). Однако в районе станции №1 в течение года зафиксировано 30 дней со среднесуточной концентрацией данного вещества выше ПДК (табл. 4.4).

Превышения максимально разовых ПДК зафиксированы только в единичных пробах воздуха. Максимальная концентрация оксида углерода в районе станции №4 (ул. Тимирязева) составляла 1,9 ПДК, диоксида азота на станции №1 – 1,2 ПДК.

В жилом (пр. Независимости, 110) и промышленном (ул. Радиальная, 50) районах работали в штатном режиме автоматические станции мониторинга атмосферного воздуха. Станции позволяют в режиме реального времени круглосуточно получать и передавать в информационно-аналитический центр данные о содержании в воздухе 10 приоритетных загрязняющих веществ, в том числе таких опасных для здоровья человека, как твердые частицы РМ-10, приземный озон и др.

По данным измерений среднегодовая концентрация твердых частиц РМ-10 в воздухе жилого района сохранялась на уровне 2007 г. (0,6 ПДК). Максимальная среднесуточная концентрация составляла 1,9 ПДК. Однако превышения среднесуточной ПДК зафиксированы только в течение 28 дней,

что ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза. В годовом ходе рост содержания в воздухе частиц РМ-10 отмечен в конце марта – первой пятидневке апреля, а также в августе-сентябре (рис. 4.5). Основная причина увеличения концентраций – дефицит осадков. Существенное повышение содержания в воздухе твердых частиц РМ-10 в третьей декаде октября было связано с преобладанием длительного периода с антициклональным характером погоды (слабый юго-западный ветер, мощные приземные инверсии и туман).

Повышенный уровень загрязнения воздуха твердыми частицами РМ-10 отмечен в промышленном районе: средняя за год концентрация составляла 1,3 ПДК, и в течение 111 дней зафиксированы превышения среднесуточного содержания, что в три раза выше целевого показателя. Максимальные среднесуточные концентрации в апреле и сентябре превышали ПДК в 5,4 раза. Снижение содержания в воздухе твердых частиц РМ-10 отмечено в мае и июле, в течение которых наблюдались частые осадки.

Анализ данных непрерывных измерений показал, что средние за год концентрации оксида углерода, диоксида азота, приземного озона, диоксида серы и летучих органических соединений в воздухе исследуемых районов были ниже ПДК (табл. 4.5).

Таблица 4.4 – Количество дней в году с превышением среднесуточной ПДК диоксида азота, г. Минск

Год	Номер станции											В целом по городу
	1	2	3	4	5	9	10	11	12	14	15	
2007 г.	17	0	0	0	1	0	9	4	0	0	0	0
2008 г.	30	1	0	0	6	0	5	4	0	0	0	0

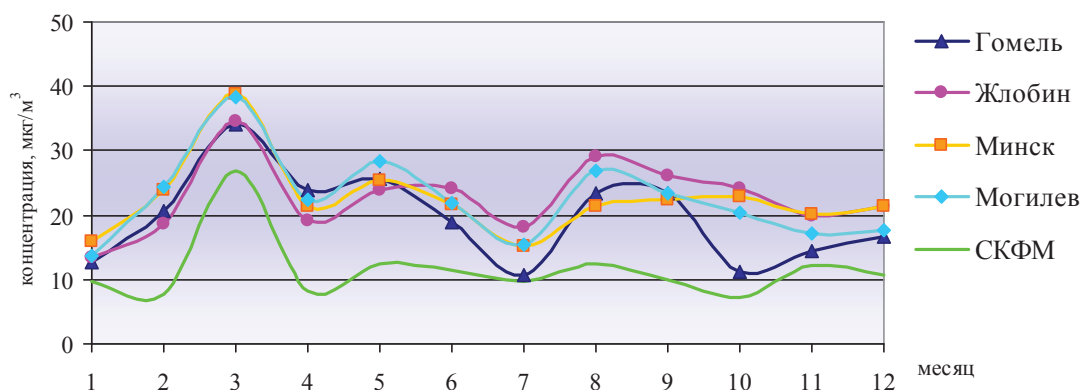


Рисунок 4.5 – Внутригодовое распределение концентраций частиц РМ-10

Превышения среднесуточной ПДК приземного озона в жилом районе зафиксированы в течение 8 дней, в промышленном – 12 дней, что ниже целевого показателя. Большинство превышений отмечено в конце марта, апреле и в отдельные дни августа. Весенний максимум загрязнения связан с притоком озона из стратосферы, а летний – с рекордно высокими температурами воздуха, которые достигали 34°C. Превышений среднесуточных ПДК других измеряемых загрязняющих веществ не зафиксировано.

Максимальные из разовых концентраций (период осреднения 20 минут) большинства загрязняющих веществ крайне редко превышали ПДК. Однако в промышленном районе города в июле-августе и первой декаде сентября эпизодически отмечались концентрации ксилола в 1,5-3,0 раза выше норматива качества (максимальная концентрация ксилола при неблагоприятных метеоусловиях достигала 6 ПДК_{м.р.}).

Данные непрерывных измерений позволили отследить динамику суточного и годового хода приоритетных загрязняющих веществ, включая временные рамки максимального накопления. Так, минимальный уровень загрязнения воздуха диоксидом серы

наблюдался в летние месяцы. С наступлением отопительного сезона содержание в воздухе диоксида серы увеличивалось в 2-3 раза.

Годовой ход концентраций диоксида азота менее контрастен. Вместе с тем, в суточном ходе концентраций диоксида азота четко выделялись два максимума: с 8 до 9 и с 17 до 19 часов (в холодный период) и с 20 до 21 часа (в теплый период).

В жилом районе минимальные значения концентраций диоксида азота (менее 20 мкг/м³) наблюдались в течение 10-14 часов, а в промышленном – не более 5 часов. Аналогичная картина характерна и для оксида углерода. Синхронный ход концентраций диоксида азота и оксида углерода наблюдался и в течение года, что свидетельствует об общем источнике загрязнения.

Зависимость концентраций диоксида серы от направления ветра проявилась только в отопительный сезон: концентрации при ветре южной четверти существенно выше, чем при других направлениях (рис. 4.6).

Наибольшие концентрации диоксида азота в промышленном районе зафиксированы при ветре юго-западной четверти. Таким образом, в промышленном районе г. Минск «загрязняющее направление ветра» для

Таблица 4.5 – Средние за год и максимальные из разовых концентраций загрязняющих веществ в воздухе жилого и промышленного районов г. Минск, 2008 г.

Район	Диоксид азота	Оксид углерода	Приземный озон	Бензол	Ксилол	Толуол
Жилой	0,5	0,3	0,5	<0,1	<0,1	<0,1
Промышленный	0,7	0,5	0,4	0,2	0,2	0,1

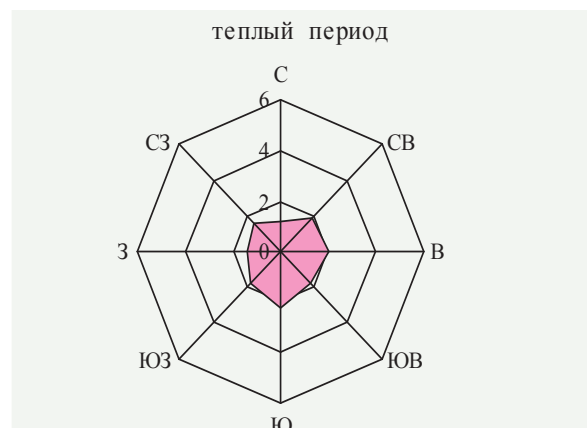
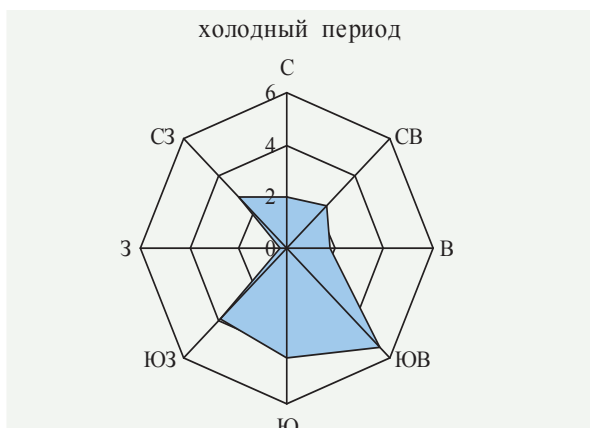


Рисунок 4.6 – «Розы загрязнения» воздуха диоксидом серы в холодный и теплый периоды года в г. Минск, концентрация мкг/м³

диоксида азота – юго-западное и западное. В жилом районе увеличение в воздухе содержания диоксида азота отмечено только при северо-восточном ветре (рис. 4.7).

Максимальные концентрации диоксида серы отмечены при скорости ветра 4-7 м/с, что явно свидетельствует о преимущественном вкладе стационарных (высоких горячих) источников выбросов. Обратная картина наблюдалась по диоксиду азота: концентрации уменьшались пропорционально увеличению скорости ветра. Повышенное содержание диоксида азота при слабом ветре связано с выбросами низких (в основном передвижных) источников.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2008 г. уровень загрязнения воздушного бассейна города формальдегидом был ниже, чем в Бресте, Витебске, Пинске, Орше, Речице и Солигорске. В целом по городу средняя за год концентрация составляла 0,6 ПДК_{с.с.}, в районе станции №1 – на уровне ПДК_{с.с.}. В районах станций №9 (ул. М.Богдановича), №12 (ул. Щорса), №14 (ул. Шаранговича), №15 (ул. Шабаны) и №4 концентрации формальдегида находились в пределах 0,6-0,7 ПДК_{с.с.}, а на других станциях – не превышали 0,5 ПДК_{с.с.}. Пространственное распределение концентраций аммиака достаточно однородно. В большинстве районов средние за год концентрации варьировали в диапазоне 31-38 мкг/м³. В районе станции №2 (ул. Судмалиса) содержание аммиака было более, чем в 1,5 раза выше: средняя за год концентрация составляла 58 мкг/м³. Уровень загрязнения воздуха фенолом на протяжении многих лет ниже, чем в других промышленных центрах республики. Средняя за год концентрация фенола составляла 0,1 ПДК_{с.с.}, бензола – 0,2 ПДК_{с.с.}.

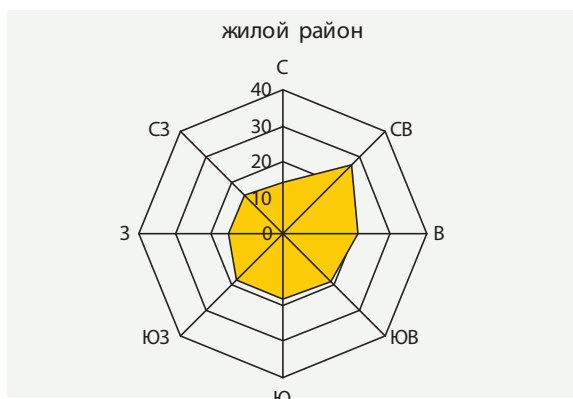


Рисунок 4.7 – «Розы загрязнения» воздуха диоксидом азота в г. Минск, концентрация мкг/м³

Максимальные из разовых концентраций формальдегида в районах станций №4 и №15 превышали норматив качества в 1,5 раза; №12 и №5 – в 2 раза. В период с аномально неблагоприятными метеоусловиями в районе станции №1 зафиксирована концентрация формальдегида 2,6 ПДК. В половине контролируемых районов города максимальные концентрации аммиака достигали 1,5-2,0 ПДК, в районе станции №2 – 2,5 ПДК. Превышения максимально разовых ПДК бензола (в 1,4 раза) и фенола (в 2 раза) зарегистрированы только в единичных пробах воздуха. Следует отметить, что в целом по городу повторяемость проб с концентрациями специфических загрязняющих веществ была ниже 1%. Однако имели место четко выраженные сезонные изменения содержания в воздухе аммиака и формальдегида: с наступлением теплого периода количество проб с концентрациями выше максимально разовой ПДК существенно увеличивалось (рис. 4.8).

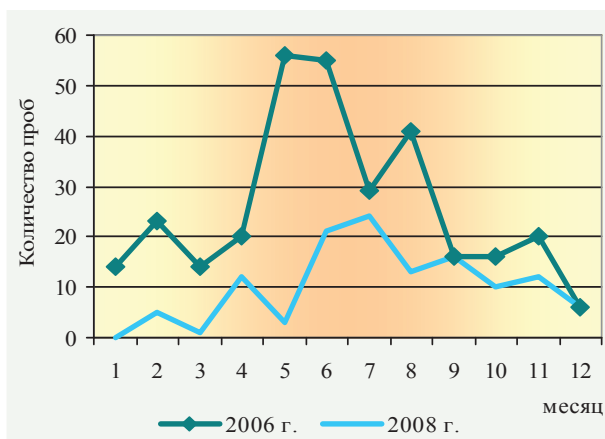
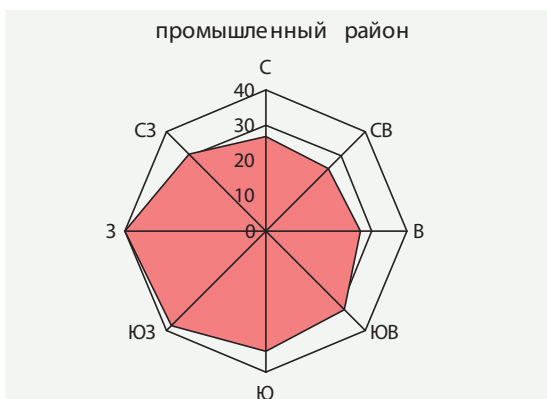


Рисунок 4.8 – Количество проб с концентрациями аммиака и формальдегида выше максимально разовых ПДК, г. Минск



Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средние за год концентрации свинца в воздухе в контролируемых районах города изменялись в диапазоне 0,2-0,3 ПДК_{с.с.}. Максимальные среднемесячные концентрации свинца в районах станций №2 и №15 составляли 0,7 ПДК_{с.с.}. Уровень загрязнения воздуха кадмием на протяжении многих лет сохраняется низким.

Мониторинг содержания в воздухе бенз/а/пирена проводился в 7 районах города. В отопительный сезон среднемесячные концентрации варьировали от 0,2 до 0,8 нг/м³. Минимальное содержание бенз/а/пирена в атмосферном воздухе отмечено летом.

«Проблемные» районы. В отдельные периоды нестабильная экологическая ситуация наблюдалась в районах автовокзала «Московский» и ул. Тимирязева (зона влияния выбросов завода отопительного оборудования). Неудовлетворительное качество воздуха было характерно для района ул. Радиальная. На состояние воздуха в этом районе оказывали влияние выбросы от источников, расположенных как в непосредственной близости (тракторный завод), так и (в связи с особенностями розы ветров) в центральной и западной частях города. Весомый вклад вносили и передвижные источники. Проблему загрязнения воздуха в районе ул. Радиальная эпизодически определяли повышенные концентрации ксилола, постоянно – твердых частиц РМ-10.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. В 2008 г. благоприятные для рассеивания метеорологические условия наблюдались в январе-марте, мае и декабре, а крайне неблагоприятные – в июне и конце августа – первой декаде сентября (в июне отмечен дефицит осадков (выпало только 50% нормы) и большая (58%) повторяемость слабого ветра). В конце августа – первой декаде сентября наблюдались аномально высокие температуры воздуха, отсутствие осадков и застойные ситуации. Для регулирования выбросов вредных веществ в атмосферный воздух в этот период крупным промышленным и автотранспортным предприятиям города передавались предупреждения.

Оценка изменения среднегодовых концентраций за период 2004-2008 гг. За по-

следние 5 лет уровень загрязнения воздуха диоксидом азота понизился на 23%, оксидом углерода – на 38%. Сохраняется стабильно низким содержание в воздухе диоксида серы. Тенденция изменения среднегодовых концентраций формальдегида неустойчива, однако по сравнению с 2006 г. уровень загрязнения воздуха этим веществом уменьшился в 1,4 раза. По данным мониторинга прослеживается некоторый рост среднегодовых концентраций фенола и аммиака (рис. 4.9).

Доли ПДК

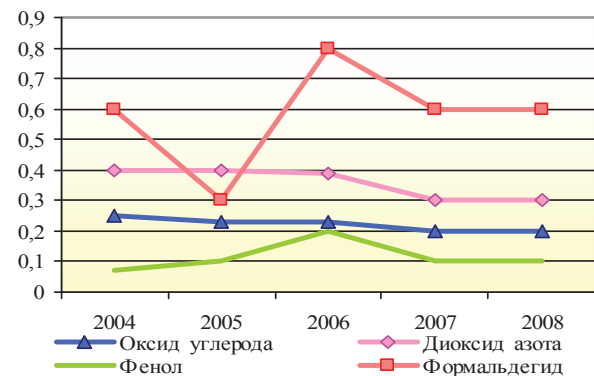


Рисунок 4.9 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в г. Минск

В г. Солигорск основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являлись ПО «Беларускалий» и автотранспорт.

В течение года межрайонной лабораторией аналитического контроля выполнялись регулярные наблюдения за состоянием воздушного бассейна города на стационарной станции в районе ул. Северной.

Общий объем выбросов от стационарных источников снизился по сравнению с предыдущим годом и составил 6,1 тыс. т, при этом выбросы диоксида серы уменьшились на 37%.

По данным стационарных наблюдений состояние воздуха в г. Солигорск на протяжении всего года оценено как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха отмечалось только в отдельные периоды. Проблему загрязнения воздуха в это время определяли повышенные концентрации формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации суммарных твердых частиц и оксида углерода составляли 0,2 ПДК_{с.с.}, диоксида азота – 0,4 ПДК_{с.с.}. Установлено, что сезонные изменения концентраций основных загрязняющих веществ были незначительными.

Превышения ПДК_{м.р.} суммарных твердых частиц в 1,1-1,4 раза зафиксированы только в единичных пробах воздуха. Максимальные из разовых концентраций оксида углерода и диоксида азота были ниже ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. По сравнению с предыдущим годом содержание в воздухе специфических загрязняющих веществ несколько уменьшилось. Средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,8 ПДК_{с.с.}. В отличие от других промышленных центров, в г. Солигорск повышенное содержание в воздухе формальдегида было зафиксировано в зимние месяцы и марте. В феврале, например, повторяемость проб с концентрациями выше ПДК_{м.р.} достигала 13%. В декабре максимальная из разовых концентраций формальдегида превышала ПДК в 3,1 раза. Существенное снижение уровня загрязнения воздуха формальдегидом отмечено в мае, который характеризовался избыточным количеством осадков (выпало почти две нормы). Пониженное содержание в воздухе формальдегида наблюдалось также в июле и сентябре (в месяцы с большим количеством осадков).

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. В 2008 г. неблагоприятные для рассеивания метеоусловия (НМУ) наблюдались, в основном, в июне, который характеризовался большой повторяемостью слабых ветров и дефицитом осадков (выпало всего 52% нормы). В остальные месяцы периоды с НМУ были кратковременными. Повторяемость северо-восточного ветра, обуславливающего перенос загрязняющих веществ от 1 и 3 рудоуправлений, составляла 8%, северо-западного ветра (обуславливающего перенос загрязняющих веществ от 2 рудоуправления) – 10,5%. Повторяемость штилей была очень низкой (всего 4%). Наиболее продолжительные периоды с НМУ отмечены в феврале, июне и в конце августа – первой декаде сентября.

Оценка изменения среднегодовых концентраций за период 2004-2008 гг. За последние 5 лет содержание в воздухе диоксида азота, оксида углерода, суммарных твердых частиц и хлористого водорода понизилось на 20-25%. Вместе с тем, уровень загрязнения воздуха формальдегидом повысился на 13% (рис. 4.10).

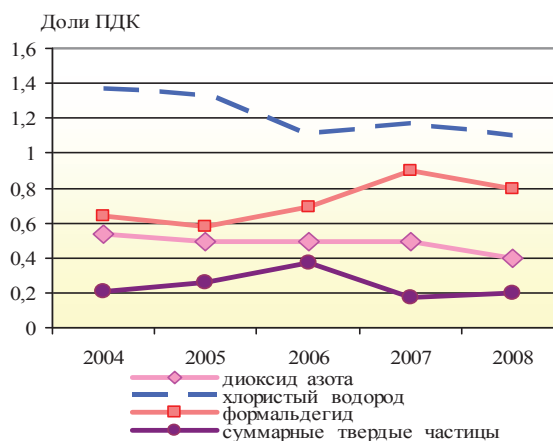


Рисунок 4.10 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в г. Солигорск

В г. Брест мониторинг воздушного бассейна проводился на четырех стационарных станциях (рис. 4.11).

Значительный вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят предприятия теплоэнергетики, сельскохозяйственного машиностроения, лесной промышленности и автотранспорт.

В 2008 г. общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников не изменился и составил 3,2 тыс. т, причем выбросам оксида углерода и углеводородам принадлежит 25 и 22%, соответственно.

По данным стационарных наблюдений состояние воздушного бассейна города большую часть года оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха отмечено только в летние месяцы. Проблему загрязнения воздуха в этот период определяли повышенные концентрации формальдегида.

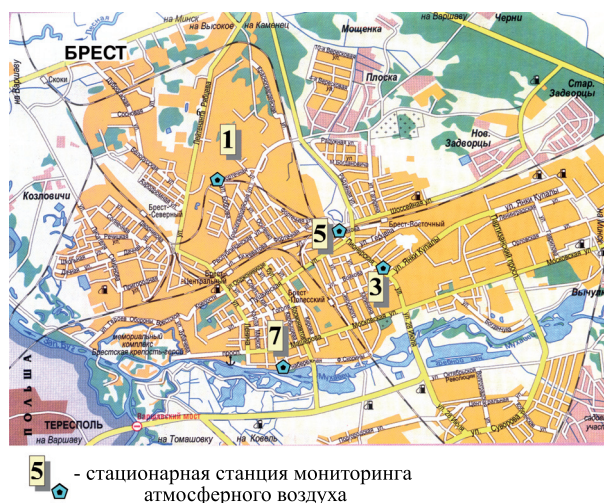


Рисунок 4.11 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Брест

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксидов азота, суммарных твердых частиц и оксида углерода находились в пределах 0,1-0,3 ПДК_{с.с.}. Содержание в воздухе диоксида серы было существенно ниже норматива качества.

Превышения среднесуточных ПДК диоксида азота и суммарных твердых частиц зафиксированы только в отдельных районах. Количество дней с концентрациями выше ПДК_{с.с.} было незначительно (1-2 дня).

Превышение максимально разовой ПДК диоксида азота (в 1,1 раза) отмечено только в одной пробе воздуха. Максимальные концентрации суммарных твердых частиц и оксида углерода были ниже ПДК_{м.р.}.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2008 г. уровень загрязнения воздуха формальдегидом понизился на 10%. В целом по городу средняя за год концентрация составляла 0,9 ПДК_{с.с.} и была выше, чем в Гомеле, Минске и Гродно. Как и в предыдущие годы, больше всего загрязнен формальдегидом воздух в районе ул. 17 Сентября (станция №7): средняя за год концентрация составляла 1,4 ПДК_{с.с.} и была в 1,5-2,0 раза выше, чем в других контролируемых районах города. В районах ул. Я.Купалы (станция №3), ул. Пушкинская (станция №5) и ул. Северная (станция №1) средние за год концентрации находились в пределах 0,6-0,9 ПДК_{с.с.}. Существенный рост содержания в воздухе формальдегида на всех стационарных станциях зафиксирован в летние месяцы (рис. 4.12). В июле повторяемость проб с концентрациями выше максимально разовой ПДК в районе станции №7 составляла 31%.

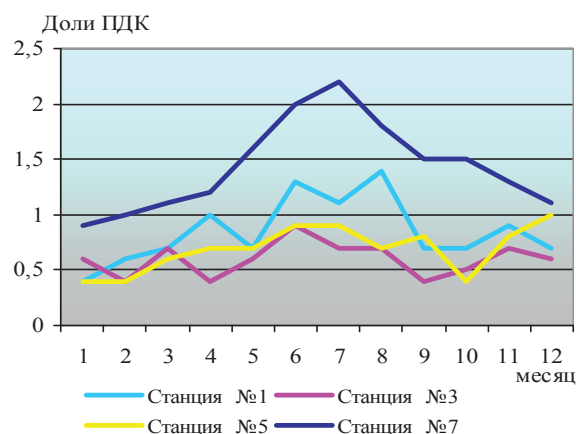


Рисунок 4.12 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций формальдегида в атмосферном воздухе г. Брест, 2008 г.

Установлено, что в зимние месяцы при отрицательной или слабopоложительной температуре воздуха концентрации формальдегида были низкими и редко превышали максимально разовую ПДК. Весной, с повышением температуры до 10⁰С, концентрации увеличивались, достигая максимума в июне-августе (рис. 4.13). В 2008 г. повышенное содержание в воздухе формальдегида сохранялось и в первой декаде сентября. Максимальные из разовых концентраций формальдегида в периоды с неблагоприятными метеoусловиями в районах станций №1 и №7 достигали 4,6-4,7 ПДК.

Средние и максимальные из разовых концентраций бензола были существенно ниже ПДК.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. По данным измерений средняя за год концентрация свинца составляла 0,2 ПДК_{с.с.}, а максимальная — 0,7 ПДК_{с.с.}. Содержание в воздухе кадмия и бенз/а/пирена было существенно ниже ПДК.

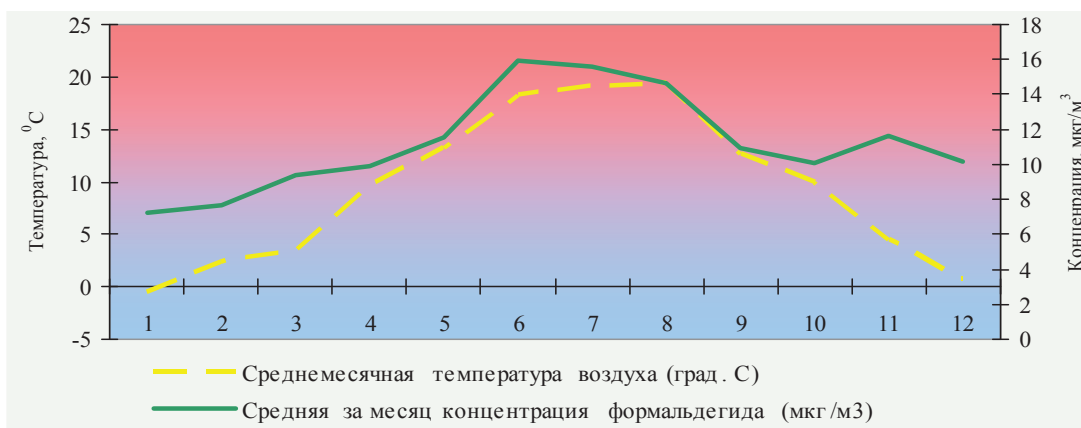


Рисунок 4.13 – Зависимость средних концентраций формальдегида от температурного режима в г.Брест, 2008 г.

Максимальная среднемесячная концентрация бенз/а/пирена в январе составляла 1,1 нг/м³ (ПДК_{с.с.} – 5 нг/м³).

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка наблюдалась в районе станции №7, где зафиксировано почти 70% превышений максимально разовой ПДК формальдегида. Очевидно, что для этого района необходима разработка дополнительного комплекса мероприятий по охране атмосферного воздуха. В летний период существенный рост уровня загрязнения воздуха формальдегидом отмечен также в районе станции №1.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. В 2008 г. неблагоприятные для рассеивания метеоусловия наблюдались в основном в летние месяцы. В остальное время года периоды с НМУ были кратковременными. В периоды с НМУ крупным промышленным и автотранспортным предприятиям города передавались предупреждения для принятия необходимых мер по регулированию выбросов.

Оценка изменения среднегодовых концентраций за период 2004-2008 гг. За последние 5 лет содержание в воздухе суммарных твердых частиц и оксида углерода понизилось на 13-14%, свинца – на 28%. Наметилась тенденция снижения среднегодовых концентраций диоксида азота. Вместе с тем, уровень загрязнения воздуха формальдегидом за этот период повысился на 22% (рис. 4.14)

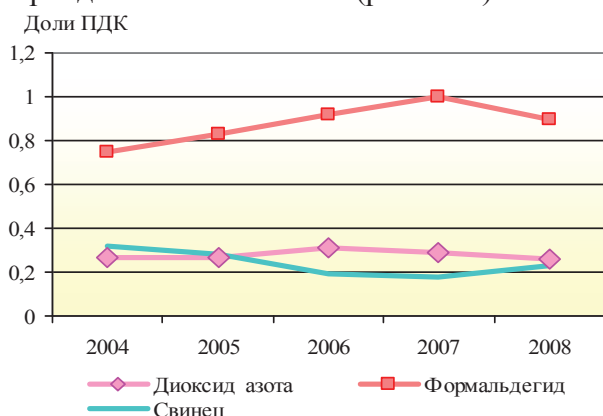


Рисунок 4.14 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в г. Брест

Мониторинг атмосферного воздуха в г. Пинск проводился на трех стационарных станциях (рис. 4.15).



1 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.15 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Пинск

Основными источниками загрязнения воздуха являются предприятия теплоэнергетики, станкостроения и автотранспорт.

Общий объем выбросов основных загрязняющих веществ от стационарных источников в 2008 г. в городе практически не изменился: количество выбрасываемых веществ составило 2,5 тыс.т.

В целом по городу нестабильная экологическая обстановка наблюдалась в январе, июле-августе и первой декаде сентября. Проблему загрязнения воздушного бассейна в эти периоды определяли повышенные концентрации суммарных твердых частиц и формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации диоксида азота и суммарных твердых частиц находились в пределах 0,3-0,4 ПДК_{с.с.}. Содержание в воздухе оксида углерода и диоксида серы было существенно ниже среднесуточной ПДК. В целом по городу превышений ПДК_{с.с.} диоксида азота, оксида углерода и диоксида серы не отмечено. Вместе с тем, в течение года зафиксировано 27 дней со среднесуточными концентрациями суммарных твердых частиц выше ПДК. По сравнению с предыдущим годом количество дней со среднесуточными концентрациями суммарных твердых частиц выше ПДК в районах станций №1 и №2 увеличилось в 1,5-2,0 раза. (табл. 4.6). Подавляющее большинство (74%) превышений ПДК_{с.с.} отмечено в июле-августе.

Таблица 4.6 – Количество дней в году с превышением среднесуточной ПДК суммарных твердых частиц в г. Пинск

Год	№1 ул. Красноармейская	№2 ул. Завальная	№3 ул. Центральная	В целом по городу
2007	9	27	22	13
2008	19	40	26	27

Максимальные из разовых концентраций основных загрязняющих веществ были ниже ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2008 г. отмечено незначительное снижение содержания в воздухе формальдегида. Средняя за год концентрация составляла 0,9 ПДК_{с.с.}. Вместе с тем, уровень загрязнения воздушного бассейна г. Пинск формальдегидом был по-прежнему выше, чем в гг. Мозырь, Бобруйск, Полоцк, Новополоцк, Речица, Светлогорск, Жлобин и Солигорск. Однако, как и в предыдущие годы, содержание формальдегида в районе станции №3 было выше, чем в районах станций №1 и №2. «Пик» загрязнения воздуха формальдегидом зафиксирован в июле. Повышенное содержание формальдегида в отдельных районах сохранялось почти до середины октября (рис. 4.16). Максимальные из разовых концентраций в районах станций №2 и №3 достигали 2 ПДК. Следует отметить, что доля проб с концентрациями формальдегида выше ПДК_{м.р.} составляла всего 1%.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца была на уровне 0,4 ПДК_{с.с.}. Максимальная из среднемесячных концентраций – 0,7 ПДК_{с.с.} (зафиксирована в феврале).

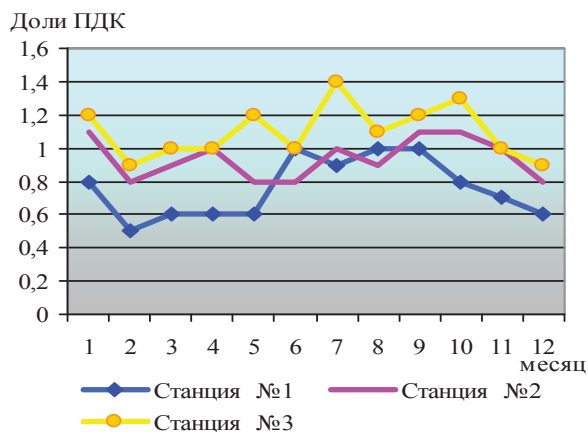


Рисунок 4.16 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций формальдегида в атмосферном воздухе г. Пинск, 2008 г.

Содержание в воздухе кадмия и бенз/а/пирена было существенно ниже нормативов качества.

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка в отдельные периоды наблюдалась в районах станций №2 и №3. Проблему загрязнения воздуха в указанных районах определяли повышенные концентрации формальдегида и суммарных твердых частиц.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. Метеорологические условия, сложившиеся в 2008 г., в основном способствовали рассеиванию загрязняющих веществ в приземном слое воздуха. В периоды с повышенной повторяемостью неблагоприятного направления ветра, обуславливающего перенос загрязняющих веществ от стационарных источников, расположенных в западной части города, наблюдались частые осадки. В течение года выпало 1,2 нормы осадков, что способствовало вымыванию загрязняющих веществ. Наиболее продолжительные периоды с неблагоприятными метеорологическими условиями отмечены летом.

Оценка изменения среднегодовых концентраций за период 2004-2008 гг. За последние 5 лет содержание в воздухе оксида углерода и суммарных твердых частиц понизилось, соответственно, на 6% и 11%. Вместе с тем, прослеживается устойчивая тенденция роста среднегодовых концентраций диоксида азота, формальдегида и свинца (рис. 4.17).

Состояние атмосферного воздуха г. Барановичи оценивалось по данным экспедиционного обследования. Отбор проб воздуха осуществляли в трех районах.

Основными источниками загрязнения воздушного бассейна города являлись химкомбинат, завод бытовой химии, завод ЖБИ, предприятия теплоэнергетики и автотранспорт. Следует отметить, что общее

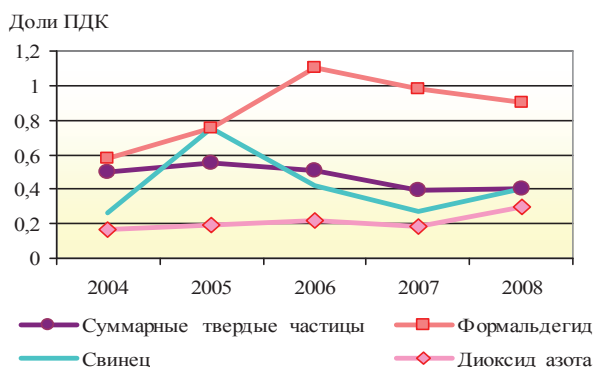


Рисунок 4.17 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в г. Пинск количество выбрасываемых в атмосферный воздух загрязняющих веществ по сравнению с 2007 г. незначительно увеличилось и составило 2,0 тыс.т.

По данным замеров концентрации диоксида азота и формальдегида сохранялись на прежнем уровне, а оксида углерода несколько увеличились.

Максимальная из разовых концентраций диоксида азота составляла 0,2 ПДК, оксида углерода – 0,5 ПДК. В одной пробе воздуха зарегистрирована концентрация формальдегида в 1,3 раза выше норматива качества. В отобранных и проанализированных пробах воздуха диоксид серы не обнаружен.

В 2008 г. мониторинг воздушного бассейна г. **Витебск** проводился на пяти стационарных станциях (рис. 4.18).

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются предприятия теплоэнергетики, стройматериалов, станкостроения и автотранспорт.



2 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.18 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Витебск

В 2008 г. общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в городе снизился на 16% по сравнению с предыдущим годом и составил 4,3 тыс. т. При этом выбросы оксида углерода уменьшились на 38%.

По данным стационарных наблюдений в 2008 г. состояние воздушного бассейна города в целом оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха отмечено только в летние месяцы и в начале сентября. Проблему загрязнения воздуха в этот период определяли повышенные концентрации формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода и диоксида азота в контролируемых районах города находились в пределах 0,2-0,4 ПДК_{с.с.}, суммарных твердых частиц – 0,7-0,8 ПДК_{с.с.}. Содержание в воздухе диоксида серы сохранялось стабильно низким.

В целом по городу превышений среднесуточных ПДК основных загрязняющих веществ не отмечено. В отдельных районах города количество дней со среднесуточными концентрациями суммарных твердых частиц и диоксида азота выше ПДК было незначительно (табл. 4.7). Максимальные из разовых концентраций основных загрязняющих веществ не превышали ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В целом по городу средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,9 ПДК_{с.с.} и была выше, чем в Гомеле, Гродно, Минске и Могилеве. В районах ул. Горького (станция №2), пр. Победы (станция №6) и ул. Чкалова (станция №3) средние за год концентрации изменялись от 0,6 до 0,9 ПДК_{с.с.}, в районах пр. Людникова (станция №4) и ул. Космонавтов (станция №5) – на уровне 1,1 ПДК_{с.с.}.

Как и в предыдущие годы, уровень загрязнения воздуха формальдегидом в летний период был в 1,5 раза выше, чем в остальное время года. «Пик» загрязнения зафиксирован в августе – первой декаде сентября (рис. 4.19). Основная причина увеличения содержания в воздухе формальдегида – преобладание длительного периода с неблагоприятными метеоусловиями. 8 сентября максимальные из разовых концентраций на станциях №4 и №5 достигали 1,7-2,0 ПДК.

Таблица 4.7 – Количество дней в году с превышением среднесуточной ПДК основных загрязняющих веществ в г. Витебск, 2008 г.

Загрязняющее вещество	Станция				
	№2 ул. М.Горького	№3 ул. Чкалова	№4 пр. Людникова	№5 ул. Космонавтов	№6 пр. Победы
Суммарные твердые частицы	2	1	3	13	0
Диоксид азота	2	0	2	4	0

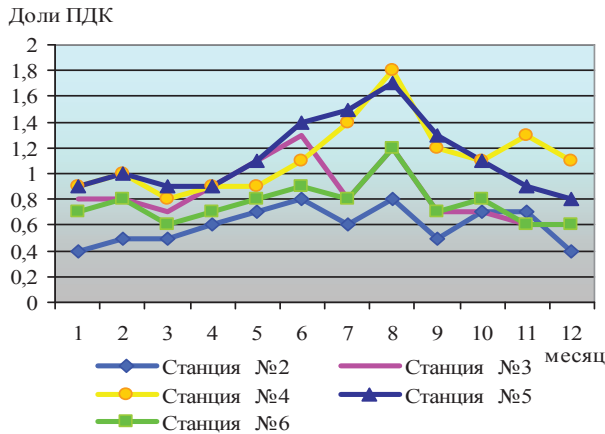


Рисунок 4.19 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций формальдегида в атмосферном воздухе г. Витебск

Вместе с тем, следует отметить, что по сравнению с предыдущим годом количество проб с концентрациями формальдегида выше максимально разовой ПДК существенно уменьшилось.

Уровень загрязнения воздуха другими измеряемыми специфическими веществами был значительно ниже. Средняя за год концентрация фенола составляла 0,2 ПДК_{с.с.}, летучих органических соединений – 0,1 ПДК_{с.с.} и менее. В единичных пробах воздуха зафиксированы концентрации этилацетата 1,5-2,8 ПДК.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средние за год концентрации свинца в районах станций №2 и №3 составляли 0,3 ПДК_{с.с.}, а максимальные – 0,5 ПДК_{с.с.} Содержание в воздухе бенз/а/пирена и кадмия было существенно ниже нормативов качества. В отдельные месяцы отопительного сезона концентрации бенз/а/пирена повышались до 0,5-0,7 нг/м³ (ПДК=5 нг/м³).

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка большую часть года наблюдалась в районах станций №4 и №5 и обусловлена повышенными концентрациями формальдегида.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. В 2008 г. в основном преобладали благоприятные для рассеивания загрязняющих веществ метеорологические условия. Частая смена синоптических процессов и отсутствие застойных ситуаций способствовали сохранению пониженного уровня загрязнения воздуха в зимний период и в некоторые месяцы переходных сезонов. В среднем за год выпало 115% от нормы осадков. Дефицит осадков ощущался только в отдельные месяцы. В создавшихся условиях не происходило интенсивного накопления загрязняющих веществ в приземном слое воздуха. Однако, начиная с июня, количество дней с неблагоприятными метеорологическими условиями постепенно увеличивалось, что привело к повышению средних концентраций загрязняющих веществ на 20-40%.

Наиболее продолжительные периоды с неблагоприятными метеорологическими условиями отмечены в июле, августе и первой декаде сентября. Крупным промышленным и автотранспортным предприятиям города в этот период регулярно передавались предупреждения для принятия мер по регулированию выбросов. Превышений максимально разовых ПДК в эти периоды не зафиксировано.

Оценка изменения среднегодовых концентраций за период 2004-2008 гг. За последние 5 лет содержание в воздухе фенола и аммиака понизилось, соответственно, на 26 и 36%. Уровень загрязнения воздуха диоксидом серы сохранялся стабильно низким. Незначительно (на 7%) уменьшилось содержание в воздухе оксида углерода. Вместе с тем, прослеживается устойчивый рост среднегодовых концентраций оксидов азота и суммарных твердых частиц. Тенденция изменения среднегодовых концентраций свинца и формальдегида неустойчива (рис. 4.20).

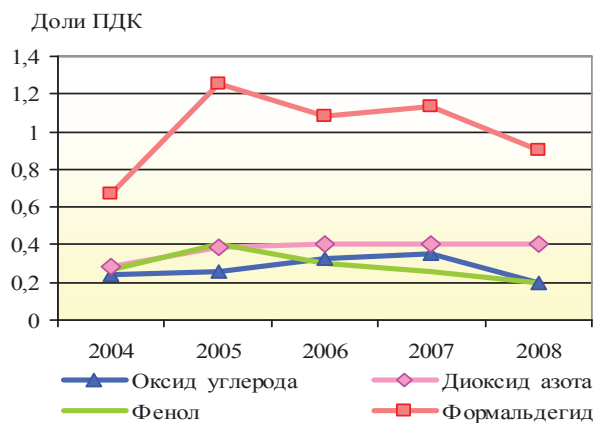


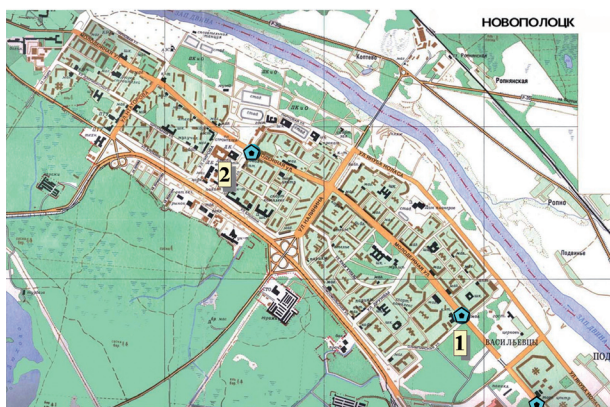
Рисунок 4.20 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в г. Витебск

В г. **Новополоцк** регулярные наблюдения за состоянием атмосферного воздуха осуществлялись на трех стационарных станциях (рис. 4.21).

Значительный вклад в загрязнение воздушного бассейна вносят предприятия нефтеперерабатывающей, химической отраслей промышленности, теплоэнергетики и автотранспорт.

По сравнению с 2007 г. общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников снизился на 27% и составил 58,6 тыс.т, при этом выбросы диоксида серы уменьшились на 56%. Вместе с тем, на 33% увеличились выбросы оксида углерода.

По данным стационарных наблюдений состояние воздушного бассейна по-прежнему оценивалось как стабильно хорошее. Концентрации загрязняющих веществ в 98% измерений не превышали 0,5 ПДК.



2 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.21 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Новополоцк

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода и диоксида азота составляли 0,4 ПДК_{с.с.}, суммарных твердых частиц – 0,1 ПДК_{с.с.}. Содержание в воздухе диоксида серы было существенно ниже ПДК_{с.с.}.

В целом по городу зафиксирован только один день со среднесуточной концентрацией диоксида азота выше ПДК. Превышений ПДК_{с.с.} суммарных твердых частиц, диоксида серы и оксида углерода не отмечено. В годовом ходе незначительный рост содержания в воздухе суммарных твердых частиц и диоксида азота зафиксирован в апреле, оксида углерода – в августе.

Максимальная из разовых концентраций суммарных твердых частиц в районе станции №5 (ул. Молодежная) составляла 1,4 ПДК, диоксида азота – 3 ПДК. Превышений ПДК_{м.р.} диоксида серы и оксида углерода не зарегистрировано.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Содержание специфических загрязняющих веществ в воздушном бассейне города сохранялось на прежнем уровне. Средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,5 ПДК_{с.с.}, а большинства других определяемых загрязняющих веществ была существенно ниже ПДК_{с.с.}. Вместе с тем, следует обратить внимание на то, что уровень загрязнения воздуха сероводородом (средняя за год концентрация равна 1,7 мкг/м³) выше, чем в городах Могилев, Мозырь и Светлогорск.

Максимальная из разовых концентраций формальдегида в районе пересечения улиц Молодежная-Дружбы (станция №1) превышала норматив качества в 2 раза, сероводорода – почти в 3 раза. Превышения ПДК_{м.р.} других специфических загрязняющих веществ не зарегистрированы.

В годовом ходе существенный рост содержания в воздухе формальдегида отмечен в апреле. Сезонные изменения уровня загрязнения воздуха другими специфическими загрязняющими веществами незначительны.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средние и максимальные концентрации свинца, кадмия и бенз/а/пирена были по-прежнему существенно ниже ПДК.

«Проблемные» районы. Результаты наблюдений свидетельствуют о стабильном состоянии воздуха в контролируемых районах города. Периоды с повышенным содержанием в воздухе загрязняющих веществ в отдельных районах были кратковременными.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. В 2008 г. наиболее благоприятные для рассеивания метеорологические условия наблюдались в холодный период. С наступлением теплого периода количество дней с неблагоприятными метеорологическими условиями существенно увеличивалось. Крайне неблагоприятные метеорологические условия сложились в июне: дефицит осадков (выпало 34% нормы) и большая повторяемость ветра западного направления, обуславливающего перенос загрязняющих веществ от промузла. В остальные месяцы теплого полугодия выпадали частые осадки, которые способствовали вымыванию загрязняющих веществ.

Промышленные и автотранспортные предприятия, являющиеся крупными источниками загрязнения воздуха, заблаговременно предупреждались о НМУ. Следует отметить, что в городе на должном уровне проводятся работы по регулированию выбросов, что во многом способствует предотвращению возникновения эпизодов с повышенным содержанием загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Оценка изменения среднегодовых концентраций за период 2004-2008 гг. В последние годы прослеживается устойчивая тенденция снижения содержания в воздухе суммарных твердых частиц, диоксида азота и формальдегида. Содержание в воздухе диоксида серы и аммиака сохраняется стабильно низким. Вместе с тем, по сравнению с 2004 г. среднегодовые концентрации фенола повысились в 1,4 раза, а оксида углерода и сероводорода – в 2 раза. Тенденция изменения среднегодовых концентраций свинца очень неустойчива (рис. 4.22).

Мониторинг воздушного бассейна г. Полоцк проводился на 2 стационарных станциях (рис. 4.23).

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух являлись предприятия теплоэнергетики, химической промышленности и автотранспорт. Большое влияние на состояние

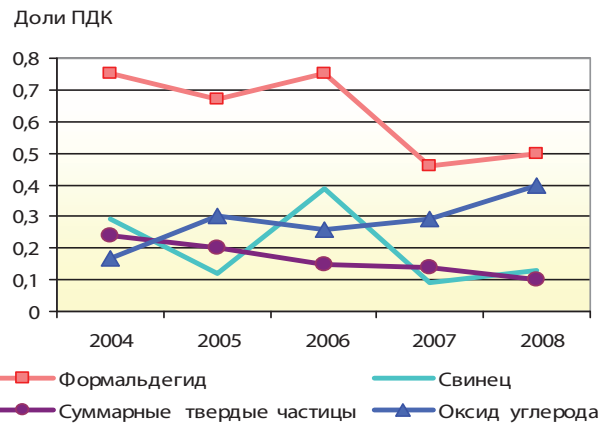


Рисунок 4.22 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в г. Полоцк



7 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.23 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Полоцк

воздушного бассейна города при неблагоприятных направлениях ветра оказывали выбросы предприятий Новополоцкого промузла.

Общее количество выбрасываемых в атмосферный воздух загрязняющих веществ от стационарных источников составило 1,9 тыс т, что несколько ниже, чем в предыдущем году.

По данным стационарных наблюдений состояние воздушного бассейна г. Полоцк оценено как стабильно хорошее. Концентрации загрязняющих веществ в 98,3% измерений не превышали 0,5 ПДК. Доля проб с концентрациями выше максимально разовых ПДК была ниже 0,1%.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации суммарных твердых частиц, оксида углерода и диоксида азота находились в пределах 0,2-0,4 ПДК_{с.с.}. Содержание в воздухе диоксида серы сохранялось стабильно низким.

В целом по городу зафиксирован только один день со среднесуточной концентрацией диоксида азота выше ПДК. По сравнению с предыдущим годом количество дней со среднесуточными концентрациями диоксида азота выше ПДК в районе станции №8 (ул. Октябрьская) существенно (с 20 до 4) уменьшилось.

Превышений среднесуточных ПДК суммарных твердых частиц, диоксида серы и оксида углерода не отмечено.

Максимальная из разовых концентраций суммарных твердых частиц в районе станции №8 составляла 1,1 ПДК, диоксида азота – 2,2 ПДК. Превышений ПДК_{м.р.} оксида углерода и диоксида серы не зарегистрировано.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2008 г. уровень загрязнения воздуха аммиаком, фенолом и формальдегидом был ниже, чем в большинстве промышленных центров республики. Средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,5 ПДК_{с.с.}, фенола – 0,1 ПДК_{с.с.}, аммиака – 7 мкг/м³. Вместе с тем, содержание в воздухе сероводорода (как и в г. Новополоцк) было выше, чем в Могилеве, Мозыре и Светлогорске. Сезонные изменения уровня загрязнения воздуха специфическими загрязняющими веществами были незначительными. Некоторый рост содержания в воздухе фтористого водорода и формальдегида зафиксирован в апреле-мае, аммиака – в июле.

Максимальные из разовых концентраций формальдегида в районе станции №7 (ул. Юбилейная) превышали ПДК в 1,6 раза, сероводорода в районе станции №8 – в 2 раза. Для других специфических загрязняющих веществ превышений ПДК_{м.р.} не отмечено.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средние и максимальные концентрации свинца, кадмия и бенз/а/пирена были существенно ниже ПДК.

Результаты наблюдений свидетельствуют о стабильном состоянии воздуха во всех контролируемых районах города.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. Как и в г. Новополоцк, наиболее благоприятные для рассеивания метеоусловия наблюдались в холодный период года. Ухудшение рассеивающей способности атмосферы в теплый период во многом компенсировалось частыми осадками. Критическая ситуация сложилась в июне, когда наблюдались дефицит осадков и большая повторяемость ветра западной четверти, обуславливающего перенос загрязняющих веществ от Новополоцкого промузла. Сохранение стабильной обстановки в городе в этот период во многом является следствием выполнения мероприятий по регулированию выбросов.

Оценка изменения среднегодовых концентраций за период 2004-2008 гг. За последние 5 лет уровень загрязнения воздушного бассейна города формальдегидом понизился на 33%. Существенно уменьшилось содержание в воздухе суммарных твердых частиц (рис. 4.24). Тенденция среднегодовых концентраций фтористого водорода, аммиака, оксида углерода и свинца неустойчива. Вместе с тем, прослеживается рост содержания в воздухе сероводорода и фенола.

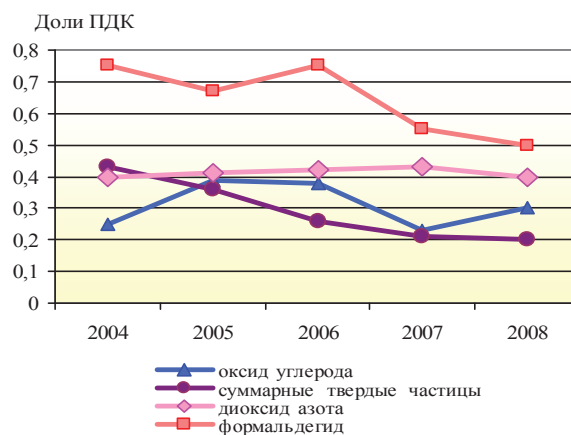


Рисунок 4.24 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в г. Полоцк

В 2008 г. мониторинг атмосферного воздуха г. Орша проводился на трех стационарных станциях (рис. 4.25).

Основными источниками загрязнения являлись предприятия теплоэнергетики, газовой, легкой промышленности и автотранспорт.



Рисунок 4.25 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Орша

По сравнению с предыдущим годом в 2008 г. более чем в два раза увеличился общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников, и составил 5 тыс. т., причем выбросы оксида углерода выросли в 5 раз.

По данным стационарных наблюдений стабильно хорошее состояние воздушного бассейна отмечено только в январе-апреле. В остальное время года состояние воздуха оценивалось как неудовлетворительное. Проблему загрязнения воздуха в этот период определяли повышенные концентрации формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации суммарных твердых частиц и диоксида азота составляли 0,2 ПДК_{с.с.}, оксида углерода – 0,4 ПДК_{с.с.}, диоксида серы – существенно ниже норматива качества.

В целом по городу превышений среднесуточных ПДК основных загрязняющих веществ не зафиксировано. Количество дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК в отдельных районах было незначительно.

Максимальная из разовых концентраций оксида углерода составляла 1 ПДК, суммарных твердых частиц – 1,5 ПДК.

Превышений ПДК_{м.р.} диоксида азота и диоксида серы не отмечено.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида составляла 1,2 ПДК_{с.с.} и была выше, чем в других промышленных центрах республики. В годовом ходе существенный рост содержания в воздухе формальдегида зарегистрирован в июне-августе. Основная причина роста – дефицит осадков (летом выпало 54% нормы) и повышенная повторяемость слабых ветров (до 30-34%). Повышенный уровень загрязнения воздуха формальдегидом во всех контролируемых районах сохранялся и в сентябре-октябре (рис. 4.26)

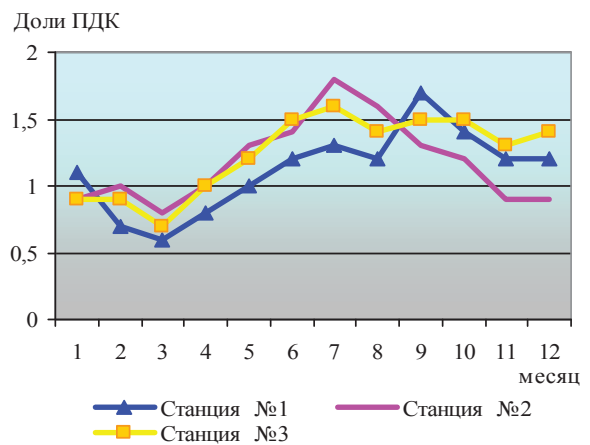


Рисунок 4.26 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций формальдегида в атмосферном воздухе г. Орша, 2008 г.

Максимальные из разовых концентраций в районах станции №2 (ул. К.Маркса) и станции №3 (привокзальная площадь) достигали 2 ПДК, станции №1 (ул. Молодежная) – 3,5 ПДК. Вместе с тем, следует отметить, что в целом по городу доля проб с концентрациями формальдегида выше максимально разовой ПДК составляла 2%.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средние за год концентрации свинца в районах станций №1 и №2 находились в пределах 0,2-0,3 ПДК_{с.с.}. Максимальные среднемесячные концентрации свинца не превышали 0,5 ПДК_{с.с.}. Содержание в воздухе кадмия и бенз/а/пирена в течение года сохранялось очень низким.

«Проблемные» районы. В 2008 г. состояние воздуха в районах станций №1, №2 и №3 ухудшилось из-за повышенных концентраций формальдегида.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. Благоприятные для рассеивания загрязняющих веществ метеорологические условия наблюдались в январе-апреле и в первой декаде мая. В остальное время года метеорологические условия в основном способствовали накоплению загрязняющих веществ в приземном слое воздуха.

Оценка изменения среднегодовых концентраций за период 2004-2008 гг. За последние 5 лет содержание в воздухе диоксида азота и оксида углерода понизилось, соответственно, на 23 и 37%. Незначительно (на 10%) уменьшились среднегодовые концентрации свинца. Вместе с тем, уровень загрязнения воздуха формальдегидом повысился на 40% (рис. 4.27). Прослеживается некоторый рост содержания в воздухе суммарных твердых частиц.

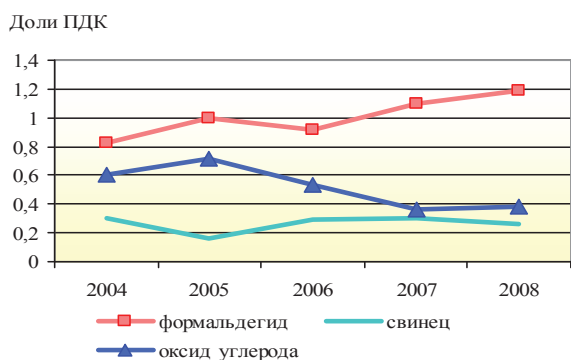
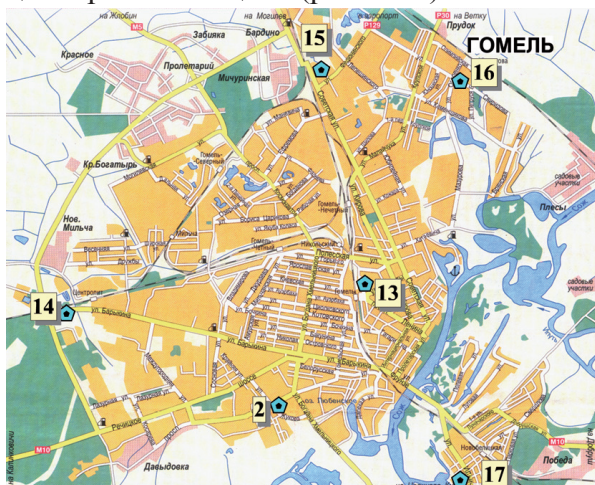


Рисунок 4.27 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в г. Орша

В 2008 г. мониторинг воздушного бассейна г. Гомель осуществлялся на пяти стационарных станциях (рис. 4.28).



14 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.28 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Гомель

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являлись автотранспорт, деревообрабатывающая, химическая и целлюлозно-бумажная промышленность, производство минеральных удобрений, теплоэнергетика, машиностроение и станкостроение. Более 250 предприятий являются эмиттерами загрязняющих веществ в атмосферу. Крупные источники выбросов расположены в западной и северо-западной частях города. При преобладающих ветрах западной четверти (особенно в летний период) создаются неблагоприятные условия, способствующие переносу загрязняющих веществ в центральную часть и к восточным окраинам города.

В 2008 г. общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников незначительно уменьшился и составил 13,6 тыс. т. При этом в два раза увеличились выбросы диоксида серы, снизились (в три раза) выбросы углеводородов и незначительно оксидов азота.

По данным стационарных наблюдений в целом по городу состояние воздушного бассейна улучшилось и большую часть года оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха в отдельных районах отмечено в июле-августе. Проблему загрязнения воздуха в этот период определяли повышенные концентрации суммарных твердых частиц и формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация суммарных твердых частиц составляла 0,3 ПДК_{с.с.}. В целом по городу зафиксировано только 6 дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК. По сравнению с 2007 г. существенно уменьшилось (с 60 до 35 дней) количество дней со среднесуточными концентрациями суммарных твердых частиц в районе станции №14 (ул. Барыкина). Подавляющее большинство (89%) дней с превышениями ПДК_{с.с.} зафиксировано в теплый период года. «Пик» загрязнения воздуха суммарными твердыми частицами отмечен в июле. Основная причина – преобладание длительного периода без осадков в июне-июле (выпало всего 59% нормы). В периоды без осадков максимальная из разовых концентраций суммарных твердых частиц в районе ул. Барыкина превышала ПДК в 1,6 раза.

Средние за год концентрации оксида углерода и диоксида азота находились в пределах 0,1-0,2 ПДК_{с.с.}. Содержание в воздухе диоксида серы сохранялось стабильно низким. Превышений среднесуточных и максимальных разовых ПДК не зарегистрировано.

Мониторинг твердых частиц РМ-10 в непрерывном режиме проводили в районе ул. Карбышева (станция №2). По данным измерений среднегодовая концентрация составляла 0,5 ПДК. По сравнению с предыдущим годом количество дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК уменьшилось и было в 4 раза ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза.

В годовом ходе существенное увеличение содержания в воздухе твердых частиц РМ-10 отмечено в конце марта – первой пятидневке апреля (рис. 4.5). Основная причина – дефицит осадков. В этот период зафиксировано 7 дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК. Максимальная среднесуточная концентрация 4 апреля превышала норматив качества в 1,8 раза. Минимальный уровень загрязнения воздуха твердыми частицами РМ-10 отмечен в ноябре-декабре.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. По сравнению с предыдущим годом содержание формальдегида в воздушном бассейне города понизилось. Средняя за год концентрация составляла 0,6 ПДК_{с.с.}. Сезонные изменения концентраций формальдегида не имели ярко выраженного характера (как в предыдущие годы). Однако в августе, который характеризовался преобладанием очень теплой, временами жаркой погоды (максимальная температура воздуха достигала +37,3°C), содержание формальдегида повысилось почти на 30%. Вместе с тем, следует отметить, что в 2008 г. существенно уменьшилось количество проб с концентрациями формальдегида выше максимально разовой ПДК. Незначительные превышения (в 1,4-1,6 раза) максимально разовой ПДК формальдегида зарегистрированы только в единичных пробах воздуха, отобранных в районах станций №14 и №16 (ул. Огаренко).

Средние за год концентрации фенола и фтористого водорода изменялись от 0,2 до 0,3 ПДК_{с.с.}, а летучих органических соединений были существенно ниже ПДК_{с.с.}.

Превышений максимально разовых ПДК не зарегистрировано.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,4 ПДК_{с.с.}. В отопительный сезон максимальные среднемесячные концентрации в районах станций №2 и №14 достигали 0,7-0,8 ПДК_{с.с.}, станции №16 – 0,9 ПДК_{с.с.}. Уровень загрязнения воздуха кадмием сохранялся стабильно низким.

Минимальное содержание в воздухе бенз/а/пирена отмечено в летние месяцы. В остальное время года среднемесячные концентрации не превышали 1,5 нг/м³ (ПДК=5 нг/м³).

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка эпизодически наблюдалась в районе ул. Барыкина из-за повышенных концентраций суммарных твердых частиц. Основными источниками загрязнения являлись выбросы заводов «Центролит», «Гомсельмаш», химзавода и автотранспорта.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. В 2008 г. в основном преобладали благоприятные для рассеивания метеоусловия. Однако в отдельные месяцы теплого полугодия в связи с дефицитом осадков, повышенным температурным режимом и высокой повторяемостью слабых ветров северо-западной четверти, обуславливающих перенос загрязняющих веществ от крупных стационарных источников, создавались условия для накопления загрязняющих веществ в приземном слое. Крайне неблагоприятные для рассеивания метеоусловия сложились в июне. Продолжительные периоды с НМУ отмечены также в июле-августе. Для регулирования выбросов вредных веществ в атмосферный воздух крупным промышленным предприятиям города передавались предупреждения.

Оценка изменения среднегодовых концентраций за период 2004-2008 гг. За последние 5 лет уровень загрязнения воздушного бассейна города оксидами азота и специфическими веществами понизился на 25-50% (рис. 4.29). Вместе с тем, прослеживается некоторый рост содержания в воздухе оксида углерода и суммарных твердых частиц. Тенденция изменения среднегодовых концентраций свинца очень неустойчива.

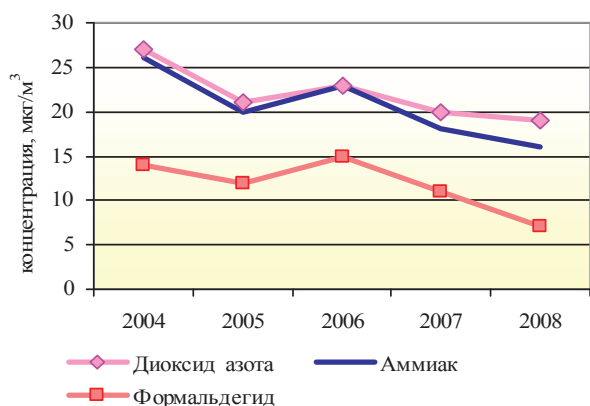


Рисунок 4.29 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в г. Гомель

В соответствии с мероприятием №1 Государственной программы развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2006-2010 гг. в 2006 г. в г. **Жлобин** организованы наблюдения за состоянием воздушного бассейна на двух стационарных постах. Основанием для организации наблюдений явилось наличие в непосредственной близости от г. Жлобин крупнейшего в республике металлургического завода и ряда промышленных предприятий, расположенных в черте города.

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в 2008 г. в г. Жлобин составил 5,5 тыс. т, что несколько ниже, чем в предыдущем году. По-прежнему значительная (65%) доля выбросов приходится на оксид углерода.

По данным стационарных наблюдений в холодный период года состояние воздуха оценивалось как стабильно хорошее. Загрязнение воздушного бассейна города в теплое полугодие определялось повышенными концентрациями суммарных твердых частиц.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация суммарных твердых частиц составляла 0,7 ПДК_{с.с.} (в 2007 г. – 0,5 ПДК_{с.с.}). В целом по городу зафиксировано 46 дней с концентрациями выше среднесуточной ПДК. По сравнению с предыдущим годом количество дней со среднесуточными концентрациями суммарных твердых частиц выше ПДК увеличилось в 1,4 раза. Большинство превышений отмечено в апреле, июле-августе и октябре (рис. 4.30).

Максимальная из разовых концентраций суммарных твердых частиц превышала

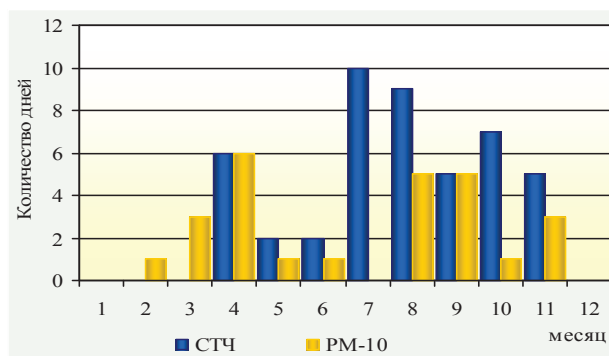


Рисунок 4.30 – Количество дней со среднесуточными концентрациями суммарных твердых частиц (СТЧ) и твердых частиц РМ-10 (РМ-10) выше ПДК в г. Жлобин, 2008 г.

норматив качества в 1,5 раза.

Мониторинг твердых частиц РМ-10 в непрерывном режиме проводился в районе станции №2 (ул. Пригородная). По данным измерений средняя за год концентрация составляла 0,65 ПДК (примерно как в жилом районе Минска, но несколько выше, чем в Могилеве и Гомеле). *Количество дней со среднесуточными концентрациями частиц РМ-10 выше ПДК составляло 7% и по-прежнему было ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза.* Вместе с тем, в 2008 г. по сравнению с предыдущим годом количество дней со среднесуточными концентрациями частиц РМ-10 увеличилось. Наиболее продолжительный период с повышенным содержанием в воздухе частиц РМ-10 зафиксирован с 30 марта по 5 апреля. Максимальная среднесуточная концентрация превышала ПДК в 2,2 раза. Основная причина увеличения содержания в воздухе частиц РМ-10 – отсутствие осадков. Повышенный уровень загрязнения воздуха частицами РМ-10 отмечен в августе, сентябре и ноябре (рис. 4.5). При неблагоприятном направлении ветра, обуславливающим перенос загрязняющих веществ от Белорусского металлургического завода, их концентрации достигали 1,3-1,8 ПДК. Минимальная загрязненность воздуха частицами РМ-10 наблюдалась в январе-феврале, июле и декабре.

Уровень загрязнения воздушного бассейна оксидом углерода и диоксидом азота в г. Жлобин являлся одним из самых низких среди промышленных центров республики.

Средние за год концентрации составляли 0,1 ПДК_{с.с.}. Превышений среднесуточных и максимально разовых ПДК не зарегистри-

ровано. Содержание в воздухе диоксида серы было ниже предела обнаружения.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,2 ПДК_{с.с.} и по-прежнему была значительно ниже, чем в других промышленных центрах. Сезонные изменения концентраций формальдегида не имели ярко выраженного характера (как в предыдущем году). Превышение максимально разовой ПДК (в 3,1 раза) зафиксировано только в одной пробе воздуха, отобранной на станции №1 (микрорайон №3).

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,4 ПДК_{с.с.}, максимальная – 0,6 ПДК_{с.с.}. Содержание в воздухе кадмия и бенз/а/пирена было существенно ниже гигиенических нормативов. Увеличение среднемесячной концентрации бенз/а/пирена (до 2,8 нг/м³) зафиксировано в декабре.

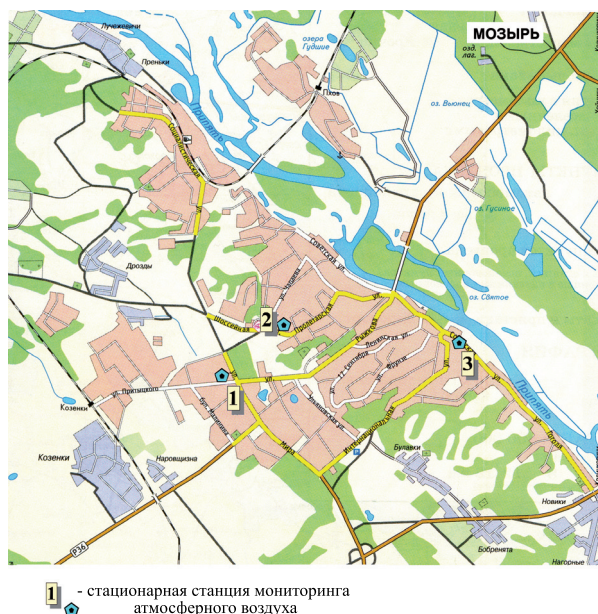
«Проблемные» районы. В отдельные периоды ухудшение качества воздуха отмечали в районах станций №1 и №2 из-за повышенных концентраций суммарных твердых частиц и твердых частиц РМ-10.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. Метеорологические условия, сложившиеся в 2008 г., в основном способствовали рассеиванию загрязняющих веществ в приземном слое воздуха. Наиболее благоприятные условия наблюдались в холодный период года. Повторяемость штилей в это время не превышала 3%. Периоды с неблагоприятными метеоусловиями были в основном кратковременными. Наибольшее количество дней с НМУ отмечено в конце марта – начале апреля и августе-сентябре.

Мониторинг воздушного бассейна г. Мозырь проводился на трех стационарных станциях (рис. 4.31).

Основные источники загрязнения атмосферного воздуха – предприятия лесной, электротехнической, местной промышленности и автотранспорт. Нефтеперерабатывающий завод, расположенный на расстоянии более 10 км, существенного влияния на состояние воздушного бассейна города не оказывает.

В 2008 г. отмечено некоторое снижение общего объема выбросов загрязняющих



1 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.31 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Мозырь

веществ от стационарных источников по сравнению с 2007 г. Количество выбрасываемых веществ составило 1,5 тыс. т.

По данным стационарных наблюдений в целом по городу состояние воздушного бассейна оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха в отдельных районах отмечено только в периоды с неблагоприятными метеоусловиями.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода и диоксида азота составляли 0,2 ПДК_{с.с.}, суммарных твердых частиц – 0,4 ПДК_{с.с.}. Содержание в воздухе диоксида серы сохранялось стабильно низким. Превышений среднесуточных ПДК оксида углерода, диоксида серы и диоксида азота не зафиксировано. По сравнению с предыдущим годом существенно уменьшилось количество дней со среднесуточными концентрациями суммарных твердых частиц выше ПДК как в целом по городу, так и в отдельных районах (табл. 4.8). В периоды без осадков максимальные из разовых концентраций суммарных твердых частиц в районах станций №2 и №3 достигали 1,4-1,7 ПДК. Превышений максимально разовых ПДК оксида углерода, диоксида серы и диоксида азота не зафиксировано.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,6 ПДК_{с.с.}. Пространственное распределение

2008 г. снизился на 32% и составил 3,2 тыс. т. Снижение произошло, в первую очередь, за счет уменьшения (в 3 раза) количества выбросов оксида углерода.

По данным стационарных наблюдений состояние воздуха в холодное полугодие соответствовало принятым нормативам качества. В теплый период года проблему загрязнения воздуха определяли повышенные концентрации суммарных твердых частиц.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода и диоксида азота находились в пределах 0,2-0,3 ПДК_{с.с.}. Содержание в воздухе диоксида серы было ниже предела обнаружения.

Превышений среднесуточных и максимально разовых ПДК оксида углерода и диоксида азота не зафиксировано.

Вместе с тем, средняя за год концентрация суммарных твердых частиц в районе станции №1 (ул. Молодежная) составляла 1 ПДК_{с.с.} и была выше, чем в других городах республики. Существенный рост среднесуточных концентраций суммарных твердых частиц выше ПДК зафиксирован в апреле. Повышенный уровень загрязнения сохранялся до конца первой декады сентября. Максимальная из разовых концентраций превышала норматив качества в 3,7 раза. Повторяемость проб с концентрациями суммарных твердых частиц выше ПДК_{м.р.} в мае и августе достигала 22% (рис. 4.34).

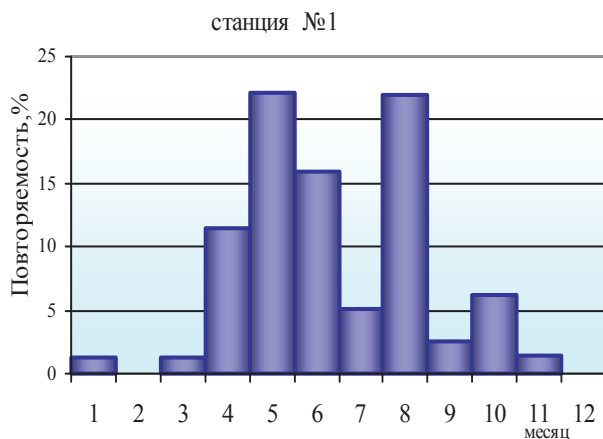


Рисунок 4.34 – Повторяемость проб с концентрациями суммарных твердых частиц выше ПДК_{м.р.}, в г. Речица, 2008 г.

Ввиду специфических условий (станция расположена рядом с автодорогой с интенсивным движением транспорта и не имеющей твердого покрытия) этот район следует рассматривать как локальный участок.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация фенола составляла 0,2 ПДК_{с.с.}, формальдегида – 0,7 ПДК_{с.с.}. Некоторое увеличение содержания в воздухе фенола и формальдегида зафиксировано в летние месяцы, однако максимальные из разовых концентраций в этот период были ниже ПДК. При неблагоприятных метеоусловиях превышения максимально разовой ПДК фенола в 1,8-3,1 раза отмечены только в единичных пробах воздуха.

Содержание в воздухе аммиака в течение года сохранялось низким.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,3 ПДК_{с.с.}, максимальная – 0,7 ПДК_{с.с.}. В период май-август концентрации бенз/а/пирена были ниже предела обнаружения, а в остальное время года изменялись от 0,5 до 1,0 нг/м³. Содержание в воздухе кадмия сохранялось очень низким.

«Проблемные» районы. Нестабильная обстановка в теплое полугодие наблюдалась в районе станции №1 из-за повышенных концентраций суммарных твердых частиц.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. В целом благоприятные для рассеивания метеоусловия наблюдались в холодный период года. Повышенное количество дней с НМУ зафиксировано в мае-июне и августе-сентябре (наблюдался дефицит осадков и большая повторяемость слабых ветров).

Оценка изменения среднегодовых концентраций за период 2004-2008 гг. По сравнению с 2004 г. уровень загрязнения воздуха формальдегидом и оксидом углерода понизился на, соответственно, 36 и 50%. Намечалась тенденция снижения среднегодовых концентраций фенола. Прослеживается некоторый рост содержания в воздухе свинца и аммиака. Среднегодовые концентрации суммарных твердых частиц за последние 5 лет повысились более, чем в 1,5 раза (рис. 4.35).

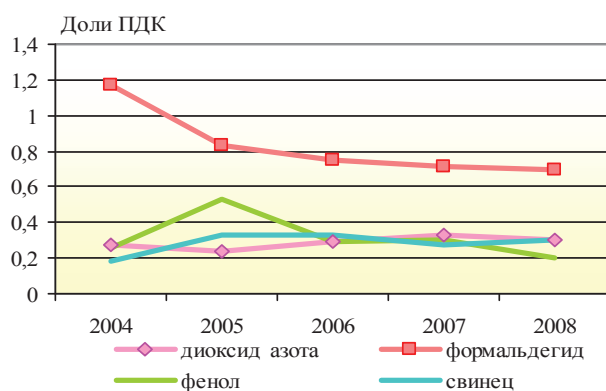


Рисунок 4.35 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в г. Речица

В г. Светлогорск мониторинг воздушного бассейна осуществлялся на двух стационарных станциях (рис. 4.36).



Рисунок 4.36 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Светлогорск

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являлись предприятия теплоэнергетики, химической отрасли промышленности и автотранспорт.

В 2008 г. отмечено незначительное увеличение общего объема выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников. Количество выбрасываемых веществ составило 4,7 тыс.т.

Таблица 4.9 – Количество дней в году с превышением среднесуточной ПДК основных загрязняющих веществ, г. Светлогорск

Загрязняющее вещество	Год	Станция		В целом по городу
		№1 микрорайон «Первомайский»	№3 микрорайон «Молодежный»	
Суммарные твердые частицы	2007	5	*	-
	2008	12	*	-
Диоксид азота	2007	12	14	15
	2008	30	17	20

* - измерения не проводили

По данным стационарных наблюдений в целом по городу состояние воздушного бассейна оценивалось как стабильно хорошее. В 98% измерений концентрации загрязняющих веществ не превышали 0,5 ПДК. Ухудшение качества воздуха отмечено только в отдельные периоды теплого полугодия.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации суммарных твердых частиц и оксида углерода находились в пределах 0,3-0,4 ПДК_{с.с.}. Уровень загрязнения воздуха диоксидом азота был несколько выше (0,6 ПДК_{с.с.}). Содержание в воздухе диоксида серы сохранялось стабильно низким.

В целом по городу отмечено 20 дней со среднесуточными концентрациями диоксида азота выше ПДК (в основном в летний период, который характеризовался повышенной повторяемостью неблагоприятных для рассеивания метеоусловий). В микрорайоне «Первомайский» (станция №1) количество дней с концентрациями диоксида азота выше ПДК_{с.с.} по сравнению с предыдущим годом увеличилось более, чем в 2 раза. В этом же районе зафиксировано 12 дней со среднесуточными концентрациями суммарных твердых частиц выше ПДК (табл. 4.9).

Максимальная из разовых концентраций суммарных твердых частиц составляла 1,3 ПДК. Превышений ПДК_{м.р.} диоксида азота, оксида углерода и диоксида серы не зафиксировано.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,5 ПДК_{с.с.} и по-прежнему была ниже, чем в большинстве промышленных центров республики. Сезонные изменения концентраций формальдегида имели ярко выраженный характер: в июле-августе уровень загрязнения был в 1,5-2,0 раза выше, чем в остальное время

года. Однако превышений максимально разовой ПДК в этот период не зафиксировано.

Содержание в воздухе сероводорода и сероуглерода сохранялось стабильно низким.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,3 ПДК_{с.с.}, максимальная – 0,5 ПДК_{с.с.}, кадмия – существенно ниже ПДК.

Динамика содержания в воздухе бенз/а/пирена в подавляющем большинстве городов республики обусловлена его повышенным поступлением в отопительный сезон и только в г. Светлогорск наблюдалась обратная тенденция, которая, по-видимому, связана со спецификой выбросов промышленного производства города. Концентрации бенз/а/пирена в теплый период года варьировали в диапазоне 0,5-1,9 нг/м³, а в остальное время года были ниже предела обнаружения.

«Проблемные» районы. В отдельные периоды нестабильная экологическая обстановка наблюдалась в районе станции №1 из-за повышенных концентраций суммарных твердых частиц и диоксида азота.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. В 2008 г. наибольшее количество дней с НМУ отмечено в летние месяцы. В июне, например, повторяемость ветра скоростью 0-1 м/с составляла 58%, осадков выпало меньше нормы. Повышенная повторяемость слабого ветра наблюдалась и в июле-августе. Вместе с тем, периоды с преобладанием ветра восточной четверти, обуславливающего перенос загрязняющих веществ от основных источников выбросов – ПО «Химволокно», ТЭЦ и целлюлозно-картонного комбината, были непродолжительными. Поэтому превышений максимально разовых ПДК специфических загрязняющих веществ в эти периоды не зафиксировано. Для регулирования выбросов вредных веществ в атмосферный воздух промышленным предприятиям в этот период были переданы соответствующие предупреждения.

Оценка изменения среднегодовых концентраций за период 2004-2008 гг. За последние 5 лет содержание в воздухе формальдегида уменьшилось на 40%. Существенно понизился уровень загрязнения воздуха диоксидом серы и сероуглеродом.

Однако выявлена устойчивая тенденция роста среднегодовых концентраций суммарных твердых частиц, свинца, оксида углерода и диоксида азота (рис. 4.37).

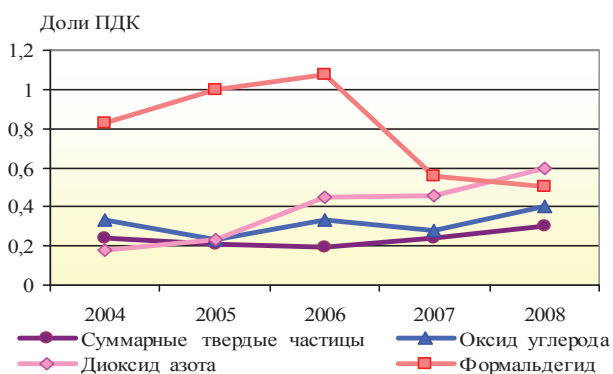


Рисунок 4.37 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в г. Светлогорск

В г. Гродно в 2008 г. мониторинг воздушного бассейна осуществлялся на четырех стационарных станциях (рис. 4.38).



Рисунок 4.38 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Гродно

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются предприятия теплоэнергетики, производства минеральных удобрений, стройматериалов и автотранспорт.

Объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников составил 12,4 тыс. т, что несколько выше, чем в 2007 г.

По данным стационарных наблюдений в целом по городу состояние воздуха оценивалось как стабильно хорошее. В 96% измерений концентрации загрязняющих веществ не превышали 0,5 ПДК_{м.р.}. Доля проб с концентрациями выше максимально разовых ПДК составляла всего 0,1%. Увеличение

содержания в воздухе некоторых загрязняющих веществ отмечено только в отдельных районах. Периоды с повышенным уровнем загрязнения воздуха были кратковременными.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода, диоксида азота и суммарных твердых частиц изменялись в диапазоне 0,3-0,4 ПДК_{с.с.}. Содержание в воздухе диоксида серы сохранялось стабильно низким.

В целом по городу отмечено только два дня со среднесуточной концентрацией суммарных твердых частиц выше ПДК. Однако в районах бульвара Ленинского Комсомола (станция №1) и ул. Соколовского (станция №8) в периоды с дефицитом осадков (апрель, июнь, август) количество таких дней существенно увеличивалось. Превышений среднесуточных ПДК оксида углерода и диоксида азота не зафиксировано. Количество дней со среднесуточными концентрациями диоксида азота выше ПДК в отдельных районах было незначительно (табл. 4.10).

Превышение максимально разовой ПДК диоксида азота (в 1,2 раза) отмечено только в одной пробе воздуха. Максимальные из разовых концентраций других основных загрязняющих веществ были ниже ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2008 г. уровень загрязнения воздушного бассейна города формальдегидом и аммиаком был ниже, чем в других областных центрах. Средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,4 ПДК_{с.с.}, аммиака – 12 мкг/м³. Сезонные изменения концентраций имели ярко выраженный характер. Уровень загрязнения воздуха аммиаком и формальдегидом летом был в 2 раза выше, чем зимой (рис. 4.39).

Существенный рост содержания в воздухе формальдегида зафиксирован в третьей декаде декабря в районе станции №1.

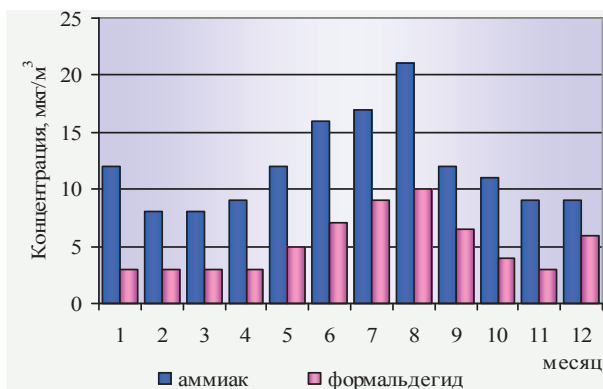


Рисунок 4.39 – Внутригодовое распределение концентраций аммиака и формальдегида в г. Гродно, 2008 г.

В 9 пробах воздуха концентрации превышали ПДК_{м.р.}, достигая в отдельные дни 2,3 ПДК.

Превышений максимально разовых ПДК других специфических загрязняющих веществ (аммиака и бензола) не отмечено.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средние за год концентрации свинца в районах станций №1 и №7 составляли 0,3 ПДК_{с.с.}, а максимальные из среднемесячных – 0,5 ПДК_{с.с.}. Уровень загрязнения воздуха кадмием на протяжении многих лет сохраняется стабильно низким. Среднегодовые концентрации бенз/а/пирена в районах станций №4 и №8 также были существенно ниже ПДК. В отопительный сезон концентрации изменялись от 0,3 до 1,4 нг/м³, а в теплое полугодие были ниже предела обнаружения.

«Проблемные» районы. Результаты наблюдений свидетельствуют о стабильном состоянии воздуха в контролируемых районах города. Кратковременное ухудшение качества воздуха отмечено только в районах станций №1 и №8.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. Как и в предыдущем году, периоды с неблагоприятными метеоусловиями были непродолжительными и не оказывали существенного

Таблица 4.10 – Количество дней в году с превышением среднесуточной ПДК основных загрязняющих веществ в г. Гродно, 2008 г.

Загрязняющее вещество	Станция				В целом по городу
	№1 бул. Ленинского Комсомола	№4 ул. Городни- чанская	№7 ул. Комбай- нерская	№8 ул. Соколов- ского	
Суммарные твердые частицы	16	11	6	22	2
Диоксид азота	0	1	4	0	0

влияния на формирование уровня загрязнения воздуха. В отдельные месяцы теплого полугодия, когда наблюдалась повышенная повторяемость штилей и застойных ситуаций (в таких условиях происходит интенсивное накопление загрязняющих веществ от выбросов низких источников) выпадали частые осадки. Повторяемость ветра восточного направления, обуславливающего перенос загрязняющих веществ от ПО «Азот», не превышала 10%. Для регулирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух крупным промышленным и автотранспортным предприятиям были переданы соответствующие предупреждения.

Оценка изменения среднегодовых концентраций за период 2004-2008 гг. За последние 5 лет уровень загрязнения воздуха суммарными твердыми частицами и оксидом углерода понизился на 30 и 52%, соответственно. Содержание в воздухе диоксида азота существенно не изменилось. Среднегодовые концентрации аммиака и формальдегида за этот период понизились на 14-29%. Четко выраженных закономерностей изменения среднегодовых концентраций свинца не установлено (рис. 4.40).

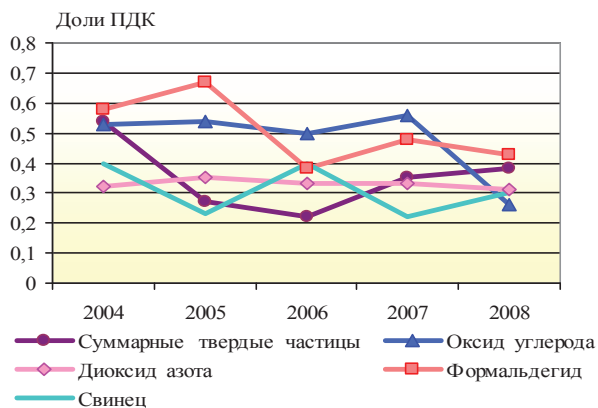


Рисунок 4.40 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в г. Гродно

В 2007 г. в соответствии с мероприятием №1 Государственной программы развития Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь на 2006-2010 гг. организованы наблюдения за состоянием воздушного бассейна в г. Лида на двух стационарных станциях (расположены в жилом и промышленном районах) (рис. 4.41)



Рисунок 4.41 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Лида

В 2008 г. регулярные наблюдения проводились по ограниченному перечню загрязняющих веществ.

В г. Лида основными источниками загрязнения воздуха являлись выбросы заводов «Лакокраска», «Липласт», «Изотрон», литейно-механический, предприятий теплоэнергетики и автотранспорта.

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в 2008 г. составил 1,9 тыс. т.

По данным стационарных наблюдений средние за год концентрации оксида углерода и суммарных твердых частиц составляли 0,3 ПДК_{с.с.}

В целом по городу превышений среднесуточных ПДК не отмечено. Однако в промышленном районе города (станция №1) зафиксировано 11 дней со среднесуточными концентрациями суммарных твердых частиц выше ПДК.

В годовом ходе увеличение содержания в воздухе суммарных твердых частиц и оксида углерода отмечено в теплое полугодие. Концентрации оксида углерода, например, в летний период были в 1,6 раза выше, чем в зимние месяцы.

Превышений максимально разовых ПДК не зарегистрировано.

В целом 2008 г. характеризовался небольшим количеством дней с неблагоприятными для рассеивания метеоусловиями. В среднем за год повторяемость ветров северного и северо-восточного направления, обуславливающих перенос загрязняющих веществ от промышленных предприятий, составляла всего 8%. Наиболее продолжи-

тельные периоды с НМУ отмечены в июне, который характеризовался повышенной повторяемостью слабого ветра и дефицитом осадков (выпало 33% нормы). Однако существенного увеличения содержания в воздухе загрязняющих веществ в этот период не зафиксировано.

Регулярные наблюдения за состоянием воздушного бассейна г. Новогрудок проводили на одной стационарной станции, расположенной в районе ул. Мицкевича.

Основными источниками загрязнения воздуха являлись завод газовой аппаратуры, металлопроизводственное объединение и автотранспорт.

В 2008 г. отмечено незначительное снижение количества выбрасываемых загрязняющих веществ от стационарных источников. Общий объем выбросов составил 0,4 тыс. т.

По данным стационарных наблюдений состояние воздушного бассейна по-прежнему оценивалось как стабильно хорошее. В 98,9% измерений концентрации загрязняющих веществ не превышали 0,5 ПДК.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации суммарных твердых частиц, оксида углерода и диоксида азота находились в пределах 0,2-0,3 ПДК_{с.с.}

В течение года отмечен только один день со среднесуточной концентрацией суммарных твердых частиц выше ПДК. Превышений среднесуточных ПДК диоксида азота и оксида углерода не зафиксировано. В годовом ходе увеличение уровня загрязнения воздуха суммарными твердыми частицами отмечено в теплый период, что свидетельствует о преимущественном вкладе естественных источников пыли (рис. 4.42). Концентрации суммарных твердых частиц в зимние месяцы были в 3 раза ниже, чем летом. Сезонные изменения концентраций других основных загрязняющих веществ незначительны.

Превышений максимально разовых ПДК оксида углерода, диоксида азота и суммарных твердых частиц не зарегистрировано.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Уровень загрязнения воздуха формальдегидом самый низкий среди контролируемых городов республики. Средняя за год концентрация составляла

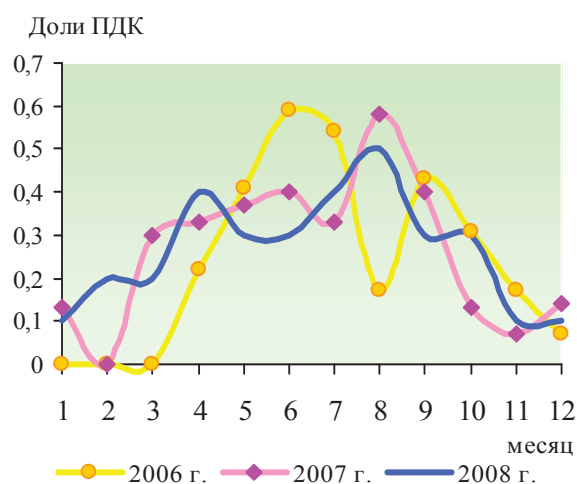


Рисунок 4.42 – Внутригодовое распределение концентраций суммарных твердых частиц в г. Новогрудок

0,2 ПДК_{с.с.}, максимальная из разовых – 0,3 ПДК.

Концентрации тяжелых металлов. Содержание в воздухе свинца сохранялось на уровне предыдущего года. Средняя за год концентрация составляла 0,2 ПДК_{с.с.}, максимальная – 0,5 ПДК_{с.с.}. Содержание в воздухе кадмия было по-прежнему существенно ниже норматива качества.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. Особенности рельефа и микроклимата города создают благоприятные условия для рассеивания загрязняющих веществ. Для г. Новогрудок характерна самая низкая повторяемость слабых ветров и штилей, которые являются основными факторами слабого перемешивания воздуха и образования застойных ситуаций. Расположение города с наветренной стороны Новогрудской возвышенности и преобладание западных потоков обеспечивают выпадение частых, продолжительных и интенсивных осадков. Сочетание комплекса таких благоприятных метеорологических способствует сохранению стабильно хорошего состояния воздуха.

Оценка изменения среднегодовых концентраций за период 2004-2008 гг. За последние 5 лет уровень загрязнения воздушного бассейна города суммарными твердыми частицами и оксидом углерода существенно понизился. Прослеживается незначительное увеличение содержания в воздухе формальдегида. Четко выраженных закономерностей изменения среднегодовых концентраций диоксида азота и свинца не установлено.

В 2008 г. мониторинг атмосферного воздуха г. Могилев проводился на пяти стационарных станциях Могилевоблгидромета и на одном посту городского Центра гигиены и эпидемиологии (рис. 4.43).



6 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.43 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Могилев

Источниками загрязнения воздушного бассейна города являлись предприятия теплоэнергетики, химической промышленности, черной металлургии и автотранспорт, на долю которого приходится более 75% выброшенных вредных веществ. Предприятия расположены в различных районах города и составляют компактные промышленные зоны, среди которых выделяются западная, северная, восточная, южная и юго-восточная. Расположение многих предприятий на возвышенных участках с наветренной стороны по отношению к жилым массивам и центру города приводит к увеличению воздействия выбросов на население.

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников практически не изменился по сравнению с предыдущим годом и составил 7,2 тыс. т.

По данным стационарных наблюдений стабильно хорошее состояние воздуха отмечено в первом квартале, мае и октябре. Проблему загрязнения воздуха в остальное

время года определяли повышенная повторяемость количества дней со среднесуточными концентрациями основных загрязняющих веществ выше ПДК и проб с концентрациями выше максимально разовых ПДК.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации суммарных твердых частиц, оксида азота и оксида углерода находились в пределах 0,3-0,4 ПДК_{с.с.}. Содержание в воздухе диоксида серы сохранялось стабильно низким. Вместе с тем, уровень загрязнения воздуха диоксидом азота по-прежнему был в 1,5-2,0 раза выше, чем в других областных центрах республики: средняя за год концентрация составляла 0,6 ПДК_{с.с.}.

В целом по городу отмечено только два дня со среднесуточными концентрациями основных загрязняющих веществ выше ПДК. Однако в районе станции №4 (пер. Крупской) количество дней со среднесуточными концентрациями оксида углерода и диоксида азота выше ПДК составляло, соответственно, 20 и 23. Особенно неблагоприятная ситуация сложилась в районе станции №6 (ул. Островского), где в течение года зафиксировано 102 дня со среднесуточными концентрациями диоксида азота выше ПДК (табл. 4.11).

В теплый период года концентрации оксидов азота в районе станции №6 были на 30-40% выше, чем в отопительный сезон, что свидетельствует о преимущественном вкладе низких (в основном, передвижных) источников выбросов (рис. 4.44).

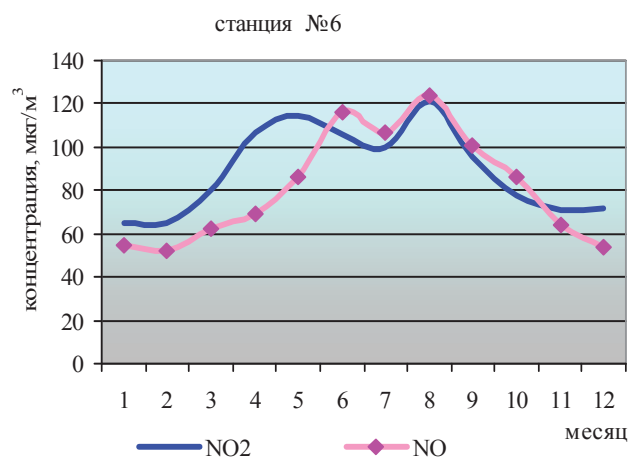


Рисунок 4.44 – Внутригодовое распределение концентраций диоксида азота и оксида азота в г. Могилев, 2008 г.

Таблица 4.11 – Количество дней в году с превышением среднесуточной ПДК основных загрязняющих веществ в г. Могилев, 2008 г.

Загрязняющее вещество	Станция					В целом по городу
	№1 ул. Челюскинцев	№2 ул. Первомайская	№4 пер. Крупской	№6 ул. Островского	№12 ул. Мовчанского	
Суммарные твердые частицы	0	2	6	6	0	0
Оксид углерода	2	0	20	3	0	0
Диоксид азота	12	23	23	102	0	2

Максимальные из разовых концентраций оксида углерода в районах станций №4 и №6 достигали 1,6-1,7 ПДК, диоксида азота – 2,6-3,3 ПДК.

Мониторинг твердых частиц РМ-10 осуществлялся в районе ул. Мовчанского. Отбор проб выполняли круглосуточно в непрерывном режиме. По данным измерений среднегодовая концентрация составляла 0,5 ПДК и была примерно на таком же уровне, как в г. Гомель, но ниже, чем в гг. Жлобин и Минск.

По сравнению с предыдущим годом количество дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц РМ-10 выше ПДК уменьшилось (с 4,7% до 2,8%) и было более чем в 3 раза ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза. Большинство превышений среднесуточной ПДК зафиксировано в конце марта – первой пятидневке апреля и было связано с дефицитом осадков. Максимальная среднесуточная концентрация в этот период превышала норматив качества в 1,8 раза. Минимальный уровень загрязнения воздуха твердыми частицами РМ-10 отмечен в июле (рис. 4.5).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2008 г. отмечено снижение уровня загрязнения воздушного бассейна города специфическими веществами. Средние за год концентрации не превышали 0,5 ПДК_{с.с.}. Однако сезонные изменения содержания в воздухе некоторых специфических загрязняющих веществ имели ярко выраженный характер: повышение концентраций, как правило, наблюдалось с ростом температуры воздуха. При отрицательных или слабopоложительных температурах воздуха среднемесячные концентрации аммиака и формальдегида изменялись в небольших пределах, а с повышением

температуры воздуха существенно возрастали. «Пик» загрязнения воздуха отмечен во второй половине лета. Очень неблагоприятная ситуация сложилась в августе, в течение которого наблюдались аномально высокие температуры воздуха и дефицит осадков. Ситуацию усугубляло преобладание ветров юго-западной четверти (повторяемость составляла 73%), обуславливающих перенос загрязняющих веществ от источников выбросов юго-западного промышленного комплекса. Повышенная загрязненность воздуха специфическими веществами сохранялась и в первой декаде сентября.

Максимальные из разовых концентраций сероуглерода в районе ул. Челюскинцев и аммиака в районе пер. Крупской составляли 2,5 ПДК. В южной части города (ул. Островского) зафиксирована концентрация сероводорода в 3,6 раза выше норматива качества. На стационарных станциях №1 и №12 концентрации фенола достигали 4 ПДК. Максимальная из разовых концентраций формальдегида в районе ул. Мовчанского превышала ПДК почти в 5 раз. Максимальные из разовых концентраций летучих органических соединений были ниже ПДК.

Вместе с тем, следует отметить, что впервые за многие годы концентрации специфических загрязняющих веществ не превышали 5 ПДК (в 2007 г., например, максимальные концентрации фенола достигали 7 ПДК, а формальдегида – 10 ПДК).

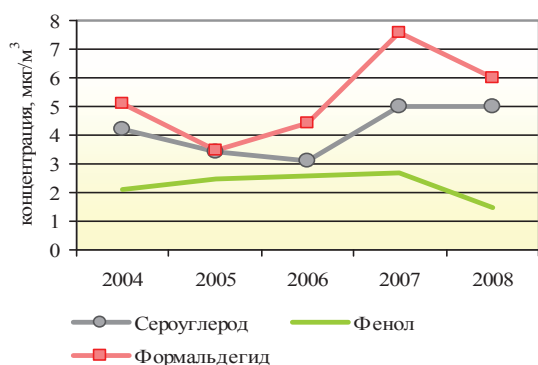
Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца в центральной части города составляла 0,1 ПДК_{с.с.}, максимальная – 0,2 ПДК_{с.с.}. Уровень загрязнения воздуха кадмием сохранялся стабильно низким.

По данным стационарных наблюдений содержание бенз/а/пирена в воздушном

бассейне г. Могилев было выше, чем в других контролируемых городах республики. Особенно высокими концентрации были в отопительный сезон: содержание в воздухе бенз/а/пирена в зимний период в 2-5 раз превышало концентрации этого вещества летом. Максимальная среднемесячная концентрация в районе станции №12 составляла 2,2 нг/м³.

«Проблемные» районы. Состояние воздуха в районе ул. Островского (станция №6), как и в предыдущие годы, оценено как неудовлетворительное. Загрязнение воздуха в этом районе определяли повышенные концентрации диоксида азота (в 35% дней зафиксированы среднесуточные концентрации выше ПДК). Ухудшилось качество воздуха в районе пер. Крупской (станция №4): по сравнению с предыдущим годом количество дней со среднесуточными концентрациями основных загрязняющих веществ увеличилось более чем в 2 раза. В других районах города состояние воздуха большую часть года оценивалось как стабильно хорошее.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. В целом 2008 г. характеризовался преобладанием благоприятных для рассеивания метеорологических условий. Частая смена синоптических процессов препятствовала образованию застойных явлений в приземном слое атмосферы. Периоды с неблагоприятными метеорологическими условиями были, в основном, кратковременными. Для регулирования выбросов вредных веществ в атмосферный воздух крупным промышленным и автотранспортным предприятиям города было передано 94 предупреждения.



Оценка изменения среднегодовых концентраций за период 2004-2008 гг. За последние 5 лет содержание в воздухе аммиака уменьшилось на 10%, метилового спирта и фенола, соответственно, на 23% и 29%. Прослеживается тенденция снижения среднегодовых концентраций свинца. Вместе с тем, уровень загрязнения воздуха основными загрязняющими веществами (суммарные твердые частицы, оксид углерода и оксид азота) повысился. Начиная с 2006 г., наблюдается тенденция увеличения содержания в воздухе сероуглерода и формальдегида (рис. 4.45).

В г. Бобруйск мониторинг воздушного бассейна в 2008 г. осуществлялся на двух стационарных станциях (рис. 4.46).



1 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.46 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Бобруйск

Значительный вклад в загрязнение атмосферного воздуха города вносят предприятия теплоэнергетики, нефтехимии и автотранспорт.

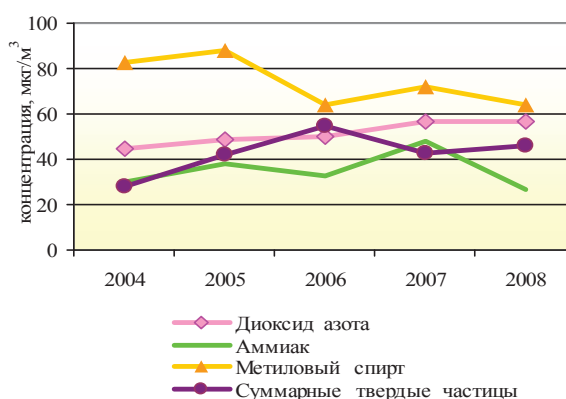


Рисунок 4.45 – Тенденции изменения среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в г. Могилев

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в 2008 г. снизился и составил 8,6 тыс. т.

По данным стационарных наблюдений состояние воздушного бассейна города оценено как стабильно хорошее.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода и диоксида азота находились в пределах 0,3-0,4 ПДК_{с.с.}. Содержание в воздухе суммарных твердых частиц, диоксида серы и оксида азота было существенно ниже нормативов качества.

Превышений среднесуточных ПДК суммарных твердых частиц, оксида углерода и диоксида серы не зафиксировано. Количество дней со среднесуточными концентрациями диоксида азота выше ПДК было незначительно (всего 6 дней).

Максимальные из разовых концентраций основных загрязняющих веществ были ниже ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Содержание в воздухе специфических загрязняющих веществ сохранялось на уровне предыдущего года. Средняя за год концентрация фенола составляла 0,3 ПДК_{с.с.}, формальдегида – 0,6 ПДК_{с.с.}. В годовом ходе увеличение концентраций фенола и формальдегида отмечено в июне, в течение которого преобладали неблагоприятные для рассеивания метеоусловия: большая повторяемость (42%) слабого ветра и дефицит осадков (выпало 45% нормы). Однако превышений нормативов качества в этот период не зафиксировано. Летний уровень загрязнения воздуха формальдегидом и фенолом был в 1,5-2,0 раза выше, чем в зимние месяцы.

Максимальная из разовых концентраций формальдегида составляла 1 ПДК, фенола – 0,9 ПДК.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,3 ПДК_{с.с.}, максимальная – 0,7 ПДК_{с.с.}. Содержание в воздухе кадмия сохранялось стабильно низким. В отопительный сезон среднемесячные концентрации бенз/а/пирена изменялись в диапазоне 0,2-0,6 нг/м³, а в остальное время года были ниже предела обнаружения.

«Проблемные» районы. Результаты наблюдений свидетельствуют о стабильном

состоянии воздуха в контролируемых районах города.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. Метеорологические условия, сложившиеся в 2008 г., в целом способствовали рассеиванию загрязняющих веществ в воздушном бассейне города. Повторяемость ветра северного направления, обуславливающего перенос загрязняющих веществ от предприятий теплоэнергетики и нефтехимической отрасли промышленности, в среднем за год составляла 10%. Повышенная повторяемость неблагоприятного направления ветра отмечена в мае, однако существенного увеличения содержания в воздухе загрязняющих веществ не произошло, поскольку выпало 2 нормы осадков. Неблагоприятные метеоусловия наблюдались практически весь июнь, а также в отдельные периоды июля, августа и октября.

Оценка изменения среднегодовых концентраций за период 2004-2008 гг. За последние 5 лет содержание в воздухе оксида углерода понизилось на 8%, формальдегида – на 22%, суммарных твердых частиц – на 59%. Вместе с тем, прослеживается устойчивая тенденция роста среднегодовых концентраций диоксида азота, фенола и свинца (рис. 4.47).

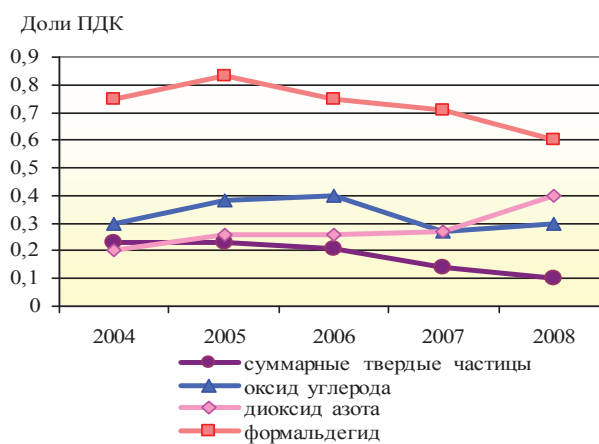


Рисунок 4.47 – Тенденции изменения среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в г. Бобруйск

Станция фоновый мониторинга «Березинский заповедник»

Мониторинг атмосферного воздуха на станции «Березинский заповедник» организован с целью получения информации о региональном фоновом (природном) состоянии атмосферного воздуха.

Станция имеет высокий международный статус, являясь одной и немногих станций Глобальной службы атмосферы (ГСА) на территории стран СНГ. Уровень технического оснащения станции в настоящее время в значительной мере соответствует требованиям, предъявляемым к станциям, входящим в сеть ГСА.

В 2008 г. на станции впервые в республике начаты непрерывные измерения содержания в воздухе основного парникового газа – диоксида углерода.

По данным непрерывных наблюдений в 2008 г. содержание в воздухе большинства измеряемых загрязняющих веществ по сравнению с предыдущими годами существенно не изменилось. Состояние воздуха во многом определялось глобальным и региональным переносом.

Диоксид серы. Среднегодовая концентрация диоксида серы сохранялась на уровне предыдущего года ($0,31 \text{ мкг/м}^3$). Значения ниже этого уровня зафиксированы в 56% измерений. В годовом ходе рост содержания в воздухе диоксида серы отмечен в первой половине января и, вероятно, был связан с глобальным переносом. Заметное увеличение концентраций диоксида серы зафиксировано в конце марта – первой пятидневке апреля. Максимальная среднесуточная концентрация 4 апреля составляла $6,12 \text{ мкг/м}^3$. Рост концентраций диоксида серы в этот период связан с повышенной повторяемостью ветра северо-восточного направления, обуславливающего перенос загрязняющих веществ от региональных источников выбросов (Новолукомльская ГРЭС, Новополоцкий промузел).

Повышение среднесуточных концентраций диоксида серы (до $2,0\text{-}5,2 \text{ мкг/м}^3$) отмечено также в отдельные дни декабря. В остальное время года среднесуточные концентрации изменялись от $0,2$ до $0,3 \text{ мкг/м}^3$. Вместе с тем, в зимний период средние

концентрации были в 3 раза выше, чем летом (рис. 4.48).

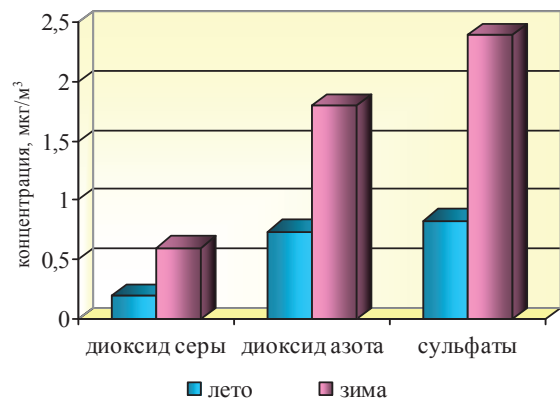


Рисунок 4.48 – Средние концентрации загрязняющих веществ в воздухе Березинского заповедника

Минимальный уровень загрязнения воздуха диоксидом серы (среднемесячная фоновая концентрация составляла $0,17 \text{ мкг/м}^3$) отмечен в августе.

В последнее десятилетие содержание в воздухе диоксида серы находится на стабильно низком уровне. По сравнению с 2004 г. содержание диоксида серы понизилось на 11%.

Диоксид азота. Среднегодовая фоновая концентрация диоксида азота составляла $1,18 \text{ мкг/м}^3$ (в 2007 г. – $1,35 \text{ мкг/м}^3$) (рис. 4.49). Сезонные изменения концентрации диоксида азота по-прежнему были незначительными.

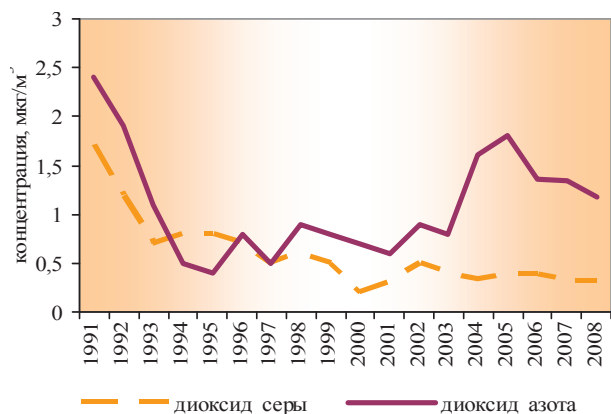


Рисунок 4.49 – Изменение средних концентраций диоксида серы и диоксида азота в воздухе Березинского заповедника за период 1991-2008 гг.

Вместе с тем, подавляющее большинство дней со среднесуточными концентрациями более $4,0 \text{ мкг/м}^3$ было зафиксировано в отопительный сезон. Максимальная среднесуточная концентрация ($7,3 \text{ мкг/м}^3$) отмечена 9 января. Среднемесячные концентрации

диоксида азота в летний период варьировали в диапазоне 0,7-0,8 мкг/м³.

По сравнению с 2004 г. содержание в воздухе диоксида азота понизилось на 25%. Вместе с тем, уровень загрязнения воздуха диоксидом азота за последние пять лет был в 2-3 раза выше, чем в период 1994-2003 гг.

Сульфаты. Среднегодовая концентрация сульфатов составляла 1,4 мкг/м³ и была несколько выше, чем в предыдущем году. Минимальные среднемесячные концентрации в мае-августе изменялись в узком диапазоне: 0,8-0,9 мкг/м³. В остальное время года содержание сульфатов в воздухе было в 2-3 раза выше. Максимальная среднесуточная концентрация сульфатов (12,1 мкг/м³) отмечена 22 марта.

Значительные межгодовые колебания средних концентраций сульфатов не позволяют выявить четкие закономерности изменения, хотя можно констатировать очевидное уменьшение концентраций после 1993 г.

Суммарные твердые частицы. Среднегодовая концентрация суммарных твердых частиц в Березинском заповеднике составляла 9 мкг/м³. В периоды без осадков среднесуточные концентрации повышались до 35-40 мкг/м³. Максимальная среднесуточная концентрация (53 мкг/м³) зафиксирована 2 апреля.

В последнее десятилетие наблюдается устойчивая тенденция снижения среднегодовых концентраций суммарных твердых частиц.

Тяжелые металлы. Среднегодовая концентрация свинца составляла 2,7 нг/м³, кадмия – 0,29 нг/м³. В годовом ходе заметное увеличение содержания в воздухе свинца зафиксировано в период апрель-июль. Максимальная среднемесячная концентрация 5,1 нг/м³ отмечена в июне (месяц характеризовался дефицитом осадков, выпало 34% нормы). Внутригодовое распределение концентраций кадмия было достаточно однородным: среднемесячные концентрации (за исключением августа) изменялись в узком диапазоне: 0,25-0,30 нг/м³. Максимальная среднесуточная концентрация свинца составляла 21,7 нг/м³, кадмия – 2,5 нг/м³.

Тенденция изменения среднегодовых концентраций свинца (как во многих промышленных центрах республики) неустойчива.

Твердые частицы РМ-10. Среднегодовая концентрация твердых частиц РМ-10 составляла 10 мкг/м³ и была в 2,0-2,5 раза ниже, чем в некоторых промышленных центрах республики. Количество дней с очень низкими концентрациями (менее 10 мкг/м³) достигло 44%. Среднесуточные концентрации выше 25 мкг/м³ (0,5 ПДК) зафиксированы в 9% дней (в 2007 г. – 13%). Сезонные изменения содержания в воздухе твердых частиц РМ-10 были незначительными: среднемесячные концентрации варьировали в диапазоне 9-13 мкг/м³ (рис. 4.5). Увеличение содержания в воздухе частиц РМ-10 (до 0,7-0,9 ПДК) отмечено только в отдельные короткие периоды в течение 1-2 дней. Наиболее продолжительный период (с 29 марта по 5 апреля) был связан с дефицитом осадков. В отдельные дни этого периода среднесуточные концентрации достигали 0,9 ПДК. Существенное повышение уровня загрязнения воздуха частицами РМ-10 в это время отмечено также в Минске, Могилеве, Жлобине и Гомеле. Максимальная среднесуточная концентрация твердых частиц РМ-10 2 апреля превышала норматив качества в 1,1 раза.

Приземный озон. По данным измерений в январе – первой половине февраля концентрации приземного озона изменялись в диапазоне 70-90 мкг/м³. Во второй половине февраля содержание в воздухе приземного озона повысилось примерно на 35%. Ежегодный мартовский максимум концентраций в 2008 г. не проявился. Концентрации приземного озона были ниже значений, характерных для этого времени года, что связано с частыми осадками (выпало 2 нормы) и, соответственно, большим количеством пасмурных дней. Заметный рост концентраций приземного озона зафиксирован в период с 28 марта по 4 апреля: 1 апреля концентрации приземного озона более 4 часов изменялись от 120 до 143 мкг/м³; 4 апреля средняя концентрация в первой половине дня составляла 147 мкг/м³. Максимальная из разовых концентраций (период осреднения 1 час) 3 апреля достигла 1 ПДК. В дальнейшем концентрации приземного озона постепенно снижались, и к середине апреля максимальная из разовых концентраций составляла всего 0,3 ПДК. Такое существенное снижение концентраций приземного озона также

связано с избыточным количеством осадков, выпавших после 10 апреля, и преобладанием пасмурной погоды. Некоторое увеличение концентраций зафиксировано только в отдельные дни третьей декады, однако максимальные концентрации были на 25-30% ниже, чем в начале апреля. Аналогичная ситуация наблюдалась в мае-июне и большую часть июля. Существенное увеличение содержания приземного озона отмечено только 14 июля, когда наблюдалась высокая температура воздуха ($29,4^{\circ}\text{C}$): концентрации в течение шести часов изменялись в диапазоне от 110 до 140 мкг/м^3 . Повышенное содержание приземного озона зарегистрировано в период с 4 по 8 сентября и также было связано с аномально высокой температурой воздуха. В дальнейшем содержание в воздухе приземного озона постепенно снижалось, и в середине сентября уже преобладали концентрации от 40 до 60 мкг/м^3 . Некоторый рост содержания в воздухе приземного озона отмечен в конце декабря.

Оксид углерода. Средняя за год концентрация оксида углерода составляла $4,3 \text{ мкг/м}^3$. Минимальное содержание в воздухе оксида углерода отмечено в июне-июле: концентрации были в 4 раза ниже, чем в январе-феврале. Максимальная среднесуточная концентрация отмечена 9 января и составляла $20,6 \text{ мкг/м}^3$.

Диоксид углерода. Измерение содержания в воздухе диоксида углерода было проведено в период с июня по декабрь. Средняя концентрация за период наблюдений составляла 765 мг/м^3 . Среднесуточные концентрации изменялись в диапазоне от 674 мг/м^3 до 869 мг/м^3 . Минимальные значения отмечены в июне-июле (что вполне закономерно, так как в период

вегетации растительность в процессе фотосинтеза поглощает диоксид углерода) (рис. 4.50). Вместе с тем, существенный рост концентраций диоксида углерода зафиксирован в период с 10 по 24 июля и с 5 по 9 сентября (обусловлен рекордно высокими температурами воздуха). Устойчивый рост концентраций прослеживался с октября до конца года. Таким образом, сезонный ход концентраций диоксида углерода обусловлен сезонным изменением цикла фотосинтеза и деструкции растений.

Результаты непрерывных измерений позволили выявить четко выраженный суточный ход концентраций диоксида углерода в летние месяцы. Так, рост концентраций наблюдался с заходом солнца, при этом максимальные значения (до 1000 мг/м^3) отмечены в предутренние часы. С восходом солнца происходило резкое снижение концентраций (до $700\text{-}650 \text{ мг/м}^3$), и в течение дня они сохранялись относительно стабильными (рис. 4.51).

Химический состав атмосферных осадков

В 2008 г. мониторинг атмосферных осадков осуществлялся на 19 пунктах наблюдений. В отобранных пробах определяли общую минерализацию, кислотность, содержание компонентов основного солевого состава и удельную электропроводность.

Общая минерализация. В 2008 г. величина общей минерализации атмосферных осадков (сумма ионов) изменялась от $7,23 \text{ мг/дм}^3$ (Березинский заповедник, региональный фон для территории Беларуси) до $27,34 \text{ мг/дм}^3$ (г. Жлобин). Осадки с малой минерализацией (не более $15,00 \text{ мг/дм}^3$) зафиксированы в гг. Брест, Мстиславль, Пинск, Пружаны, Могилев, Минск, Мозырь и Нарочь (рис. 4.52). Осадки с повышенной

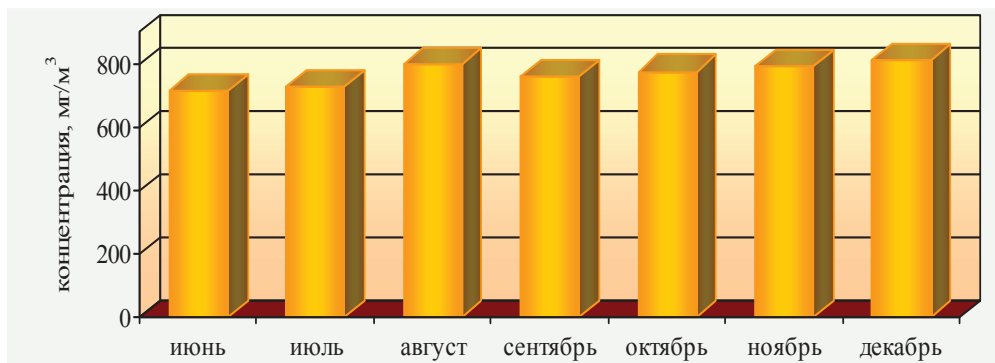


Рисунок 4.50 – Среднемесячные концентрации диоксида углерода в атмосферном воздухе Березинского заповедника

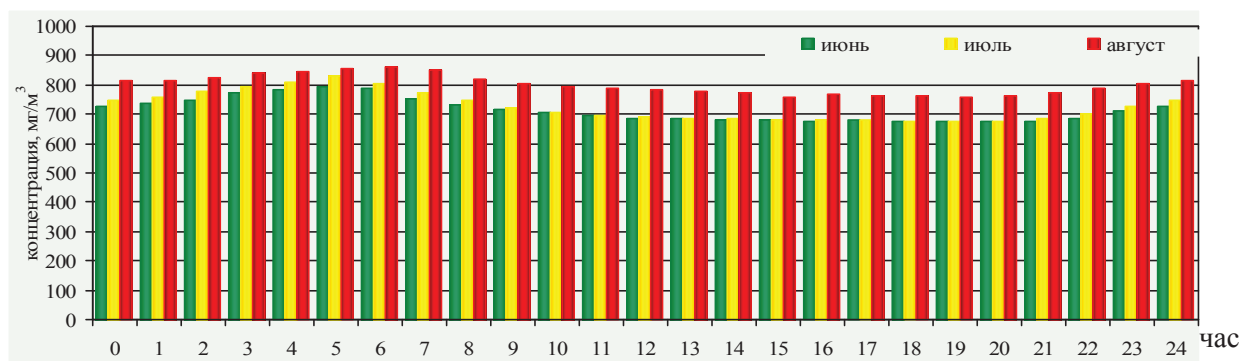


Рисунок 4.51 – Суточный ход концентраций диоксида углерода в атмосферном воздухе Березинского заповедника

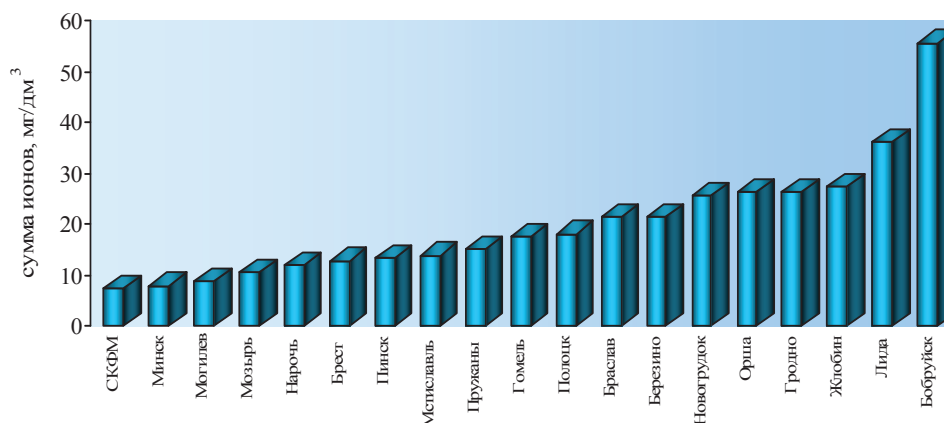


Рисунок 4.52 – Минерализация осадков в городах Беларуси в 2008 г.

минерализацией ($36,05 \text{ мг/дм}^3$) были характерны для г. Лида, с высокой ($55,68 \text{ мг/дм}^3$) – для г. Бобруйск.

По сравнению с предыдущим годом увеличение суммы ионов отмечено в Гродно (на 20%) и Орше (на 42%). В Бобруйске содержание ионов в атмосферных осадках увеличилось в 2 раза. В остальных пунктах сумма ионов сохранялась на прежнем уровне или несколько понизилась.

На большинстве пунктов минимальная минерализация отмечена в мае и июле (выпало избыточное количество осадков). Увеличение суммы ионов на 14 пунктах зафиксировано в отопительный сезон, на некоторых – в июне, что было связано с дефицитом осадков. Годовой ход минерализации на большинстве пунктов почти одинаков. Расхождения, по-видимому, связаны с количеством выпадающих осадков и их продолжительностью, что подтверждается опубликованными данными: в научных публикациях указывается, что короткие и частые дожди всегда более минерализованы, чем затяжные непрерывные осадки. Максимальное содержание загрязняющих

веществ зафиксировано в осадках, выпавших в феврале в г. Браслав ($67,59 \text{ мг/дм}^3$), в марте – в г. Лида ($73,66 \text{ мг/дм}^3$) и Бобруйске ($92,05 \text{ мг/дм}^3$), в октябре – в г. Жлобин ($73,06 \text{ мг/дм}^3$), в июне – в г. Новогрудок ($76,24 \text{ мг/дм}^3$).

В Березинском заповеднике заметное увеличение содержания ионов (до $12,75 \text{ мг/дм}^3$) зарегистрировано в декабре. Осадки с наименьшей минерализацией ($3,13 \text{ мг/дм}^3$) выпадали в июле. В остальное время года минерализация осадков держалась на уровне $8,00 \text{ мг/дм}^3$ с отклонениями $\pm 2,00 \text{ мг/дм}^3$.

Основные компоненты. Качественный состав атмосферных осадков характеризовался неоднородностью. Тем не менее, в 84% пунктов мониторинга осадки были гидрокарбонатного типа. Вклад гидрокарбонатов составлял от 25% в Гродно и Мозыре до 51,5% – в Лиде. В теплый период года вклад гидрокарбонатов существенно повышался, достигая в самые сухие месяцы 59-64%. Источником гидрокарбонатов служат продукты выветривания почвы и углекислый газ воздуха. Поскольку концентрация углекислого газа в воздухе слабо изменяется

в пространстве, можно предположить, что основным поставщиком гидрокарбонатов является почвенная пыль, которая в виде карбонатов кальция, магния и натрия вымывается осадками из воздуха. Следовательно, в известной мере содержание гидрокарбонатов может служить показателем запыленности воздуха. В подавляющем большинстве пунктов на долю сульфат-иона в качественном составе осадков приходилось от 15 до 20%, в городах Гродно, Мозырь, Полоцк и Березино – 22-25%. Как и в предыдущем году, в г. Березино и к.п. Нарочь вклад нитратов составлял 29-35%, т. е. был в 1,5-3,0 раза выше, чем в других пунктах. Содержание анионов хлора существенно не изменилось. В Березино, Гродно, Минске, Нарочи и Полоцке доля аниона хлора составляла от 10,5 до 13%, в остальных пунктах – менее 10%.

Вклад ионов аммония сохранился примерно на уровне предыдущего года и составлял от 1,5-2,0% в Березино, Бобруйске и Лиде до 10-11% в Мозыре и Новогрудке.

В катионах основная доля принадлежит кальцию (от 5 до 13%). Наибольший вклад катионов калия и натрия в общую минерализацию (до 15%) характерен для Березино. Вклад катионов магния на всех пунктах мониторинга был существенно ниже (не более 3%).

В Березинском заповеднике доминирующее положение занимали нитраты (почти 26%). Вместе с гидрокарбонатами они составляли 46% общей минерализации. В зимние месяцы весьма ощутим вклад сульфатов, поскольку концентрации гидрокарбонатов в это время были предельно низкими. Доля остальных анионов и катионов не превышала 35%.

Кислотность осадков. Кислотность осадков обусловлена распределением вклада основных кислотообразующих ионов (SO_4^{2-} и NO_3^-) и ионов HCO_3^- .

Среднегодовые величины рН в большинстве городов Беларуси находились в пределах от 5,0 (к.п. Нарочь и г. Березино) до 6,6-6,7 (г. Орша и г. Бобруйск).

Выпадения кислых осадков зафиксированы в гг. Брест, Гомель, Минск, Могилев и Пинск. Осадки с рН=4,25-4,80 выпадали, в основном, в отопительный сезон. Однако в Могилеве кислые осадки (рН=4,68) отмечены 24 июля, и количество

их было значительным (28 мм).

Наибольшая повторяемость выпадений кислых осадков была характерна для г. Мозырь (28%) и Березинского заповедника (61,5%). В г. Мозырь, например, кислые осадки отмечали не только в отопительный сезон, но и в апреле-июне, а в Березинском заповеднике – в течение всего года. Минимальное значение рН=4,11 зафиксировано 9 октября в Березинском заповеднике.

Для большинства пунктов мониторинга характерны слабощелочные осадки. Повторяемость их составляла 40-86%. В теплый период года в городах Бобруйск, Браслав, Брест, Минск, Гомель, Могилев, Мстиславль, Орша и Пинск эпизодически отмечали щелочные осадки с $7,04 < \text{pH} < 8,04$. Наибольшая повторяемость (69%) щелочных осадков наблюдалась в г. Полоцк. В мае-октябре в 9% проб отмечены сильнощелочные осадки с рН>8,04. Максимальное значение рН=8,47 в г. Полоцк зарегистрировано 23 мая.

В Березинском заповеднике в мае, августе и первой декаде сентября в нескольких выпадениях рН осадков составляло 5,85-6,28. Максимальное значение (рН=6,55) отмечено 9 сентября. Именно этот период характеризовался повышенным содержанием в воздухе большинства загрязняющих веществ (твердые частицы РМ-10, суммарные твердые частицы, сульфаты, приземный озон и диоксид серы) и аномально неблагоприятными метеорологическими условиями. Следует отметить, что повышенные значения рН осадков в первой декаде сентября зафиксированы в гг. Бобруйск, Пинск, Могилев, Браслав и других пунктах.

Химический состав атмосферных осадков на станции Высокое

В 2008 г. в рамках Программы ЕМЕП на станции **Высокое** (Брестская область) были продолжены работы по мониторингу атмосферных осадков. В течение года на станции отобрано и проанализировано 118 суточных проб осадков, в том числе рН определен в 110, сульфат-ион – в 92, азот аммонийный – в 94, нитратный азот – в 63 пробах.

Характеристика основных компонентов химического состава атмосферных осадков на станции Высокое представлена в таблице 4.12

В 2008 г. на станции Высокое выпадали слабощелочные осадки. Величина рН в

Таблица 4.12 – Средневзвешенные концентрации основных компонентов химического состава атмосферных осадков на ст. Высокое, 2008 г.

Месяц	Кол-во осадков, мм	рН	SO ₄ ²⁻ мг S / дм ³	NO ₃ ⁻ мг N / дм ³	NH ₄ ⁺ мг N / дм ³	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
						мг/дм ³				
Январь	76,6	6,8	1,90	0,32	1,07	1,37	1,31	1,48	3,33	0,46
Февраль	23,7	6,6	2,60	0,78	0,67	1,30	0,56	0,31	1,63	0,25
Март	55,0	6,8	1,97	0,76	1,17	2,02	1,12	0,62	2,98	0,50
Апрель	40,2	6,7	1,77	0,63	1,03	0,79	0,40	0,58	2,09	0,36
Май	75,3	6,7	1,18	0,36	1,09	0,94	0,41	0,39	2,74	0,43
Июнь	43,9	6,8	0,83	0,32	0,79	0,57	0,19	0,27	0,77	0,14
Июль	86,3	6,8	1,72	0,41	0,69	1,65	0,40	0,88	1,46	0,26
Август	49,5	6,8	1,39		0,90	0,85	0,50	0,62	3,01	0,51
Сентябрь	53,5	6,8	1,05	0,74	0,80	0,86	0,35	0,34	1,76	0,25
Октябрь	45,3	6,8	1,10	0,75	0,64	1,11	0,50	0,54	2,21	0,30
Ноябрь	25,2	6,7	1,81		1,48	0,27	2,40	2,70	2,57	0,42
Декабрь	33,6	6,8	1,56		1,34		1,62	2,89	2,46	0,42
Среднее за год	608,1	6,8	1,53	0,50	0,94	1,10	0,68	0,86	2,24	0,35

течение года изменялась в диапазоне от 5,8 до 7,0, а средняя годовая величина составляла 6,8.

Анализ данных показал, что сульфат-ион на протяжении длительного периода является доминирующим кислотным анионом. Его вклад больше вклада нитрат-иона и азота аммонийного.

Содержание сульфатной серы находилось в диапазоне от 0,34 до 6,30 мг/дм³ (среднегодовая взвешенная концентрация – 1,53 мг/дм³). Сезонная зависимость содержания сульфатной серы не была столь ярко выражена, как в предыдущие годы. Например, увеличение концентраций отмечено в июле, который характеризовался интенсивной грозовой деятельностью и большим количеством осадков (выпало 117% нормы), и в середине августа. Максимальное содержание сульфатной серы зафиксировано в осадках, выпавших 21-22 марта. Существенное увеличение концентраций сульфатной серы (до 6,16 мг/дм³) отмечено также 7-8 января и было связано с трансграничным переносом (в этот период зафиксировано мощное региональное загрязнение воздуха в промышленных районах Польши).

Концентрации нитратного (окисленного) азота изменялись в диапазоне от 0,13 мг/дм³ до 2,59 мг/дм³ (среднегодовое содержание – 0,50 мг/дм³).

Содержание восстановленного (аммонийного) азота изменялось в интервале от 0,13 мг/дм³ до 3,95 мг/дм³ при среднем годовом

содержании 0,94 мг/дм³. Максимальные концентрации окисленного и восстановленного азота отмечены в осадках, выпавших 11-12 марта.

По сравнению с 2007 годом средняя величина рН атмосферных осадков повысилась на 0,25 ед., содержание серы возросло на 49%, восстановленного азота – на 36%, окисленного азота – понизилось на 31% (табл. 4.13).

Как и в предыдущие годы, осадки на станции Высокое были более щелочными, чем в среднем на сети ЕМЕП в Европе. Они содержат существенно больше серы и в целом более минерализованные, что, по-видимому, обусловлено локальными источниками воздействия в районе расположения станции. Для сравнения: среднее годовое рН осадков на сети ЕМЕП в 2005 г. составило 5,20, на станциях Литвы и Латвии – 4,77-5,55, России (расположены в северо-западном регионе) в 2006 г. – 4,90-5,00.

Таким образом, результаты исследований химического состава атмосферных осадков позволили сделать следующие выводы:

– в Березинском заповеднике, Бресте, Минске, Могилеве, Мозыре, Мстиславле, Нарочи, Пинске и Пружанах выпадали осадки с малой минерализацией (не более 15,00 мг/дм³). Повышенная минерализация осадков (36,05 мг/дм³) отмечена в Лиде, высокая (55,68 мг/дм³) – в Бобруйске. на остальных пунктах выпадали осадки со средней минерализацией (от 15,00 до 27,34 мг/дм³);

Таблица 4.13 – Динамика среднегодовых взвешенных концентраций серы и азота и величина рН в атмосферных осадках на ст. Высокое

Год	рН	SO ₄	NO ₃	NH ₄
		мг/дм ³		
2002	6,36	1,49	0,83	0,92
2003	6,30	1,75	0,74	0,68
2004	6,63	1,79	0,40	1,01
2005	5,55	1,87	0,38	0,94
2006	6,70	0,94	0,38	0,70
2007	6,50	1,03	0,72	0,69
2008	6,75	1,53	0,50	0,94

– в осадках, выпавших в Бобруйске, Браславе, Гродно, Жлобине, Лиде, Мозыре, Новогрудке, Орше, Пинске и Полоцке доминировали сульфаты и гидрокарбонаты, в Березинском заповеднике, Гомеле, Могилеве, Мстиславле и Нарочи – нитраты и гидрокарбонаты, в Березино – сульфаты и нитраты. В Бресте, Минске и Пружанах вклад сульфатов и нитратов в минерализацию осадков был равнозначен;

– в Бресте, Гомеле, Минске, Могилеве и Пинске эпизодически отмечали кислые осадки с рН < 5,0. Наибольшая повторяемость выпадений кислых осадков была характерна для Мозыря (28%) и Березинского заповедника (61,5%);

– слабокислые осадки выпадали эпизодически на большинстве пунктов мониторинга. Вместе с тем, в г. Полоцк, расположенном у крупного источника выбросов диоксида серы – Новополоцкого промузла, закисление на протяжении многих лет не установлено. В 78% измерений значения рН осадков были выше 7,0. В теплый период года отмечены осадки с рН от 8,01 до 8,47.

Результаты стационарных наблюдений на сети мониторинга атмосферного воздуха в 2008 г. свидетельствуют о том, что общее состояние воздушного бассейна промышленных центров республики достаточно благополучное:

– средние за год концентрации основных и специфических загрязняющих веществ в большинстве контролируемых городов республики были ниже нормативов качества;

– среднесуточные концентрации суммарных твердых частиц, оксида углерода и

диоксида азота превышали ПДК только в отдельных городах;

– количество дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц РМ-10 выше ПДК в Гомеле, Могилеве, Жлобине и жилком районе Минска было ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза;

– превышения максимально разовых ПДК отмечены только в 0,25% от общего количества проанализированных проб. Абсолютные значения максимальных концентраций были ниже, чем в предыдущем году;

– по сравнению с 2007 г. количество «проблемных» районов в промышленных центрах республики уменьшилось на 30%.

Вместе с тем в г. Орша, отдельных районах городов Брест, Витебск и Пинск в течение года отмечали повышенное содержание в воздухе формальдегида, гг. Могилев и Светлогорск – диоксида азота. В городах, расположенных в южной части республики (Гомель, Речица, Жлобин), в некоторых районах Пинска, Мозыря и Светлогорска существует проблема загрязнения воздуха суммарными твердыми частицами. Установлен повышенный уровень загрязнения воздуха твердыми частицами РМ-10 в промышленном районе г. Минск, в пределах которого целевой показатель был превышен более, чем в 3 раза.

По данным стационарных наблюдений за пятилетний период (2004-2008 гг.) в большинстве контролируемых городов республики наблюдается устойчивая тенденция снижения уровня загрязнения воздуха суммарными твердыми частицами. Содержание диоксида серы в атмосферном воздухе сохраняется стабильно низким. Существенное снижение уровня загрязнения воздуха фенолом и аммиаком (на 26-42%) отмечено в гг. Могилев, Витебск и Гомель, формальдегидом (на 22-40%) – в городах Бобруйск, Гродно, Новополоцк, Полоцк, Речица и Светлогорск. Однако в ряде городов прослеживается устойчивый рост среднегодовых концентраций диоксида азота и оксида углерода. В последние годы наблюдается тенденция к увеличению содержания сероводорода в воздушном бассейне гг. Могилев, Полоцк и Новополоцк. В городах Гомельской области (Гомель,

Жлобин, Светлогорск, Мозырь и Речица) и в г. Пинск прослеживается устойчивый рост уровня загрязнения воздуха суммарными твердыми частицами и свинцом.

Анализ динамики уровня загрязнения воздуха в Березинском заповеднике за последние 10-15 лет показывает, что фоновое содержание антропогенных примесей остается низким. Однако в отопительный сезон концентрации диоксида серы, диоксида азота, оксида углерода и сульфатов заметно увеличивались.

В 2008 г. наиболее минерализованные осадки выпадали в г. Лида и г. Бобруйск. Осадки с малой минерализацией отмечали в Березинском заповеднике, гг. Брест, Минск, Могилев, Мозырь, Мстиславль, Пинск, Пружаны и к.п. Нарочь. В ионном составе по-прежнему преобладали гидрокарбонаты, нитраты и сульфаты. В городах Брест, Гомель, Минск, Могилев и Пинск эпизодически отмечали кислые осадки. Наибольшая повторяемость выпадений кислых осадков характерна для г. Мозырь и Березинского заповедника.