

4 МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

В системе **мониторинга атмосферного воздуха** проводятся наблюдения 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 2009 г. мониторинг состояния атмосферного воздуха проводился в 18 промышленных городах республики, включая областные центры, а также гг. Полоцк, Новополоцк, Орша, Бобруйск, Мозырь, Речица, Светлогорск, Пинск, Новогрудок, Жлобин, Лида и Солигорск. Регулярными наблюдениями были охвачены территории, на которых проживает 81,3% населения крупных и средних городов республики. Дополнительно к программе мониторинга 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. Могилеве (один стационарный пост).

В 2009 г. мониторинг атмосферного воздуха проводился на 61 станции. В г. Минске – на 12 станциях, в г. Могилеве – на 6, в гг. Гомеле и Витебске – на 5, в городах Брест и Гродно – на 4 станциях, в остальных промышленных центрах – на 1-3 станциях. В Минске, Витебске и Могилеве функционировали автоматические станции, позволяющие получать информацию о содержании в воздухе приоритетных загрязняющих веществ в режиме реального времени.

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 города, предельно допустимые концентрации, коэффициенты рассеивания. Во всех контролируемых городах определялось содержание в воздухе свинца и кадмия, в 16 городах – бенз/а/пирена, в 9 городах – летучих органических соединений. В соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения организованы регулярные наблюдения за концентрациями твердых частиц фракции РМ-10 в гг. Минске, Могилеве, Витебске, Жлобине и Гомеле.

В течение года на государственной сети мониторинга атмосферного воздуха проанализировано 350 тыс. проб воздуха, отобранных в дискретном режиме. Получены данные по 30 загрязняющим веществам. Удельный вес проб, в которых определялись специфические вещества, составил 43% от общего количества.

На 19 пунктах мониторинга регулярно определялись кислотность атмосферных осадков, компоненты основного солевого состава и содержание в них тяжелых металлов. В конце февраля 2009 г. проведена снегомерная съемка (в г. Мозыре из-за отсутствия устойчивого снежного покрова снегомерная съемка не проводилась).

Оценка дальнего атмосферного переноса загрязняющих веществ (ЕМЕП) проводилась 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 фракции РМ-10 и загрязняющих веществ, измеренных на автоматических станциях с непрерывным*

Таблица 4.1 – Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ

Примесь	Значения ПДК, мкг/м ³		
	максимально разовая	среднесуточная	среднегодовая
<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
Метилловый 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.

режимом работы, сравнивались с ПДК среднегодовыми. Для станций с дискретным отбором проб средние за год значения сравнивались с ПДК среднесуточной, а максимальные – с максимально разовой.

Для оценки состояния атмосферного воздуха использовались такие показатели, как количество дней в году с превышениями среднесуточных ПДК и повторяемость (доля) проб с концентрациями выше максимально разовых ПДК. Данные о количестве дней в году со среднесуточными концентрациями твердых частиц фракции РМ-10, полученные в результате непрерывных измерений, сравнивались с целевым показателем, принятым в странах Европейского Союза.

Состояние атмосферного воздуха городов

По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь (на 01.04.10 г.) общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных и мобильных источников выбросов составил 1594,4 тыс. т, причем на долю мобильных источников приходится 71%. По сравнению с 2008 г. общее количество выбрасываемых загрязняющих веществ от стационарных источников увеличилось на 15,4% и составило 457,2 тыс. т. Значительная часть выброшенных в атмосферный воздух загрязняющих веществ принадлежит стационарным источникам Витебской (27%) и Гомельской областей (20%), наименьший вклад внесли источники Брестской

(8%) и Гродненской (10%) областей. При этом среди промышленных центров по объемам выброшенных в воздушный бассейн загрязняющих веществ, по-прежнему, выделяются гг. Новополоцк (64 тыс. т) и Минск (49 тыс. т).

По сравнению с 2008 г. в общей структуре выбросов в целом по республике увеличились выбросы диоксида серы (более чем в 2 раза), углеводородов и прочих газообразных веществ (на 9%), несколько снизились выбросы оксида углерода (на 16%) и метановых летучих органических соединений (на 7%). Объемы и структура выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников по областям и Республике Беларусь представлены на рисунке 4.1.

Анализ данных, полученных на сети пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в составе НСМОС в 2009 г., показал, что средние за год концентрации основных и специфических загрязняющих веществ в подавляющем большинстве

контролируемых городов республики по-прежнему были ниже нормативов качества воздуха. 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 фракции РМ-10 выше ПДК в Гомеле, Могилеве, Жлобине, Витебске и жилом районе Минска было, как и в предыдущие годы, ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза (рис. 4.2).

В то же время повышенный уровень загрязнения воздуха частицами РМ-10 был зафиксирован в двух промышленных районах Минска (улицы Тимирязева и Радиальная): количество дней с концентрациями загрязняющих веществ выше среднесуточной ПДК превышало целевой европейский показатель.

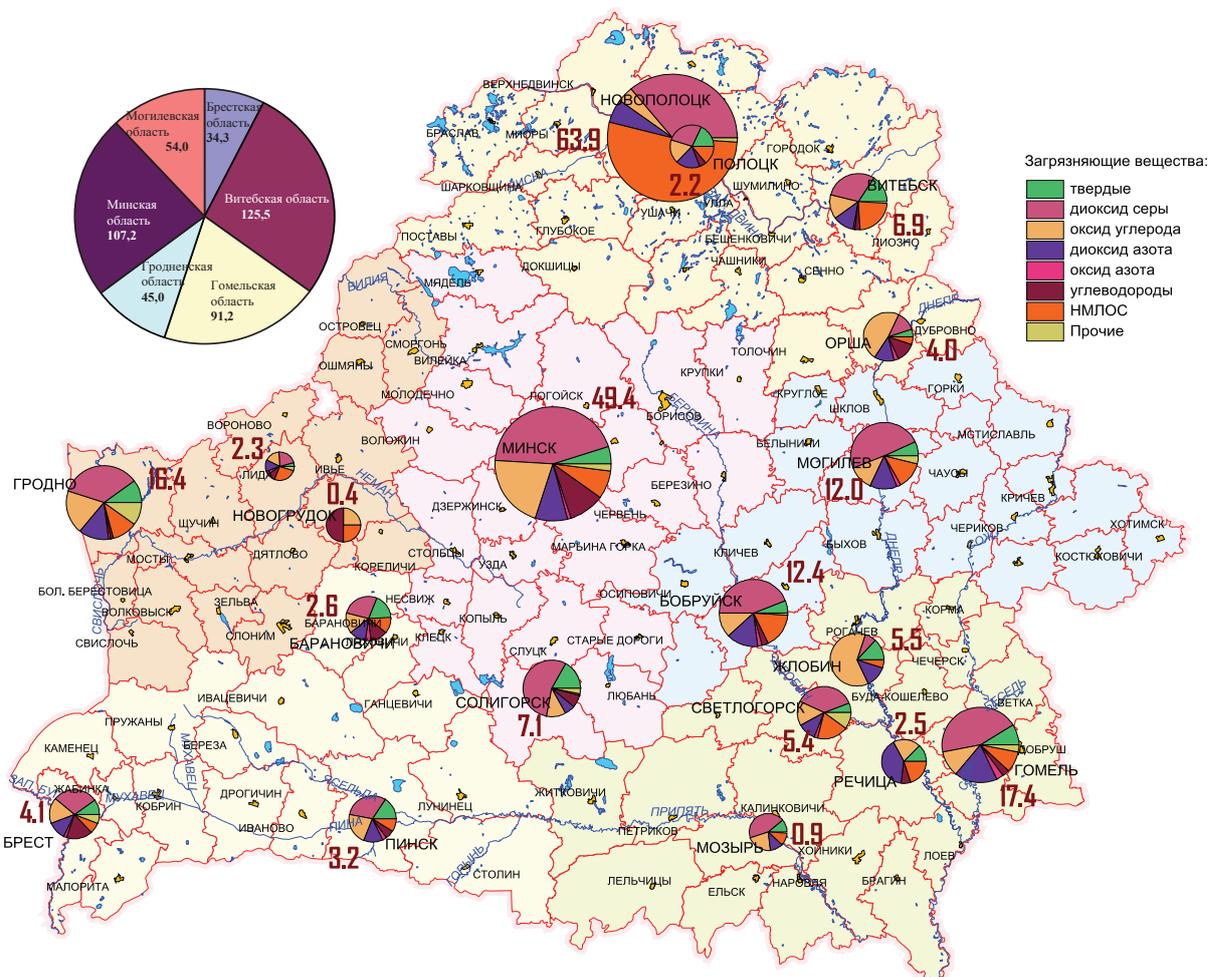


Рисунок 4.1 – Объемы выбросов основных загрязняющих веществ от стационарных источников, 2009 г.

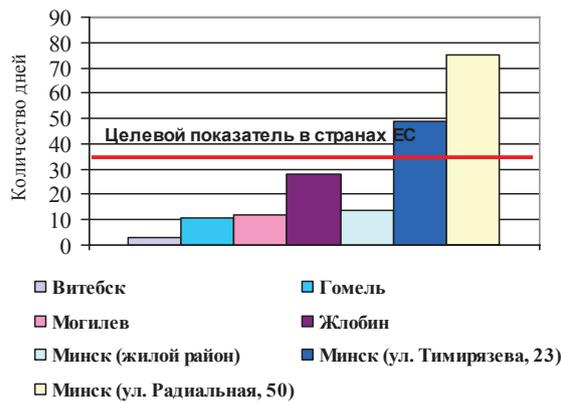


Рисунок 4.2 – Количество дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц фракции PM-10 выше ПДК, 2009 г.

В течение года не зафиксировано концентраций загрязняющих веществ более 10 ПДК. Превышения максимально разовых ПДК загрязняющих веществ отмечены только в 0,25% от общего количества проанализированных проб. Абсолютные значения максимальных концентраций были ниже, чем в предыдущие годы (табл. 4.2).

Состояние воздушного бассейна городов Бобруйск, Гродно, Новогрудок, Светлогорск, Лида, Солигорск и большинства контролируемых районов Бреста, Витебска, Минска, Гомеля, Мозыря и Пинска оценивалось как стабильно хорошее. По сравнению с 2007 г. количество «проблемных» районов в промышленных центрах республики уменьшилось на 22% (рис. 4.3).

Вместе с тем, в некоторых районах Могилева, Полоцка и Новополоцка существует проблема загрязнения воздуха диоксидом азота; в гг. Бресте, Витебске, Пинске и Орше – формальдегидом. Для городов в южной части республики: Гомеля, Жлобина, Мозыря, Речицы, расположенных в зонах масштабных мелиоративных работ, на протяжении многих лет актуальной является проблема загрязнения воздуха суммарными твердыми частицами (табл. 4.3). В периоды без осадков максимальные концентрации в указанных городах достигали 2-6 ПДК.

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
2007	81,3	12,5	4,2	1,2	0,8
2008	88,0	8,7	2,7	0,6	0
2009	89,8	7,6	1,9	0,6	0,1

Примечание: q_m – максимальная из разовых концентраций

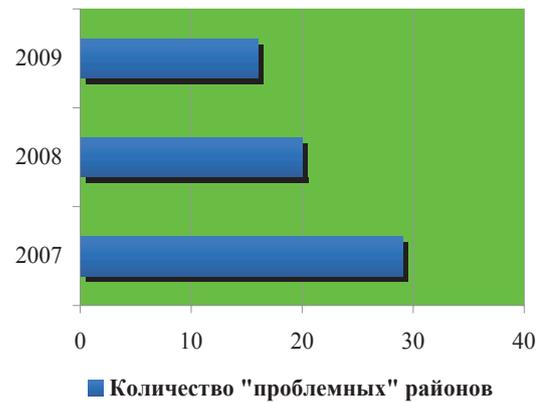


Рисунок 4.3 – Тенденция снижения количества «проблемных» по состоянию атмосферного воздуха районов в контролируемых городах

Мониторинг воздушного бассейна г. Минска осуществлялся на 12 стационарных станциях, в том числе на трех автоматических станциях, на которых концентрации приоритетных загрязняющих веществ измерялись круглосуточно в непрерывном режиме. Автоматические станции установлены в районах пр. Независимости, 110, ул. Тимирязева, 23 и ул. Радиальная, 50. (рис. 4.4).

Основным источником загрязнения воздушного бассейна города являются выбросы автотранспорта, составляющие 80% от суммарных выбросов. Общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в 2009 г. составил 196,1 тыс. т, из них на долю стационарных источников приходится 49,4 тыс. т. По сравнению с 2008 г. общее количество выброшенных загрязняющих веществ увеличилось на 32%, в первую очередь, за счет выбросов диоксида серы (объемы выбросов диоксида серы увеличились более чем в 4 раза).

Для г. Минска характерно неравномерное распределение объемов выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников. Наибольшая эмиссия характерна для Заводского, Фрунзенского и Партизанского районов.

По результатам стационарных наблюдений состояние воздуха в большинстве

Таблица 4.3 – Перечень «проблемных» районов промышленных центров Беларуси, 2009 г.

Город	Номер и адрес станции	Зона наблюдений	Характеристика нагрузки	Вещества, определяющие повышенный уровень загрязнения воздуха
Гомель	№ 14 ул. Барыкина, 319	Смешанная*	Эпизодически**	Суммарные твердые частицы
Жлобин	№ 1 микрорайон №3	Смешанная	Эпизодически	Суммарные твердые частицы
Мозырь	№ 2 ул. Пролетарская, 51	Автодорога	Эпизодически	Суммарные твердые частицы
Речица	№ 1 ул. Молодежная, 5	Смешанная	Эпизодически	Суммарные твердые частицы
Минск	№ 4 ул. Тимирязева, 23	Смешанная	Постоянно***	Твердые частицы фракции РМ-10
	№ 13 ул. Радиальная, 50	Промышленная	Постоянно	Твердые частицы фракции РМ-10
Новополоцк	№ 5 ул. Молодежная, 158	Жилая	Эпизодически	Диоксид азота
Полоцк	№ 8 ул. Октябрьская	Смешанная	Эпизодически	Диоксид азота
Могилев	№ 6 ул. Островского, 20	Автодорога	Постоянно	Диоксид азота
	№ 2 ул. Первомайская, 10	Жилая (центр города)	Эпизодически	Диоксид азота
	№ 1 ул. Челюскинцев, 45	Промышленная	Эпизодически	Формальдегид, сероуглерод
Витебск	№ 5 ул. Космонавтов, 15	Автодорога	Эпизодически	Формальдегид
Брест	№ 7 ул. 17 Сентября– ул. Интернациональная	Автодорога	Постоянно	Формальдегид
Орша	№ 1 ул. Молодежная, 1	Смешанная	Постоянно	Формальдегид
	№ 3 Привокзальная площадь	Автодорога	Постоянно	Формальдегид
Пинск	№ 2 ул. Завальная, 39	Автодорога	Постоянно	Формальдегид

Примечание:

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

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

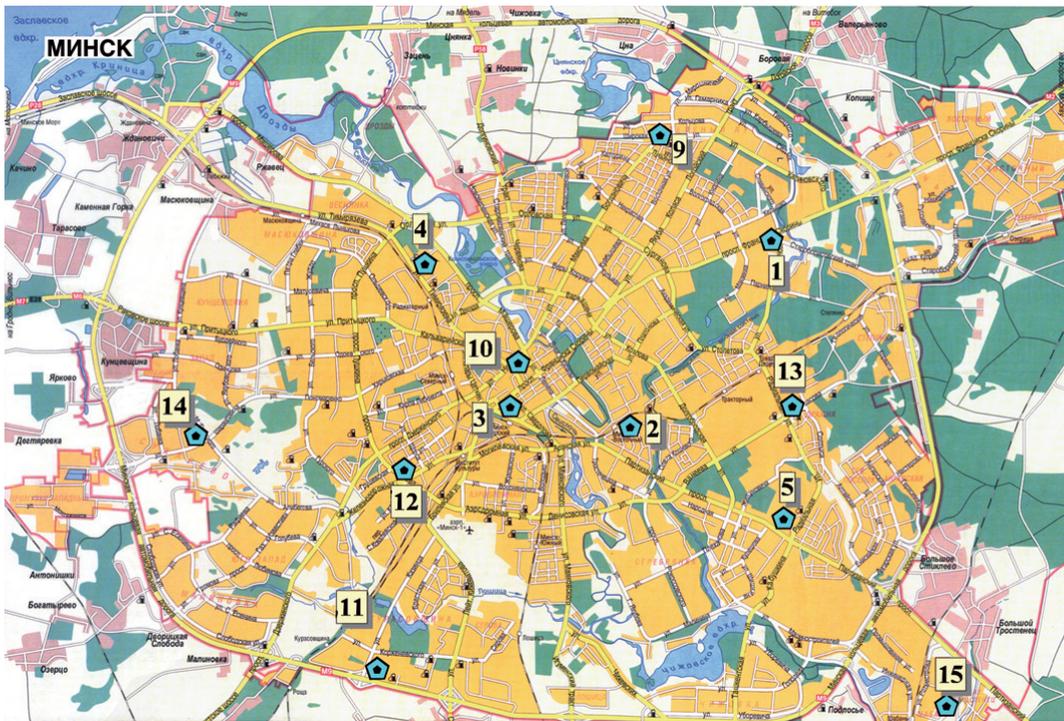
*** – превышение нормативов качества отмечалось в течение всего года.

контролируемых районов оценивалось как стабильно хорошее. Концентрации основных и специфических загрязняющих веществ в 98% измерений не превышали 0,5 ПДК. Доля проб с концентрациями выше максимально разовых ПДК была по-прежнему менее 1%.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации диоксида серы и содержание суммарных

твердых частиц сохранялись стабильно низкими.

Концентрации оксида углерода в большинстве районов изменялись в диапазоне 0,1-0,2 ПДК, диоксида азота – 0,3-0,4 ПДК и только в районах станций №4 (ул. Тимирязева) и №13 (ул. Радиальная) уровень загрязнения воздуха этими веществами был заметно выше (табл. 4.4).



11 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

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

Таблица 4.4 – Средние за год концентрации оксида углерода и диоксида азота в г. Минске в 2009 г. (в долях ПДК)

Загрязняющее вещество	Номер станции											
	1	2	3	4	5	9	10	11	12	13	14	15
Оксид углерода	0,3	0,1	0,2	0,7	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,5	0,1	0,1
Диоксид азота	0,5	0,4	0,3	0,7	0,4	0,3	0,6	0,3	0,3	0,6	0,3	0,3

Превышений среднесуточных ПДК суммарных твердых частиц, диоксида серы и оксида углерода не зафиксировано, а диоксида азота отмечены только в районах станций №2 (ул. Судмалиса), №4, №5 (ул. Челюскинцев) и №10 (пл. Свободы) (количество дней было незначительное и составляло от 4 до 9).

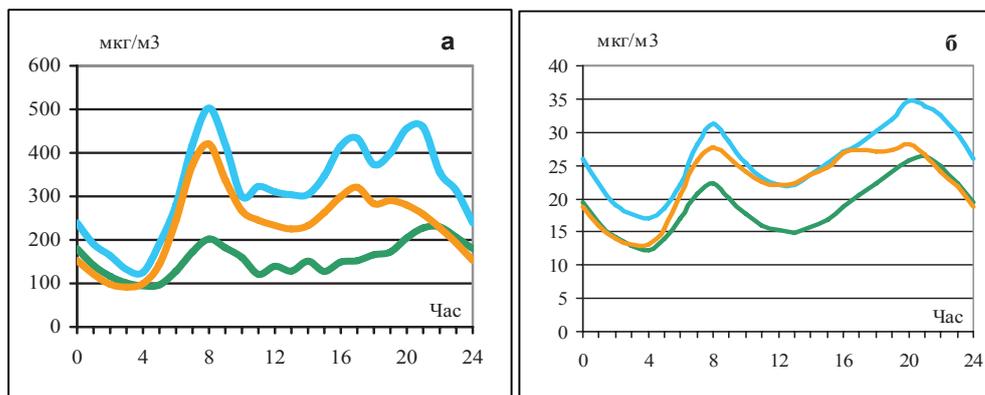
В суточном ходе концентраций оксида углерода и диоксида азота четко выделяются два максимума: с 7 до 9 и с 17 до 20 часов. Такая динамика указывает на общий источник загрязнения – выбросы автотранспорта (рис. 4.5). Именно на эти временные периоды в городе приходится повышенный поток автотранспорта.

Средние концентрации оксида углерода в районе станции №4 при западном ветре были в 1,5-2 раза выше, чем при ветре других направлений, что явно указывает на источник загрязнения – завод отопительного оборудования (рис. 4.6).

В то же время по данным мониторинга не установлена четкая зависимость содержания диоксида азота и диоксида серы от направления ветра. Максимальные концентрации диоксида серы отмечены при скорости ветра более 4 м/с, что свидетельствует о преимущественном вкладе высоких источников выбросов (табл. 4.5).

Повышенное содержание диоксида азота и оксида углерода при слабом ветре связано с выбросами низких (как стационарных, так и передвижных) источников выбросов.

Большинство превышений максимально разовых ПДК оксидов азота и оксида углерода зарегистрировано в районе ул. Тимирязева, суммарных твердых частиц – в районе станции №3 (ул. Бобруйская). Максимальная концентрация суммарных твердых частиц превышала 3 ПДК, оксида азота и оксида углерода – 4-5 ПДК. В дни с пониженным температурным режимом концентрации



— пр. Независимости, 110 — ул. Тимирязева, 23 — ул. Радиальная, 50
 Рисунок 4.5 – Суточный ход концентраций оксида углерода (а) и диоксида азота (б), г. Минск 2009 г.

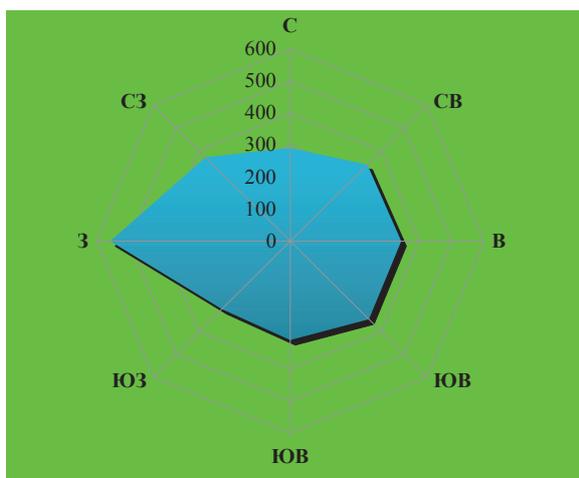


Рисунок 4.6 – «Роза загрязнения» воздуха оксидом углерода в районе ул.Тимирязева (станция №4)

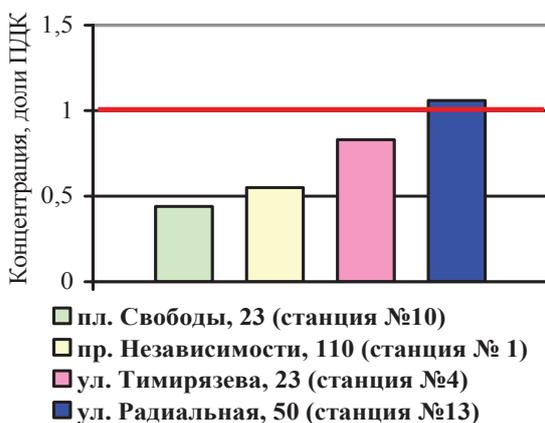


Рисунок 4.7 – Среднегодовые концентрации твердых частиц фракции РМ-10 в атмосферном воздухе г. Минска, 2009 г.

Таблица 4.5 – Взаимосвязь средних концентраций (мкг/м³) загрязняющих веществ и скорости ветра в г. Минске (станция №4)

Загрязняющее вещество	Градации скорости ветра		
	менее 2 м/с	2-4 м/с	более 4 м/с
Диоксид азота	29	19	14
Оксид углерода	381	212	84
Диоксид серы	7	10	15

диоксида серы достигали 1,2 ПДК. Следует отметить, что такие значения концентраций диоксида серы в течение последних двадцати лет наблюдений не фиксировались. Увеличение содержания в воздухе диоксида серы было, по всей вероятности, связано с использованием мазута в качестве резервного топлива на предприятиях теплоэнергетики.

«Проблемным» загрязняющим веществом в воздухе отдельных районов города являются твердые частицы фракции РМ-10. По результатам непрерывных измерений их среднегодовые концентрации находились в пределах 0,4-1,1 ПДК (рис. 4.7). Максимальные среднесуточные концентрации превышали норматив качества в 2-3 раза.

Количество дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц фракции РМ-10 в районах пл.Свободы и пр. Независимости было значительно ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза. В районах улиц Тимирязева и Радиальная целевой показатель был превышен.

В годовом ходе «пик» загрязнения воздуха твердыми частицами фракции РМ-10 зафиксирован в апреле, который характеризовался дефицитом осадков (выпало всего 6% нормы). В остальное время года содержание в воздухе твердых частиц фракции РМ-10 было значительно ниже ПДК (рис. 4.8).

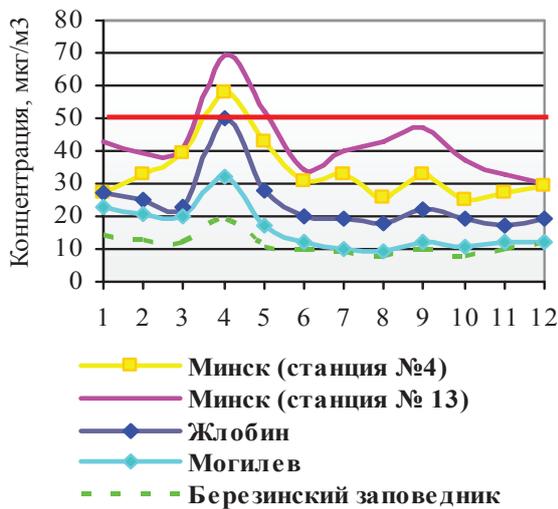


Рисунок 4.8 – Внутригодовое распределение концентраций частиц PM-10 в атмосферном воздухе городов, 2009 г.

Кроме этого, *повышенное содержание в воздухе твердых частиц фракции PM-10 было зафиксировано также в периоды с 12 по 15 января и с 21 по 23 декабря*. По данным Института физики НАНБ причиной такой ситуации явился перенос твердых частиц глобальными воздушными потоками из районов Центральной и Восточной Европы.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2009 г. средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,5 ПДК и была ниже, чем в гг. Бресте, Витебске, Гомеле и Могилеве. Вместе с тем содержание в воздухе аммиака было выше, чем в других областных центрах, а также в гг. Полоцке, Новополоцке и Речице. Распределение концентраций аммиака характеризовалось однородностью: в подавляющем большинстве районов средние за год концентрации изменялись в диапазоне 30-40 мкг/м³.

Максимальные из разовых концентраций формальдегида в районах станций №3 и

№15 (ул. Шабаны) составляли 1,7 ПДК, аммиака в районе станции №9 (ул. М. Богдановича) – 2,3 ПДК. Следует отметить, что доля проб с концентрациями выше максимально разовых ПДК была ниже 0,5%. Содержание в воздухе фенола и летучих органических соединений (в том числе бензола) сохранялось стабильно низким.

По данным непрерывных измерений средние за год концентрации приземного озона варьировали в интервале от 18 мкг/м³ (станция №13) до 43 мкг/м³ (станция №1). Незначительные превышения среднесуточной ПДК (90 мкг/м³), зафиксированы только в течение 1-3 дней (в 2008 г. – 8-12 дней). В суточном ходе концентраций приземного озона максимум загрязнения отмечен в послеполуденное время (рис. 4.9).

Максимальная из разовых концентраций приземного озона (период осреднения 1 час) в районе станции №4 составляла 0,9 ПДК.

В 2009 г. летний максимум загрязнения воздуха специфическими веществами не проявился, что связано с избыточным количеством осадков (в июне-июле выпало свыше двух норм), большим числом облачных дней и отсутствием рекордно высоких температур воздуха.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Уровень загрязнения воздуха кадмием на протяжении многих лет сохраняется стабильно низким. Средние за год концентрации свинца в контролируемых районах изменялись в довольно узком диапазоне: 0,1-0,2 ПДК. Максимальные среднемесячные концентрации свинца не превышали 0,6 ПДК.

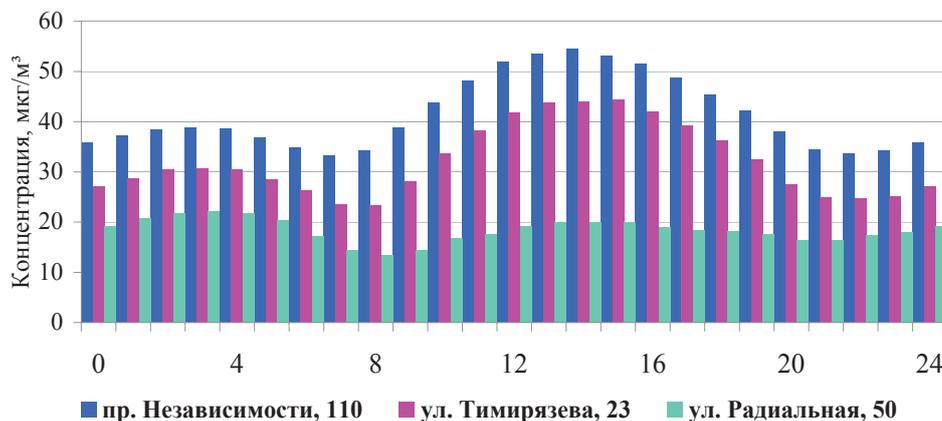


Рисунок 4.9 – Суточный ход концентраций приземного озона в г. Минске, 2009 г.

Мониторинг содержания в воздухе бенз/а/пирена осуществлялся в 7 районах города. Данные измерений показали, что в отопительный сезон (январь-март) средняя концентрация бенз/а/пирена составляла 0,8 нг/м³ (ПДК – 5 нг/м³) и была почти в 2 раза выше, чем за аналогичный период 2008 г. Рост содержания в воздухе бенз/а/пирена связан с использованием мазута в качестве резервного топлива. С окончанием отопительного сезона концентрации бенз/а/пирена в воздухе существенно снижались.

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка наблюдалась в районах улиц Тимирязева и Радиальная: количество дней с превышениями среднесуточной ПДК твердых частиц фракции РМ-10 превышало целевой показатель, принятый в странах ЕС. В районе ул. Тимирязева эпизодически отмечались повышенные концентрации оксида углерода и оксидов азота.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. В течение года преобладали исключительно благоприятные для рассеивания загрязняющих веществ метеорологические условия. Неблагоприятные метеоусловия (НМУ) наблюдались только в апреле. В остальное время года периоды с НМУ были кратковременными.

Для регулирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в периоды с НМУ крупным промышленным и автотранспортным предприятиям города направлено 30 предупреждений.

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2005-2009 гг. За последние 5 лет уровень загрязнения воздуха диоксидом азота понизился на 15%, оксидом углерода – на 35%. Сохраняется стабильно низким содержание в воздухе диоксида серы, фенола и кадмия. Тенденция изменения среднегодовых концентраций свинца неустойчива. Содержание в воздухе аммиака сохранялось на уровне 2005 г. С 2007 г. прослеживается тенденция снижения среднегодовых концентраций формальдегида (рис. 4.10).

Динамика выбросов загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников за период 2005-2009 гг. в г. Минске приведена на рисунке 4.11.

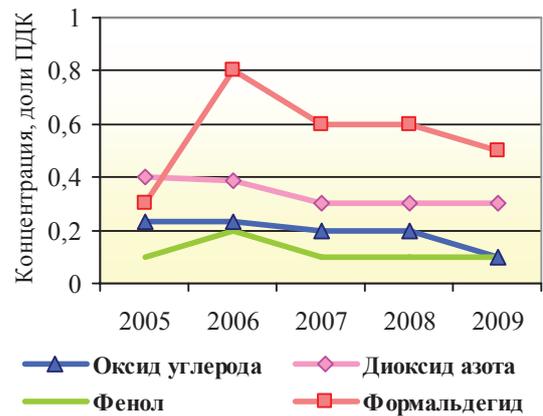


Рисунок 4.10 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Минска

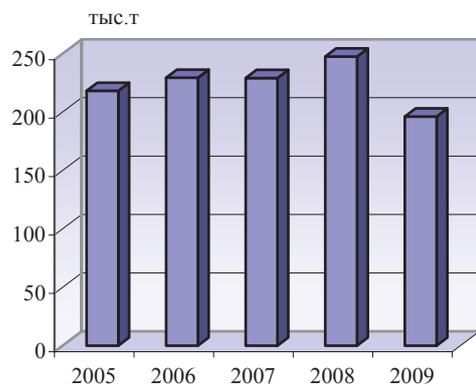


Рисунок 4.11 – Динамика выбросов вредных веществ от стационарных и передвижных источников в г. Минске

В г. Солигорске основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются ПО «Беларускалий» и автотранспорт. По сравнению с 2008 г. объем выбросов от стационарных источников увеличился и составил 7,1 тыс. т, при этом 55% выбросов приходится на диоксид серы.

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

По данным стационарных наблюдений состояние воздуха оценивалось как стабильно хорошее.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода и диоксида азота составляли 0,2 ПДК, содержание в воздухе суммарных твердых частиц было существенно ниже ПДК. В целом, сезонные изменения концентраций основных загрязняющих веществ были незначительными.

Превышение максимально разовой ПДК суммарных твердых частиц (в 1,2 раза) зафиксировано только в одной пробе воздуха. Максимальные из разовых концентраций оксида углерода и диоксида азота также были ниже установленных нормативов.

Концентрации формальдегида и тяжелых металлов. По сравнению с 2008 г. уровень загрязнения воздуха формальдегидом существенно понизился. Средняя за год концентрация составляла 0,4 ПДК и была ниже, чем в большинстве других городов республики. Некоторый рост содержания в воздухе формальдегида отмечен только в мае, однако превышений норматива качества не зафиксировано.

Средняя за год концентрация свинца составляла 0,2 ПДК, а максимальная из среднемесячных – 0,4 ПДК. Уровень загрязнения воздуха кадмием сохранялся стабильно низким.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. В течение года преобладали благоприятные для рассеивания загрязняющих веществ метеорологические условия. Наиболее благоприятные условия сложились в июле-августе, когда выпало свыше двух норм осадков. Кроме этого, повторяемость ветров северо-восточного и северо-западного направлений, обуславливающих перенос загрязняющих веществ от рудоуправлений, была невысокой. Крайне неблагоприятные метеорологические условия наблюдались в апреле, который характеризовался дефицитом осадков (выпало всего 11% нормы). В то же время существенного роста уровня загрязнения воздуха в этот период не отмечено.

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2005-2009 гг. За последние 5 лет содержание в воздухе формальдегида понизилось на 29%, оксида углерода – на 35%. Уровень загрязнения воздуха диоксидом азота уменьшился более, чем в 2 раза (рис. 4.12).

Мониторинг воздушного бассейна г. Бреста проводился на четырех стационарных станциях (рис. 4.13).

По сравнению с предыдущим годом в 2009 г. отмечено увеличение (на 28%) выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников. Их общий объем составил 4,1 тыс. т. При этом выбросы диоксида серы увеличились в 6 раз.

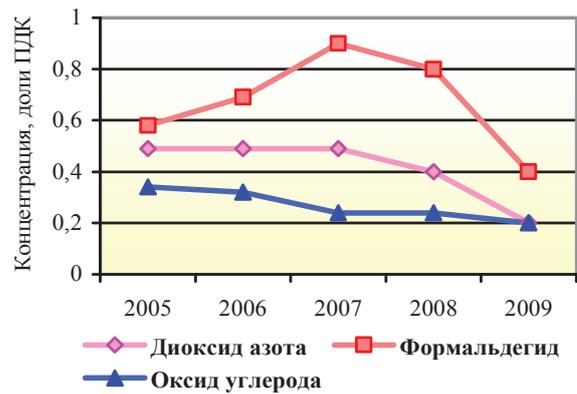


Рисунок 4.12 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Солигорска



Рисунок 4.13 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Бресте

По данным стационарных наблюдений в целом по городу состояние воздушного бассейна оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха отмечено в июле, который характеризовался преобладанием неблагоприятных для рассеивания загрязняющих веществ метеорологических условий. Проблему загрязнения воздуха в этот период определяли повышенные концентрации формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксидов азота, суммарных твердых частиц и оксида углерода составляли 0,1-0,2 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы было существенно ниже норматива качества.

В целом по городу превышения среднесуточных ПДК не отмечено. Количество дней со среднесуточными концентрациями диоксида азота выше ПДК в отдельных районах было минимальным.

Максимальная из разовых концентраций диоксида азота составляла 1,1 ПДК. Превышений максимально разовых ПДК других основных загрязняющих веществ не зафиксировано.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2009 г. уровень загрязнения воздуха формальдегидом несколько снизился, однако был выше, чем в гг. Гомель, Гродно, Минск и Могилев. Средняя за год концентрация составляла 0,8 ПДК. Как и в предыдущие годы, пространственное распределение концентраций формальдегида было очень неоднородно. В районах ул. Я.Купалы (станция №3), ул. Пушкинской (станция №5) и ул. Северной (станция №1) средние за год концентрации находились в пределах 0,5-0,8 ПДК. Больше всего загрязнен воздух формальдегидом в районе ул. 17 Сентября (станция №7): средняя за год концентрация составляла 1,3 ПДК. «Пик» загрязнения воздуха формальдегидом зафиксирован в июле, в течение которого наблюдалась большая (42%) повторяемость слабых ветров и повышенный температурный режим (рис. 4.14). Доля проб с концентрациями выше максимально разовой ПДК в районе станции №1 составляла почти 21%, в районе станции №7 – 33%. Повышенное содержание в воздухе формальдегида сохранялось и в августе. Обильные осадки в октябре (выпало 2,3 нормы) обусловили существенное снижение уровня загрязнения воздуха формальдегидом (рис. 4.15).

Максимальные из разовых концентраций формальдегида в районах станций №7 и №1 превышали норматив качества в 2,5-3 раза.

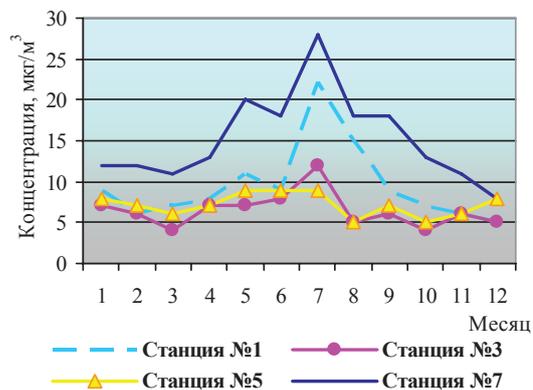


Рисунок 4.15 – Внутригодовое распределение среднemesячных концентраций формальдегида в атмосферном воздухе г. Бреста, 2009 г.

Средние и максимальные концентрации бензола по-прежнему были существенно ниже ПДК.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. По данным измерений средняя за год концентрация свинца составляла 0,2 ПДК, а максимальная – 0,8 ПДК. Содержание в воздухе кадмия и бенз/а/пирена было существенно ниже ПДК. Максимальная среднemesячная концентрация бенз/а/пирена в январе составляла 1,3 нг/м³.

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка по-прежнему наблюдалась в районе станции №7: большую часть года уровень загрязнения воздуха формальдегидом был выше норматива качества.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. В 2009 г. неблагоприятные для рассеивания загрязняющих веществ метеорологические условия наблюдались в апреле, который характеризовался дефицитом осадков (выпало всего 7% нормы), и в июле-августе. В остальное время года периоды с НМУ были кратковременными.

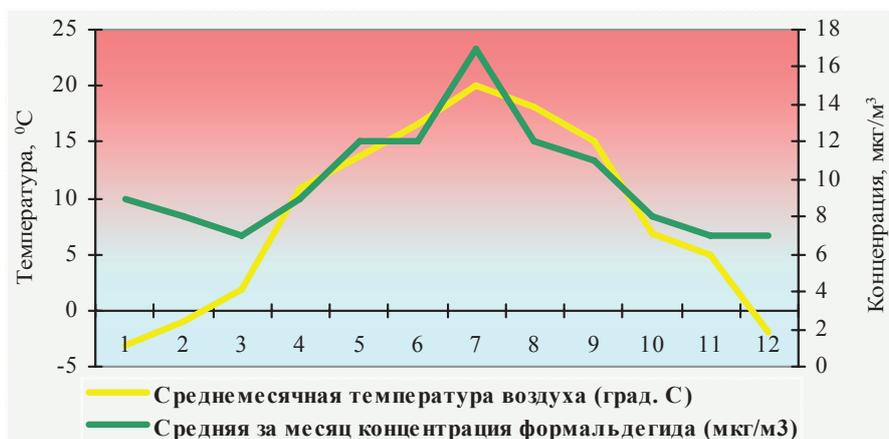


Рисунок 4.14 – Взаимосвязь средних концентраций формальдегида и температурного режима в г.Бресте, 2009 г.

В периоды с НМУ крупным промышленным и автотранспортным предприятиям г. Бреста передавались предупреждения для принятия необходимых мер по регулированию выбросов. По данным замеров максимальные концентрации формальдегида в эти периоды превышали ПДК, в основном, в районе станции №7.

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2005-2009 гг. За последние 5 лет содержание в воздухе диоксида азота и оксида углерода уменьшилось на 15-23%. Среднегодовые концентрации суммарных твердых частиц и формальдегида сохранялись на уровне 2005 г. Динамика среднегодовых концентраций свинца неустойчива, однако по сравнению с 2005 г. его содержание снизилось в 1,5 раза (рис. 4.16).

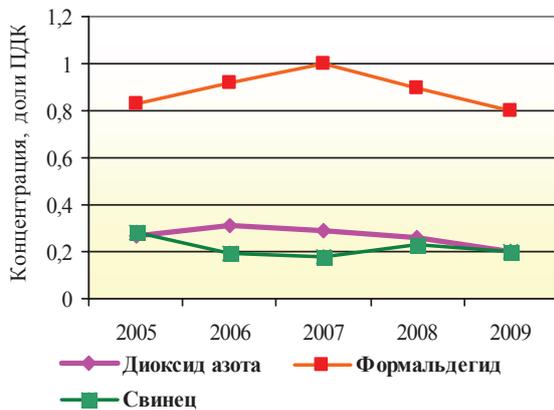


Рисунок 4.16 – Изменения среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Бреста

Мониторинг атмосферного воздуха в г. Пинске осуществлялся на трех стационарных станциях (рис. 4.17).

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

Общее количество выбрасываемых в воздух загрязняющих веществ от стационарных источников увеличилось по сравнению с 2008 г. на 28% и составило 3,2 тыс.т, при этом выбросы диоксида серы увеличились более чем в 2 раза.

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

Год	№1 ул. Красноармейская	№2 ул. Завальная	№3 ул. Центральная	В целом по городу
2008	19	40	26	27
2009	3	15	10	4



1 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.17 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Пинске

По данным стационарных наблюдений в 2009 г. состояние воздушного бассейна оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха отмечено только в летние месяцы. Проблему загрязнения воздуха в этот период определяли повышенные концентрации формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода, диоксида азота и суммарных твердых частиц находились в пределах 0,2-0,4 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы было существенно ниже норматива качества.

В целом по городу отмечено 4 дня со среднесуточными концентрациями суммарных твердых частиц выше ПДК (в 2008 г. – 27 дней) (табл. 4.6).

Снижению уровня загрязнения воздуха суммарными твердыми частицами в 2009 г. во многом способствовали обильные осадки: в отдельные месяцы теплого полугодия выпадало 1,3-1,9 нормы.

Превышения среднесуточной ПДК по диоксиду азота (16 дней) зафиксированы только в районе станции №2 (ул. Завальная). В апреле при неблагоприятных метеорологических условиях максимальная из

разовых концентраций в этом районе составляла 1,5 ПДК.

Максимальные из разовых концентраций других основных загрязняющих веществ были ниже нормативов качества.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Содержание в воздухе формальдегида сохранялось на уровне предыдущего года. Средняя за год концентрация составляла 0,9 ПДК и была по-прежнему выше, чем в гг. Мозыре, Бобруйске, Полоцке, Новополоцке, Речице, Светлогорске, Жлобине и Солигорске. Больше всего загрязнен воздух формальдегидом в районе станции №2. «Пик» загрязнения воздуха формальдегидом зафиксирован в июне-июле (рис. 4.18).

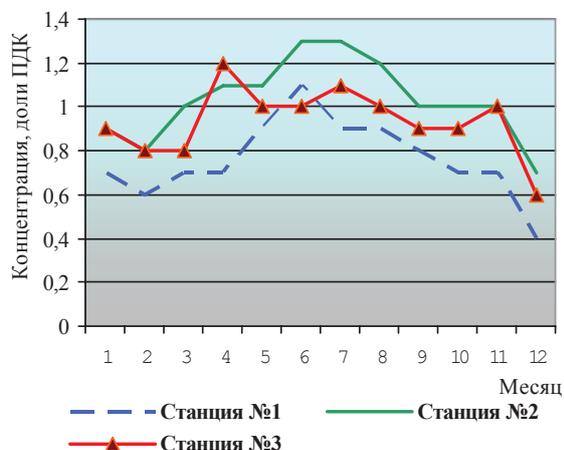


Рисунок 4.18 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций формальдегида в атмосферном воздухе г. Пинска, 2009 г.

Повышенная загрязненность воздуха в отдельных районах города отмечена также в апреле – мае. Максимальная из разовых концентраций в районе станции №2 составляла 1,7 ПДК. Следует отметить, что доля проб с концентрациями формальдегида выше максимально разовой ПДК была менее 1%.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,4 ПДК. Максимальная из среднемесячных концентраций свинца в апреле незначительно превышала норматив качества. Уровень загрязнения воздуха кадмием и бенз/а/пиреном сохранялся стабильно низким.

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка наблюдалась в районе станции №2. Проблему загрязнения воздуха определяли повышенные концентрации формальдегида.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. В холодный период года метеоусловия способствовали сохранению низкого уровня загрязнения воздуха

Наиболее неблагоприятные для рассеивания метеоусловия наблюдались в апреле и августе-сентябре и были связаны с дефицитом осадков.

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2005-2009 гг. По сравнению с 2005 г. содержание в воздухе оксида углерода и суммарных твердых частиц понизилось на 11 и 30%, соответственно. С 2007 г. наметилась тенденция снижения содержания в воздухе формальдегида. Вместе с тем, уровень загрязнения воздуха диоксидом азота и свинцом в последние два года возрос (рис. 4.19).



Рисунок 4.19 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Пинска

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

Основными источниками загрязнения воздушного бассейна города являются химкомбинат, завод бытовой химии, завод ЖБИ, предприятия теплоэнергетики и автотранспорт.

По сравнению с 2008 г. выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников увеличились на 30% и составили 2,6 тыс. т.

По данным замеров содержание в воздухе загрязняющих веществ было несколько выше, чем в предыдущем году.

Максимальная из разовых концентраций диоксида азота составляла 0,2 ПДК, оксида углерода – 0,8 ПДК. В двух пробах воздуха зарегистрирована концентрация формальдегида выше норматива качества. Максимальная концентрация (1,7 ПДК) отмечена в центральной части города.

В отобранных и проанализированных пробах воздуха диоксид серы не обнаружен.

Мониторинг атмосферного воздуха **г. Витебска** проводился на пяти стационарных станциях, в том числе на одной автоматической станции (ул. Чкалова, 14), на которой концентрации приоритетных загрязняющих веществ измеряли круглосуточно в непрерывном режиме (рис. 4.20).



2 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.20 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Витебске

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

В 2009 г. общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников составил 6,9 тыс. т, что на 60% больше, чем в предыдущем году. При этом значительная часть (более 50%) принадлежит выбросам диоксида серы и неметановых летучих органических соединений.

По данным стационарных наблюдений в 2009 г. состояние воздушного бассейна города в целом оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха отмечено только в летние месяцы и в первой декаде сентября. Проблему загрязнения воздуха в этот период определяли повышенные концентрации формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация оксида углерода составляла 0,2 ПДК, диоксида азота – 0,4 ПДК, суммарных твердых частиц – 0,8 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы было ниже предела обнаружения.

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 незначительным.

По данным непрерывных измерений на станции №3 среднегодовая концентрация твердых частиц фракции РМ-10 составляла 0,5 ПДК и была ниже, чем в г. Минске и г. Жлобине.

Количество дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц фракции РМ-10 выше ПДК было значительно ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза.

Максимальная среднесуточная концентрация (1,5 ПДК) зафиксирована в феврале. Следует отметить, что сохранению низкого уровня загрязнения воздуха твердыми частицами фракции РМ-10 во многом способствовали частые и обильные осадки, количество которых в течение 8 месяцев было значительно выше многолетней нормы.

Превышений максимально разовых ПДК основных загрязняющих веществ не зафиксировано, за исключением оксида углерода (на станции №3 норматив качества был превышен в 1,7 раза).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В целом по городу средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,9 ПДК и была выше, чем в других областных центрах республики. Как и в предыдущие годы, уровень загрязнения воздуха формальдегидом в летний период был в 1,5-2 раза выше, чем в холодный период (рис. 4.21). «Пик» загрязнения зафиксирован в июле-августе. Именно этот период характеризовался большой (до 50%) повторяемостью слабых ветров и дефицитом осадков (в августе выпало только 39% нормы). Повышенная загрязненность воздуха формальдегидом сохранялась и в первой декаде сентября.

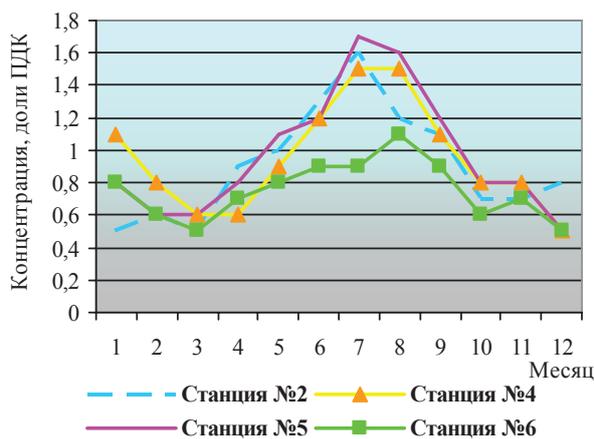


Рисунок 4.21 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций формальдегида в атмосферном воздухе г. Витебска, 2009 г.

Максимальная из разовых концентраций формальдегида в районе станции №5 превышала норматив качества в 1,5 раза.

Содержание в воздухе фенола, аммиака и летучих органических соединений (в том числе бензола) сохранялось стабильно низким. Превышений среднесуточных и максимально разовых ПДК не отмечено.

Мониторинг приземного озона в непрерывном режиме проводился в районе станции №3. По результатам измерений среднегодовая концентрация составляла 42 мкг/м³ (примерно как в жилом районе г. Минска). Превышения среднесуточной ПДК зафиксированы только в течение трех дней. Максимальная среднесуточная концентрация 28 апреля составляла 1,2 ПДК. Максимальная из разовых концентраций приземного озона (период осреднения – 1 час) превышала ПДК в 1,5 раза.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средние за год концентрации свинца в районах станций №6 и №2 находились в пределах 0,3-0,4 ПДК. Максимальная среднемесячная концентрация свинца на станции №2 в мае превышала норматив качества в 1,1 раза. Содержание в воздухе кадмия и бенз/а/пирена сохранялось стабильно низким. Некоторое увеличение уровня загрязнения воздуха бенз/а/пиреном отмечено только в январе-феврале и было, по всей вероятности, связано с использованием в качестве топлива резервного мазута на предприятиях теплоэнергетики. Среднемесячные концентрации в этот период изменялись в диапазоне 0,8-1,6 нг/м³.

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка наблюдалась в районе станции №5, где практически все теплое полугодие уровень загрязнения формальдегидом был выше норматива качества.

Влияние метеорологических условий на рассеивание загрязняющих веществ и формирование уровня загрязнения воздуха г. Витебска в 2009 г. было благоприятное. В среднем за год выпало 135% от нормы осадков. Дефицит осадков ощущался только в отдельные месяцы.

Периоды с неблагоприятными метеороусловиями (за исключением июля и августа) были непродолжительными. Крупным промышленным и автотранспортным предприятиям города в периоды с НМУ регулярно направлялись предупреждения для принятия мер по регулированию выбросов. Превышений максимально разовых ПДК в эти периоды не зафиксировано.

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2005-2009 гг. За последние 5 лет содержание в воздухе аммиака и формальдегида понизилось на 11 и 27%, соответственно. Существенно (в 1,5-2 раза) уменьшился уровень загрязнения воздуха оксидом углерода и фенолом. Вместе с тем, прослеживается устойчивая тенденция роста среднегодовых концентраций суммарных твердых частиц и свинца. Содержание в воздухе диоксида азота (за исключением 2008 г.) сохраняется практически на одном уровне (рис. 4.22).

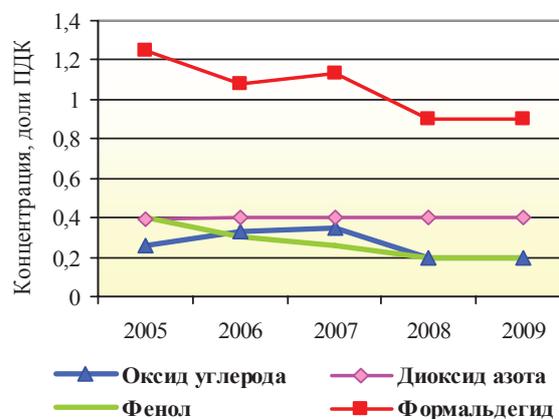


Рисунок 4.22 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Витебска

Мониторинг атмосферного воздуха г. Новополоцка осуществлялся на трех стационарных станциях (рис. 4.23).



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

Основными источниками загрязнения воздушного бассейна являются предприятия нефтеперерабатывающей, химической отраслей промышленности, теплоэнергетики и автотранспорт. Город Новополоцк относится к числу городов с наиболее высокой плотностью эмиссии вредных веществ.

Общее количество выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников по сравнению с 2008 г. несколько увеличилось и составило 63,9 тыс. т, причем на диоксид серы и неметановые летучие органические соединения приходится, соответственно, 36 и 53% общего объема.

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

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода и диоксида азота составляли 0,5 ПДК, а диоксида серы и суммарных твердых частиц – существенно ниже ПДК.

В целом по городу зафиксировано только 4 дня со среднесуточными концентрациями

диоксида азота выше ПДК. Вместе с тем, в отдельных районах таких дней было значительно больше (табл. 4.7). Превышения среднесуточной ПДК в районах станций №1 и №2 чаще всего отмечали в теплый период года, на станции №5 – в отопительный сезон. В январе максимальная из разовых концентраций диоксида азота в районе станции №5 превышала норматив качества в 2,1 раза.

Среднесуточные и максимальные из разовых концентраций других основных загрязняющих веществ были ниже ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2009 г. в сравнении с предыдущим годом уровень загрязнения воздуха большинством специфических веществ несколько понизился. Средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,6 ПДК, фенола – 0,1 ПДК. Вместе с тем, средняя за год концентрация сероводорода ($1,4 \text{ мкг/м}^3$) была по-прежнему выше, чем в городах Могилев, Мозырь и Светлогорск.

Максимальная из разовых концентраций фенола превышала норматив качества в 1,2 раза, сероводорода и формальдегида – в 1,8 раза. Следует отметить, что повторяемость проб с концентрациями выше максимально разовых ПДК составляла всего 0,3%. Средние и максимальные из разовых концентраций других специфических загрязняющих веществ были существенно ниже нормативов качества.

В годовом ходе рост содержания в воздухе специфических загрязняющих веществ отмечен в июле-августе, которые характеризовались дефицитом осадков и большой повторяемостью (до 60%) слабых ветров. Летний уровень загрязнения воздуха формальдегидом, как и в других городах, был в 1,5-2 раза выше, чем в зимний период (рис. 4.24).

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

Таблица 4.7 – Количество дней в году с превышением среднесуточной ПДК диоксида азота в г. Новополоцке

Год	№1 ул. Молодежная, 135	№2 ул. Молодежная, 49	№5 ул. Молодежная, 158	В целом по городу
2008	1	1	9	1
2009	6	10	19	4

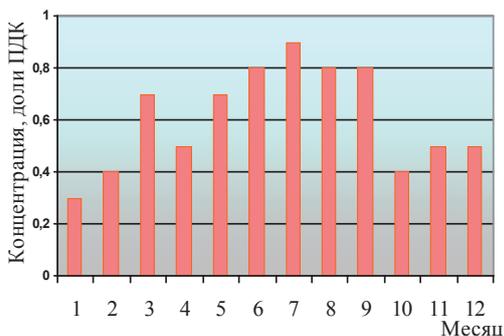


Рисунок 4.24 – Внутригодовое распределение концентраций формальдегида в атмосферном воздухе г. Новополоцка, 2009 г.

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка эпизодически наблюдалась в районе станции №5 за счет повышенных концентраций диоксида азота.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. В 2009 г. НМУ наблюдались, в основном, в мае и июле-августе. В холодный период года метеоусловия способствовали сохранению низкого уровня загрязнения воздуха. В остальное время периоды с неблагоприятными метеоусловиями были кратковременными.

Для регулирования выбросов вредных веществ в атмосферу в периоды с НМУ крупным промышленным предприятиям города было направлено 59 предупреждений.

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2005-2009 гг. За последние 5 лет содержание в воздухе сероводорода, формальдегида и фенола понизилось на 7-14%, цианистого водорода – на 50%. Уровень загрязнения воздуха суммарными твердыми частицами, диоксидом серы, аммиаком и свинцом сохраняется стабильно низким. Вместе с тем, среднегодовые концентрации диоксида азота за этот период повысились на 18%, оксида углерода – на 81% (рис. 4.25).

Мониторинг воздушного бассейна г. Полоцка проводился на 2 стационарных станциях (рис. 4.26).

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются предприятия теплоэнергетики, химической промышленности и автотранспорт. Большое влияние на состояние воздушного бассейна города при неблагоприятных направлениях ветра оказывают выбросы предприятий Новополоцкого промзла.

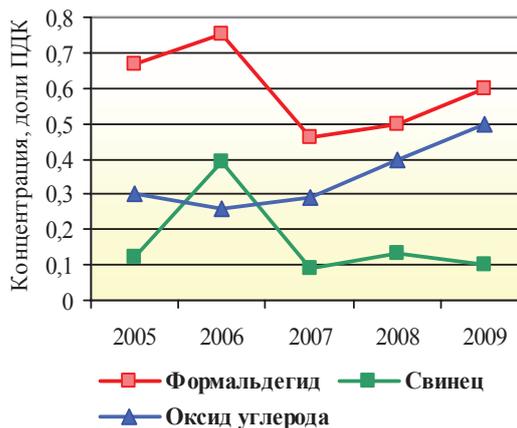
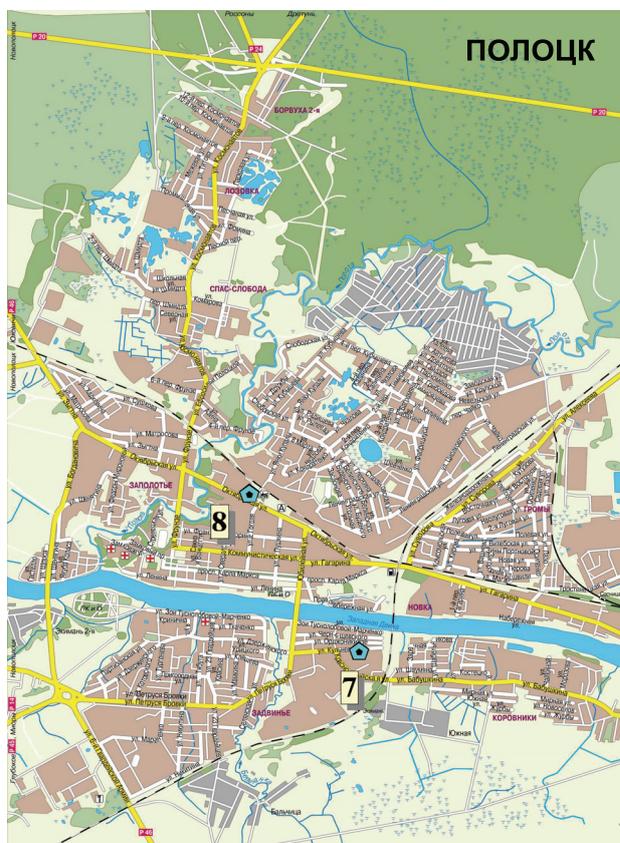


Рисунок 4.25 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Новополоцка



7 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.26 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Полоцке

В 2009 г. произошло некоторое увеличение по сравнению с предыдущим годом общего объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников. Количество выброшенных веществ составило 2,2 тыс. т.

По данным стационарных наблюдений в целом по городу состояние воздуха оценивалось как стабильно хорошее.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация суммарных твердых частиц составляла 0,2 ПДК, диоксида азота – 0,5 ПДК, оксида углерода – 0,6 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы было существенно ниже норматива качества.

В целом по городу отмечено 11 дней со среднесуточными концентрациями диоксида азота выше ПДК. Однако в районе станции №8 (ул. Октябрьская) количество таких дней было значительно больше (табл. 4.8).

Превышения среднесуточных ПДК суммарных твердых частиц и оксида углерода (1-4 дня) зафиксированы также в районе станции №8.

Максимальная из разовых концентраций суммарных твердых частиц составляла 1,3 ПДК, диоксида азота – 1,8 ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,7 ПДК, сероводорода – 1,5 мкг/м³. Следует отметить, что содержание в воздухе сероводорода (как и в г. Новополоцке) было выше, чем в гг. Могилев, Мозырь и Светлогорск. Средние за год концентрации других специфических загрязняющих веществ не превышали 0,1 ПДК. В годовом ходе «пик» загрязнения воздуха аммиаком и формальдегидом зафиксирован в июле, который характеризовался большой (65%) повторяемостью слабых ветров (рис. 4.27). Сезонные изменения уровня загрязнения воздуха другими специфическими загрязняющими веществами были незначительными.

Максимальные из разовых концентраций фенола и формальдегида (1,4 ПДК) отмечены в районе станции №8, сероводорода (2,1 ПДК) – в районе станции №7.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,1 ПДК, максимальная среднемесячная – 0,3 ПДК. Уровень

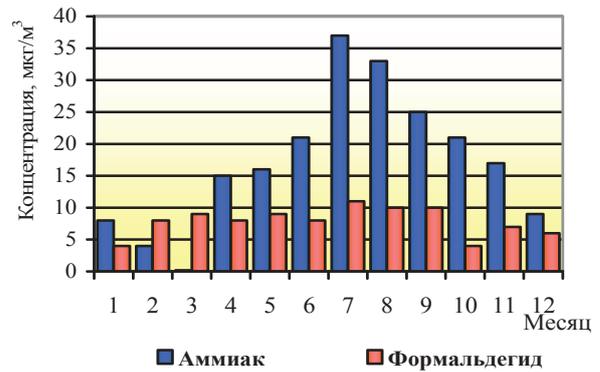


Рисунок 4.27 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций аммиака и формальдегида в атмосферном воздухе г. Полоцка, 2009 г.

загрязнения кадмием сохранялся стабильно низким. Среднемесячные концентрации бенз/а/пирена в январе-феврале находились в пределах 1,2-1,8 нг/м³, а в остальное время года были ниже предела обнаружения. Увеличение содержания в воздухе бенз/а/пирена в зимние месяцы, по всей вероятности, связано с использованием в качестве топлива мазута.

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка эпизодически наблюдалась в районе станции №8 и определялась загрязнением воздуха диоксидом азота.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. Как и в г. Новополоцке, наиболее благоприятные для рассеивания метеоусловия в г. Полоцке наблюдались в холодный период года. Неблагоприятные метеорологические условия отмечены, в основном, в мае и июле-августе. В остальное время года периоды с НМУ были кратковременными. Для регулирования выбросов вредных веществ в атмосферу в периоды с НМУ крупным промышленным предприятиям города было направлено 12 предупреждений.

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2005-2009 гг. За последние 5 лет содержание в воздухе фтористого водорода и суммарных твердых частиц понизилось на 53-54%.

Таблица 4.8 – Количество дней в году с превышением среднесуточной ПДК диоксида азота в г. Полоцке

Год	№7 ул. Юбилейная	№8 ул. Октябрьская	В целом по городу
2008	2	4	1
2009	16	21	11

Среднегодовые концентрации сероводорода, фенола и формальдегида сохранялись на уровне 2005 г. Тенденция изменения среднегодовых концентраций аммиака и свинца неустойчива. Вместе с тем, прослеживается устойчивый рост содержания в воздухе диоксида азота и оксида углерода (рис. 4.28).

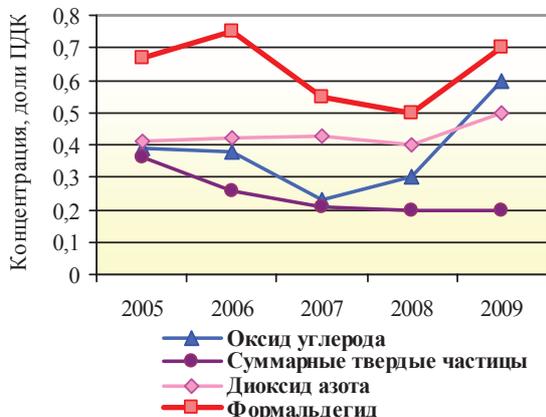


Рисунок 4.28 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Полоцка

Мониторинг воздушного бассейна г. Орша осуществлялся на трех стационарных станциях (рис. 4.29).



1 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.29 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Орше

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

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников по сравнению с 2008 г. уменьшился на 20% и составил 4,0 тыс. т. (уменьшились выбросы оксида углерода и увеличились диоксида серы).

По данным стационарных наблюдений стабильно хорошее состояние воздуха

отмечено только в феврале-марте и октябре-декабре. Состояние воздуха в остальное время года оценено как неудовлетворительное: в воздухе фиксировались повышенные концентрации формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация суммарных твердых частиц составляла 0,1 ПДК, диоксида азота – 0,2 ПДК, оксида углерода – 0,4 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы было ниже предела обнаружения концентрации.

Превышений среднесуточных ПДК не зафиксировано.

Максимальные из разовых концентраций суммарных твердых частиц и оксида углерода были ниже ПДК. Превышение максимально разовой ПДК диоксида азота (в 1,2 раза) отмечено только в одной пробе воздуха.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2009 г. уровень загрязнения воздуха формальдегидом несколько понизился, однако был по-прежнему выше, чем в других промышленных центрах республики. Средняя за год концентрация составляла 1 ПДК. В годовом ходе «пик» загрязнения воздуха формальдегидом зафиксирован в июле (рис. 4.30).

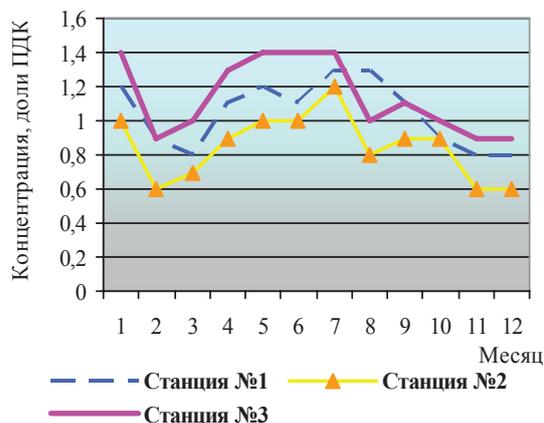


Рисунок 4.30 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций формальдегида в атмосферном воздухе г. Орши, 2009 г.

Максимальная из разовых концентраций формальдегида в районе станции №1 (ул. Молодежная) превышала норматив качества в 1,8 раза. Вместе с тем, следует отметить, что в целом по городу доля проб с концентрациями формальдегида выше максимально разовой ПДК составляла 0,8% (в 2008 г. – 2,0%).

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,3 ПДК, а максимальная из среднемесячных – 0,8 ПДК. Уровень загрязнения воздуха кадмием и бенз/а/пиреном сохранялся достаточно низким.

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка большую часть года наблюдалась в районах станций №1 и №3. Проблему загрязнения воздуха определяли повышенные концентрации формальдегида.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. 2009 год характеризовался преобладанием благоприятных для рассеивания метеоусловий. Неблагоприятная метеорологическая ситуация наблюдалась только в апреле и сентябре и была связана с дефицитом осадков и большой повторяемостью слабых ветров. Для регулирования выбросов вредных веществ в атмосферный воздух в период с НМУ крупным промышленным предприятиям города было направлено 30 предупреждений.

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2005-2009 гг. За последние 5 лет в г. Орше уровень загрязнения воздуха диоксидом азота понизился на 8%, оксидом углерода – на 51%. Содержание в воздухе формальдегида сохранялось на уровне 2005 г. Прослеживается рост среднегодовых концентраций свинца (рис. 4.31).

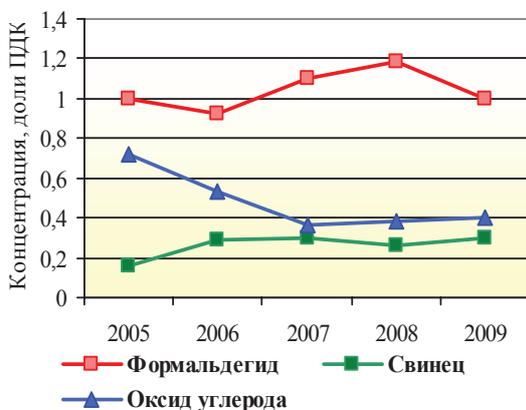


Рисунок 4.31 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Орши

В г. Гомеле мониторинг воздушного бассейна проводился на пяти стационарных станциях (рис. 4.32).



Рисунок 4.32 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Гомеле

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются автотранспорт, деревообрабатывающая, химическая и целлюлозно-бумажная промышленность, производство минеральных удобрений, теплоэнергетика, машиностроение и станкостроение. 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 2009 г. по сравнению с предыдущим годом отмечено некоторое (на 28%) увеличение общего объема выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников. При этом более чем в 2 раза увеличились выбросы диоксида серы и несколько уменьшились оксида углерода.

По данным стационарных наблюдений в целом по городу состояние воздушного бассейна большую часть года оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха отмечено только в апреле и августе-сентябре: загрязнение воздуха в эти периоды определяли повышенные концентрации суммарных твердых частиц и формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода и диоксида азота составляли 0,2 ПДК, суммарных твердых частиц – 0,4 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы и оксида азота сохранялось стабильно низким.

В целом по городу зафиксировано 18 дней со среднесуточными концентрациями суммарных твердых частиц выше ПДК. Однако в районах станций №16 (ул. Огаренко) и №14 (ул. Барыкина) количество дней со среднесуточными концентрациями было значительно выше: 28 и 35 дней, соответственно. В 2009 г. «пик» загрязнения воздуха суммарными твердыми частицами отмечен в апреле, который характеризовался дефицитом осадков (выпало всего 6% нормы) (рис. 4.33).

Повторяемость проб с концентрациями суммарных твердых частиц выше максимально разовой ПДК в апреле в районах станций №13 (ул. Курчатова) и №14 достигала 17-18%. Максимальная из разовых концентраций суммарных твердых частиц в районе станции №14 превышала норматив качества в 2,3 раза.

Мониторинг твердых частиц фракции РМ-10 в непрерывном режиме осуществлялся в районе станции №2 (ул. Карбышева). По данным измерений среднегодовая концентрация составляла 0,5 ПДК и была ниже, чем в гг. Жлобине и Минске.

Количество дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц фракции РМ-10 выше ПДК по-прежнему было существенно ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза.

В годовом ходе значительное увеличение содержания в воздухе твердых частиц

фракции РМ-10 (как и суммарных твердых частиц) зафиксировано в апреле: среднесуточные концентрации в течение 7 дней превышали ПДК. Максимальная среднесуточная концентрация составляла 1,4 ПДК. Повышенная загрязненность воздуха твердыми частицами фракции РМ-10 сохранялась и в начале мая.

Среднесуточные и максимальные из разовых концентраций других основных загрязняющих веществ были ниже нормативов качества.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2009 г. содержание в воздухе формальдегида сохранялось на уровне предыдущего года и было по-прежнему ниже, чем в гг. Бресте и Витебске. Средняя за год концентрация составляла 0,6 ПДК. «Пик» загрязнения воздуха формальдегидом отмечен в августе-сентябре.

Основная причина роста концентраций – большая повторяемость слабых ветров и дефицит осадков. Подавляющее большинство (94%) превышений максимально разовой ПДК зафиксировано в этот период. Максимальная из разовых концентраций формальдегида в районе станции №13 (ул. Курчатова) составляла 1,9 ПДК.

Средние за год концентрации фенола и фтористого водорода находились в пределах 0,2-0,4 ПДК. Превышения максимально разовой ПДК по фтористому водороду отмечены только в единичных пробах воздуха. Содержание в воздухе летучих органических соединений (в том числе бензола) было существенно ниже нормативов качества.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация

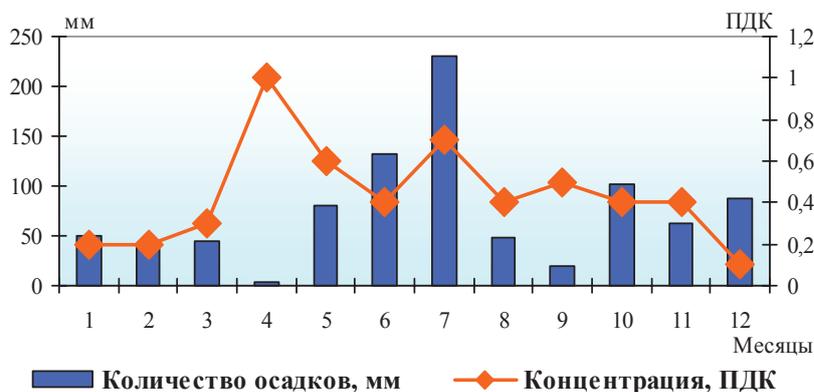


Рисунок 4.33 – Зависимость средних концентраций суммарных твердых частиц от количества осадков в г. Гомеле, 2009 г.

свинца составляла 0,4 ПДК и была выше, чем в гг. Могилеве, Минске, Бресте и Витебске. В районе станции №16 (ул. Огаренко) среднемесячные концентрации свинца в апреле и декабре превышали норматив качества в 1,2 раза. Содержание в атмосферном воздухе кадмия и бенз/а/пирена сохранялось стабильно низким.

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка эпизодически наблюдалась в районе ул. Барыкина из-за повышенных концентраций суммарных твердых частиц.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. В 2009 г. в г. Гомеле неблагоприятные для рассеивания загрязняющих веществ метеорологические условия наблюдались, в основном, в апреле и августе-сентябре. В остальное время года погодные условия способствовали рассеиванию загрязняющих веществ в приземном слое воздуха. Исключительно благоприятные метеорологические условия сложились в июне-июле, октябре и декабре. Для регулирования выбросов вредных веществ в атмосферный воздух в периоды с НМУ крупным промышленным предприятием города было направлено 30 предупреждений.

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2005-2009 гг. В последние годы наблюдается устойчивая тенденция снижения содержания в воздухе фенола и формальдегида: по сравнению с 2005 г. концентрации снизились на 28 и 33%, соответственно. Среднегодовые концентрации диоксида серы, оксида углерода, оксидов азота и аммиака сохраняются примерно на одном уровне. Тенденция изменения среднегодовых концентраций свинца очень неустойчива. Уровень загрязнения суммарными твердыми частицами за этот период повысился на 40% (рис. 4.34).

В соответствии с мероприятием 1 Государственной программы развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2006-2010 гг. в г. Жлобине в 2006 г. были организованы наблюдения за состоянием воздушного бассейна на двух стационарных постах. Основанием для организации наблюдений явилось наличие в непосредственной близости от г. Жлобина крупнейшего в республике



Рисунок 4.34 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Гомеля

металлургического завода и ряда промышленных предприятий, расположенных в черте города.

В 2007-2009 гг. система мониторинга атмосферного воздуха города функционировала в штатном режиме.

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников не изменился и составил 5,5 тыс. т, причем значительная доля выбросов (62%) приходится на выбросы оксида углерода.

По данным стационарных наблюдений большую часть года состояние воздушного бассейна оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха отмечено только в отдельные месяцы теплого полугодия. Проблему загрязнения в эти периоды определяли повышенные концентрации суммарных твердых частиц.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация суммарных твердых частиц составляла 0,6 ПДК. В целом по городу зафиксировано 43 дня со среднесуточными концентрациями выше ПДК (в 2008 г. – 46 дней). Большинство превышений отмечено в период с 26 марта по 5 мая. Основная причина роста концентраций – дефицит осадков (в апреле, например, выпало всего 8% нормы). Превышения среднесуточной ПДК суммарных твердых частиц отмечались почти до конца второй декады октября, однако количество дней было значительно меньше (рис. 4.35).

Максимальная из разовых концентраций суммарных твердых частиц в районе

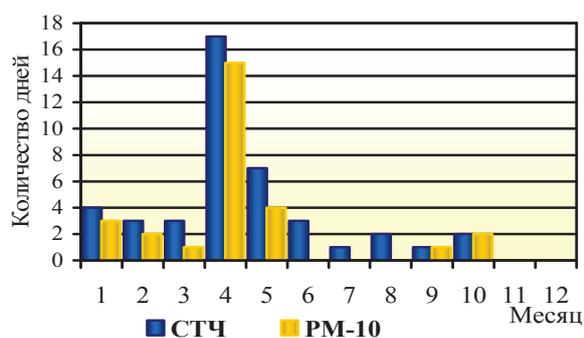


Рисунок 4.35 – Количество дней со среднесуточными концентрациями суммарных твердых частиц (СТЧ) и твердых частиц РМ-10 (РМ-10) выше ПДК в г. Жлобине, 2009 г.

станции №1 (микрорайон №3) превышала норматив качества почти в 5 раз.

Мониторинг твердых частиц фракции РМ-10 в непрерывном режиме осуществлялся в районе станции №2 (ул. Пригородная). По данным измерений средняя за год концентрация составляла 0,6 ПДК (примерно как в жилом районе г. Минска, но несколько выше, чем в гг. Гомеле, Могилеве и Витебске).

Количество дней со среднесуточными концентрациями частиц РМ-10 выше ПДК составляло 8% и, по-прежнему, было ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза.

«Пик» загрязнения воздуха твердыми частицами фракции РМ-10 был зафиксирован в апреле – первой пятидневке мая (рис. 4.8). В этот период отмечено 19 дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК. Основная причина увеличения содержания в воздухе частиц РМ-10 – отсутствие осадков. 30 апреля среднесуточная концентрация твердых частиц фракции РМ-10 превышала норматив качества в 2,7 раза. Аналогичная ситуация наблюдалась в гг. Минске, Могилеве, Гомеле и на станции фонового мониторинга «Березинский заповедник». Минимальная загрязненность воздуха твердыми частицами фракции РМ-10 отмечена в летние месяцы и октябре-декабре, которые характеризовались избыточным количеством осадков.

По данным мониторинга установлено, что уровень загрязнения воздуха в г. Жлобине оксидом углерода и диоксидом азота один из самых низких среди промышленных центров республики. Средние за год концентрации составляли 0,1 ПДК. Превышений среднесуточных и максимально

разовых ПДК не отмечено. Содержание в воздухе диоксида серы было ниже предела обнаружения.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,2 ПДК и была по-прежнему значительно ниже, чем в других промышленных центрах. Существенный рост содержания в воздухе формальдегида (особенно в районе станции №1) зафиксирован в июле-августе, когда наблюдалась большая повторяемость слабых ветров. Уровень загрязнения воздуха формальдегидом в теплый период года был в 2-3 раза выше, чем в холодное полугодие.

Максимальная из разовых концентраций формальдегида в районе станции №1 превышала норматив качества в 2,2 раза.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,4 ПДК, максимальная – 0,9 ПДК. Уровень загрязнения воздуха кадмием сохранялся стабильно низким. В январе-феврале среднемесячные концентрации бенз/а/пирена находились в пределах 2,0-2,2 нг/м³. В остальное время года содержание не превышало 0,6 нг/м³. Увеличение содержания в воздухе бенз/а/пирена в зимние месяцы, по всей вероятности, было связано с использованием в качестве топлива мазута.

«Проблемные» районы. В отдельные периоды ухудшение качества воздуха было выявлено в районе станции №1: в это время фиксировались повышенные концентрации суммарных твердых частиц.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. Наиболее благоприятные для рассеивания метеорологические условия наблюдались в холодный период года. Крайне неблагоприятные метеорологические условия сложились весной (особенно в апреле). Непродолжительные периоды с НМУ отмечены в августе – сентябре.

В г. **Мозыре** мониторинг воздушного бассейна в 2009 г. проводился на трех стационарных станциях (рис. 4.36).

Основные источники загрязнения атмосферного воздуха – предприятия лесной, электротехнической, местной промышленности и автотранспорт. Нефтеперерабатывающий

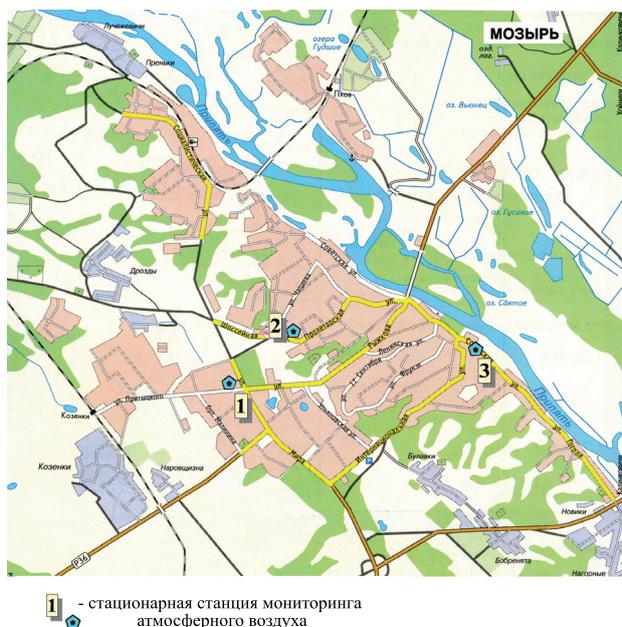


Рисунок 4.36 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Мозырь

завод, расположенный на расстоянии более 10 км, существенного влияния на состояние воздушного бассейна города не оказывает.

В 2009 г. отмечено снижение (на 40%) общего объема выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников, причем выбросы оксида углерода уменьшились вдвое.

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 0,1 ПДК и 0,2 ПДК, соответственно, суммарных твердых частиц – 0,4 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы было ниже предела обнаружения.

Превышений среднесуточных ПДК оксида углерода и диоксида азота не отмечено. Вместе с тем, по сравнению с предыдущим годом количество дней со среднесуточными концентрациями суммарных твердых

частиц выше ПДК значительно увеличилось. Больше всего превышений зафиксировано в районе станции №2 (табл. 4.8).

11 июня максимальная из разовых концентраций суммарных твердых частиц в районе ул. Пролетарской превышала установленный норматив в 6 раз (увеличение уровня загрязнения воздуха в этом районе было обусловлено локальным переносом суммарных твердых частиц в условиях сильного порывистого ветра). В других районах города содержание в воздухе суммарных твердых частиц в этот день было значительно ниже.

Превышений максимально разовых ПДК диоксида азота и оксида углерода в 2009 г. в г. Мозырь не зафиксировано.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2009 г. содержание в воздухе формальдегида несколько увеличилось. Средняя за год концентрация составляла 0,7 ПДК (2008 г. – 0,6 ПДК). Пространственное и временное распределение концентраций этого вещества было достаточно однородным.

Подавляющее большинство превышений максимально разовой ПДК формальдегида зафиксировано в районе станции №1. В периоды с неблагоприятными метеорологическими условиями отмечены концентрации на уровне 1,5 ПДК. Вместе с тем, в целом по городу доля проб с концентрациями формальдегида выше максимально разовой ПДК составляла всего 0,5%.

Содержание в воздухе бензола и сероводорода сохранялось стабильно низким. Превышений максимально разовых ПДК не зарегистрировано.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,2 ПДК, максимальная среднемесячная – 0,8 ПДК. Средние и максимальные концентрации бенз/а/пирена и кадмия были существенно ниже нормативов качества.

Таблица 4.8 – Количество дней в году с превышением среднесуточной ПДК суммарных твердых частиц, г. Мозырь

Год	№7 ул. Юбилейная	№8 ул. Октябрьская	В целом по городу
2008	2	4	1
2009	16	21	11

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка в отдельные периоды наблюдалась в районе станции №2. Проблему загрязнения воздуха определяли повышенные концентрации суммарных твердых частиц.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. Неблагоприятные для рассеивания метеоусловия наблюдались в августе-сентябре (осадков выпало 50% нормы, повторяемость слабых ветров составляла 57%) и в апреле (дефицит осадков составлял 84%). В остальное время года метеоусловия способствовали рассеиванию загрязняющих веществ в приземном слое воздуха.

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2005-2009 гг. За последние 5 лет среднегодовые концентрации сероводорода понизились в 2 раза. Содержание в воздухе оксида углерода, диоксида азота и формальдегида сохранялось на уровне 2005 г. Вместе с тем, прослеживается рост среднегодовых концентраций суммарных твердых частиц (рис. 4.37). Динамика среднегодовых концентраций свинца неустойчива.

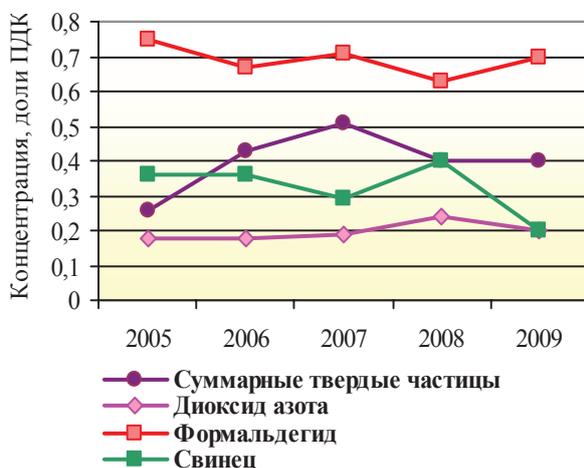


Рисунок 4.37 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Мозыря

Мониторинг воздушного бассейна г. Речицы осуществлялся на двух стационарных станциях (рис. 4.38).

Основными источниками загрязнения атмосферы являются автотранспорт, ПДО «Речицадрев», заводы – метизный, керамико-трубный, ЖБИ, опытно-промышленный гидролизный.



2 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

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

По сравнению с 2008 г. произошло некоторое (на 22%) уменьшение общего объема выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников, его величина составила 2,5 тыс. т. Половина объема выбрасываемых веществ приходится на неметановые летучие органические соединения.

По данным стационарных наблюдений нестабильная экологическая обстановка отмечена в отдельные месяцы теплого полугодия и была вызвана повышенными концентрациями в воздухе суммарных твердых частиц.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода и диоксида азота составляли 0,2 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы было ниже предела обнаружения. Превышений среднесуточных и максимально разовых ПДК не зафиксировано. Вместе с тем, средняя за год концентрация суммарных твердых частиц в районе станции №1 (ул. Молодежная) составляла 0,9 ПДК и была по-прежнему выше, чем в других городах республики. В 2009 г. «пик» загрязнения воздуха суммарными твердыми частицами отмечен в апреле, который характеризовался дефицитом осадков (выпало всего 6% нормы). Повышенная загрязненность воздуха суммарными твердыми частицами сохранялась также в мае. Обильные осадки, выпавшие в июне-июле, обусловили существенное снижение содержания в воздухе суммарных твердых частиц. Однако в августе-сентябре

уровень загрязнения воздуха возрос. Основная причина – дефицит осадков. В остальное время года количество дней со среднесуточными концентрациями суммарных твердых частиц выше ПДК было незначительно (рис. 4.39).

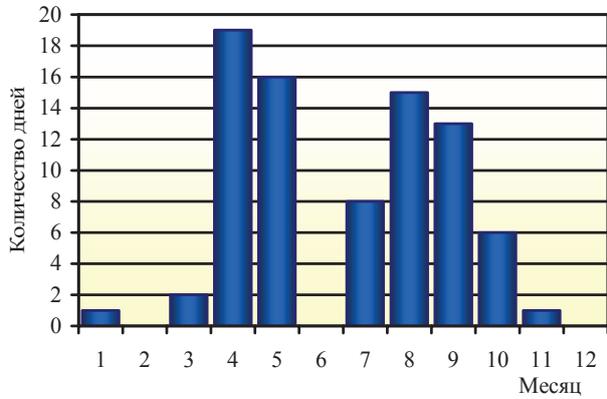


Рисунок 4.39 – Повторяемость проб с концентрациями суммарных твердых частиц выше ПДК_{м.р.} в г. Речице, 2009 г.

Максимальная из разовых концентраций превышала норматив качества в 4,3 раза (главным образом по причине того, что станция наблюдений расположена рядом с автодорогой, не имеющей твердого покрытия и с интенсивным движением транспорта).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация фенола составляла 0,3 ПДК, формальдегида – 0,6 ПДК. Сезонные изменения концентраций были незначительны. Рост содержания в воздухе фенола зафиксирован только в отдельные дни января и октября. При неблагоприятных метеоусловиях максимальные из разовых концентраций фенола в районах станций №1 и №2 (ул. Чкалова) превышали норматив качества в 2,9-4,4 раза.

Превышений максимально разовых ПДК формальдегида и аммиака не зарегистрировано.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,2 ПДК, максимальная – 0,4 ПДК. Уровень загрязнения воздуха кадмием сохранялся стабильно низким. Среднемесячные концентрации бенз/а/пирена в июне-октябре были ниже предела обнаружения, в остальное время года изменялись в диапазоне 0,4-0,8 нг/м³. Максимальная среднемесячная концентрация 3,0 нг/м³ зафиксирована в январе. Увеличение в этот период

содержания в воздухе бенз/а/пирена, по всей вероятности, было связано с использованием в качестве топлива мазута на предприятиях теплоэнергетики.

«Проблемные» районы. Нестабильная обстановка в теплое полугодие наблюдалась в районе станции №1: отмечались повышенные концентрации суммарных твердых частиц.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. В целом благоприятные для рассеивания метеоусловия наблюдались в холодный период года и в мае-июле. Повышенное количество дней с НМУ зафиксировано в апреле и августе-сентябре, которые характеризовались дефицитом осадков и большой повторяемостью слабых ветров.

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2005-2009 гг. По сравнению с 2005 г. уровень загрязнения воздуха формальдегидом понизился на 30%, оксидом углерода, фенолом и свинцом – на 44-49% (рис. 4.40). Среднегодовые концентрации аммиака за этот период повысились на 11%. С 2007 г. наметилась тенденция снижения содержания в воздухе суммарных твердых частиц.

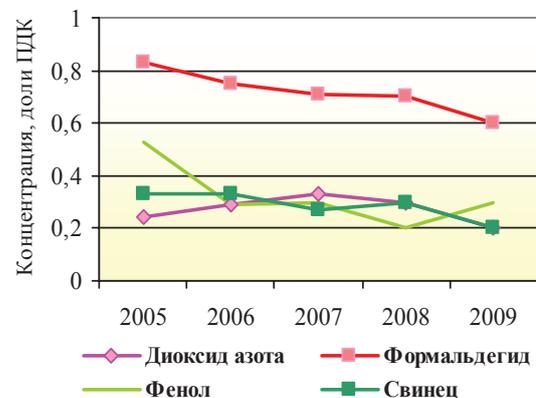
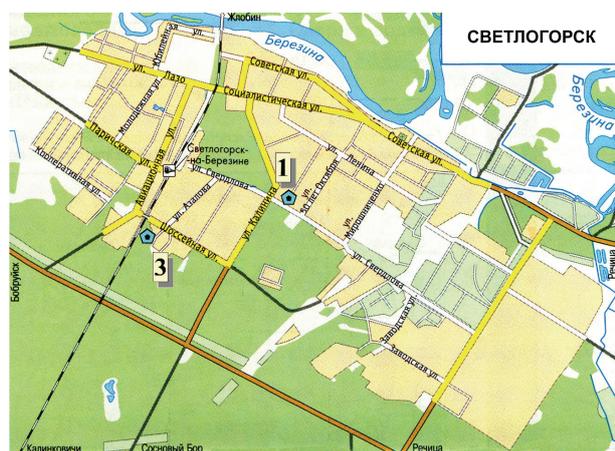


Рисунок 4.40 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Речицы

В г. Светлогорске мониторинг воздушного бассейна осуществлялся на двух стационарных станциях (рис. 4.41).

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

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в 2009 г. составил 5,4 тыс. т (из них 37%



3 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

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

выбросов приходится на диоксид серы), что несколько больше, чем в предыдущем году,

По данным стационарных наблюдений состояние воздушного бассейна оценивалось как стабильно хорошее.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация суммарных твердых частиц составляла 0,2 ПДК, диоксида азота – 0,5 ПДК, оксида углерода – 0,6 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы сохранялось достаточно низким. Количество дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК по сравнению с предыдущим годом существенно уменьшилось (табл. 4.10). Превышений максимально разовых ПДК основных загрязняющих веществ не зафиксировано.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,4 ПДК и была ниже, чем в гг. Речице, Мозыре, Пинске, Полоцке, Новополоцке, Орше и Бобруйске. В годовом ходе увеличение содержания

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

Загрязняющее вещество	Год	Станция		В целом по городу
		№1 микрорайон «Первомайский»	№3 микрорайон «Молодежный»	
Суммарные твердые частицы	2008	12	-*	-
	2009	8	-*	-
Диоксид азота	2008	30	17	20
	2009	2	1	1

* - измерения не проводили

в воздухе формальдегида отмечено в июле – августе, однако даже в этот период его концентрации были ниже установленного норматива.

Уровень загрязнения воздуха сероуглеродом значительно ниже ПДК. Сероводород в отобранных и проанализированных пробах не обнаружен.

Превышений максимально разовых ПДК специфических загрязняющих веществ не зафиксировано.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,2 ПДК, максимальная – 1,1 ПДК. Содержание в воздухе кадмия сохранялось стабильно низким. Среднемесячные концентрации бенз/а/пирена в феврале-марте и в июне-декабре были ниже предела обнаружения, а в остальное время находились в диапазоне 0,3-0,7 нг/м³. Максимальная среднемесячная концентрация бенз/а/пирена – 1,1 нг/м³ – отмечена в январе.

«Проблемные» районы. Результаты наблюдений свидетельствуют о стабильно хорошем состоянии воздуха в контролируемых районах города.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. В 2009 г. неблагоприятные метеоусловия наблюдались, в основном, в апреле и августе-сентябре, которые характеризовались дефицитом осадков и большой повторяемостью (62%) слабых ветров.

Для регулирования выбросов вредных веществ в атмосферный воздух в периоды с НМУ промышленным предприятиям города было направлено 14 предупреждений.

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2005-

2009 г. За последние 5 лет содержание в воздухе формальдегида понизилось на 58%. Существенно уменьшился уровень загрязнения воздуха диоксидом серы и сероуглеродом, стабилизировался – суммарными твердыми частицами. Тенденция изменения среднегодовых концентраций свинца неустойчива. Вместе с тем, прослеживается рост среднегодовых концентраций оксида углерода и диоксида азота (рис. 4.42).



Рисунок 4.42 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Светлогорска

В г. Гродно в 2009 г. мониторинг воздушного бассейна осуществлялся на четырех стационарных станциях (рис. 4.43).

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

В 2009 г. общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных



8 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

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

источников составил 16,4 тыс. т. Увеличение общего количества выбросов по сравнению с 2008 г. произошло, в первую очередь, за счет увеличения выбросов диоксида серы (почти в 10 раз).

По данным стационарных наблюдений в целом по городу состояние воздуха по-прежнему оценивалось как стабильно хорошее. В 97% измерений концентрации загрязняющих веществ не превышали 0,5 ПДК. Доля проб с концентрациями выше максимально разовых ПДК составляла всего 0,1%. Увеличение содержания в воздухе суммарных твердых частиц и формальдегида отмечено только в отдельных районах. При этом периоды с повышенным уровнем загрязнения воздуха были кратковременными.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода и диоксида азота составляли 0,2 ПДК, суммарных твердых частиц – 0,3 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы и оксида азота было существенно ниже нормативов качества.

В целом по городу отмечено только 3 дня со среднесуточными концентрациями суммарных твердых частиц выше ПДК. Количество дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК в отдельных районах было меньше, чем в предыдущем году (табл. 4.11).

Увеличение содержания в воздухе суммарных твердых частиц отмечалось в периоды с дефицитом осадков (апрель-май, август-сентябрь). Вместе с тем, максимальные из разовых концентраций (1,1-1,2 ПДК) были зафиксированы в начале второй декады января. Следует отметить, что повышенное содержание в воздухе твердых частиц (суммарных и фракции РМ-10) в это время наблюдалось во многих городах республики. Основная причина увеличения концентраций – перенос твердых частиц глобальными воздушными потоками из районов Центральной и Восточной Европы. Кроме того, в этот период на предприятиях теплоэнергетики использовали мазут в качестве топлива.

Среднесуточные и максимальные из разовых концентраций других основных загрязняющих веществ были ниже установленных нормативов.

Таблица 4.11 – Количество дней в году с превышением среднесуточной ПДК суммарных твердых частиц в г. Гродно

Год	Станция				В целом по городу
	№1 бул. Ленинского Комсомола	№4 ул. Городни- чанская	№7 ул. Комбай- нерская	№8 ул. Соколов- ского	
2008	16	11	6	22	2
2009	10	4	9	7	3

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Содержание в воздухе аммиака и формальдегида сохранялось на уровне 2008 г. и было по-прежнему ниже, чем в других областных центрах. Средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,5 ПДК, аммиака – 12 мкг/м³. Сезонные изменения концентраций, как и в предыдущем году, имели ярко выраженный характер. Летний уровень загрязнения воздуха аммиаком и формальдегидом был в 2 раза выше зимнего уровня (рис. 4.44). Увеличение содержания в воздухе формальдегида в апреле было связано с преобладанием неблагоприятных метеоусловий. Максимальная из разовых концентраций формальдегида в районе станции №8 превышала норматив качества в 1,5 раза.

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

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средние за год концентрации свинца в районах станций №1 и №7 составляли 0,4 ПДК, а максимальные из среднемесячных – 0,7 ПДК. Содержание кадмия в атмосферном воздухе на протяжении многих

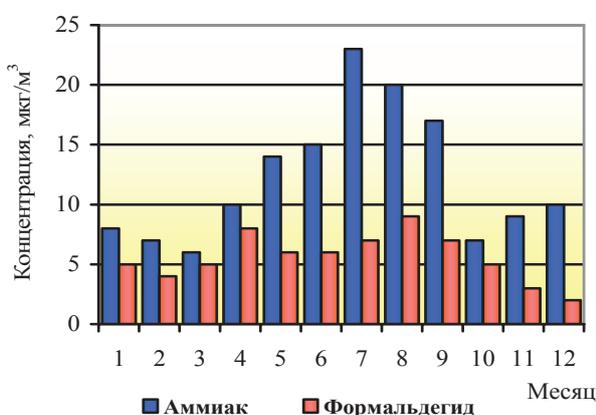


Рисунок 4.44 – Внутригодовое распределение концентраций аммиака и формальдегида в атмосферном воздухе г. Гродно, 2009 г.

лет сохраняется стабильно низким. В январе-феврале среднемесячные концентрации бенз/а/пирена в районах станций №4 и №8 находились в пределах 0,5-3,3 нг/м³, в остальное время года – ниже предела обнаружения. Увеличение содержания в воздухе бенз/а/пирена в зимние месяцы, по всей вероятности, было связано с использованием в качестве топлива мазута.

«Проблемные районы». Результаты наблюдений свидетельствуют о стабильно хорошем состоянии воздуха в контролируемых районах города.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. Неблагоприятные метеоусловия (дефицит осадков и большая повторяемость штилей) наблюдались только в апреле и сентябре. Для регулирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в этот период крупным промышленным и автотранспортным предприятиям направлялись предупреждения. В остальное время года периоды с НМУ были непродолжительными и не оказывали существенного влияния на формирование уровня загрязнения воздуха.

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2005-2009 гг. В течение последних 5 лет уровень загрязнения воздуха диоксидом азота и формальдегидом понизился на 29 и 31%, соответственно, оксидом углерода – на 62%. Среднегодовые концентрации суммарных твердых частиц за этот период увеличились на 28%. Содержание в воздухе аммиака (по сравнению с 2005 г.) существенно не изменилось. Тенденция изменения среднегодовых концентраций свинца по-прежнему очень неустойчива (рис. 4.45).

В соответствии с заданием (мероприятием) №1 Государственной программы развития Национальной системы мониторинга



Рисунок 4.45 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Гродно

окружающей среды Республики Беларусь на 2006-2010 гг. в г. Лиде с 2007 г. организованы наблюдения за состоянием воздушного бассейна на двух стационарных станциях, расположенных в жилом и промышленном районах города. В 2009 г. регулярные наблюдения проводились по ограниченному перечню загрязняющих веществ.

Основными источниками загрязнения воздуха являются выбросы заводов «Лакокраска», «Липласт», «Изотрон», литейно-механического, предприятий теплоэнергетики и автотранспорта.

В 2009 г. выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников составили 2,3 тыс. т (незначительно увеличились по сравнению с предыдущим годом).

По данным стационарных наблюдений средние за год концентрации суммарных твердых частиц и оксида углерода находились в пределах 0,1-0,2 ПДК и были ниже, чем в 2008 г.

Средняя за год концентрация свинца составляла 0,3 ПДК, максимальная из среднемесячных – 0,9 ПДК. Концентрации бенз/а/пирена в январе-феврале были на уровне 0,2 ПДК, а в остальное время года – ниже предела обнаружения.

Превышений среднесуточных и максимально разовых ПДК не зафиксировано.

Неблагоприятные для рассеивания метеоусловия (дефицит осадков) наблюдались в апреле и августе-сентябре. Кроме этого, в апреле зафиксирована повышенная повторяемость ветров северного и северо-восточного направлений, обуславливающих

перенос загрязняющих веществ от промышленных предприятий, а в августе-сентябре – повышенная (около 50%) повторяемость слабых ветров. Вместе с тем, существенного увеличения содержания в воздухе загрязняющих веществ в указанные периоды не зафиксировано.

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

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

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников по сравнению с 2008 г. не изменился и составил 0,4 тыс. т.

По данным стационарных наблюдений состояние воздушного бассейна по-прежнему оценивалось как стабильно хорошее.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода и диоксида азота составляли 0,3 ПДК, суммарных твердых частиц – 0,4 ПДК.

Превышений среднесуточных и максимально разовых ПДК оксида углерода и диоксида азота не отмечено. Вместе с тем, в периоды без осадков зафиксировано 33 дня со среднесуточными концентрациями суммарных твердых частиц выше ПДК. В течение года увеличение уровня загрязнения воздуха суммарными твердыми частицами отмечено в теплое полугодие (свидетельство о преимущественном вкладе естественных источников загрязнения, т. е. загрязнении пылью) (рис. 4.46). Максимальные среднемесячные концентрации зафиксированы в сентябре, минимальные – в январе-марте и ноябре-декабре.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Уровень загрязнения воздуха в г. Новогрудке формальдегидом самый низкий среди контролируемых городов республики. Средняя за год концентрация составляла 0,1 ПДК, максимальная из разовых – 0,2 ПДК.

Концентрации тяжелых металлов. Содержание в воздухе свинца сохранялось на уровне предыдущего года. Средняя за год концентрация составляла 0,2 ПДК,

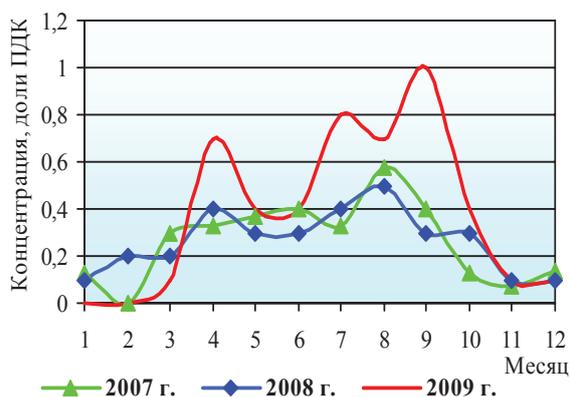


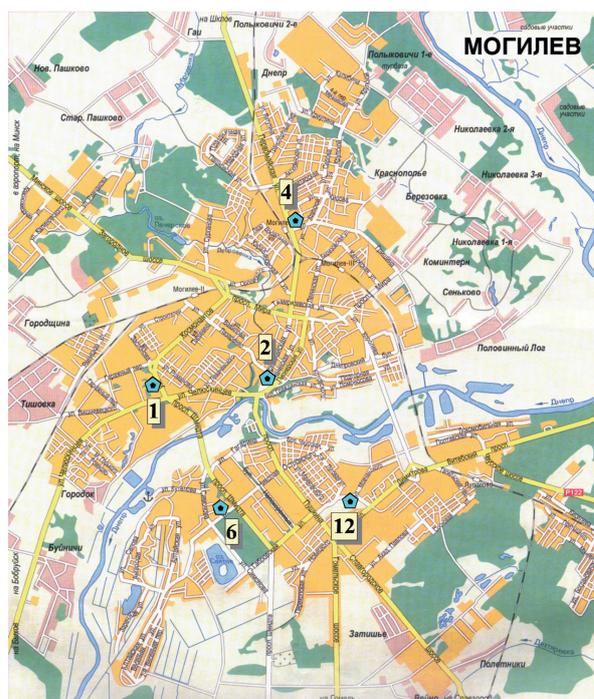
Рисунок 4.46 – Внутригодовое распределение концентраций суммарных твердых частиц в атмосферном воздухе г. Новоградка максимальная – 0,4 ПДК. Содержание в воздухе кадмия было по-прежнему существенно ниже норматива качества.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. В 2009 г. преобладали метеорологические условия, способствующие рассеиванию газообразных загрязняющих веществ (оксида углерода, диоксида азота, формальдегида). Вместе с тем, дефицит осадков в апреле-мае и августе обусловил рост концентраций суммарных твердых частиц.

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2005-2009 гг. Динамика среднегодовых концентраций загрязняющих веществ очень неустойчива. Однако по сравнению с 2005 г. уровень загрязнения воздуха суммарными твердыми частицами понизился на 34%, свинцом и оксидом углерода – на 42-46%. С 2007 г. прослеживается тенденция снижения содержания в воздухе диоксида азота.

В г. Могилеве в 2009 г. мониторинг атмосферного воздуха осуществлялся на пяти стационарных станциях с дискретным отбором проб и одной автоматической станции, расположенной в районе пр. Шмидта, а также на одном посту городского Центра гигиены и эпидемиологии (рис. 4.47).

Основными источниками загрязнения воздушного бассейна города являются предприятия теплоэнергетики, химической промышленности, черной металлургии и автотранспорт. Предприятия расположены в различных районах города и составляют компактные промышленные зоны. Расположение многих предприятий на возвышенных



6 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.47 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Могилеве

участках с наветренной стороны по отношению к жилым массивам и центру города приводит к увеличению воздействия выбросов на здоровье населения.

В 2009 г. общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников составил 12 тыс. т, увеличившись по сравнению с 2008 г. на 67% (в основном, за счет увеличения почти в 30 раз выбросов диоксида серы).

По данным стационарных наблюдений в целом по городу нестабильная экологическая обстановка наблюдалась в мае-августе. Проблему загрязнения воздуха в этот период определяли повышенная повторяемость диоксида азота выше ПДК и превышением максимально разовых ПДК специфических веществ. В остальное время года состояние воздуха оценивалось как стабильно хорошее.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации суммарных твердых частиц, оксида углерода и оксидов азота находились в пределах 0,3-0,5 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы было по-прежнему существенно ниже ПДК.

В целом по городу отмечено 12 дней со среднесуточной концентрацией диоксида

азота выше ПДК. Однако в районах станций №1 (ул. Челюскинцев), №2 (ул. Первомайская) и №4 (пер. Крупской) количество дней с превышениями было значительно выше (табл. 4.12).

Особенно неблагоприятная ситуация сложилась в районе станции №6 (ул. Островского): в течение года на этом участке зафиксировано 107 дней со среднесуточными концентрациями диоксида азота выше ПДК. В теплый период года концентрации оксидов азота в районе станции №6 были существенно выше, чем в холодное полугодие, что свидетельствует о преимущественном вкладе низких (в основном мобильных) источников выбросов (рис. 4.48). Исключением является только июль, в течение которого выпало 2,5 нормы осадков.

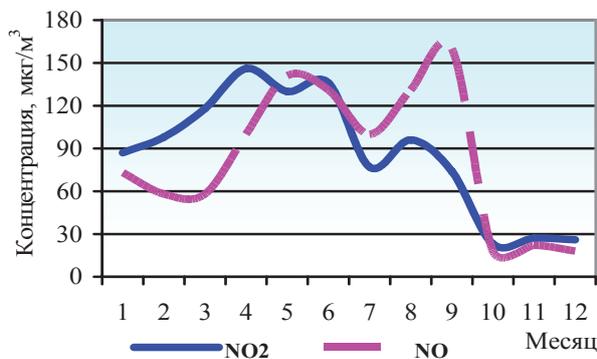


Рисунок 4.48 – Внутригодовое распределение концентраций оксида и диоксида азота в атмосферном воздухе г. Могилева (станция №6), 2009 г.

Максимальная из разовых концентраций суммарных твердых частиц в районе станции №12 (ул. Мовчанского) составляла 1,7 ПДК, оксида углерода и диоксида азота (станция №6) – 1,2 ПДК и 2,3 ПДК, соответственно, оксида азота в районе станции №2 – 3,0 ПДК.

Таблица 4.12 – Количество дней в году с превышением среднесуточной ПДК основных загрязняющих веществ в г. Могилеве, 2009 г.

Загрязняющее вещество	Станция					В целом по городу
	№1 ул. Челюскинцев	№2 ул. Первомайская	№4 пер. Крупской	№6 ул. Островского	№12 ул. Мовчанского	
Твердые частицы суммарно	0	1	1	0	3	0
Оксид углерода	1	0	10	1	0	0
Диоксид азота	18	30	20	107	0	12

Мониторинг содержания в воздухе твердых частиц фракции РМ-10 проводился в районах ул. Мовчанского и пр. Шмидта. Измерения выполнялись круглосуточно в непрерывном режиме. По данным измерений среднегодовые концентрации находились в пределах 0,4-0,5 ПДК и были ниже, чем в гг. Жлобине и Минске. Количество дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц фракции РМ-10 выше ПДК было значительно ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза. Превышения среднесуточной ПДК зафиксированы, в основном, в апреле, который характеризовался дефицитом осадков. Максимальная среднесуточная концентрация превышала норматив качества в 1,7 раза. Минимальный уровень загрязнения воздуха твердыми частицами фракции РМ-10 отмечен в летние месяцы (рис. 4.49).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. По сравнению с 2008 г. содержание в воздухе специфических загрязняющих веществ существенно не изменилось. Средние за год концентрации по-прежнему не превышали 0,5 ПДК. Сезонные изменения содержания в воздухе некоторых загрязняющих веществ (формальдегида, аммиака, сероуглерода и метилового спирта) имели ярко выраженный характер: повышение концентраций, как и в предыдущем году, наблюдалось с ростом температуры воздуха: летний уровень загрязнения воздуха был в 1,5-2 раза выше, чем в остальное время года. Повторяемость проб с концентрациями формальдегида и сероуглерода выше максимально разовых ПДК в районе станции №1 в июне-июле составляла 11-15%. Повышенная загрязненность воздуха формальдегидом в этот период зафиксирована и в районе

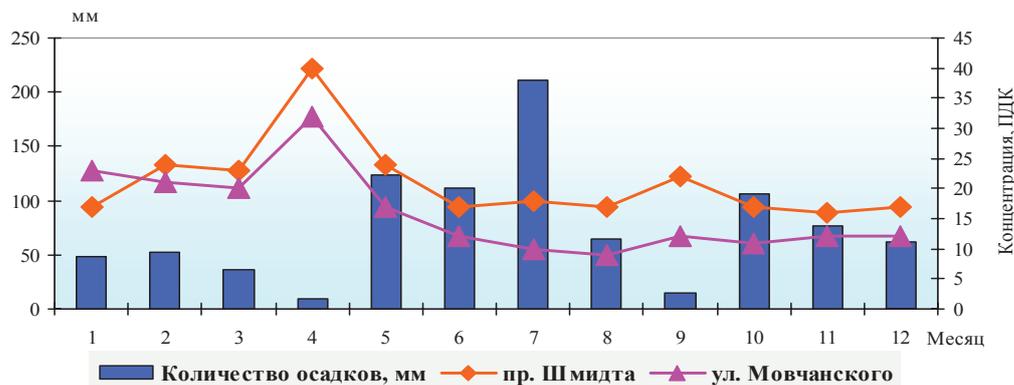


Рисунок 4.49 – Взаимосвязь средних концентраций твердых частиц фракции РМ-10 и количества осадков в г. Могилеве, 2009 г.

станции №2. Максимальные из разовых концентраций аммиака (1,2 ПДК), сероуглерода (1,9 ПДК), формальдегида (3,3 ПДК) и метилового спирта (3,7 ПДК) отмечены летом.

Максимальные из разовых концентраций фенола во всех контролируемых районах превышали норматив качества в 2-3 раза, в районе станции №4 – почти в 4 раза. Основными источниками загрязнения воздушного бассейна города фенолом являются выбросы металлургического и автомобильного заводов, заводов «Могилевлифтмаш» и «Строммашина». Превышения норматива качества по сероводороду зафиксированы, в основном, в январе. Максимальная из разовых концентраций на станции №1, расположенной в зоне воздействия выбросов завода искусственного волокна, достигала 2 ПДК.

Мониторинг приземного озона проводился в районах ул. Мовчанского и пр. Шмидта. По данным измерений средние за год концентрации находились в пределах 55-57 мкг/м³ и были выше, чем в гг. Минске и Витебске. Превышения среднесуточной ПДК (20 дней) зафиксированы в весенние месяцы. Максимальные среднесуточные концентрации 28-29 марта превышали норматив качества в 1,8 раза.

Уровень загрязнения воздуха летучими органическими соединениями сохранялся стабильно низким. Характерных сезонных изменений, связанных с повышенным температурным режимом и большой повторяемостью слабых ветров, способствующих накоплению летучих органических соединений в приземном слое воздуха, не выявлено. Превышения нормативов качества по этилбензолу и ксилолу (в 1,7-2,4 раза) зарегистрированы только в единичных пробах воздуха.

Следует отметить, что в 2008-2009 гг. абсолютные значения максимальных концентраций специфических загрязняющих веществ были значительно ниже, чем в предыдущие годы.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. По данным стационарных наблюдений среднемесячные концентрации бенз/а/пирена в январе-феврале находились в пределах 1,3-1,9 нг/м³. Максимальная среднемесячная концентрация (0,5 ПДК) отмечена в районе станции №4. В летние месяцы содержание в воздухе бенз/а/пирена было ниже предела обнаружения. Содержание в воздухе свинца и кадмия также было существенно ниже нормативов качества.

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка наблюдалась в районе станции №6. Проблему загрязнения воздуха определяли повышенные концентрации диоксида азота (в 38% дней зафиксированы среднесуточные концентрации выше ПДК). Увеличение содержания в воздухе диоксида азота в теплое полугодие зафиксировано в районе станции №2, формальдегида и сероуглерода – в районе станции №1.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. В 2009 г. в г. Могилеве преобладали благоприятные для рассеивания метеоусловия. В феврале, мае, июне, июле, октябре и ноябре выпало по 1,5-2 месячные нормы осадков. Дефицит осадков отмечен только в апреле и сентябре. В среднем за год повторяемость штителей не превышала 6%. Периоды с неблагоприятными для рассеивания загрязняющих веществ метеорологическими условиями были, в основном, кратковременными. Для регулирования выбросов вредных

веществ в атмосферный воздух в периоды с НМУ крупным промышленным и автотранспортным предприятиям города было направлено 71 предупреждение.

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2005-2009 гг. За последние 5 лет содержание в воздухе оксида углерода уменьшилось на 14%, метилового спирта – на 10%. Существенно (в 1,5-2 раза) понизился уровень загрязнения воздуха фенолом, аммиаком и свинцом. Вместе с тем, среднегодовые концентрации сероуглерода за этот период увеличились на 33%, оксидов азота и сероводорода на 7-13%. Динамика среднегодовых концентраций суммарных твердых частиц неустойчива (рис. 4.50).

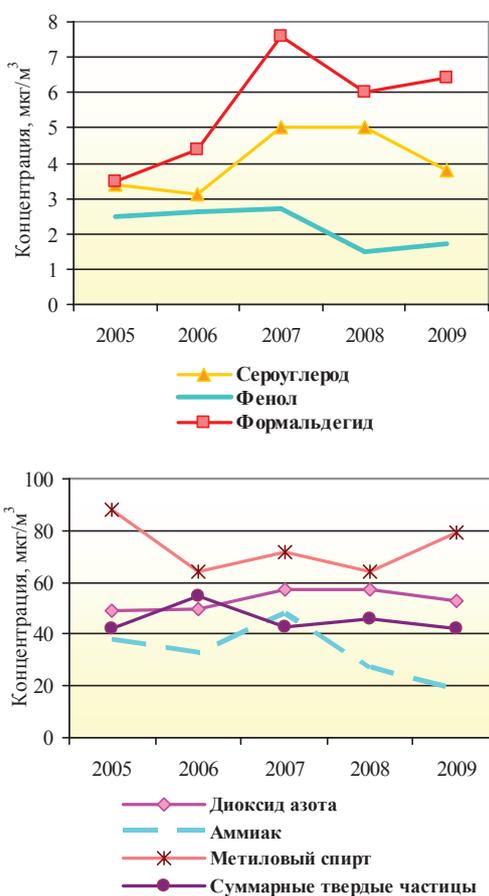
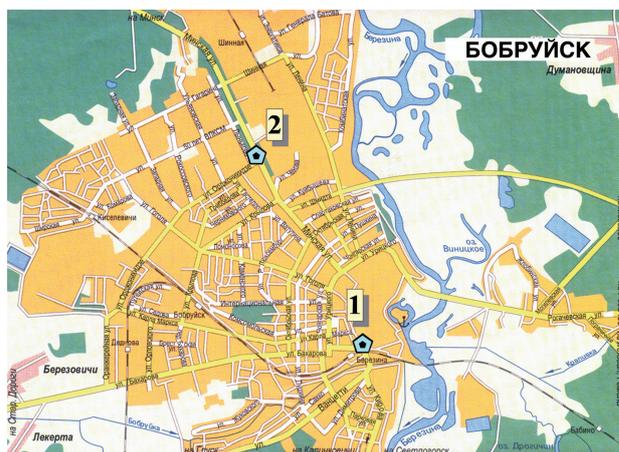


Рисунок 4.50 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Могилева

Мониторинг воздушного бассейна г. Бобруйска осуществлялся в 2009 г. на двух стационарных станциях (рис. 4.51).

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в городе являются предприятия теплоэнергетики, нефтехимии и автотранспорт.



1 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.51 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Бобруйске

Количество выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в 2009 г. составило 12,4 тыс. т (на 44% больше, чем в предыдущем году). Значительное увеличение общего объема выбросов произошло, в основном, за счет увеличения (почти в 6 раз) выбросов диоксида серы.

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

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода и диоксида азота находились в пределах 0,3-0,4 ПДК. Содержание в воздухе суммарных твердых частиц и оксида азота было существенно ниже установленных нормативов. В отобранных и проанализированных пробах воздуха диоксид серы не обнаружен. Превышений среднесуточных и максимально разовых ПДК не зафиксировано.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация фенола составляла 0,3 ПДК, формальдегида – 0,5 ПДК. Летний уровень загрязнения воздуха формальдегидом, как и в предыдущие годы, был в 1,5-2 раза выше, чем в зимние месяцы (рис. 4.52).

Превышений максимально разовых ПДК формальдегида и фенола не зафиксировано.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,1 ПДК, максимальная – 0,2 ПДК. Содержание в воздухе кадмия по-прежнему было незначительным. Среднемесячные концентрации бенз/а/пирена

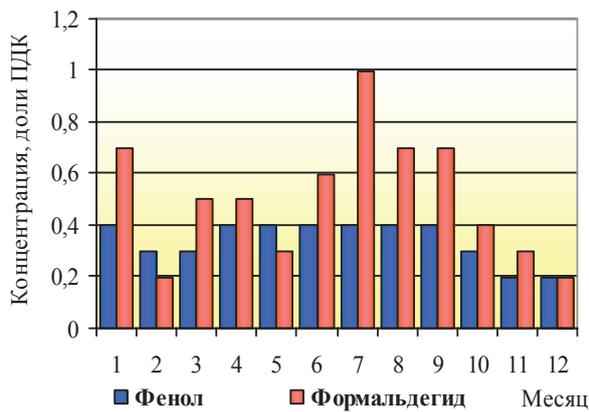


Рисунок 4.52 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций специфических загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Бобруйска, 2009 г.

в январе-апреле варьировали в диапазоне 0,4-0,9 нг/м³, а в остальное время года были ниже предела обнаружения.

«Проблемные» районы. Результаты наблюдений свидетельствуют о стабильно хорошем состоянии воздуха в контролируемых районах города.

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения воздуха. В 2009 г. крайне неблагоприятные метеорологические условия сложились в апреле и августе-сентябре: дефицит осадков (в апреле, например, выпало всего 4% нормы) и большая повторяемость слабых ветров. Однако существенного роста уровня загрязнения воздуха не отмечено. В остальное время периоды с НМУ были кратковременными.

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2005-2009 гг. За последние 5 лет среднегодовая концентрация оксида углерода уменьшилась на 19%, формальдегида и свинца – на 40 и 41%, соответственно. Существенно снизился уровень загрязнения воздуха суммарными твердыми частицами. Вместе с тем, по сравнению с 2005 г. содержание в воздухе диоксида азота повысилось на 38%, фенола – на 85% (рис. 4.53).

Станция фоновый мониторинга «Березинский заповедник»

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

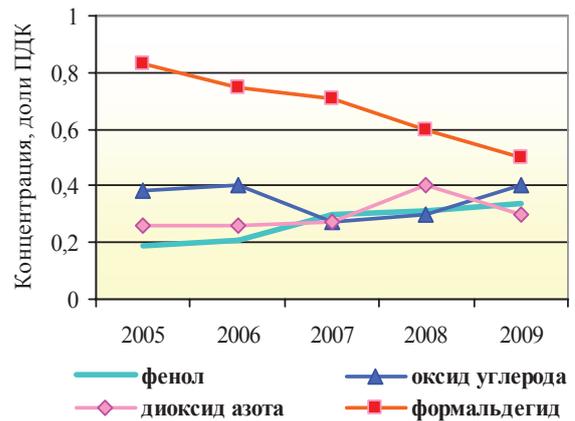


Рисунок 4.53 – Тенденции изменения среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Бобруйска

По данным непрерывных наблюдений за 2009 г. содержание в воздухе большинства измеряемых загрязняющих веществ понизилось. Большую часть года метеоусловия способствовали рассеиванию загрязняющих веществ. Вместе с тем, в отдельные периоды отопительного сезона отмечен существенный рост содержания в воздухе диоксида серы, диоксида азота и твердых частиц фракции РМ-10 (обусловлено региональным переносом загрязняющих веществ). Неблагоприятное влияние метеоусловий проявилось только в апреле и августе.

Диоксид серы. Среднегодовая фоновая концентрация диоксида серы сохранялась на уровне предыдущего года (0,3 мкг/м³). Значения ниже этого уровня зафиксированы в 53% измерений, причем подавляющее большинство из них – в теплый период. Повышенное содержание в воздухе диоксида серы отмечено в январе-феврале и, по всей вероятности, было связано с использованием мазута в качестве дополнительного топлива на предприятиях теплоэнергетики республики. Максимальная среднесуточная концентрация (10,03 мкг/м³) зафиксирована 20 февраля. Увеличение среднесуточных концентраций диоксида серы (до 5,14-8,60 мкг/м³) отмечено в отдельные дни первой половины марта. Заметное повышение среднесуточных концентраций диоксида серы зафиксировано также в период с 17 по 23 декабря, характеризующийся пониженным температурным режимом (минимальные температуры воздуха достигали минус 23 °С). В этот период преобладали ветры северо-восточного

направления, обуславливающего перенос загрязняющих веществ от региональных источников выбросов (Новолукомльская ГРЭС, Новополоцкий промузел). На увеличение среднесуточных концентраций диоксида серы мог повлиять глобальный перенос загрязняющих веществ, поскольку в этот период в Западной и Центральной Европе при крайне неблагоприятных метеословиях сформировалась область повышенного загрязнения воздуха. С окончанием отопительного сезона содержание в воздухе диоксида серы существенно понизилось. Летом среднемесячные концентрации были на порядок ниже, чем зимой (рис. 4.54).

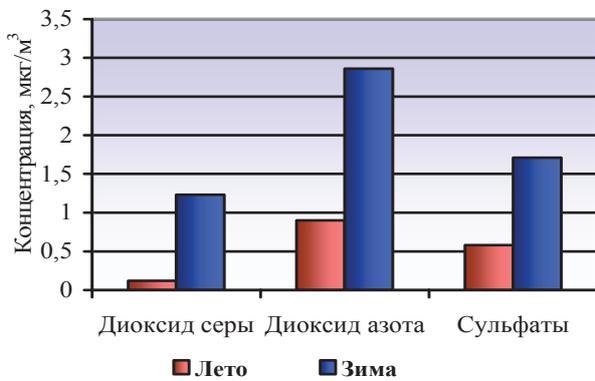


Рисунок 4.54 – Сезонные изменения загрязняющих веществ в воздухе Березинского заповедника

В последнее десятилетие содержание в воздухе диоксида серы находится на стабильно низком уровне. По сравнению с 2005 г. концентрации диоксида серы понизились на 18%.

Диоксид азота. Среднегодовая фоновая концентрация диоксида азота составляла 1,32 мкг/м³ (в 2008 г. – 1,18 мкг/м³) (рис. 4.55). Сезонные изменения концентрации диоксида азота не были так контрастны, как диоксида серы. В 2009 г. существенное увеличение содержания в воздухе диоксида азота отмечено в ноябре-декабре. Максимальные среднесуточные концентрации (11,30-27,30 мкг/м³) зафиксированы в период с 17 по 21 декабря. В период с 3 марта по 16 октября среднесуточные концентрации не превышали 2,50 мкг/м³.

За последние 5 лет содержание в воздухе диоксида азота понизилось на 27%. Вместе с тем, уровень загрязнения воздуха диоксидом азота был выше, чем в период 1994-2003 гг.



Рисунок 4.55 – Изменение средних концентраций диоксида серы и диоксида азота в воздухе Березинского заповедника за период 1991-2009 гг.

Сульфаты. Среднегодовая фоновая концентрация сульфатов составляла 0,9 мкг/м³ и была ниже, чем в предыдущем году. В мае-октябре среднемесячные концентрации варьировали в диапазоне 0,4-0,7 мкг/м³. В остальное время года содержание в воздухе сульфатов было в 2-4 раза выше. Максимальная среднесуточная концентрация сульфатов 8,1 мкг/м³ отмечена 14 января.

Значительные межгодовые колебания средних концентраций сульфатов не позволяют четко охарактеризовать динамику по этому веществу за многолетний ряд наблюдений, хотя можно проследить очевидное уменьшение концентраций сульфатов после 1993 г.

Суммарные твердые частицы. Среднегодовая фоновая концентрация суммарных твердых частиц составляла 8 мкг/м³. На этом фоне выделяется заметное увеличение в апреле-мае содержания твердых частиц по составу преимущественно терригенного происхождения, что, очевидно, связано с проведением весенних сельскохозяйственных работ в регионе. Кроме этого, в конце апреля – начале мая в составе аэрозолей резко возросла массовая доля пыльцы цветущих растений. Максимальная среднесуточная концентрация суммарных твердых частиц (89 мкг/м³) была зарегистрирована 27 мая.

Фоновый уровень концентраций суммарных твердых частиц в приземном слое атмосферы региона обусловлен трансграничным переносом. Незначительное повышение содержания твердых частиц в теплый

период лимитируется местными природными или антропогенными факторами.

Тяжелые металлы. Среднегодовые фоновые концентрации свинца и кадмия составляли $1,7 \text{ нг/м}^3$ и $0,07 \text{ нг/м}^3$, соответственно, и были ниже, чем в предыдущем году. В годовом ходе заметное увеличение содержания в воздухе свинца зафиксировано в апреле, кадмия – в марте и июле. Среднемесячные концентрации ртути изменялись в диапазоне $0,5-0,7 \text{ нг/м}^3$. Максимальная среднесуточная концентрация свинца составляла $26,8 \text{ нг/м}^3$, кадмия – $2,6 \text{ нг/м}^3$, ртути – $1,1 \text{ нг/м}^3$.

По сравнению с 2005 г. среднегодовые фоновые концентрации свинца понизились на 60%, кадмия – на 75%. В 2009 г. содержание в воздухе тяжелых металлов было минимальным за весь период наблюдений.

Твердые частицы фракции РМ-10. Среднегодовая фоновая концентрация твердых частиц фракции РМ-10 составляла 11 мкг/м^3 и была в 2 раза ниже, чем в гг. Жлобине, Гомеле, Витебске, Могилеве и жилом районе г. Минска. В 51% дней отмечены концентрации менее 10 мкг/м^3 ($0,2 \text{ ПДК}$). Среднесуточные концентрации более 25 мкг/м^3 ($0,5 \text{ ПДК}$) зафиксированы только в 5% дней. Сезонные изменения содержания в воздухе твердых частиц фракции РМ-10 были незначительными: среднемесячные концентрации изменялись в диапазоне $7-10 \text{ мкг/м}^3$ (рис. 4.8). Некоторое увеличение уровня загрязнения воздуха отмечено в апреле (характеризовался дефицитом осадков). Рост содержания в воздухе твердых частиц фракции РМ-10 в периоды 12-15 января и 21-22 декабря связан с глобальным переносом загрязняющих веществ. *Максимальная среднесуточная концентрация твердых частиц фракции РМ-10, зафиксированная 15 января 2009 г., незначительно превышала норматив качества.*

Летучие органические соединения. Среднегодовые фоновые концентрации толуола и бензола составляли $0,6 \text{ нг/м}^3$, максимальные среднесуточные – $1,6 \text{ нг/м}^3$ и $1,8 \text{ нг/м}^3$, соответственно. Сезонные изменения фоновых концентраций этих веществ были незначительными.

Приземный озон. В 2009 г. четко проявился весенний максимум содержания в

воздухе приземного озона. По данным измерений в январе – первой половине марта концентрации приземного озона изменялись в диапазоне $60-90 \text{ мкг/м}^3$. Увеличение содержания в воздухе приземного озона (до $100-115 \text{ мкг/м}^3$) зафиксировано только в отдельные дни. Во второй половине марта концентрации повысились на 15% и в последнюю пятидневку месяца почти достигали уровня ПДК. Тенденция роста содержания в воздухе приземного озона сохранялась и в апреле. Большую часть месяца средние концентрации в первой половине дня составляли $0,9-1,0 \text{ ПДК}$. Максимальные концентрации зафиксированы 29 апреля, когда наблюдались наиболее благоприятные условия для образования приземного озона (преобладание ясной погоды, низкая относительная влажность и повышенный температурный режим): в течение 4 часов концентрации превышали максимально разовую ПДК (160 мкг/м^3).

Повышенное содержание в воздухе приземного озона сохранялось и в начале мае. «Пик» загрязнения отмечен 4 мая, когда с 10 час. 30 мин. до 13 час. 40 мин. среднечасовые концентрации составляли от 160 до 192 мкг/м^3 . В дальнейшем концентрации понизились до $90-115 \text{ мкг/м}^3$. Повышенное содержание в воздухе приземного озона ($1,1 \text{ ПДК}$) отмечено только 27 мая. В летний период существенного загрязнения воздуха приземным озоном не отмечено. Концентрации в большинстве дней изменялись в диапазоне $70-100 \text{ мкг/м}^3$. Увеличение содержания в воздухе приземного озона (до $115-120 \text{ мкг/м}^3$) фиксировалось, в основном, в дни с температурой воздуха более 25°C . Аналогичная ситуация наблюдалась в сентябре – первой декаде октября. Существенное снижение содержания в воздухе приземного озона произошло во второй половине октября, чему способствовали частые и обильные осадки (в октябре выпало почти три нормы). В отдельные дни концентрации составляли $14-19 \text{ мкг/м}^3$. Пониженный уровень содержания в воздухе приземного озона сохранялся и в ноябре-декабре.

Диоксид углерода. Среднегодовая фоновая концентрация диоксида углерода составляла 806 мкг/м^3 . Среднесуточные

концентрации изменялись в диапазоне 744-879 мг/м³. В отдельные дни июля и августа концентрации в ночные часы повышались до 1000-1159 мг/м³.

Амплитуда значений суточного хода концентраций в летний период составляла 64 мг/м³ и была существенно выше, чем в зимний – 28 мг/м³ (рис. 4.56).

Химический состав атмосферных осадков

В 2009 году мониторинг атмосферных осадков проводился на 19 пунктах. В отобранных пробах определяли кислотность, содержание компонентов основного солевого состава и удельную электропроводность.

Необходимо отметить, что в целом по республике 2009 г. оказался более влажным, чем 2008 г. Годовые суммы осадков были выше нормы в большинстве пунктов мониторинга. К аномально влажным периодам можно отнести июнь-июль и октябрь-ноябрь. Крайне засушливым был апрель (в некоторых пунктах выпало 4-8% нормы). Дефицит осадков во многих пунктах наблюдался в августе-сентябре.

Общая минерализация. В 2009 г. величина общей минерализации атмосферных осадков (сумма ионов) в 16 пунктах изменялась от 6,5 мг/дм³ (Березинский заповедник, региональный фон для территории Беларуси) до 15,7 мг/дм³ (г. Полоцк). Осадки с малой минерализацией (не более 15 мг/дм³) отмечены на 16 пунктах, с повышенной (30,3 мг/дм³) только в г. Бобруйске (рис. 4.57).

По сравнению с предыдущим годом увеличение суммы ионов (на 21%) отмечено только в г. Могилеве. В г. Мстиславле минерализация осадков сохранялась на прежнем уровне. В остальных пунктах зафиксировано снижение минерализации (в гг. Браславе, Бресте, Гродно, Жлобине и Орше, например, в 1,5 раза).

Абсолютные минимальные значения минерализации на большинстве (16) пунктов наблюдений отмечены в июне-июле и октябре-ноябре, которые характеризовались избыточным количеством осадков. Увеличение суммы ионов зафиксировано в отопительный сезон, на некоторых пунктах – в апреле-мае и в августе-сентябре, что было

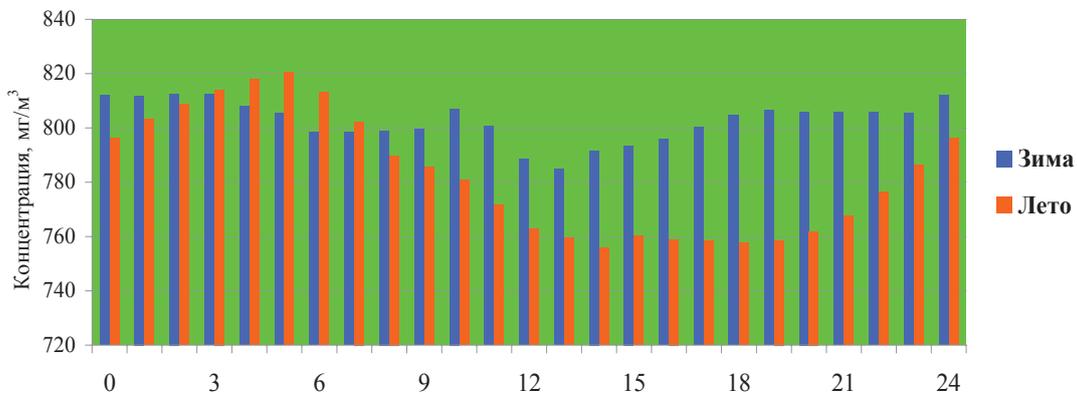


Рисунок 4.56 – Суточный ход концентраций диоксида углерода в атмосферном воздухе Березинского заповедника, 2009 г.

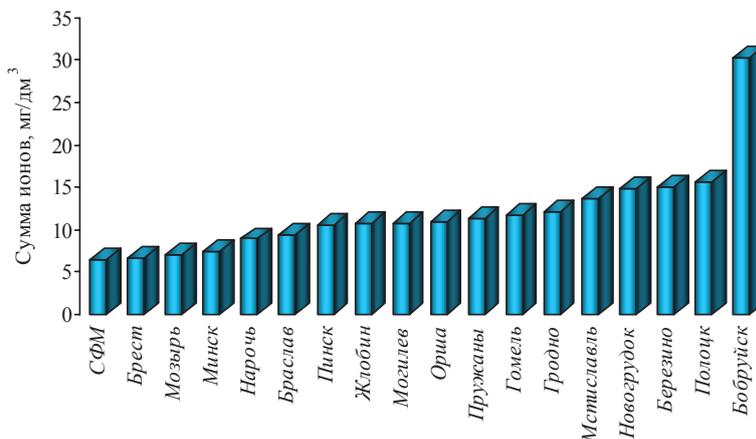


Рисунок 4.57 – Минерализация осадков в городах Беларуси в 2009 г.

связано с дефицитом осадков. Максимальное содержание загрязняющих веществ отмечено в осадках, выпавших в январе в г. Мстиславле и г. Новогрудке ($33,1-34,3$ мг/дм³), в апреле – в г. Гродно ($33,7$ мг/дм³) и г. Орше ($55,8$ мг/дм³), в феврале – в г. Браславе ($43,0$ мг/дм³) и в мае – в г. Бобруйске ($52,1$ мг/дм³). Все максимальные величины были ниже, иногда в 2-3 раза, соответствующих значений предыдущего года. Минерализация осадков в течение года на большинстве пунктов характеризовалась неоднородностью (рис. 4.58). Расхождения, по-видимому, связаны с количеством выпадающих осадков и их продолжительностью.

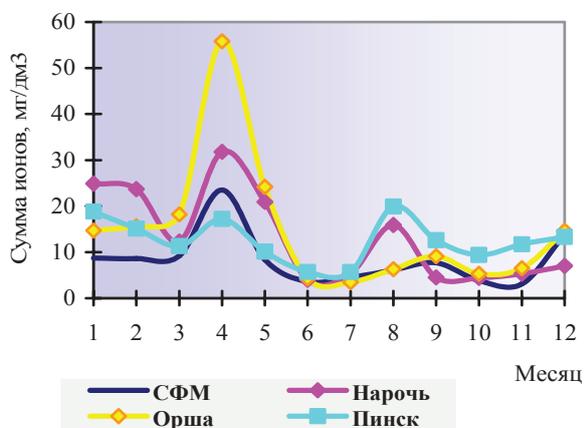


Рисунок 4.58 – Годовой ход минерализации осадков, 2009 г.

В Березинском заповеднике существенное увеличение содержания ионов (до $23,5$ мг/дм³) зарегистрировано в апреле. Рост содержания ионов (до $13,9$ мг/дм³) отмечен также в декабре, в течение которого преобладали неблагоприятные метеоусловия, обусловившие повышение концентраций диоксида серы, диоксида азота и твердых частиц фракции РМ-10 в атмосферном воздухе заповедника. На изменение концентраций, возможно, повлиял глобальный перенос загрязняющих веществ, поскольку в этот период в Западной и Центральной Европе при крайне неблагоприятных метеорологических условиях сформировалась область повышенного загрязнения. Осадки с наименьшей минерализацией ($3,1-3,8$ мг/дм³) выпадали в июне и октябре-ноябре. В остальное время года минерализация осадков держалась на уровне $4,5-9,2$ мг/дм³.

Основные компоненты. Качественный состав атмосферных осадков характе-

ризовался мозаичностью. Тем не менее, на 84% пунктов мониторинга осадки по-прежнему были гидрокарбонатного типа. В гг. Гродно, Бобруйске, Новогрудке, Гомеле, Пружанах, Пинске, Могилеве, Полоцке, Орше, Браславе, Мстиславле, Минске и Жлобине вклад гидрокарбонатов составлял от 30 до 39%. В отдельные месяцы теплого полугодия, характеризующиеся дефицитом осадков, вклад гидрокарбонатов превышал 50%.

На подавляющем большинстве пунктов доля сульфат-иона в качественном составе осадков составляла от 12 до 20%, в гг. Бобруйске, Новогрудке, Мозыре и Березино – 21-24%. Как и в предыдущие годы, вклад нитратов в н.п. Березино и Нарочи (25-35%) был в 1,5-2 раза выше, чем на большинстве других пунктов. Содержание анионов хлора существенно не изменилось. В н.п. Березино, Полоцке, Бресте и Нарочи вклад аниона хлора составлял от 11 до 15%, в остальных пунктах – менее 10%.

Вклад ионов аммония существенно увеличился и составлял от 2-6% в гг. Бобруйске, Березино, Браславе, Нарочи и Полоцке до 12-13% в г. Мозыре и г. Бресте.

В катионах основная доля принадлежит кальцию (от 5 до 10%, в г. Бобруйске – 16%). Наибольший вклад (13-19%) катионов калия и натрия в общую минерализацию характерен для гг. Браслава, Полоцка, Пружан, Нарочи и Березино. Катионы магния в подавляющем большинстве пунктов по-прежнему составляли менее 3%.

В Березинском заповеднике доминирующее положение занимали гидрокарбонаты (24%). Вместе с нитратами они составляли 44% общей минерализации. В отопительный сезон очень ощутим вклад сульфатов.

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

Среднегодовые величины рН осадков на большинстве пунктов мониторинга находились в пределах от 5,0-5,5 (гг. Березино, Брест, Минск, Мозырь) до 6,0-6,3 (гг. Браслав, Гродно, Жлобин, Могилев, Мстиславль, Новогрудок, Пружаны, Орша и Пинск). В к.п. Нарочь среднегодовая величина рН составляла 4,9, в г. Бобруйске – 6,6. Выпадения

кислых осадков зафиксированы в гг. Бобруйске, Бресте, Гомеле, Жлобине, Минске, Могилеве, Мозыре, Орше и Березинском заповеднике. Осадки с $pH=4,1-4,9$ выпадали, в основном, в отопительный сезон. В гг. Могилеве, Бобруйске, Бресте, Жлобине и Березинском заповеднике отмечены единичные выпадения кислых осадков в летние месяцы. Наибольшая повторяемость выпадений кислых осадков характерна для гг. Бреста (19%), Мозыря (30%) и Березинского заповедника (38%). Следует отметить, что по сравнению с предыдущим годом количество выпадений кислых осадков в Березинском заповеднике уменьшилось более чем в 1,5 раза. В 2009 г. минимальное значение ($pH=3,9$) зафиксировано 21 января в Березинском заповеднике.

Для большинства пунктов мониторинга по-прежнему характерны слабощелочные осадки. Повторяемость их составляла 37-100%. В течение года в гг. Браславе, Гомеле, Минске, Могилеве, Мстиславле и Орше отмечали выпадения осадков с $7,0 \leq pH \leq 8,0$. Как и в предыдущем году, наибольшая повторяемость (63%) щелочных осадков наблюдалась в г. Полоцке: в мае и июле в 4 выпадениях зафиксированы сильнощелочные осадки с $pH=8,1-8,2$.

В Березинском заповеднике выпадения слабощелочных осадков регистрировались ежемесячно (кроме января-февраля), наибольшее количество (59%) наблюдалось в мае-июле. Максимальное значение ($pH=6,8$) зафиксировано 23 июня.

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

- в г. Березино, Березинском заповеднике, гг. Бресте, Браславе, Гомеле, Гродно, Жлобине, Минске, Могилеве, Мозыре, Мстиславле, Нарочи, Новогрудке, Орше, Пинске и Пружанах выпадали осадки с малой минерализацией (не более $15,0 \text{ мг/дм}^3$). Повышенная минерализация осадков ($30,3 \text{ мг/дм}^3$) отмечена только в г. Бобруйске. В г. Полоцке среднегодовая минерализация осадков составляла $15,7 \text{ мг/дм}^3$;

- в осадках, выпавших в Березинском заповеднике, гг. Бресте, Гродно, Минске, Могилеве, Мозыре и Мстиславле, доминировали гидрокарбонаты и нитраты, в гг. Бобруйске,

Гомеле, Жлобине, Новогрудке, Пинске, Пружанах и Орше – гидрокарбонаты и сульфаты, в н.п. Березино и Нарочь – нитраты и сульфаты. В г. Браславе и г. Полоцке вклад сульфатов и нитратов в минерализацию осадков почти равнозначен;

- в гг. Бобруйске, Бресте, Гомеле, Жлобине, Минске, Могилеве, Мозыре, Орше и Березинском заповеднике эпизодически отмечали кислые осадки с $pH < 5,0$. Подавляющее большинство выпадений кислых осадков зафиксировано в отопительный сезон. Наибольшая повторяемость выпадений кислых осадков характерна для гг. Бреста, Мозыря и для Березинского заповедника;

- в течение года слабощелочные осадки ($5,0 \leq pH \leq 5,5$) выпадали на большинстве пунктов. Вместе с тем, в г. Полоцке, расположенном рядом с крупным источником выбросов диоксида серы – Новополоцким промузлом, закисление осадков на протяжении многих лет не подтверждено. В 63% измерений значения pH осадков были выше 7,0. В теплый период года отмечены осадки с pH от 8,1 до 8,2.

Химический состав атмосферных осадков на станции Высокое

В 2009 г. в рамках Программы ЕМЕП на станции Высокое (Брестская область) отобрано и проанализировано 123 суточные пробы осадков, в том числе определены pH (в 123 пробах), сульфат-ион (в 99), азот аммонийный (в 118), нитратный азот (в 79 пробах). Характеристика основных компонентов химического состава атмосферных осадков на станции Высокое представлена в таблице 4.13.

В 2009 г. на станции Высокое выпадали слабощелочные осадки. Среднемесячные величины pH изменялись в диапазоне от 5,9 до 6,8, средняя годовая величина составляла 6,5. Минимальное значение ($pH=5,0$) отмечено в осадках, выпавших 14-15 октября, максимальное ($pH=7,4$) – 18-19 мая.

Анализ данных показал, что по сравнению с предыдущим годом содержание в атмосферных осадках сульфатной серы существенно понизилось. Концентрации изменялись в диапазоне $0,14-3,90 \text{ мг/дм}^3$, при средней годовой концентрации $0,82 \text{ мг/дм}^3$. В январе-марте содержание сульфатной серы было в 2 раза выше, чем в остальное время

Таблица 4.13 – Средневзвешенные концентрации основных компонентов химического состава атмосферных осадков на ст. Высокое в 2009 г., мг/дм³

Месяц	Кол-во осадков, мм	pH	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⁺
Январь	39,6	6,7	1,73	0,88	1,15		2,41	2,85	5,00	1,17
Февраль	40,6	6,7	1,52	1,33	1,75		3,25	2,58	4,37	0,77
Март	68,9	5,9	1,75	0,66	1,83	1,24	1,51	1,58	2,57	0,39
Апрель	4,4	6,8	7,46		3,76					
Май	60,4	6,8	0,69	0,71	1,22	0,89	0,24	0,57	1,20	0,19
Июнь	193,2	6,4	0,47	0,33	0,64	1,05	0,26	0,70	0,67	0,11
Июль	51,5	6,6	0,69	0,07	1,18	0,90	0,73	1,05	2,19	0,34
Август	57,6	6,8	0,69	0,14	1,02	0,86	0,33	2,47	1,73	0,27
Сентябрь	27,1	6,7	0,66	0,14	0,93	0,55	0,26	0,81	1,61	0,27
Октябрь	93,5	6,4	0,66	0,51	0,70	0,90	0,31	0,50	0,62	0,11
Ноябрь	56,3	6,1	0,68	0,61	0,67		0,46	1,33	1,89	
Декабрь	72,1	6,4	0,70	0,53	0,76		1,57	2,52	3,01	0,57
Среднее за год	765,2	6,5	0,82	0,47	0,98	0,92	0,75	1,29	1,70	0,30

Примечание: в апреле измерения не проводились из-за дефицита осадков

года. Максимальная концентрация (как в Березинском заповеднике и к.п. Нарочь) отмечена в апреле, который характеризовался дефицитом осадков (выпало всего 11% нормы). Минимальные концентрации зафиксированы в июне, который оказался исключительно дождливым (выпало свыше 2,5 норм). Содержание нитратного (окисленного) азота в атмосферных осадках сохранялось на прежнем уровне. В течение года концентрации изменялись в диапазоне от 0,05 до 1,33 мг/дм³ при среднем годовом содержании 0,47 мг/дм³. Наибольшая повторяемость выпадений атмосферных осадков с низким содержанием нитратного азота (не более 0,20 мг/дм³) наблюдалась в июле-сентябре. В отопительный сезон концентрации были значительно выше.

Содержание восстановленного (аммонийного) азота в атмосферных осадках также сохранялось на прежнем уровне.

Концентрации изменялись в диапазоне от 0,04 до 3,80 мг/дм³ при среднем годовом содержании 0,98 мг/дм³. В течение года распределение концентраций было следующим: в период январь-март концентрации были в 1,5-2 раза выше, чем в остальное время года. Некоторый рост содержания восстановленного азота отмечен в отдельные месяцы теплого полугодия, характеризующиеся дефицитом осадков.

В 2009 г. максимальные концентрации окисленного (2,54 мг/дм³) и восстановленного (5,61 мг/дм³) азота зафиксированы в осадках, выпавших в период с 8 по 11 февраля.

По сравнению с 2008 годом средняя величина pH осадков на станции Высокое понизилась на 0,30 ед., содержание сульфатной серы – на 46% (табл. 4.14). Содержание в осадках окисленного и восстановленного азота существенно не изменилось (отклонения не превышали ± 6%).

Таблица 4.14 – Динамика среднегодовых взвешенных концентраций серы, азота (мг/дм³) и величина pH в атмосферных осадках на ст. Высокое

Год	pH	Сера сульфатов	Азот окисленный	Азот восстановленный
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
2009	6,45	0,82	0,47	0,98

На протяжении длительного периода осадки на станции Высокое в целом более щелочные, чем в среднем на сети ЕМЕП. Для сравнения: в северо-западном регионе России в последнее десятилетие доля проб с $4,0 < \text{pH} < 5,0$ составляла от 20 до 40%. На станции Высокое такие значения с 2006 г. не отмечались.

Состояние снежного покрова

В зимнем сезоне 2008-2009 гг. проведена снегомерная съемка на 21 пункте наблюдений. Пробы отобраны в период максимального накопления влагозапаса в снеге (28 февраля). Ввиду отсутствия устойчивого снежного покрова в г. Мозыре снегомерная съемка не проводилась.

Характеристика загрязнения снежного покрова сульфатами. На большинстве (18 из 21) пунктов наблюдений концентрации сульфат-иона находились в пределах 0,8-2,0 мг/дм³ (значения, характерные для слабого уровня загрязнения) и были обусловлены рассеиванием соединений серы на больших площадях в результате дальнего переноса от антропогенных и естественных источников. Максимальные значения концентраций сульфат-иона (2,8 мг/дм³) зафиксированы в районах метеостанций н.п. Барановичи и Колодищи (г. Минск), минимальные значения (0,6-0,7 мг/дм³) – в районах метеостанций Высокое и г. Гродно.

Характеристика загрязнения снежного покрова нитратами и ионами аммония. Концентрации нитрат-иона в большинстве пунктов отбора проб изменялись в диапазоне от 1,0 мг/дм³ до 1,6 мг/дм³ и были существенно ниже, чем в зимние сезоны 2005-2007 гг. Отдельными небольшими пятнами выделяются поля концентраций 0,8-0,9 мг/дм³ в районах метеостанций гг. Барановичи, Пружаны и Полоцк.

Поля с концентрациями ионов аммония менее 0,7 мг/дм³ практически характеризуют почти всю территорию республики. Несколько выше (0,9 мг/дм³) содержание ионов аммония в районах метеостанций Октябрь и Ганцевичи.

Характеристика кислотности снежного покрова. Основным экологическим последствием сульфатного и нитратного загрязнения является закисление осадков, в том

числе снежного покрова. Кислотность снежного покрова является интегральной величиной и зависит не только от концентраций кислот, но и от наличия оснований, их нейтрализующих.

По данным измерений значения pH в большинстве пунктов изменялись в диапазоне 5,6-6,2. Максимальные значения водородного показателя (pH=6,7-6,8) отмечены в районах метеостанций гг. Костюковичи, Ганцевичи и Барановичи, минимальные (pH=5,0-5,4) – в районах метеостанций н.п. Гомель, Нарочь, Высокое, Горки и в Березинском заповеднике.

Как и в предыдущие годы, связь между концентрациями сульфатов, нитратов и значениями pH неоднозначна. Прямой корреляции – увеличения кислых свойств снежного покрова с увеличением концентраций сульфатов и нитратов – не выявлено.

Результаты стационарных наблюдений на сети мониторинга атмосферного воздуха в 2009 г. позволяют сделать вывод о том, что состояние воздушного бассейна промышленных центров республики достаточно хорошее:

- средние за год концентрации основных и специфических загрязняющих веществ в контролируемых городах республики были ниже установленных 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 фракции РМ-10 выше ПДК в гг. Гомеле, Витебске, Могилеве, Жлобине и жилком районе г. 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 предыдущие годы;

- по сравнению с 2007 г. количество «проблемных» районов в промышленных центрах республики уменьшилось на 22%.

Вместе с тем в г. Орше, отдельных районах гг. Бреста, Витебска и Пинска в течение

года отмечали повышенное содержание в воздухе формальдегида, в гг. Могилеве, Полоцке и Новополоцке – диоксида азота. В городах, расположенных в южной части республики (Гомель, Жлобин, Мозырь, Речица), на протяжении многих лет сохраняется проблема загрязнения воздуха твердыми частицами. В двух промышленных районах г. Минска превышен целевой показатель по твердым частицам фракции РМ-10.

По данным стационарных наблюдений за пятилетний период (2005-2009 гг.) в большинстве контролируемых городов республики наблюдается устойчивая тенденция снижения уровня загрязнения воздуха оксидом углерода и формальдегидом. Содержание диоксида серы в атмосферном воздухе сохраняется стабильно низким. Существенное снижение уровня загрязнения воздуха фенолом (на 28-32%) отмечено в гг. Могилеве и Гомеле, на 49-54 % – в гг. Речице и Витебске. В гг. Гродно, Витебске и Могилеве наблюдается устойчивая тенденция снижения среднегодовых концентраций аммиака. Вместе с тем, по сравнению с 2005 г. содержание диоксида азота в воздушном бассейне гг. Мозыря, Новополоцка, Полоцка и Бобруйска повысилось на 18-38%, г. Пинска – на 74%. В два раза увеличился уровень загрязнения воздуха диоксидом азота в г. Светлогорске. В городах Гомельской области, г. Витебске и г. Гродно прослеживается рост концентраций твердых частиц. Динамика среднегодовых концентраций свинца по-прежнему очень неустойчива.

В 2009 г. так же, как и в предыдущие 15 лет, концентрации большинства измеряемых загрязняющих веществ в атмосферном воздухе Березинского заповедника в целом сохранялись на низком уровне, характеризую глобальный региональный фон. Однако в отопительный сезон содержание в воздухе диоксида серы, диоксида азота и сульфатов заметно увеличивалось.

В 2009 г. зафиксировано значительное снижение минерализации атмосферных осадков. Осадки с повышенной минерализацией отмечены только в г. Бобруйске. В ионном составе по-прежнему преобладали гидрокарбонаты, нитраты и сульфаты.

В гг. Бобруйске, Гомеле, Жлобине, Минске, Могилеве и Орше эпизодически отмечали кислые осадки. Наибольшая повторяемость выпадений кислых осадков характерна для гг. Бреста, Мозыря и Березинского заповедника.