

МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

4

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 2010 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 обследовано состояние воздушного бассейна г. Барановичи. В государственную сеть мониторинга включен также стационарный пост в г. Могилев, на котором проводятся наблюдения Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

Мониторинг атмосферного воздуха в 2010 г. осуществлялся на 61 станции: в г. Минск – на 12 станциях, в г. Могилев – на 6, в гг. Гомель и Витебск – на 5, 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 (твердые частицы суммарно, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота). Измерялись также концентрации приоритетных

специфических загрязняющих веществ: формальдегида, аммиака, фенола, сероводорода, сероуглерода. 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 о необходимости мониторинга твердых частиц организованы регулярные наблюдения за концентрациями твердых частиц фракции РМ-10 в гг. Минск, Могилев, Витебск и Жлобин, приземного озона – в гг. Минск, Могилев, Витебск. Озон, как и формальдегид, представляет собой вторичное загрязняющее вещество, которое образуется в приземном слое воздуха в результате фотохимических реакций прекурсоров (предшественников) – летучих органических соединений, окислов азота и оксида углерода.

В 19 пунктах мониторинга регулярно определялись кислотность атмосферных осадков, компоненты основного солевого состава и содержание в них тяжелых металлов.

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 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, в течение которых установлены превышения среднесуточных ПДК, и повторяемость (доля) проб с концентрациями выше максимально разовых ПДК.

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
Метиловый спирт	1000	500	100
Толуол	600	300	100
Бенз(а)пирен	-	5 нг/м ³	1 нг/м ³
Кадмий	3,0	1,0	0,3
Этилацетат	20	-	-
Этанол	5000	2000	500
1,4-диоксан	<i>ОБУВ 70</i>		
Бутилацетат	100	-	-
Этилбензол	20	-	-
М-ксилол	300	150	50
О-ксилол	300	150	50
П-ксилол	300	150	50
Бутанол	100	-	-
Этилцеллозольв	<i>ОБУВ 700</i>		
Стирол	40	8	2
Озон	160 - 1ч.	120 - 8 ч.	90 - 24 ч.

Данные о количестве дней в году со среднесуточными концентрациями твердых частиц фракции РМ-10 и приземного озона, полученные в результате непрерывных измерений, сравнивались с целевыми показателями, принятыми в странах Европейского Союза.

Состояние атмосферного воздуха городов

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь (на 01.04.11 г.) составил 1319,4 тыс. т, причем на долю передвижных источников приходится 71%. По сравнению с 2009 г.

выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников уменьшились на 17,1% и составили 377,4 тыс. т. Значительная часть выброшенных в атмосферный воздух загрязняющих веществ принадлежит стационарным источникам Витебской (25%) и Гомельской областей (22%). Наименьший вклад в общий объем выбросов внесли источники Брестской области (7,6%) и г. Минск (8,2%). При этом среди промышленных центров, на территории которых выполнялись регулярные наблюдения, наибольшие объемы выброшенных в воздушный бассейн загрязняющих веществ по-прежнему приходятся на гг. Новополоцк (50,3 тыс. т) и Минск (30,9 тыс. т).

В общей структуре выбросов в целом по республике по сравнению с 2009 г. на 63% сократились выбросы диоксида серы, несколько (на 12%) уменьшились выбросы неметановых летучих органических соединений, вместе с тем количество выброшенных углеводородов увеличилось (на 38%). Объемы и структура выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников по областям и Республике Беларусь представлены на рисунке 4.1.

Данные мониторинга атмосферного воздуха свидетельствуют о том, что в результате проведения плановых природоохранных мероприятий во многих контролируемых городах республики сохраняется тенденция к снижению содержания в воздухе оксида углерода, оксидов азота и специфических загрязняющих веществ. В 2010 г. уровень загрязнения воздуха бенз/а/пиреном во всех промышленных центрах был ниже ПДК.

Количество дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК опасных для

здоровья человека твердых частиц фракции РМ-10 в гг. Могилев, Жлобин, Витебск и жилом районе г. Минск было, как и в предыдущие годы, ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза.

Ухудшение экологической обстановки, отмеченное в большинстве контролируемых городов в первой половине апреля, было связано с дефицитом осадков, в июле-августе – с преобладанием крайне неблагоприятных для рассеивания метеоусловий.

В последние годы наблюдается устойчивая тенденция снижения количества «проблемных» районов в контролируемых промышленных центрах республики – их число по сравнению с 2007 г. уменьшилось в два раза (рис. 4.2).

Состояние воздушного бассейна городов Бобруйск, Гродно, Новогрудок, Светлогорск, Лида, Солигорск и большинства контролируемых районов Бреста, Минска, Гомеля, Мозыря и Пинска по-прежнему оценивалось как стабильно хорошее.

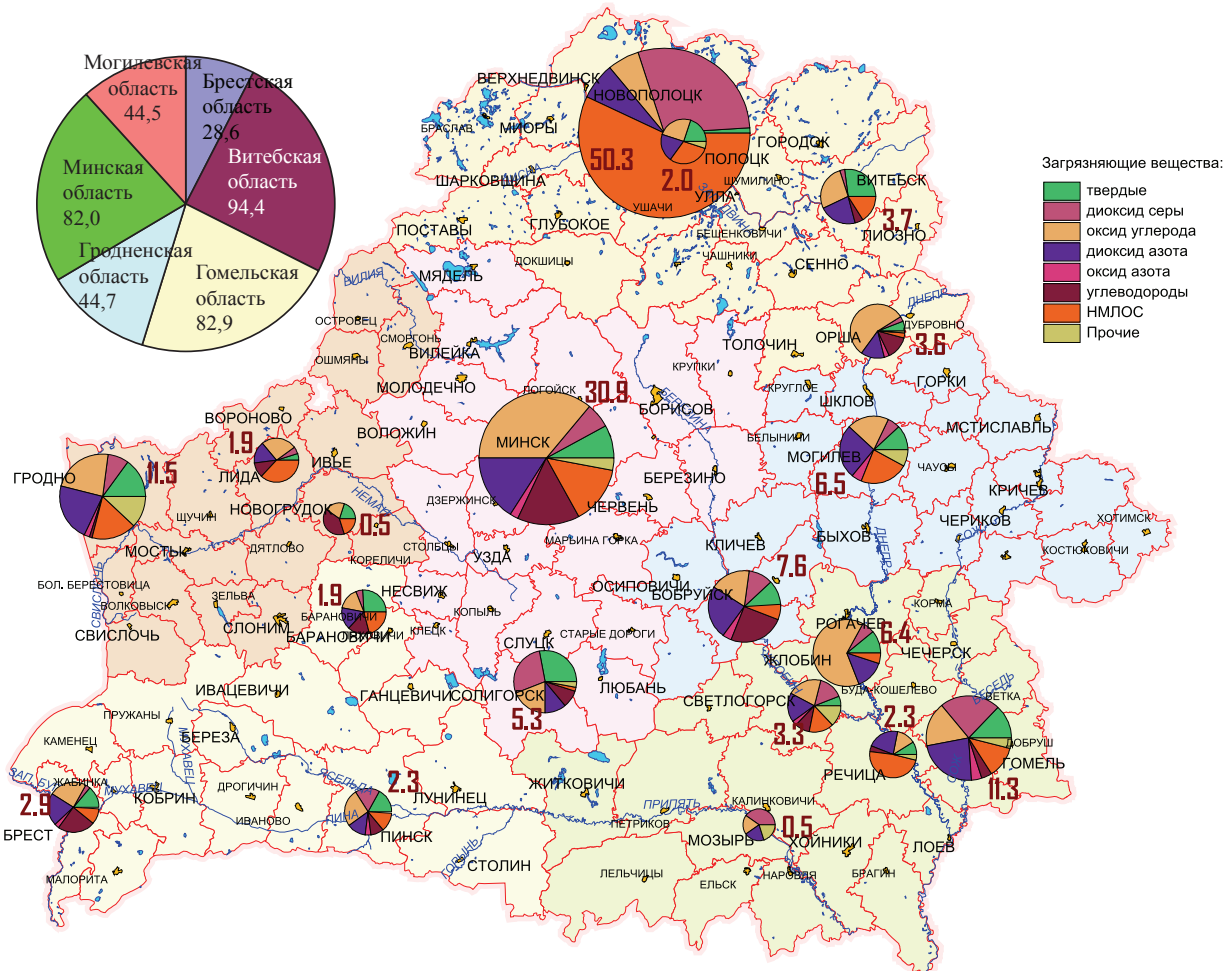


Рисунок 4.1 – Объемы выбросов основных загрязняющих веществ от стационарных источников, 2010 г.

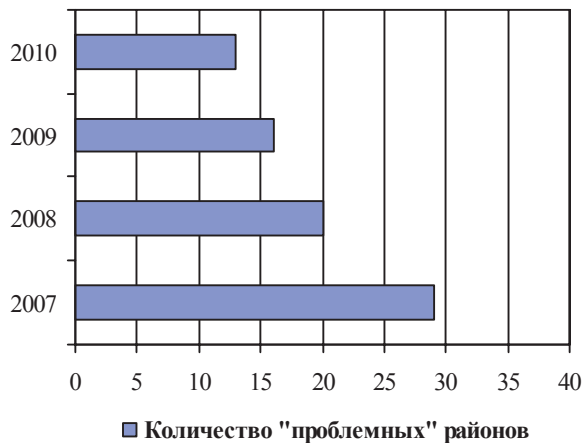


Рисунок 4.2 – Тенденция снижения количества «проблемных» по состоянию атмосферного воздуха районов в контролируемых городах

Вместе с тем, в некоторых районах г. Могилев существует проблема загрязнения воздуха диоксидом азота, гг. Брест, Витебск, Пинск и Орша – формальдегидом (табл. 4.2). В городах, расположенных в южной части республики (Гомель, Жлобин, Мозырь, Речица), в теплый период года был отмечен значительный рост уровня загрязнения воздуха твердыми частицами (суммарно). В периоды без осадков их максимальные концентрации в указанных городах превышали норматив качества в 2,5-4,0 раза. Обращает внимание повышенный уровень загрязнения воздуха частицами фракции РМ-10 в двух промышленных районах г. Минск (улицы Тимирязева и Радиальная): в этих районах количество

Таблица 4.2 – Перечень «проблемных» районов промышленных центров Беларуси, 2010 г.

Город	Номер и адрес станции	Зона наблюдений	Характеристика нагрузки	Вещества, определяющие повышенный уровень загрязнения воздуха
Витебск	№ 2 ул. М. Горького, 44	Смешанная	Постоянно***	Формальдегид
Брест	№ 7 ул. 17 Сентября– ул.Интернациональная	Автодорога	Постоянно	Формальдегид
Орша	№ 3 Привокзальная площадь	Автодорога	Постоянно	Формальдегид
Пинск	№ 2 ул. Завальная, 39	Автодорога	Постоянно	Формальдегид
	№3 ул. Центральная, 11	Жилая	Эпизодически**	Формальдегид
Минск	№ 4 ул. Тимирязева, 23	Смешанная	Постоянно	Твердые частицы фракции РМ-10
	№ 13 ул. Радиальная, 50	Промышленная	Постоянно	Твердые частицы фракции РМ-10
Гомель	№ 14 ул. Барыкина, 319	Смешанная*	Эпизодически	Суммарные твердые частицы
Жлобин	№ 1 микрорайон №3	Смешанная	Эпизодически	Суммарные твердые частицы
Речица	№ 1 ул. Молодежная, 5	Смешанная	Эпизодически	Суммарные твердые частицы
Могилев	№ 6 ул. Островского, 20	Автодорога	Эпизодически	Диоксид азота
	№ 2 ул. Первомайская, 10	Жилая (центр города)	Эпизодически	Диоксид азота
	№ 4 пер. Крупской, 5	Промышленная	Эпизодически	Диоксид азота

Примечание:

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

** – превышение нормативов качества отмечалось в отдельные месяцы теплого периода года;

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

дней с концентрациями выше ПДК_{сс} превышало целевой показатель (рис. 4.3).

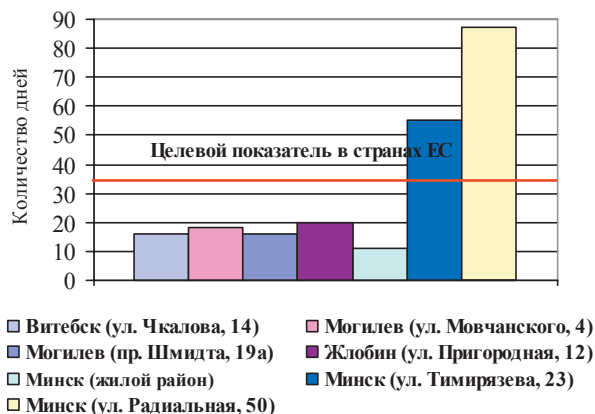


Рисунок 4.3 – Количество дней в году со среднесуточными концентрациями твердых частиц фракции РМ-10 выше ПДК, 2010 г.

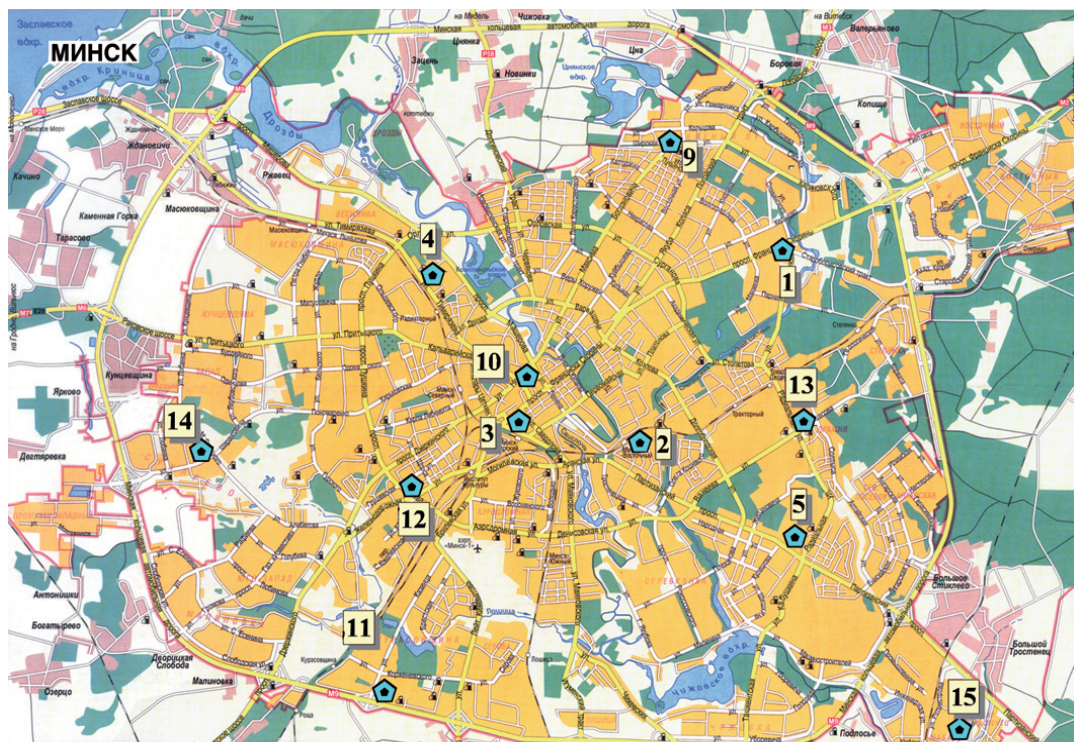
Мониторинг воздушного бассейна г. Минск проводился на 12 стационарных станциях, в том числе на трех автоматических станциях, расположенных в районах пр. Независимости, 110, ул. Тимирязева, 23 и ул. Радиальная, 50 (рис. 4.4). На автоматических станциях концентрации приоритетных загрязняющих веществ измерялись круглосуточно в непрерывном режиме.

Общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в 2010 г. в

г. Минск составил 187,8 тыс. т, из них на долю стационарных источников приходится 30,9 тыс. т, т. е. 84% от суммарных выбросов приходится на автотранспорт – основной источник загрязнения воздушного бассейна города. По сравнению с 2009 г. количество выброшенных загрязняющих веществ уменьшилось на 37%, причем, в значительной степени, за счет снижения (более чем в 11 раз) выбросов диоксида серы.

Распределение объемов выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников по территории города неравномерно. Наибольшая эмиссия характерна для Заводского, Фрунзенского и Партизанского районов.

По результатам стационарных наблюдений состояние воздуха в большинстве контролируемых районов оценивалось как стабильно хорошее. Превышения нормативов качества атмосферного воздуха зафиксированы в основном в периоды с неблагоприятными для рассеивания метеоусловиями. При этом доля проб с концентрациями выше максимально разовых ПДК составляла всего 0,1%.



11 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

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

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации диоксида серы и содержание в воздухе твердых частиц суммарно по-прежнему сохранялись стабильно низкими.

Концентрации оксида углерода в большинстве районов изменялись в диапазоне 0,1-0,3 ПДК, диоксида азота – 0,2-0,4 ПДК и только в районе станции № 1 (пр. Независимости) уровень загрязнения воздуха диоксидом азота и в районе станции № 4 (ул. Тимирязева) – диоксидом азота и оксидом углерода был заметно выше (табл. 4.3).

В целом по городу превышений среднесуточных ПДК по основным загрязняющим веществам не зафиксировано. Превышения среднесуточной ПДК по диоксиду азота отмечены только в районах станций № 2 (ул. Судмалиса), № 3 (ул. Бобруйская), № 5 (ул. Челюскинцев), № 11 (ул. Казинца), № 12 (ул. Щорса) и № 14 (ул. Шаранговича), однако количество таких дней было незначительное (не более 3).

В суточном ходе концентраций оксида углерода и диоксида азота по-прежнему четко выделяются два максимума: с 7 до 9 часов и с 17 до 20 часов, что указывает на характер доминирования источников загрязнения – выбросов автотранспорта (рис. 4.5).

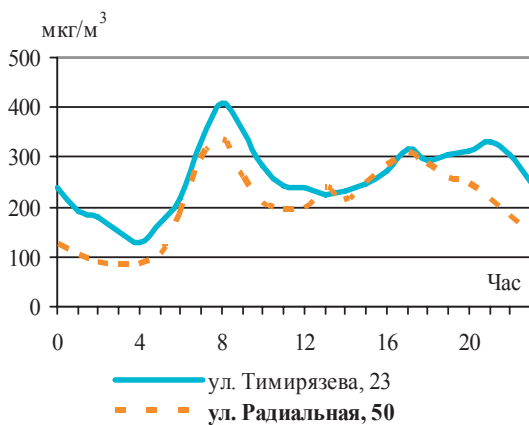


Рисунок 4.5 – Суточный ход концентраций оксида углерода в г. Минск, 2010 г.

Таблица 4.3 – Средние за год концентрации оксида углерода и диоксида азота в г. Минск в 2010 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	0,4	0,1	0,1
Диоксид азота	0,8	0,4	0,4	0,8	0,4	0,2	0,5	0,4	0,3	-	0,3	0,3

Превышения максимально разовых ПДК отмечены в единичных пробах воздуха. Максимальные концентрации диоксида азота и оксида углерода в районе ул. Щорса превышали нормативы качества в 1,3-1,5 раза, оксида азота в районе ул. Тимирязева – в 2,4 раза. В периоды без осадков в районе ул. Бобруйская максимальные концентрации твердых частиц суммарно достигали 2-3 ПДК.

«Проблемным» загрязняющим веществом в воздухе отдельных районов города являются твердые частицы фракции РМ-10. По результатам непрерывных измерений их среднегодовые концентрации существенно не изменились и находились в пределах 0,6-1,0 ПДК (рис. 4.6). Максимальные среднесуточные концентрации превышали норматив качества в 2,0-3,5 раза.

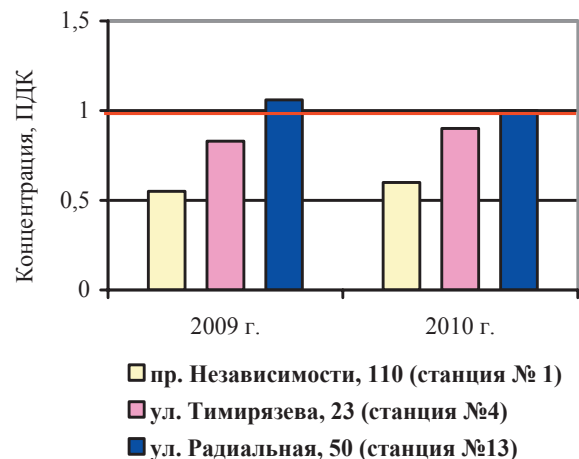


Рисунок 4.6 – Среднегодовые концентрации твердых частиц фракции РМ-10 в атмосферном воздухе г. Минск

Количество дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК в районе пр. Независимости было значительно ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза (35 дней). В районах улиц Тимирязева и Радиальная целевой показатель был превышен.

В годовом ходе «пик» загрязнения воздуха твердыми частицами фракции РМ-10 (как и в других городах) зафиксирован в конце марта – первой половине апреля, которые характеризовались дефицитом осадков. В остальное время года содержание в воздухе твердых частиц фракции РМ-10 было значительно ниже (рис. 4.7). Увеличение содержания в воздухе твердых частиц фракции РМ-10 в отдельные дни января и декабря, по данным Института физики НАНБ, произошло в результате переноса твердых частиц в составе глобальных воздушных потоков с районов Центральной Европы, где в условиях низких температур воздуха и мощных инверсий сформировалась область повышенного загрязнения.

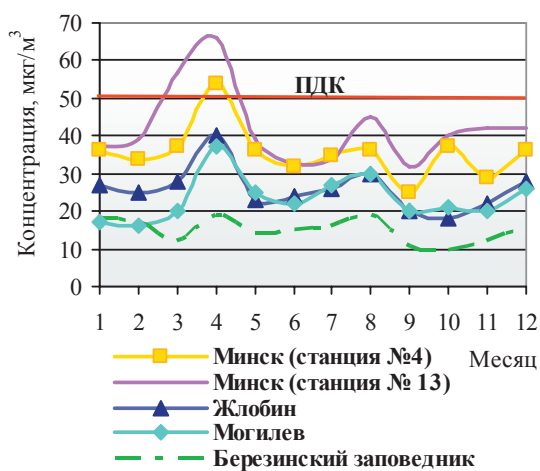


Рисунок 4.7 – Внутригодовое распределение концентраций частиц РМ-10 в атмосферном воздухе городов, 2010 г.

Увеличение количества дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК отмечено в период с 7 по 17 августа, в течение которого осадки практически отсутствовали. В этот период наблюдалось перемещение дымов лесных и торфяных пожаров с территории России и Украины (рис. 4.8).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2010 г. средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,6 ПДК и была по-прежнему ниже, чем в гг. Могилев, Гомель, Брест и Витебск. Сезонные изменения содержания в воздухе формальдегида имели ярко выраженный сезонный характер: летний уровень загрязнения был в 2 раза выше зимнего. Пространственное распределение концентраций формальдегида достаточно однородно: в подавляющем большинстве контролируемых районов средние за год концентрации изменялись в диапазоне 0,5-0,7 ПДК.

Максимальные из разовых концентраций формальдегида в районах улиц Казинца, Челюскинцев, М. Богдановича (станция №9) и Шабаны (станция №15) достигали 1,5-1,9 ПДК, ул. Судмалиса – 2,8 ПДК, однако доля таких проб была ниже 1%. Превышения максимально разовых ПДК по фенолу (в 1,1 раза) и аммиаку (в 1,5-2,4 раза) отмечены только в единичных пробах воздуха. Содержание в воздухе летучих органических соединений (в том числе бензола) сохранялось стабильно низким.

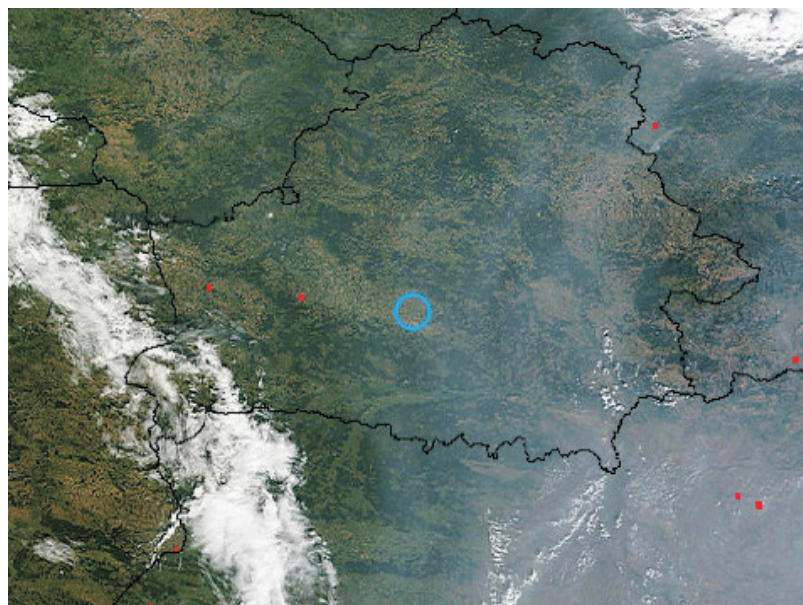


Рисунок 4.8 – Перемещение воздушных масс с территории России и Украины, 16 августа 2010 г.

По данным непрерывных измерений средние за год концентрации приземного озона в районах улиц Тимирязева и Радиальная изменялись в диапазоне 41-48 мкг/м³. В суточном ходе концентраций приземного озона максимум загрязнения отмечен в послеполуденное время (рис. 4.9). В районе ул. Радиальная зафиксировано 15 дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК. Максимальная концентрация (12 апреля, период осреднения – 8 часов) превышала норматив качества в 1,5 раза.

Количество дней со среднесуточными концентрациями приземного озона выше ПДК было существенно ниже, чем в г. Витебск и г. Могилев

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средние за год концентрации свинца в большинстве контролируемых районов изменялись в узком диапазоне: 0,1-0,2 ПДК. Максимальная среднемесячная концентрация свинца (1,2 ПДК) отмечена в апреле на станции №5. Уровень загрязнения воздуха кадмием на протяжении многих лет сохраняется стабильно низким.

Как и в предыдущем году, концентрации бенз/а/пирена в отопительный сезон были существенно выше, чем в остальное время года. Так, в январе-марте среднемесячные концентрации в районах станций №№ 1, 4 и 13 составляли 0,6-1,4 нг/м³ (ПДК – 5 нг/м³). С окончанием отопительного сезона содержание бенз/а/пирена было, в основном, ниже предела точности определения величины концентрации (0,2 нг/м³).

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка наблюдалась в районах улиц Тимирязева и Радиальная:

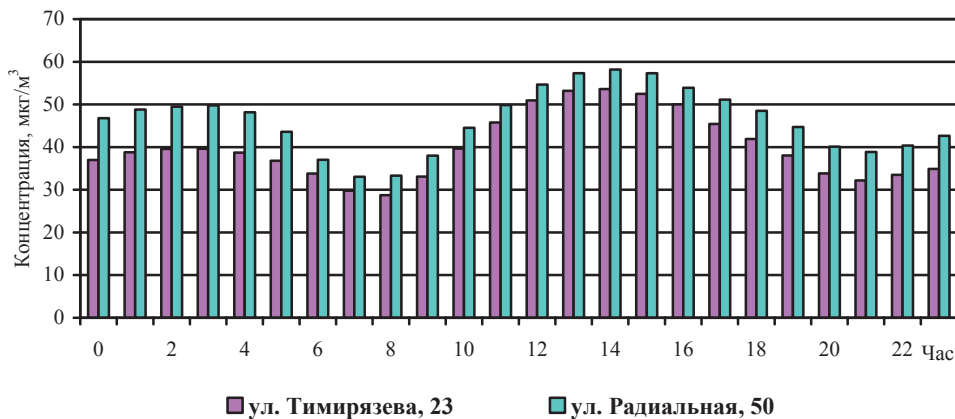


Рисунок 4.9 – Суточный ход концентраций приземного озона в г. Минск, 2010 г.

количество дней с превышениями среднесуточной ПДК по твердым частицам фракции РМ-10 превышало целевой показатель. В районе ул. Тимирязева эпизодически отмечали повышенные концентрации оксида азота, ул. Радиальная – приземного озона.

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2006-2010 гг. По сравнению с 2006 г. уровень загрязнения воздуха диоксидом азота и фенолом понизился на 13-17%, аммиаком и формальдегидом – на 29-30%, оксидом углерода – на 39% (рис. 4.10). Сохраняется стабильно низким содержание в воздушном бассейне города диоксида серы, кадмия, летучих органических соединений и бенз/а/пирена. В последние два года прослеживается тенденция снижения среднегодовых концентраций свинца.

Динамика выбросов вредных веществ от стационарных и передвижных источников неустойчива, хотя с 2008 г. наблюдается заметное снижение объема выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников (рис. 4.11).

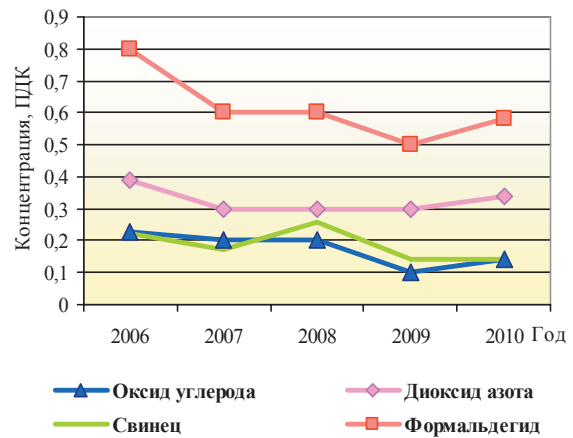


Рисунок 4.10 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Минск

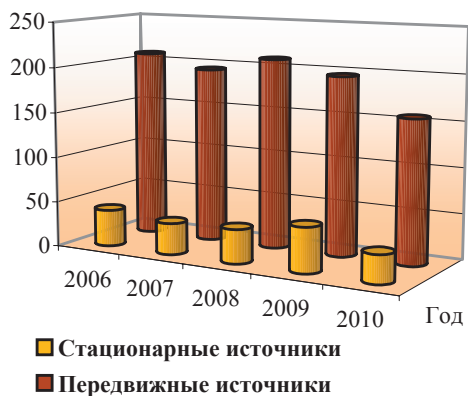


Рисунок 4.11 – Динамика выбросов вредных веществ от стационарных и передвижных источников в г. Минск

В г. Солигорск основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются ПО «Беларускалий» и автотранспорт. В 2010 г. объем выбросов от стационарных источников составил 5,3 тыс. т, что на 25% меньше чем в предыдущем году.

Регулярные наблюдения за состоянием воздушного бассейна города проводились только в период январь-апрель на стационарной станции, расположенной в районе ул. Северной.

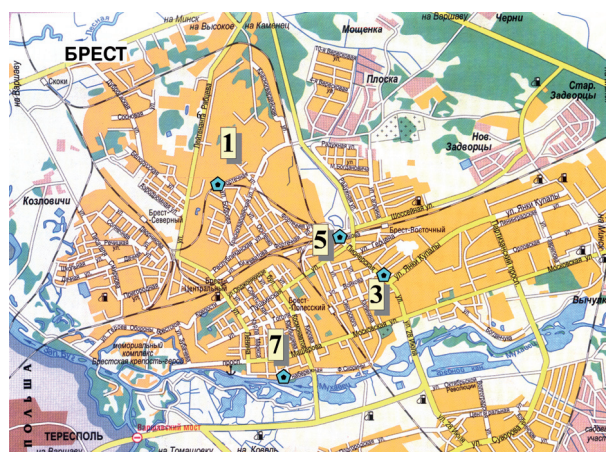
По данным замеров уровень загрязнения воздуха в период январь-апрель 2010 г. сохранялся низким. Средние концентрации оксида углерода, диоксида азота и свинца составляли 0,2 ПДК, формальдегида – 0,5 ПДК. Содержание в воздухе твердых частиц суммарно и кадмия было существенно ниже нормативов качества.

Превышения максимально разовых ПДК не отмечено.

Мониторинг воздушного бассейна г. Брест проводился на четырех стационарных станциях (рис. 4.12).

Основными источниками загрязнения воздуха являются предприятия теплоэнергетики, сельскохозяйственного машиностроения, лесной промышленности и автотранспорт.

По сравнению с 2009 г. общее количество выброшенных в атмосферный воздух загрязняющих веществ от стационарных источников уменьшилось на 29% и составило 2,9 тыс. т. Снижение общего объема выбросов загрязняющих веществ произошло за счет значительного (в 12 раз) уменьшения выбросов диоксида серы.



5 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.12 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Брест

По данным стационарных наблюдений в целом по городу состояние воздушного бассейна оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха отмечено только в отдельные месяцы теплого периода года. Проблему загрязнения воздуха в эти периоды определяли повышенные концентрации формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации твердых частиц суммарно, оксида углерода и диоксида азота составляли 0,2 ПДК, а диоксида серы и оксида азота были существенно ниже нормативов качества.

Превышения среднесуточных ПДК по оксиду углерода и диоксиду азота отмечены только в районах станций № 3 (ул. Я. Купалы) и № 5 (ул. Пушкинская), однако количество дней с превышениями было незначительным. Превышения максимально разовых ПДК по диоксиду азота (в 1,1 раза) и оксиду углерода (в 2,4 раза) зафиксированы в единичных пробах воздуха.

Среднесуточные и максимально разовые концентрации твердых частиц суммарно и диоксида серы были ниже нормативов качества.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2010 г. уровень загрязнения воздуха формальдегидом несколько возрос и был по-прежнему выше, чем в гг. Гомель, Гродно, Минск и Могилев. Средняя за год концентрация составляла 1 ПДК.

Как и в предыдущие годы, пространственное распределение по городу формальдегида было неоднородным. В районах улиц Я. Купалы, ул. Пушкинской и ул. Северной (станция №1) средние за год концентрации находились в пределах 0,6-0,9 ПДК. Больше всего загрязнен воздух формальдегидом в районе ул. 17 Сентября (станция № 7): средняя за год концентрация превышала норматив качества в 1,3 раза (рис. 4.13).

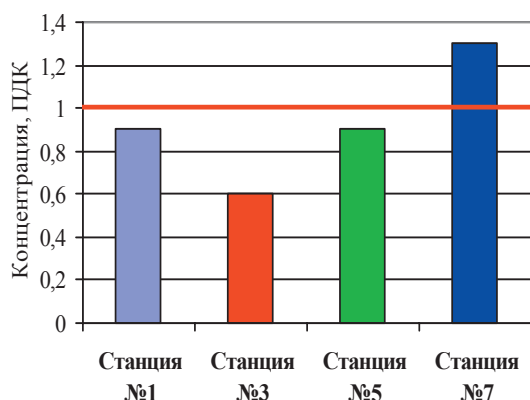


Рисунок 4.13 – Средние за год концентрации формальдегида в атмосферном воздухе г. Брест, 2010 г.

«Пик» загрязнения воздуха формальдегидом отмечен в июле-августе, которые характеризовались повышенным температурным режимом (рис. 4.14). В июле-августе доля проб с концентрациями выше максимально разовой ПДК в районе станции №1 составляла 13%, в районе станции №7 – от 21 до 31%. Повышенное содержание в воздухе формальдегида сохранялось и в сентябре, в течение которого наблюдалась большая повторяемость слабых ветров и штилей. Летний уровень загрязнения

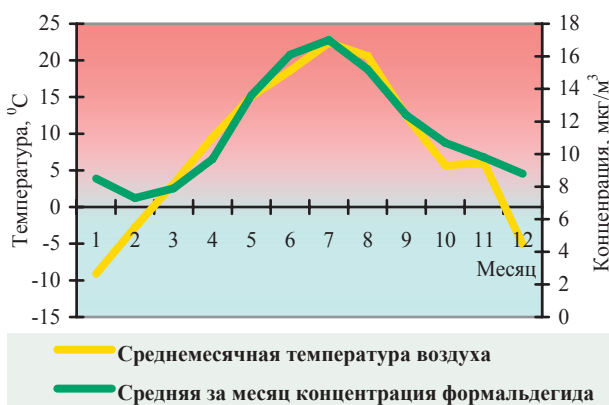


Рисунок 4.14 – Взаимосвязь средних концентраций формальдегида и температурного режима в г.Брест, 2010 г.

воздуха формальдегидом был в 2 раза выше, чем в зимний период (рис. 4.15).

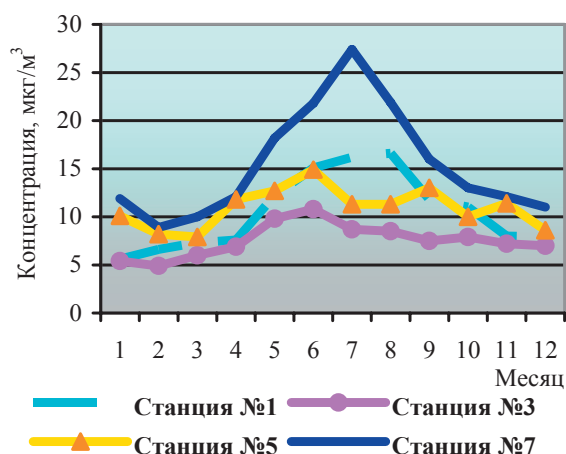


Рисунок 4.15 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций формальдегида в атмосферном воздухе г. Брест, 2010 г.

Максимальные из разовых концентраций формальдегида во всех контролируемых районах города превышали норматив качества в 3,2-3,6 раза.

Содержание в воздухе бензола сохранялось стабильно низким.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. По данным измерений средняя за год концентрация свинца составляла 0,1 ПДК, а максимальная – 0,7 ПДК. Содержание в воздухе кадмия и бенз/а/пирена было существенно ниже ПДК. Повышенный уровень загрязнения воздуха бенз/а/пиреном отмечен только в феврале на станции № 5: среднемесячная концентрация составляла 4,8 нг/м³ (0,96 ПДК).

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

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2006-2010 гг. За последние 5 лет уровень загрязнения воздуха диоксидом азота и оксидом углерода снизился на 23% и 36%, соответственно. Прослеживается тенденция снижения содержания в воздухе свинца. Среднегодовые концентрации твердых частиц суммарно и формальдегида сохранялись практически на одном уровне (рис.4.16).



Рисунок 4.16 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Брест

В 2010 г. в г. **Пинск** мониторинг атмосферного воздуха осуществлялся на трех стационарных станциях (рис. 4.17).



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

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

Выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников в городе составили 2,3 тыс. т, что на 28% меньше, чем в 2009 г., главным образом, за счет уменьшения (в 2,5 раза) выбросов диоксида серы.

Таблица 4.4 – Количество дней в году с превышением среднесуточной ПДК суммарных твердых частиц в г. Пинск

Год	№1 ул. Красноармейская	№2 ул. Завальная	№3 ул. Центральная	В целом по городу
2009	3	15	10	4
2010	1	7	7	0

По данным стационарных наблюдений в целом по городу состояние воздушного бассейна оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха в отдельные месяцы теплого полугодия было связано с неблагоприятными метеорологическими условиями. Проблему загрязнения воздуха в эти периоды определяли повышенные концентрации формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода, диоксида азота и твердых частиц суммарно находились в пределах 0,2-0,3 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы было ниже предела обнаружения аналитического оборудования.

В целом по городу превышений среднесуточных и максимально разовых ПДК по основным загрязняющим веществам не зафиксировано. В отдельных районах города в периоды без осадков отмечено 7 дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц суммарно выше ПДК (по сравнению с 2008-2009 гг. их количество уменьшилось) (табл. 4.4).

Концентрации формальдегида. 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. Мозырь, Бобруйск, Полоцк, Новополоцк, Речица, Светлогорск и Жлобин. Наибольшая загрязненность воздуха формальдегидом отмечена в районе станции № 2 (ул. Завальная). «Пик» загрязнения зафиксирован в июле - первой половине августа (рис. 4.18). Основная причина – преобладание исключительно жаркой погоды. Повышенная загрязненность воздуха формальдегидом в отдельных районах города отмечена также в мае – июне и декабре. Максимальная из разовых концентраций формальдегида в районе станции № 2 составляла 1,4 ПДК. Следует отметить, что превышения максимально разовой ПДК по

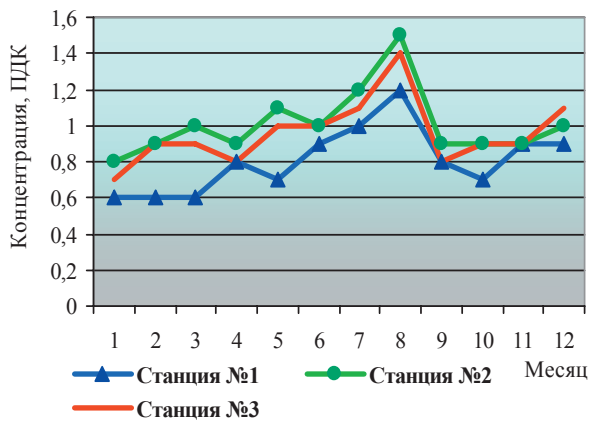


Рисунок 4.18 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций формальдегида в атмосферном воздухе г. Пинск, 2010 г.

формальдегиду зафиксированы только в единичных пробах воздуха.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,2 ПДК (в 2009 г. – 0,4 ПДК), а максимальная из среднемесячных – 0,7 ПДК. Уровень загрязнения воздуха кадмием и бенз/а/пиреном сохранялся стабильно низким.

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка воздушного бассейна города, как и в предыдущие годы, наблюдалась в районе станции № 2. Повышенную загрязненность воздуха формальдегидом эпизодически отмечали и в районе станции № 3 (ул. Центральная).

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2006-2010 гг. За пятилетний период среднегодовые концентрации формальдегида понизились на 15%, оксида углерода – на 23%, твердых частиц суммарно – на 39%. Динамика среднегодовых концентраций диоксида азота и свинца неустойчива (рис. 4.19).

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

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

В 2010 г. общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников составил 1,9 тыс. т.

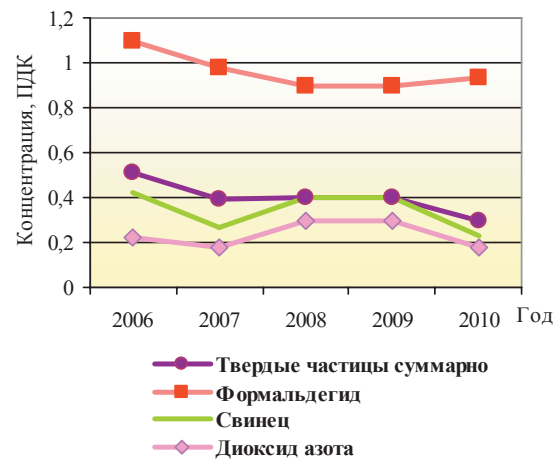


Рисунок 4.19 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Пинск

По данным замеров максимальная из разовых концентраций оксида углерода составляла 0,2 ПДК, диоксида азота – 0,3 ПДК. Превышение норматива качества по формальдегиду (в 1,1 раза) отмечено только в одной пробе воздуха. В подавляющем большинстве проанализированных проб воздуха диоксид серы не обнаружен.

Мониторинг воздушного бассейна г. Витебск проводился в 2010 г. на пяти стационарных станциях, в том числе на одной автоматической (ул. Чкалова, 14), на которой концентрации приоритетных загрязняющих веществ измерялись круглосуточно в непрерывном режиме (рис. 4.20).

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



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

По сравнению с 2009 г. за счет снижения (более чем в 20 раз) выбросов диоксида серы практически в 2 раза уменьшилось общее количество выброшенных в воздушный бассейн города загрязняющих веществ от стационарных источников и составило 3,7 тыс. т.

По данным стационарных наблюдений в целом по городу состояние воздуха в 2010 г. оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха отмечено только в летние месяцы, особенно в июле — первой половине августа. Проблему загрязнения воздуха в этот период определяли повышенные концентрации формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода и диоксида азота составляли 0,3 ПДК, твердых частиц суммарно — 0,8 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы было существенно ниже норматива качества.

В целом по городу отмечен только один день (7 августа 2010 г.) со среднесуточной концентрацией твердых частиц суммарно выше ПДК. Превышения среднесуточной ПДК по оксиду углерода (2 дня) зафиксированы только в районе станции № 2 (ул. Горького).

Максимальные из разовых концентраций оксида углерода в районах улиц Горького и Чкалова превышали ПДК в 1,2-1,4 раза, других основных загрязняющих веществ — ниже ПДК.

По данным непрерывных измерений на станции № 3 среднегодовая концентрация твердых частиц фракции РМ-10 составляла 0,6 ПДК. В течение года зафиксировано 16 дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК. Подавляющее большинство (14 дней) отмечено в первой половине апреля и в период с 7 по 17 августа, которые характеризовались дефицитом осадков. В то же время количество дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц фракции РМ-10 выше ПДК было ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза.

Максимальная среднесуточная концентрация твердых частиц фракции РМ-10 превышала норматив качества 2 апреля в 2,4 раза.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. По сравнению с 2009 г. уровень загрязнения воздуха формальдегидом возрос. В целом по городу средняя за год концентрация составляла 1,1 ПДК и была выше, чем в других контролируемых промышленных центрах республики. Как и в предыдущие годы, летний уровень загрязнения воздуха формальдегидом был в 1,5-2 раза выше, чем в холодный период (рис. 4.21). «Пик» загрязнения зафиксирован в июле-августе. Основная причина увеличения уровня загрязнения — преобладание аномально высоких температур воздуха (особенно в период с 10 июля по 15 августа), способствовавших быстрому протеканию фотохимических реакций и образованию формальдегида. Кроме того, в указанный период осадки практически отсутствовали. Повторяемость проб с концентрациями выше максимально разовой ПДК в августе в районах станций № 4 (пр. Людникова), № 5 (ул. Космонавтов) и № 6 (пр. Победы) достигала 17-20%, а в районе станции № 2 — 34%.

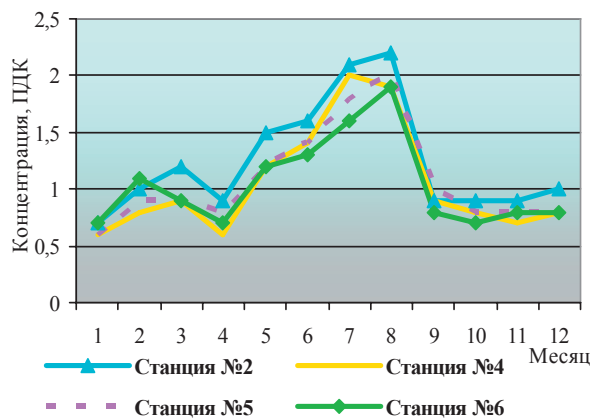


Рисунок 4.21 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций формальдегида в атмосферном воздухе г. Витебск, 2010 г.

Максимальные из разовых концентраций формальдегида в районах станций №№ 2 и 4 превышали норматив качества в 1,4 раза.

Содержание в воздухе фенола, аммиака и летучих органических соединений (в том числе бензола) сохранялось стабильно низким. В единичных пробах зафиксированы концентрации этилацетата выше установленного норматива. Максимальная из разовых концентраций этилацетата 3,5 ПДК отмечена в районе станции № 4.

Мониторинг приземного озона осуществлялся на станции № 3. По данным непрерывных измерений его среднегодовая концентрация составила 51 мкг/м³ и была ниже, чем в г. Могилев. В конце марта-апреле зафиксировано 30 периодов с восьмичасовыми концентрациями более 120 мкг/м³. *Целевой показатель содержания приземного озона, принятый в странах Европейского Союза, превышен.*

Весенний максимум загрязнения связан с перестройкой атмосферы и, как следствие, притоком озона из стратосферы. Максимальная среднесуточная концентрация приземного озона 13 апреля составляла 2 ПДК.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средние за год концентрации свинца в районах станций № 2 и № 6 составляли 0,15 ПДК и были ниже, чем в предыдущем году. Максимальные среднемесячные концентрации свинца не превышали 0,5 ПДК. Содержание в воздухе кадмия и бенз/а/пирена по-прежнему сохранялось стабильно низким. В отдельные месяцы холодного полугодия и в июле-августе концентрации бенз/а/пирена повышались до 0,5-1,3 нг/м³.

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка воздушного бассейна наблюдалась в районе станции № 2: большую часть года уровень загрязнения воздуха формальдегидом превышал норматив качества.

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2006-2010 гг. За последние 5 лет содержание в воздухе оксидов азота и оксида углерода понизилось на 20-25%, фенола – на 43%. Среднегодовые концентрации твердых частиц суммарно за этот период увеличились на 5%, аммиака – на 21%. По сравнению с 2008-2009 гг. уровень загрязнения воздуха формальдегидом повысился на 15% (рис. 4.22). Тенденция среднегодовых концентраций свинца очень неустойчива.

В 2010 г. в г. Новополоцк мониторинг атмосферного воздуха проводился на трех стационарных станциях (рис. 4.23).

Основными источниками загрязнения воздушного бассейна являются предприятия нефтеперерабатывающей, химической отраслей промышленности, теплоэнергетики

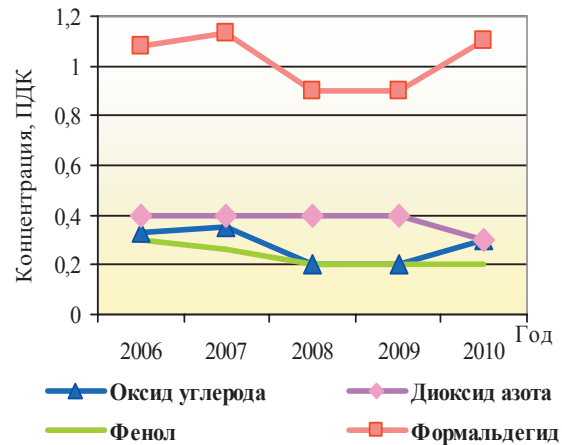


Рисунок 4.22 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Витебск



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

и автотранспорт. Новополоцк относится к числу городов с наиболее высокой плотностью эмиссии вредных веществ.

Количество выброшенных в атмосферный воздух загрязняющих веществ от стационарных источников составило 50,3 тыс. т. По сравнению с предыдущим годом общий объем выбросов уменьшился на 22%, при этом выбросы диоксида серы снизились на 37%.

По данным стационарных наблюдений в целом по городу состояние воздушного бассейна оценивалось как стабильно хорошее. Превышения нормативов качества зафиксированы только в единичных пробах воздуха. Доля таких проб составляла всего 0,1%.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации диоксида азота и оксида углерода находились в пределах 0,4-0,5 ПДК, а диоксида серы и твердых частиц суммарно были существенно ниже ПДК.

В целом по городу среднесуточные концентрации диоксида азота превышали ПДК только в течение одного дня (28 марта 2010 г.). По сравнению с 2009 г. количество дней со среднесуточными концентрациями диоксида азота выше ПДК в отдельных районах города значительно уменьшилось (табл. 4.5).

Максимальная из разовых концентраций в районе станции № 5 превышала норматив качества в 2,3 раза. Следует отметить, что большинство превышений максимально разовой ПДК по диоксиду азота зафиксировано в отопительный сезон.

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

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Уровень загрязнения воздуха специфическими веществами существенно не изменился. Средняя за год концентрация фенола составляла 0,1 ПДК, формальдегида – 0,5 ПДК. Содержание в воздухе цианистого водорода, аммиака и летучих органических соединений, как и в предыдущие годы, было значительно ниже установленных нормативов качества. Вместе с тем средняя за год концентрация сероводорода составляла 1,2 мкг/м³ и была по-прежнему выше, чем в других городах с предприятиями химической и нефтеперерабатывающей промышленности.

Максимальная из разовых концентраций сероводорода (1,5 ПДК) зафиксирована в районе станции № 1, фенола (1,7 ПДК) и формальдегида (2,6 ПДК) – в районе станции № 2.

В годовом ходе некоторый рост содержания в воздухе формальдегида отмечен в октябре, который характеризовался дефицитом осадков и большой повторяемостью слабых ветров, однако превышений ПДК в этот период также не зафиксировано (рис. 4.24).

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средние и максимальные

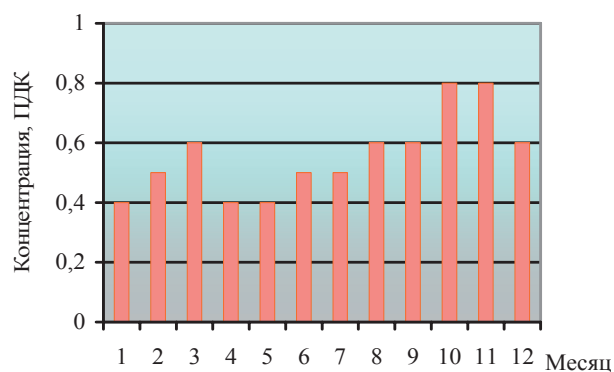


Рисунок 4.24 – Внутригодовое распределение концентраций формальдегида в атмосферном воздухе г. Новополоцк, 2010 г.

концентрации свинца, кадмия и бенз/а/пирена были по-прежнему существенно ниже ПДК.

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

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2006-2010 гг. За последние 5 лет содержание в воздухе фенола понизилось на 14%, формальдегида – на 28%, цианистого водорода – на 67%. Прослеживается устойчивая тенденция снижения среднегодовых концентраций свинца. Вместе с тем по сравнению с 2006 г. уровень загрязнения воздуха диоксидом азота вырос на 18%, оксидом углерода – на 91%. (рис. 4.25).

Мониторинг воздушного бассейна г. Полоцк в 2010 г. осуществлялся 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.

В 2010 г. отмечено некоторое снижение общего объема выбросов загрязняющих

Таблица 4.5 – Количество дней в году с превышением среднесуточной ПДК диоксида азота в г. Новополоцк

Год	№1 ул. Молодежная, 135	№2 ул. Молодежная, 49	№5 ул. Молодежная, 158	В целом по городу
2009	6	10	19	4
2010	4	5	10	1

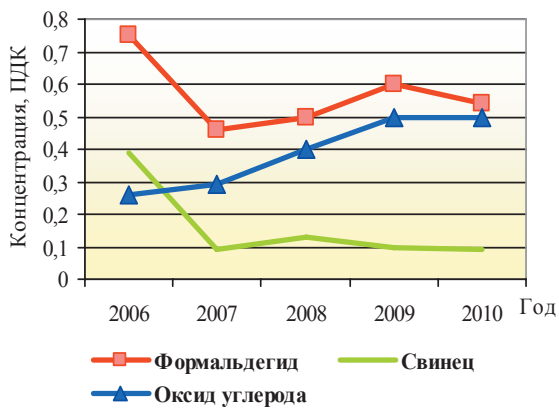


Рисунок 4.25 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Новополоцк

веществ от стационарных источников, количество выброшенных веществ составило 2 тыс. т.

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

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации диоксида азота и оксида углерода находились в пределах 0,5-0,6 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы и твердых частиц суммарно было по-прежнему существенно ниже нормативов качества. В целом по городу отмечено только 4 дня со среднесуточными концентрациями диоксида азота выше ПДК. По сравнению с предыдущим годом количество таких дней в отдельных районах заметно уменьшилось (табл. 4.6).

Превышения среднесуточной ПДК (2 дня) по оксиду углерода зафиксированы только в районе станции № 8 (ул. Октябрьская).

Максимальная из разовых концентраций твердых частиц суммарно составляла 1,2 ПДК, диоксида азота – 1,5 ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. По сравнению с предыдущим годом уровень загрязнения воздуха большинством специфических веществ несколько



7 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

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

снизился. Средние за год концентрации формальдегида составляли 0,6 ПДК, фенола и фтористого водорода – 0,1 ПДК, а летучих органических соединений (в том числе бензола) были существенно ниже нормативов качества. Вместе с тем следует отметить, что содержание в воздухе сероводорода (средняя концентрация составляла 1,3 мкг/м³) было по-прежнему выше, чем в гг. Могилев и Мозырь. Сезонные изменения уровня загрязнения воздуха специфическими веществами были незначительными. В отличие от других городов, некоторый рост концентраций формальдегида отмечен в ноябре (при этом превышений норматива качества не зафиксировано). Увеличение уровня загрязнения

Таблица 4.6 – Количество дней в году с превышением среднесуточной ПДК диоксида азота в г. Полоцк

Год	№7 ул. Юбилейная	№8 ул. Октябрьская	В целом по городу
2009	16	21	11
2010	6	16	4

воздуха аммиаком в летние месяцы было связано с преобладанием аномально высоких температур (рис. 4.27).

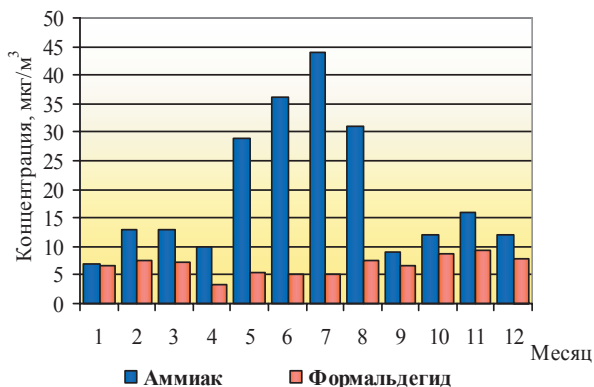


Рисунок 4.27 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций аммиака и формальдегида в атмосферном воздухе г. Полоцк, 2010 г.

Превышения максимально разовых ПДК по формальдегиду и сероводороду (в 1,5-1,6 раза) зафиксированы только в единичных пробах воздуха.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Уровень загрязнения воздуха свинцом, кадмием и бенз/а/пиреном был существенно ниже нормативов качества.

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

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2006-2010 гг. За последние 5 лет содержание в воздухе г. Полоцка формальдегида снизилось на 22%, фтористого водорода и фенола – на 29%. Вместе с тем прослеживается устойчивая тенденция роста среднегодовых концентраций оксида углерода и аммиака. Тенденция среднегодовых концентраций диоксида азота неустойчива (рис. 4.28).

В 2010 г. в г. Орша мониторинг воздушного бассейна осуществлялся на трех стационарных станциях (рис. 4.29).

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

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников составил 3,6 тыс.т. По сравнению с предыдущим годом в 5 раз снизились выбросы

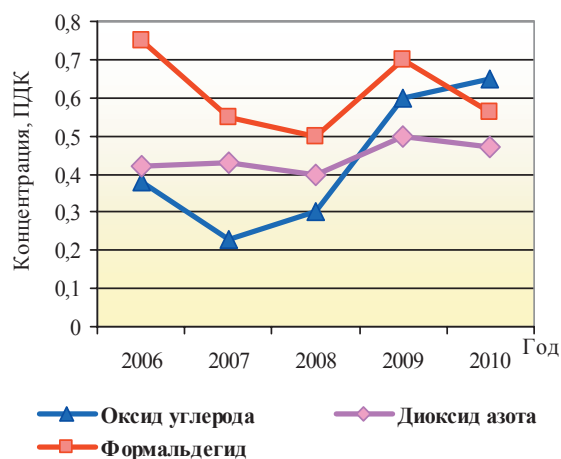


Рисунок 4.28 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Полоцк



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

диоксида серы, что повлияло на снижение общего объема выбросов в 2010 г.

По данным стационарных наблюдений в холодное полугодие состояние воздуха оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха во всех контролируемых районах города отмечено в летние месяцы. Проблему загрязнения воздуха определяли повышенные концентрации формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации диоксида азота и оксида углерода находились в пределах 0,2-0,3 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы и твердых частиц суммарно было существенно ниже нормативов качества. Превышений среднесуточных ПДК не зафиксировано. Максимальные из разовых концентраций твердых частиц суммарно, диоксида серы и оксида углерода были ниже ПДК. Незначительное превышение

установленного норматива качества по диоксиду азота отмечено только в одной пробе воздуха.

Уровень загрязнения воздуха г. Орша *формальдегидом* существенно не изменился и по-прежнему был выше, чем в большинстве контролируемых городов республики. Средняя за год концентрация составляла почти 1,0 ПДК. В годовом ходе «пик» загрязнения воздуха *формальдегидом* зафиксирован в июле, который характеризовался крайне неблагоприятными для рассеивания метеоусловиями: дефицит осадков (выпало всего 16% от нормы), большая повторяемость слабых ветров и повышенный температурный режим (рис. 4.30). Максимальная из разовых концентраций *формальдегида* в районе станции № 1 (ул. Молодежная) превышала норматив качества в 2,3 раза. Следует отметить, что в целом по городу доля проб с концентрациями *формальдегида* выше ПДК была ниже 1%.

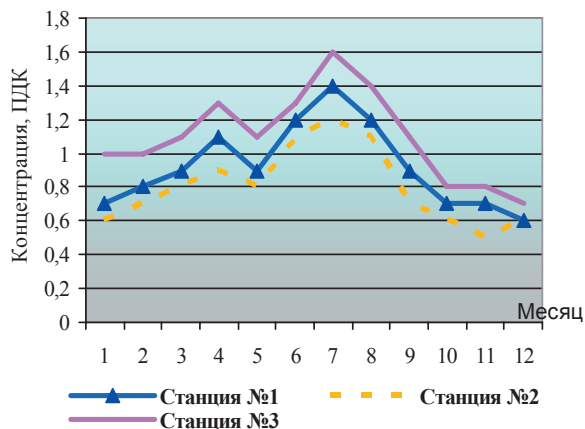


Рисунок 4.30 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций *формальдегида* в атмосферном воздухе г. Орша, 2010 г.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Уровень загрязнения воздуха свинцом, кадмием и бенз/а/пиреном сохранялся стабильно низким.

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка воздушного бассейна города большую часть года наблюдалась в районе станции № 3. Проблему загрязнения воздуха определяли повышенные концентрации *формальдегида*.

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2006-2010 гг. За последние 5 лет уровень загрязнения воздуха оксидом углерода снизился на 50%.

В последние два года прослеживается некоторое снижение содержания в воздухе *формальдегида*. В 2010 г. отмечено существенное снижение содержания в воздухе свинца. Вместе с тем среднегодовые концентрации *диоксида азота* за этот период возросли на 14% (рис. 4.31).

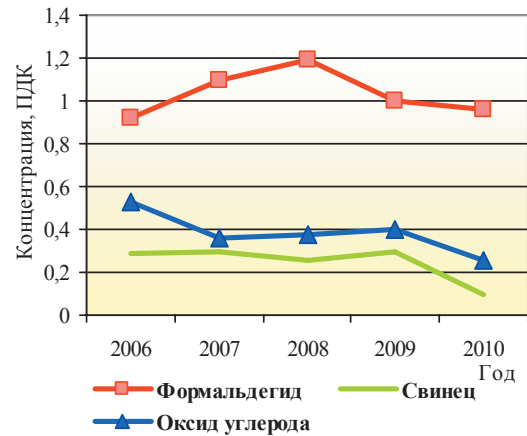
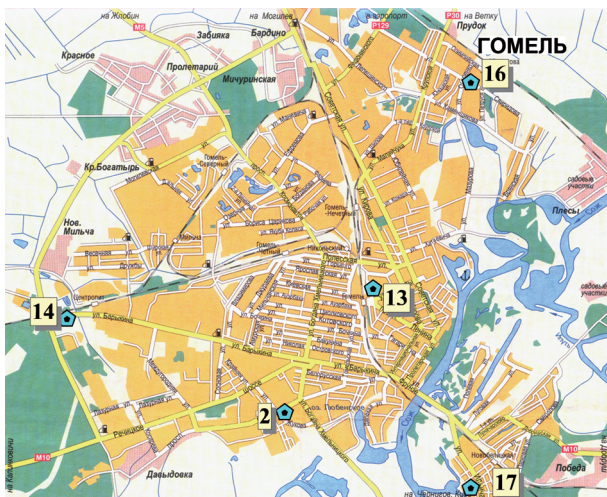


Рисунок 4.31 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Орша

Мониторинг воздушного бассейна г. Гомель проводился на пяти стационарных станциях (рис. 4.32). Основными источниками воздействия на состояние атмосферного воздуха являются автотранспорт, деревообрабатывающая, химическая и целлюлозно-бумажная промышленность, производство минеральных удобрений, теплоэнергетика, машиностроение и станкостроение. Более 250 предприятий являются источниками поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Наиболее крупные источники выбросов расположены в западной и северо-западной частях города. При преобладающих ветрах западной четверти создаются неблагоприятные условия, способствующие переносу загрязняющих веществ в центральную часть и к восточным окраинам города.

По сравнению с 2009 г. общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников уменьшился на 35%, при этом, в первую очередь, за счет снижения (почти в 3 раза) выбросов *диоксида серы*.

По данным стационарных наблюдений в целом по городу состояние воздушного бассейна большую часть года оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха отмечено в отдельные месяцы теплого периода года. Проблему загрязнения



14 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

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

воздуха определяли повышенные концентрации твердых частиц суммарно и формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода, диоксида азота и твердых частиц суммарно находились в пределах 0,2-0,3 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы и оксида азота сохранялось стабильно низким.

В целом по городу зафиксировано 15 дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц суммарно выше ПДК. Вместе с тем в районе станции № 14 (ул. Барыкина) среднесуточные концентрации превышали ПДК в течение 44 дней. Повышенное содержание в воздухе твердых частиц суммарно эпизодически отмечалось и в районе станции № 13 (ул. Курчатова): в отдельные месяцы теплого полугодия повторяемость проб с концентрациями выше максимально разовой ПДК составляла 10-17%.

В периоды без осадков максимальные из разовых концентраций твердых частиц суммарно в районах станций № 13, 14 и 16 (ул. Огаренко) достигали 2-3 ПДК.

Превышений среднесуточных и максимально разовых ПДК по диоксиду серы, оксиду углерода и диоксиду азота не зафиксировано.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,7 ПДК и была по-прежнему ниже, чем в гг. Брест и

Витебск. Уровень загрязнения воздуха другими специфическими загрязняющими веществами сохранялся низким. «Пик» загрязнения воздуха формальдегидом, аммиаком и бензолом зафиксирован в июле-августе (в этот период преобладали исключительно неблагоприятные для рассеивания метеословия) (рис. 4.33).

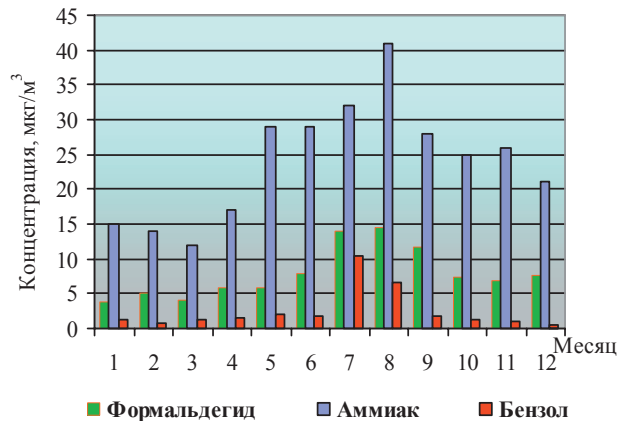


Рисунок 4.33 – Внутригодовое распределение концентраций специфических загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Гомель

Максимальная из разовых концентраций формальдегида (1,9 ПДК) отмечена в районе станции № 13. Превышений максимально разовых ПДК по аммиаку, фенолу, фтористому водороду и летучим органическим соединениям не зафиксировано.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/тирена. Средние за год концентрации свинца в районах улиц Огаренко и Барыкина варьировали в диапазоне 0,2-0,3 ПДК.

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2006-2010 гг. В последние годы наблюдается устойчивая тенденция снижения содержания в воздухе диоксида азота, фенола и формальдегида: по сравнению с 2006 г. их концентрации снизились на 26-47%. Вместе с тем, уровень загрязнения воздуха твердыми частицами суммарно за этот период повысился на 79% (рис. 4.34). Тенденция среднегодовых концентраций диоксида серы, аммиака и свинца неустойчива. Прослеживается устойчивый рост содержания в воздухе оксида углерода.

С 2006 г. в г. **Жлобин** организованы наблюдения за состоянием воздушного бассейна на двух стационарных постах. Одним из факторов необходимости



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

организации наблюдений явилось размещение в непосредственной близости от г. Жлобин крупнейшего в республике металлургического завода и ряда промышленных предприятий, расположенных в черте города.

В 2007-2010 гг. система мониторинга атмосферного воздуха города функционировала в штатном режиме. По сравнению с 2009 г. несколько (на 0,9 тыс. т) увеличился общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников. Количество выброшенных в воздушный бассейн города загрязняющих веществ составило 6,4 тыс. т, при этом выбросы оксида углерода возросли на 21%.

По данным стационарных наблюдений большую часть года состояние воздуха оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха отмечено в марте-апреле и в июле – первой половине августа. Проблему загрязнения воздуха в эти периоды определяли повышенные концентрации свинца, твердых частиц суммарно и твердых частиц фракции PM-10.

Концентрации основных загрязняющих веществ и формальдегида. Средняя за год концентрация твердых частиц суммарно составляла 0,5 ПДК и была выше, чем в гг. Гомель, Светлогорск и Мозырь. В целом по городу зафиксировано 44 дня со среднесуточными концентрациями выше ПДК. Большинство (70%) из них – в первой половине апреля, июля и в период с 1 по 17 августа (рис. 4.35). Основная причина роста концентраций – дефицит осадков.

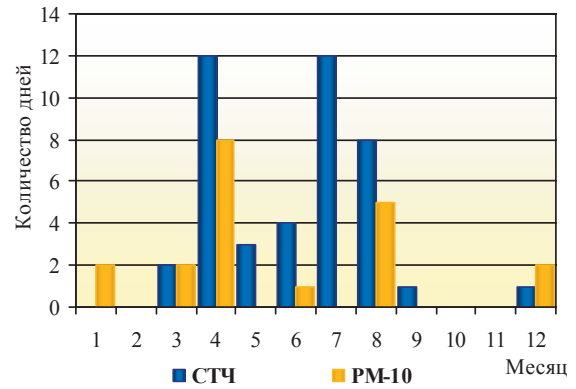


Рисунок 4.35 – Количество дней со среднесуточными концентрациями суммарных твердых частиц (СТЧ) и твердых частиц PM-10 (PM-10) выше ПДК в г. Жлобин, 2010 г.

Максимальная из разовых концентраций в районе станции № 2 (ул. Пригородная) превышала норматив качества в 2,6 раза.

Минимальный уровень загрязнения воздуха твердыми частицами суммарно отмечен в январе-феврале и октябре-ноябре.

Мониторинг твердых частиц фракции PM-10 в непрерывном режиме проводился в районе станции №2. По данным измерений среднегодовая концентрация составляла 0,6 ПДК и была несколько выше, чем в жилом районе г. Минск, а также в гг. Витебск и Могилев.

Количество дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц фракции PM-10 выше ПДК составляло 5,5% и по-прежнему было ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза.

«Пик» загрязнения воздуха твердыми частицами фракции PM-10 (как и твердыми частицами суммарно) зафиксирован в первой половине апреля. Максимальные среднесуточные концентрации достигали 1,7 ПДК. Повышенный уровень загрязнения воздуха твердыми частицами фракции PM-10 зарегистрирован и в период с 7 по 17 августа. Следует отметить, что аналогичная ситуация наблюдалась в гг. Минск, Могилев, Витебск и на станции фонового мониторинга «Березинский заповедник».

Уровень загрязнения воздуха оксидом углерода, диоксидом азота и формальдегидом в г.Жлобин по-прежнему один из самых низких среди промышленных центров республики. Средние за год концентрации находились в пределах 0,1-0,2 ПДК.

Превышений среднесуточных и максимально разовых ПДК по оксиду углерода и диоксиду азота не зафиксировано. В единичных пробах воздуха, отобранных в микрорайоне № 3 (станция № 1), отмечены концентрации формальдегида в 1,5-2,6 раза выше норматива качества. Содержание в воздухе диоксида серы было ниже предела обнаружения.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,8 ПДК и была выше, чем в других промышленных центрах республики. Существенный рост содержания в воздухе свинца зафиксирован в марте и ноябре: среднемесячные концентрации составляли 2,6 ПДК и 1,4 ПДК, соответственно. Увеличение уровня загрязнения воздуха, по всей вероятности, было связано с большой повторяемостью ветров юго-западной четверти, обуславливающих перенос загрязняющих веществ от источников выбросов металлургического завода. Содержание в воздухе кадмия было существенно ниже норматива качества.

Средняя за год концентрация бенз/а/пирена составляла 0,7 нг/м³. Максимальные среднемесячные концентрации в холодный период года изменялись в диапазоне 2,5-2,8 нг/м³.

«Проблемные» районы. В отдельные периоды ухудшение качества воздуха г. Жлобин отмечалось в районе станции № 1: за счет повышенных концентраций твердых частиц суммарно и свинца.

В 2010 г. мониторинг воздушного бассейна г. Мозырь проводился на трех стационарных станциях (рис. 4.36).

Основными источниками воздействия на атмосферный воздух в городе являются предприятия лесной, электротехнической, местной промышленности и автотранспорт. Нефтеперерабатывающий завод, расположенный на расстоянии более 10 км, существенного влияния на состояние воздушного бассейна города не оказывает.

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в 2010 г. составил 0,5 тыс. т, что почти в 2 раза меньше, чем в предыдущем году.

По данным стационарных наблюдений в целом по городу состояние воздуха



1 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

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

оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха в отдельных районах отмечено в апреле и в летние месяцы. Проблему загрязнения воздуха в эти периоды определяли повышенные концентрации твердых частиц суммарно и формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Содержание в воздухе основных загрязняющих веществ сохранялось на прежнем уровне. Средние за год концентрации оксида углерода и диоксида азота составляли 0,1 ПДК и 0,2 ПДК, соответственно, твердых частиц суммарно – 0,4 ПДК. Концентрации диоксида серы были ниже предела обнаружения. В целом по городу зафиксировано 23 дня со среднесуточными концентрациями твердых частиц суммарно выше ПДК (табл. 4.7).

Подавляющее большинство (87%) превышений отмечено в первой половине апреля, июня и в период с 20 июля по 17 августа. Основная причина увеличения содержания в воздухе твердых частиц суммарно – дефицит осадков. Максимальная из разовых концентраций в районе станции № 2 (ул. Пролетарская) превышала норматив качества почти в 3 раза. Существенное снижение содержания в воздухе твердых частиц суммарно зафиксировано только в мае, в течение которого выпало свыше 1,5 нормы осадков (рис. 4.37).

Таблица 4.7 – Количество дней в году с превышением среднесуточной ПДК суммарных твердых частиц в г. Мозырь

Год	№1 ул. Притыцкого	№2 ул. Пролетарская	№3 ул. Советская	В целом по городу
2009	21	43	22	19
2010	28	29	26	23

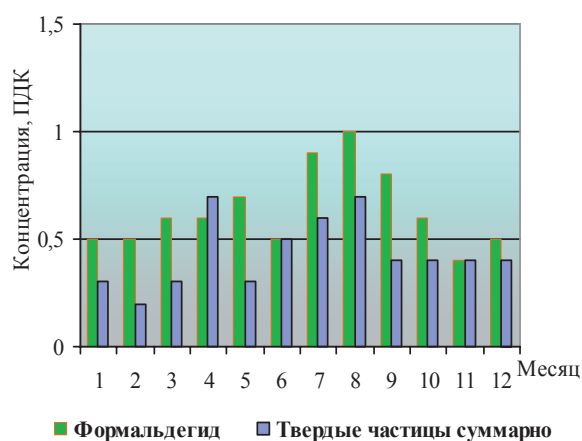


Рисунок 4.37 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций твердых частиц суммарно и формальдегида в атмосферном воздухе г. Мозырь, 2010 г.

Среднесуточные концентрации диоксида азота превышали ПДК только в течение одного дня. Максимальные из разовых концентраций диоксида азота и оксида углерода были ниже нормативов качества.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,6 ПДК. Пространственное распределение этого вещества в городе по-прежнему достаточно однородно. «Пик» загрязнения воздуха формальдегидом отмечен в июле-августе, в течение которых наблюдалась большая повторяемость слабых ветров, способствующих накоплению загрязняющих веществ в приземном слое. Максимальная из разовых концентраций формальдегида (2 ПДК) зафиксирована в районе станции № 1 (ул. Притыцкого).

Содержание в воздухе сероводорода и бензола 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 – 0,5 ПДК. Содержание в воздухе кадмия и бенз/а/пирена было существенно ниже ПДК.

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

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2006-2010 гг. За последние 5 лет уровень загрязнения воздуха оксидом углерода снизился на 20%, сероводородом – на 67%. Содержание в воздухе твердых частиц суммарно и формальдегида сохраняется на уровне 2006 г. Среднегодовые концентрации диоксида азота за этот период возросли на 28%. Тенденция среднегодовых концентраций свинца по-прежнему неустойчива (рис. 4.38).

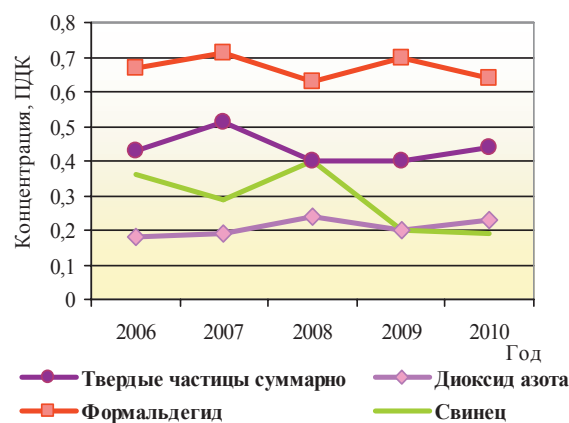
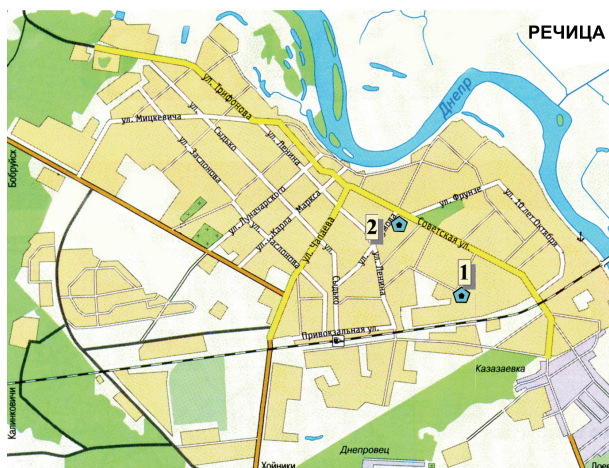


Рисунок 4.38 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Мозырь

Мониторинг воздушного бассейна г. Речица осуществлялся на двух стационарных станциях (рис. 4.39).

Основными источниками загрязнения атмосферы в городе являются автотранспорт, ПДО «Речицадрев», метизный, керамикотрубный, ЖБИ, опытно-промышленный гидролизный заводы.

В 2010 г. произошло некоторое снижение по сравнению с прошлым годом общего объема выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников. Количество выброшенных в атмосферу веществ составило 2,3 тыс. т.



2 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.39 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Речица

По данным стационарных наблюдений нестабильная экологическая обстановка воздушного бассейна города отмечалась в отдельные месяцы теплого периода года и определялась повышенными концентрациями твердых частиц суммарно.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода и диоксида азота составляли 0,2 ПДК. Содержание диоксида серы в большинстве проанализированных проб воздуха было ниже предела обнаружения. Превышений среднесуточных и максимально разовых ПДК не зафиксировано.

Средняя за год концентрация твердых частиц суммарно в воздухе составляла 0,6 ПДК и была выше, чем в гг. Гомель, Жлобин, Мозырь и Светлогорск. В целом по городу зафиксировано 35 дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК, большинство из них - в мае-июне и августе-сентябре. Основная причина роста уровня загрязнения воздуха в эти периоды – дефицит осадков. Пространственное распределение концентраций неоднородно: в районе станции № 1 (ул. Молодежная) уровень загрязнения воздуха твердыми частицами суммарно существенно выше, чем в районе станции № 2 (ул. Чкалова) (рис. 4.40). В периоды без осадков максимальные из разовых концентраций твердых частиц суммарно в районе станции № 1 превышали норматив качества в 3,7 раза. Ввиду специфических условий (станция расположена рядом с автодорогой

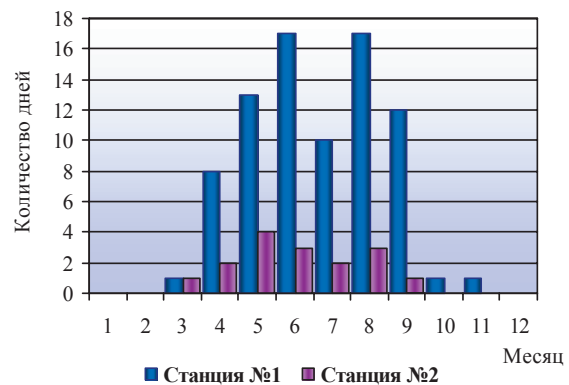


Рисунок 4.40 – Количество дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц суммарно выше ПДК в г. Речица, 2010 г.

с интенсивным движением транспорта, не имеющей твердого покрытия) этот район следует рассматривать как локальный участок.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация фенола составляла 0,2 ПДК, формальдегида – 0,6 ПДК. Сезонные изменения концентраций незначительны. Некоторый рост содержания в воздухе формальдегида отмечен в июле – первой половине августа (в период, который характеризовался преобладанием исключительно жаркой погоды). Однако концентрации выше норматива качества зафиксированы только в единичных пробах воздуха. Максимальная из разовых концентраций формальдегида (1,9 ПДК) отмечена в районе станции № 2.

Превышений максимально разовых ПДК по фенолу и аммиаку 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 и бенз/а/пиреном сохранялся стабильно низким.

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

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2006-2010 гг. По сравнению с 2006 г. уровень загрязнения воздуха твердыми частицами суммарно и аммиаком понизился на 8-10%, фенолом и диоксидом азота – на 15-17%,

формальдегидом – на 22%. В последние два года прослеживается тенденция снижения содержания в воздухе свинца (рис. 4.41). Уровень загрязнения воздуха оксидом углерода за этот период возрос на 6%.

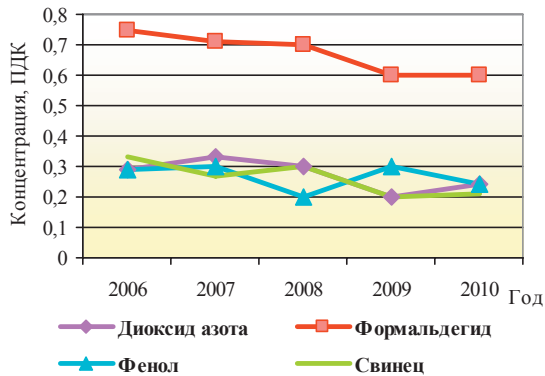
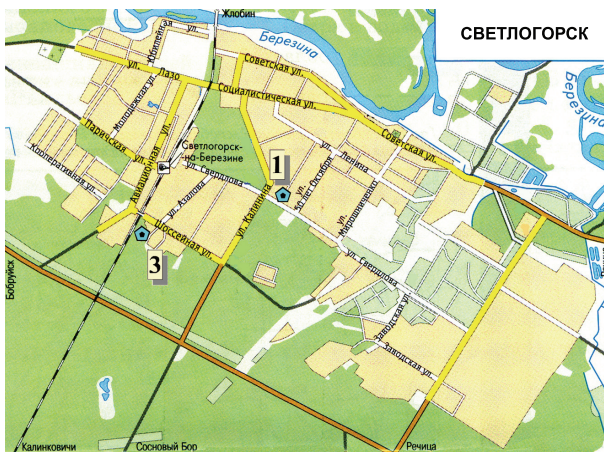


Рисунок 4.41 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Речица

В г. Светлогорск мониторинг воздушного бассейна в 2010 г. осуществлялся на двух стационарных станциях (рис. 4.42).



3 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.42 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Светлогорск

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

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в 2010 г. составил 3,3 тыс. т. В сравнении с предыдущим годом количество выброшенных веществ уменьшилось на 39%, в первую очередь, за счет снижения (в 4 раза) выбросов диоксида серы.

По данным стационарных наблюдений состояние воздушного бассейна, как и в

предыдущие годы, оценивалось как стабильно-но хорошее.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода, твердых частиц суммарно и диоксида азота находились в пределах 0,3-0,4 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы было ниже предела обнаружения.

Превышений среднесуточных и максимально разовых ПДК по оксиду углерода и диоксиду азота не отмечено.

Вместе с тем в 2010 г. в микрорайоне «Первомайский» (станция №1) зафиксировано 28 дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц суммарно выше ПДК. Большинство (75%) из них – в отдельные периоды теплого полугодия, которые характеризовались дефицитом осадков.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида в воздухе составляла 0,7 ПДК и была несколько выше, чем в гг. Речица, Мозырь и Жлобин. В годовом ходе существенный рост концентраций формальдегида зафиксирован в летние месяцы, особенно в период с 11 июля по 20 августа (рис. 4.43).

В указанный период наблюдались рекордно высокие температуры воздуха и большая повторяемость (до 63-67%) слабых ветров, способствовавших образованию и накоплению формальдегида в приземном слое атмосферы. Уровень загрязнения воздуха формальдегидом в июле-августе был в 3 раза выше, чем в зимние месяцы.

Содержание в воздухе сероуглерода было значительно ниже ПДК. В отобранных

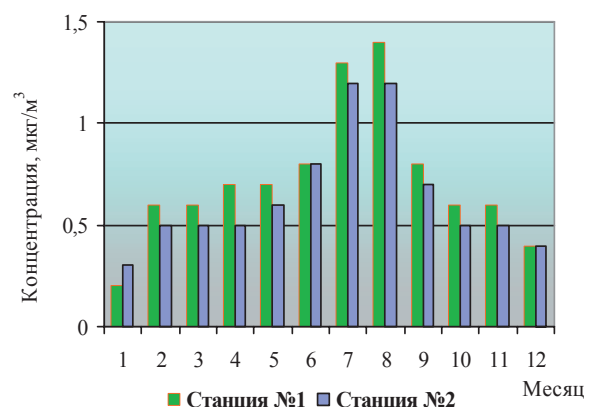


Рисунок 4.43 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций формальдегида в атмосферном воздухе г. Светлогорск, 2010 г.

и проанализированных пробах воздуха сероводород не обнаружен.

Превышений максимально разовых ПДК по специфическим загрязняющим веществам не зафиксировано.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,3 ПДК, максимальная – 0,8 ПДК. Уровень загрязнения воздуха кадмием и бенз/а/пиреном был существенно ниже нормативов качества.

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

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2006-2010 гг. За последние 5 лет содержание диоксида азота в воздушном бассейне города понизилось на 13%, формальдегида – на 38%, сероуглерода – на 86%. Вместе с тем, содержание в воздухе твердых частиц суммарно за этот период увеличилось в 2 раза. Тенденция среднегодовых концентраций свинца и оксида углерода неустойчива (рис. 4.44).

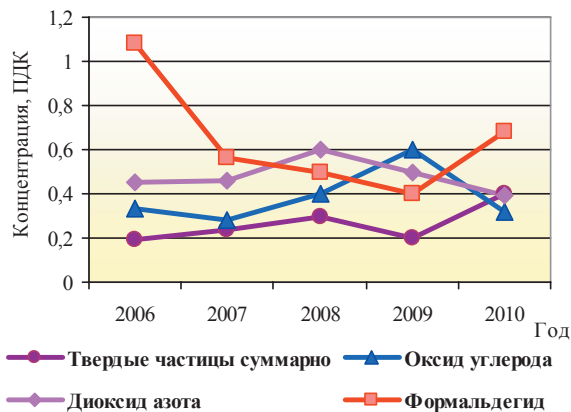


Рисунок 4.44 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Светлогорск

В г. Гродно в 2010 г. мониторинг воздушного бассейна осуществлялся на четырех стационарных станциях (рис. 4.45).

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

В 2010 г. общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников



8 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.45 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Гродно

составил 11,5 тыс. т., что на 30% меньше, чем в предыдущем году. Снижение произошло в значительной степени за счет уменьшения (более чем в 5 раз) выбросов диоксида серы и оксида углерода (на 13%).

По данным стационарных наблюдений в целом по городу состояние воздуха на протяжении последних лет оценивалось как стабильно хорошее. В 97,5% измерений концентрации загрязняющих веществ не превышали 0,5 ПДК. Превышения максимально разовых ПДК зафиксированы только в единичных пробах воздуха.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации твердых частиц суммарно, оксида углерода и диоксида азота находились в пределах 0,2-0,3 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы и оксида азота сохранялось стабильно низким.

В целом по городу отмечено только два дня (15-16 апреля 2010 г.) со среднесуточными концентрациями твердых частиц суммарно выше ПДК. Количество дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК в отдельных районах было ниже, чем в предыдущем году (табл. 4.8). В годовом ходе увеличение содержания в воздухе твердых частиц суммарно отмечено в конце марта – первой половине апреля, в течение которых осадки практически отсутствовали.

Максимальная из разовых концентраций твердых частиц суммарно в районе станции № 7 (ул. Комбайнерская) превышала норматив качества в 2,8 раза.

Таблица 4.8 – Количество дней в году с превышением среднесуточной ПДК твердых частиц суммарно 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	
2009	10	4	9	7	3
2010	1	3	8	5	2

Превышения среднесуточной ПДК по диоксиду азота зафиксированы, в основном, в районе станции № 4 (ул. Городничанская). Максимальная из разовых концентраций составляла 1,4 ПДК.

Среднесуточные и максимальные из разовых концентраций диоксида серы и оксида углерода были ниже нормативов качества.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Содержание в воздухе аммиака и формальдегида сохранялось на уровне 2009 г. и было по-прежнему ниже, чем в других областных центрах республики. Средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,5 ПДК, аммиака – 14 мкг/м³. Сезонные изменения концентраций, как и в предыдущие годы, имели ярко выраженный характер: летний уровень загрязнения воздуха формальдегидом, например, был в 4 раза выше зимнего уровня (рис. 4.46).

Максимальная из разовых концентраций формальдегида в районе станции № 4 превышала норматив качества в 2 раза.

Превышений максимально разовых ПДК по другим специфическим загрязняющим веществам (аммиаку и бензолу) не зафиксировано.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,15 ПДК (в 2009 г. – 0,4 ПДК), а максимальная из среднемесячных – 0,5 ПДК. Уровень загрязнения воздуха кадмием и бенз/а/пиреном сохранялся стабильно низким.

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

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2006-2010 гг. По сравнению с 2006 г. уровень

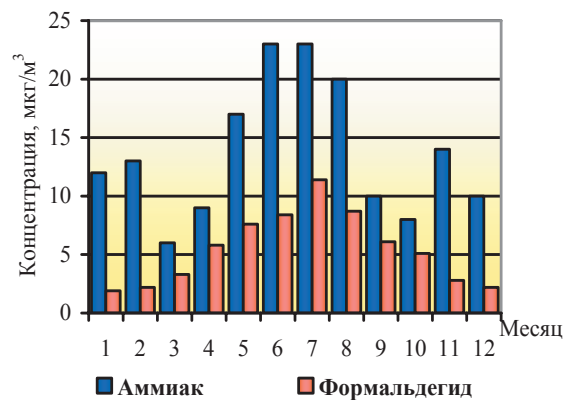


Рисунок 4.46 – Внутригодовое распределение концентраций аммиака и формальдегида в атмосферном воздухе г. Гродно, 2010 г.

загрязнения воздуха диоксидом азота понизился на 9%, аммиаком – на 18%. Прослеживается устойчивая тенденция снижения среднегодовых концентраций оксида углерода: за последние 5 лет содержание его уменьшилось на 62%. Уровень загрязнения воздуха формальдегидом и твердыми частицами суммарно несколько возрос. Тенденция среднегодовых концентраций свинца по-прежнему очень неустойчива (рис. 4.47).

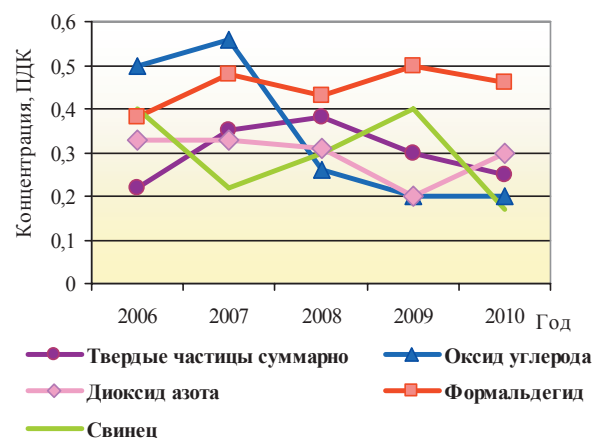


Рисунок 4.47 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Гродно

В 2010 г. регулярные наблюдения в г. **Лида** проводились на двух стационарных станциях, расположенных в жилом и промышленном районах города, по ограниченному перечню загрязняющих веществ.

Основными источниками воздействия на атмосферный воздух в городе являются выбросы заводов «Лакокраска», «Липласт», «Изотрон», литейно-механического, предприятий теплоэнергетики и автотранспорта.

В 2010 г. выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников составляли 1,9 тыс. т, что на 0,4 тыс. т меньше, чем в предыдущем году.

По данным стационарных наблюдений средние за год концентрации твердых частиц суммарно и оксида углерода составляли 0,2 ПДК.

Превышение среднесуточной ПДК по твердым частицам суммарно зафиксировано только 28 декабря 2010 г. Максимальные из разовых концентраций были ниже нормативов качества.

Содержание в воздухе свинца, кадмия и бенз/а/пирена сохранялось стабильно низким. Максимальная среднемесячная концентрация свинца составляла 0,3 ПДК, бенз/а/пирена – 0,3 нг/м³.

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

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

По сравнению с 2009 г. общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников практически не изменился и составил 0,5 тыс. т.

Концентрации основных загрязняющих веществ и формальдегида. По данным стационарных наблюдений средняя за год концентрация диоксида азота составляла 0,3 ПДК, твердых частиц суммарно – 0,4 ПДК, оксида углерода – 0,5 ПДК. Уровень загрязнения воздуха формальдегидом – самый низкий среди контролируемых городов республики.

Превышений среднесуточных и максимально разовых ПДК по газообразным

загрязняющим веществам не зафиксировано. Вместе с тем в периоды без осадков отмечено 38 дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц суммарно выше ПДК. В годовом ходе увеличение уровня загрязнения воздуха твердыми частицами суммарно зарегистрировано в теплый период, что свидетельствует о вкладе преимущественно источников пыли естественного происхождения (рис. 4.48).

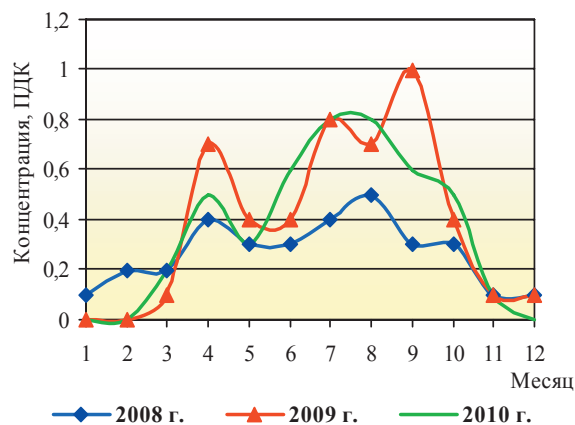


Рисунок 4.48 – Внутригодовое распределение концентраций твердых частиц суммарно в атмосферном воздухе г. Новогрудок

Максимальные среднемесячные концентрации (0,8 ПДК) зафиксированы в июле-августе, минимальные – в январе-феврале и декабре.

Концентрации тяжелых металлов. Содержание в воздухе свинца несколько понизилось. Средняя за год концентрация составляла 0,1 ПДК, максимальная – 0,2 ПДК. Уровень загрязнения воздуха кадмием был по-прежнему существенно ниже норматива качества.

Тенденция изменения среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2006-2010 гг. очень неустойчива. Вместе с тем, по сравнению с 2006 г. содержание в воздухе формальдегида снизилось на 40%. Концентрации твердых частиц суммарно за этот период возросли на 51%.

Мониторинг атмосферного воздуха г. **Могилев** в 2010 г. проводился на шести стационарных станциях (в том числе на автоматической станции в районе пр. Шмидта) и на одном посту городского Центра гигиены и эпидемиологии (рис. 4.49).

Источниками загрязнения воздушного бассейна города являются предприятия



6 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.49 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Могилев

теплоэнергетики, химической промышленности, черной металлургии и автотранспорт, на долю которого приходится более 75% от общего количества выбросов вредных веществ.

Предприятия расположены в различных районах города и составляют компактные промышленные зоны, среди которых выделяются западная, северная, восточная, южная и юго-восточная. Расположение многих предприятий на возвышенных участках с наветренной стороны по отношению к жилым массивам и центру города приводит к увеличению воздействия выбросов на население.

Практически в 2 раза по сравнению с 2009 г. уменьшился общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников и составил 6,5 тыс. т. Снижение произошло, в первую очередь, за счет

Таблица 4.9 – Количество дней в году с превышением среднесуточной ПДК диоксида азота в г. Могилев

Год	Станция					В целом по городу
	№1 ул. Челюскинцев	№2 ул. Первомайская	№4 пер. Крупской	№6 ул. Островского	№12 ул. Мовчанского	
2009	18	30	20	107	0	12
2010	18	36	27	60	0	6

уменьшения (почти в 15 раз) выбросов диоксида серы.

По данным стационарных наблюдений нестабильная экологическая обстановка воздушного бассейна города наблюдалась в апреле-августе: в этот период отмечалась повышенная повторяемость количества дней со среднесуточными концентрациями диоксида азота выше ПДК и проб с концентрациями специфических загрязняющих веществ выше максимально разовых ПДК.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации твердых частиц суммарно, оксида углерода и диоксида азота находились в пределах 0,2-0,5 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы было по-прежнему существенно ниже ПДК.

В целом по городу отмечено только 6 дней со среднесуточными концентрациями диоксида азота выше ПДК. По сравнению с предыдущим годом значительно уменьшилось количество таких дней в районе станции № 6 (ул. Островского). Однако в районах станции № 2 (ул. Первомайская) и станции № 4 (пер. Крупской) количество дней со среднесуточными концентрациями диоксида азота выше ПДК несколько увеличилось (табл. 4.9).

В теплый период года уровень загрязнения воздуха диоксидом азота был в 1,5-2,0 раза выше, чем в холодное полугодие, что свидетельствует о преимущественном вкладе передвижных источников выбросов.

Превышения среднесуточных ПДК по оксиду углерода и твердым частицам суммарно отмечены только в отдельных районах, однако количество дней было незначительно.

Максимальная из разовых концентраций твердых частиц суммарно в районе

станции № 12 (ул. Мовчанского) составляла 1,2 ПДК, оксида углерода в районе станции № 1 (ул. Челюскинцев) – 1,8 ПДК, диоксида азота в районе станции № 6 – 2,8 ПДК. В целом по городу доля проб с концентрациями основных загрязняющих веществ выше ПДК была ниже 1%.

Мониторинг твердых частиц фракции РМ-10 проводился в районах улиц Мовчанского и пр. Шмидта. По данным непрерывных измерений среднегодовые концентрации составляли 0,6 ПДК (примерно, как в гг. Жлобин, Витебск и жилком районе г. Минск). *Количество дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц фракции РМ-10 выше ПДК было по-прежнему значительно ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза.*

Подавляющее большинство превышений среднесуточной ПДК зафиксировано в первой половине апреля и в период с 4 по 17 августа, которые характеризовались дефицитом осадков. Максимальные среднесуточные концентрации 12 апреля 2010 г. превышали норматив качества в 2 раза. Минимальный уровень загрязнения воздуха твердыми частицами фракции РМ-10 отмечен в начале февраля (рис. 4.7).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2010 г. отмечено некоторое увеличение уровня загрязнения воздуха сероуглеродом, аммиаком, формальдегидом и метиловым спиртом. Средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,7 ПДК, сероуглерода – 0,4 ПДК, других измеряемых специфических веществ – 0,2 ПДК и менее. Пространственно-временное распределение концентраций неоднородно. Так, в юго-западной части города, находящейся под воздействием выбросов завода искусственного волокна, уровень загрязнения воздуха сероуглеродом был почти в 2 раза выше, чем в других районах. Преобладание аномально высоких температур воздуха, особенно в июле – августе, обусловило существенный рост концентраций загрязняющих веществ (рис. 4.50).

В отдельные месяцы теплого полугодия повторяемость проб с концентрациями формальдегида выше максимально разовой ПДК

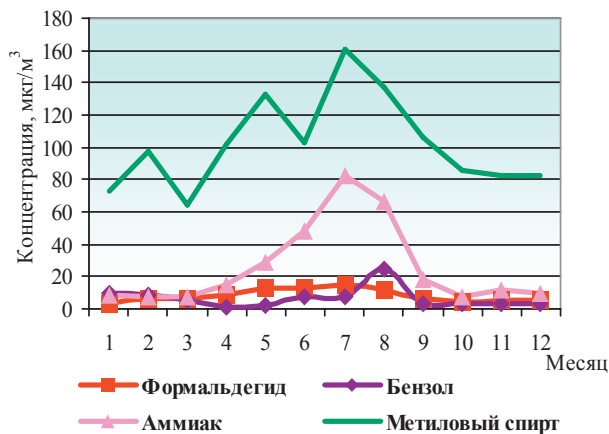


Рисунок 4.50 – Внутригодовое распределение концентраций специфических загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Могилев, 2010 г.

в районах станций № 1 и № 12 достигала 23%. Повышенная загрязненность воздуха формальдегидом зафиксирована в летние месяцы в центральной части города (станция № 2). В зимний период уровень загрязнения воздуха формальдегидом, аммиаком, метиловым спиртом и бензолом был значительно ниже.

Максимальная из разовых концентраций сероуглерода (1,4 ПДК) отмечена в районе ул. Мовчанского, аммиака (2,2 ПДК) – в районе пер. Крупской. Во всех контролируемых районах города зафиксированы концентрации фенола в 2,5-3,0 раза выше норматива качества. Максимальные концентрации метилового спирта и формальдегида в периоды с неблагоприятными метеорологическими условиями достигали 4,4-5,3 ПДК.

Мониторинг приземного озона проводился в районах ул. Мовчанского и пр. Шмидта. По данным измерений средние за год концентрации находились в пределах 52-63 мкг/м³ и были по-прежнему выше, чем в гг. Минск и Витебск. В 2010 г. наблюдалось два «пика» загрязнения воздуха приземным озоном: в апреле (связан с перестройкой атмосферы и, как следствие, притоком озона из стратосферы) и июле-августе (связан с преобладанием безоблачной погоды и рекордно высоких температур воздуха) (рис. 4.51).

В течение года зафиксировано 34 периода с восьмичасовыми концентрациями приземного озона более 120 мкг/м³ (*целевой показатель по содержанию приземного озона, принятый в странах Европейского Союза, превышен*).

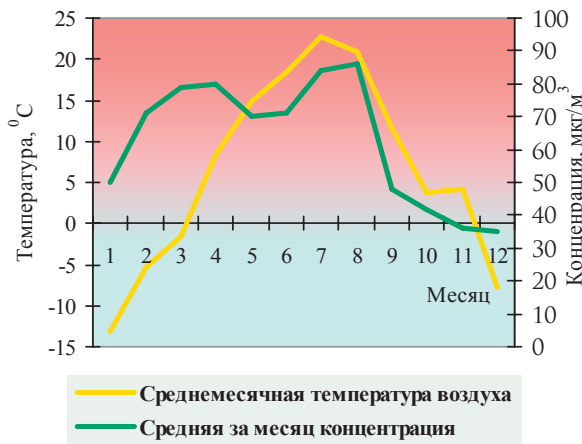


Рисунок 4.51 – Взаимосвязь средних концентраций приземного озона и температурного режима в г. Могилев, 2010 г.

Максимальная среднесуточная концентрация (1,5 ПДК) отмечена 8 августа 2010 г.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Содержание в воздухе свинца и кадмия было по-прежнему существенно ниже установленных нормативов.

По данным стационарных наблюдений в январе-марте среднемесячные концентрации бенз/а/пирена в районах пр. Шмидта и ул. Мовчанского находились в пределах 1,0-2,0 нг/м³. В мае-июле содержание в воздухе бенз/а/пирена было ниже предела обнаружения. В остальное время года среднемесячные концентрации бенз/а/пирена варьировали в диапазоне 0,3-0,6 нг/м³.

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка воздушного бассейна наблюдалась в районе станции № 6 в связи с ростом концентраций диоксида азота. Повышенную загрязненность воздуха диоксидом азота эпизодически отмечали в районах станций №№ 2 и 4.



Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2006-2010 гг. По сравнению с 2006 г. содержание в воздухе оксида углерода и аммиака уменьшилось на 14-18%, сероводорода – на 27%, твердых частиц суммарно и фенола – на 33-35%. В последние два года прослеживается тенденция снижения уровня загрязнения воздуха оксидами азота. Вместе с тем, среднегодовые концентрации метилового спирта за пятилетний период возросли на 59%, а сероуглерода и формальдегида – в 2 раза (рис. 4.52). Тенденция среднегодовых концентраций свинца неустойчива.

Результаты наблюдений за последние 5 лет за изменением состояния воздушного бассейна г. Могилев свидетельствуют о снижении и стабилизации ситуации с загрязнением воздуха основными и большинством контролируемых специфических загрязняющих веществ.

Мониторинг воздушного бассейна г. Бобруйск осуществлялся в 2010 г. на двух стационарных станциях (рис. 4.53).

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

По сравнению с предыдущим годом на 39% уменьшилось количество выброшенных в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников, в значительной степени за счет снижения (почти в 7 раз) выбросов диоксида серы. Общий объем выбросов составил 7,6 тыс. т.

По данным стационарных наблюдений состояние воздушного бассейна города

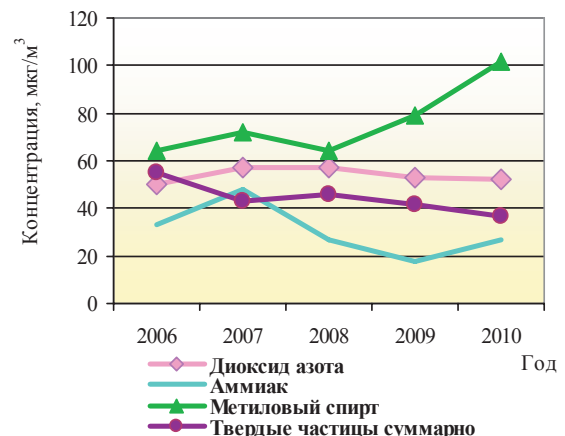


Рисунок 4.52 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Могилев



1 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.53 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Бобруйск

оценивается как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха отмечено только в июле – первой половине августа: в этот период наблюдались повышенные концентрации формальдегида. Основная причина увеличения уровня загрязнения в этот период – преобладание длительного периода с крайне неблагоприятными для рассеивания метеоусловиями.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода и диоксида азота находились в пределах 0,2-0,3 ПДК. Содержание в воздухе твердых частиц суммарно и оксида азота было существенно ниже нормативов качества. В отобранных и проанализированных пробах воздуха диоксид серы не обнаружен.

В целом по городу зафиксировано только 2 дня со среднесуточными концентрациями диоксида азота выше ПДК. Максимальная из разовых концентраций составляла 1,4 ПДК.

Превышений среднесуточных и максимально разовых ПДК по другим основным загрязняющим веществам не отмечено.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация фенола составляла 0,3 ПДК, формальдегида – 0,4 ПДК. В 2010 г. «пик» загрязнения воздуха специфическими веществами отмечен в июле, который характеризовался исключительно жаркой погодой и дефицитом

осадков (выпало всего 30% от нормы). Летний уровень загрязнения воздуха формальдегидом был в 4 раза выше, чем в зимние месяцы (рис. 4.54). Максимальная из разовых концентраций фенола составляла 0,9 ПДК, формальдегида – 1,4 ПДК.

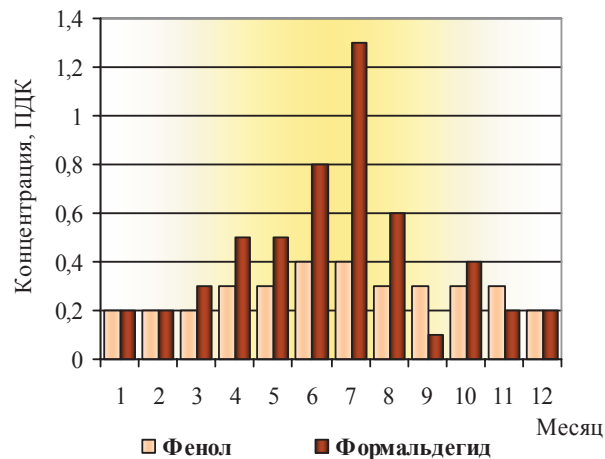


Рисунок 4.54 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций фенола и формальдегида в атмосферном воздухе г. Бобруйск, 2010 г.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Уровень загрязнения воздуха свинцом, кадмием и бенз/а/пиреном был существенно ниже нормативов качества.

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

Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за период 2006-2010 гг. За последние 5 лет среднегодовые концентрации оксида углерода и формальдегида понизились на 41-45%, твердых частиц суммарно – на 69%. Наметилась тенденция снижения содержания в воздухе свинца. Вместе с тем по сравнению с 2006 г. уровень загрязнения воздуха фенолом и диоксидом азота повысился на 27-31% (рис. 4.55).

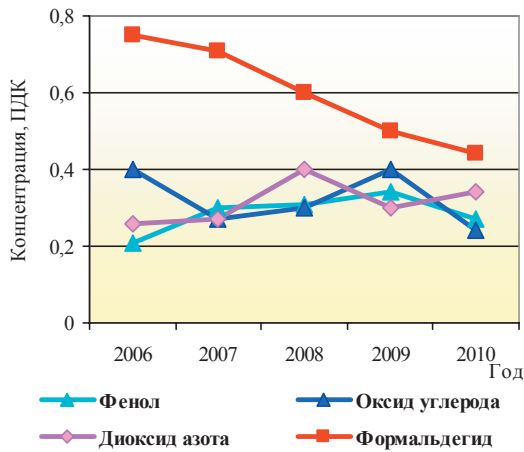


Рисунок 4.55 – Тенденции изменения среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Бобруйск

Станция фоновый мониторинга «Березинский заповедник»

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

По данным непрерывных наблюдений в 2010 г. содержание в воздухе большинства измеряемых загрязняющих веществ увеличилось. При этом ярко выраженный характер имели сезонные изменения концентраций некоторых загрязняющих веществ. Неблагоприятное влияние метеоусловий проявилось в январе, первой половине апреля и июле-августе. В остальное время года основная роль в формировании уровня загрязнения воздуха принадлежала региональному и глобальному переносу.

Результаты мониторинга указывают на то, что *содержание диоксида серы и диоксида азота на территории станции не превышает национальные и международные стандарты, а сама станция соответствует современным требованиям по размещению в качестве «фоновой»: среднегодовые концентрации SO_2 и NO_2 значительно ниже допустимых значений, рекомендованных в международных документах.*

Диоксид серы. Среднегодовая фоновая концентрация диоксида серы сохранялась на уровне предыдущих лет ($0,30 \text{ мкг/м}^3$). Значения ниже этого уровня зафиксированы в 52% измерений, причем подавляющее большинство из них – в теплый период.

Повышенное содержание в воздухе диоксида серы отмечено в январе, который характеризовался на редкость холодной погодой и преобладанием ветра северо-восточного направления, обуславливающего перенос загрязняющих веществ от региональных источников выбросов (Новолукомльская ГРЭС, Новополоцкий промузел). При этом, *максимальная среднесуточная концентрация ($5,56 \text{ мкг/м}^3$) была почти в 2 раза ниже, чем в предыдущем году.* Рост концентраций диоксида серы зафиксирован в конце декабря и, по всей вероятности, был связан с глобальным переносом загрязняющих веществ.

С окончанием отопительного сезона содержание в воздухе диоксида серы существенно понизилось. В период май – октябрь среднемесячные концентрации не превышали $0,20 \text{ мкг/м}^3$. Летом среднемесячные концентрации были в 6 раз ниже, чем зимой (рис. 4.56). Нетипичный (пониженный) уровень загрязнения воздуха диоксидом серы отмечен в ноябре, в течение которого преобладала аномально теплая погода с избытком осадков.

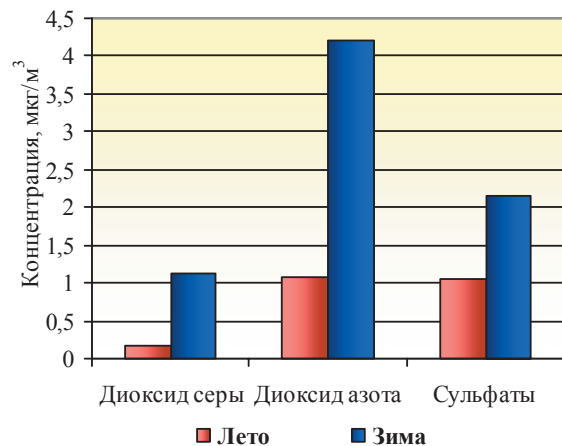


Рисунок 4.56 – Сезонные изменения концентраций загрязняющих веществ в воздухе Березинского заповедника, 2010 г.

Данные мониторинга свидетельствуют о том, что *в последнее десятилетие содержание в воздухе диоксида серы на территории Березинского заповедника находится на стабильно низком уровне. По сравнению с 2006 г. концентрации диоксида серы понизились на 21%.*

Диоксид азота. Среднегодовая фоновая концентрация диоксида азота составляла $1,58 \text{ мкг/м}^3$ (в 2009 г. – $1,32 \text{ мкг/м}^3$) (рис. 4.57).



Рисунок 4.57 – Изменение средних концентраций диоксида серы и диоксида азота в воздухе Березинского заповедника

В 2010 г. максимальная среднемесячная концентрация диоксида азота (как и диоксида серы) отмечена в январе. В течение месяца зафиксировано 7 дней со среднесуточными концентрациями выше $10,0 \text{ мкг/м}^3$. Максимальная среднесуточная концентрация 20 января составляла $18,20 \text{ мкг/м}^3$. В остальное время года периоды увеличения содержания в воздухе диоксида азота были непродолжительными. Некоторый рост концентраций зафиксирован в середине апреля и августа, которые характеризовались отсутствием осадков, и в конце декабря, что связано с глобальным переносом. Вместе с тем, летний уровень загрязнения воздуха диоксидом азота был в 4 раза ниже, чем в зимние месяцы.

По сравнению с 2006 г. концентрации диоксида азота увеличились на 16% и были выше, чем в период 1994-2003 гг.

Сульфаты. Среднегодовая фоновая концентрация сульфатов составляла $1,3 \text{ мкг/м}^3$. В целом относительно повышенные концентрации сульфатов были характерны для холодного периода года. Максимальная среднесуточная концентрация $10,1 \text{ мкг/м}^3$ отмечена 2 апреля 2010 г. Минимальное содержание сульфатов зафиксировано в июне и сентябре – октябре: среднемесячные концентрации изменялись от 0,6 до $0,8 \text{ мкг/м}^3$.

Значительные межгодовые колебания средних концентраций сульфатов не позволяют однозначно охарактеризовать тренды изменений, хотя прослеживается очевидное уменьшение концентраций после 1993 г.

Твердые частицы суммарно. Среднегодовая фоновая концентрация твердых частиц суммарно составляла 10 мкг/м^3 . Как и в предыдущие годы, на этом фоне выделяется заметное увеличение содержания твердых частиц в апреле – мае, что, очевидно, связано с проведением весенних сельскохозяйственных работ в регионе (кроме того, в конце апреля – начале мая в составе аэрозолей резко возрастает массовая доля пыльцы цветущих растений). Максимальная среднесуточная концентрация твердых частиц суммарно (59 мкг/м^3) зафиксирована 7 августа 2010 г. в период, характеризующийся дефицитом осадков и высокой пожароопасностью.

Фоновый уровень концентраций твердых частиц суммарно в приземном слое атмосферы региона обусловлен трансграничным переносом. Незначительное повышение содержания твердых частиц суммарно в теплый период предопределено местными природными или антропогенными факторами.

Твердые частицы фракции РМ-10. Среднегодовая фоновая концентрация твердых частиц фракции РМ-10 составляла 15 мкг/м^3 . Концентрации менее 10 мкг/м^3 (0,2 ПДК) отмечены только в 35% дней (в предыдущем году – в 51% дней). Количество дней со среднесуточными концентрациями выше 25 мкг/м^3 (0,5 ПДК) увеличилось в 2 раза. В годовом ходе рост содержания в воздухе твердых частиц фракции РМ-10 в зимние месяцы связан с региональным и глобальным переносом, в первой половине апреля и августа – с дефицитом осадков. В остальное время года среднемесячные концентрации варьировали в диапазоне $10\text{-}16 \text{ мкг/м}^3$. В течение года зафиксировано 5 дней со среднесуточными концентрациями выше норматива качества, большинство из них – в период с 7 по 17 августа. 2010 г.

Максимальная среднесуточная концентрация твердых частиц фракции РМ-10 ($1,6 \text{ ПДК}$) отмечена 2 апреля 2010 г.

Тяжелые металлы. Среднегодовые фоновые концентрации свинца и кадмия составляли $2,3 \text{ нг/м}^3$ и $0,11 \text{ нг/м}^3$, соответственно, и были выше, чем в предыдущем году. Сезонные изменения содержания

в воздухе свинца и кадмия не имели ярко выраженного характера. В 2010 г. максимальные среднемесячные концентрации свинца ($4,5 \text{ нг/м}^3$) отмечены в августе и декабре. Максимальные среднесуточные концентрации свинца и кадмия составляли $71,7 \text{ нг/м}^3$ и $3,0 \text{ нг/м}^3$, соответственно, и были на несколько порядков больше среднегодовых. Фоновое содержание ртути (среднемесячные концентрации изменялись в диапазоне $1,3\text{-}2,4 \text{ нг/м}^3$) ниже, чем в районе аналогичных станций Европейской территории России. Среднемесячные концентрации изменялись в диапазоне $1,3\text{-}2,4 \text{ нг/м}^3$.

По сравнению с 2005 г. среднегодовые концентрации свинца и кадмия снизились на 61%.

Приземный озон. По данным измерений в январе концентрации приземного озона изменялись в диапазоне $70\text{-}90 \text{ мкг/м}^3$. В феврале содержание в воздухе приземного озона возросло на 35%. Концентрации $100\text{-}115 \text{ мкг/м}^3$ отмечали до конца второй декады марта, однако превышения норматива качества не зафиксированы. «Пик» концентраций приземного озона в атмосферном воздухе был характерен для первой половины апреля. 1, 5, 14 и 15 апреля 2010 г. средние концентрации в первой половине дня составляли $120\text{-}147 \text{ мкг/м}^3$, а среднечасовые концентрации достигали $0,9\text{-}1,0$ ПДК. Вместе с тем, следует отметить, что продолжительность периода с повышенным содержанием в воздухе приземного озона и абсолютные значения максимальных концентраций были ниже, чем в предыдущем году. В мае, летом и в сентябре средние концентрации изменялись в диапазоне $55\text{-}95$

мкг/м^3 , повышаясь в отдельные дни до $100\text{-}115 \text{ мкг/м}^3$, или понижаясь до $30\text{-}40 \text{ мкг/м}^3$.

Несмотря на то, что в июле - первой половине августа наблюдались исключительно благоприятные условия для образования приземного озона, летний максимум концентраций не проявился. На стабильном уровне ($75\text{-}90 \text{ мкг/м}^3$) сохранялось содержание в воздухе приземного озона в октябре, отличавшемся большим количеством ясных дней и сухой погодой (осадков выпало 45% нормы).

Диоксид углерода. Среднегодовая фоновая концентрация диоксида углерода составляла 789 мкг/м^3 и была несколько ниже, чем в предыдущем году. Среднесуточные концентрации изменялись в диапазоне $735\text{-}884 \text{ мкг/м}^3$. В отдельные дни летом концентрации в ночные часы повышались до $1050\text{-}1168 \text{ мкг/м}^3$. Амплитуда значений суточного хода концентраций в летний период составляла 87 мкг/м^3 и была по-прежнему существенно выше, чем в зимний – 31 мкг/м^3 (рис. 4.58). В теплый период года, особенно летом, четкий суточный ход диоксида углерода обусловлен фотосинтезом. Днем, в процессе фотосинтеза, диоксид углерода поглощается и его концентрация в воздухе значительно снижается. Ночью, при отсутствии фотосинтеза, диоксид углерода выделяется в процессе дыхания растений и, соответственно, его концентрация в воздухе значительно увеличивается. Зимой закономерного суточного хода практически нет. Есть хаотические повышения за счет выбросов отопительных установок и дальнего переноса.

Сезонные изменения содержания в воздухе диоксида углерода незначительны:

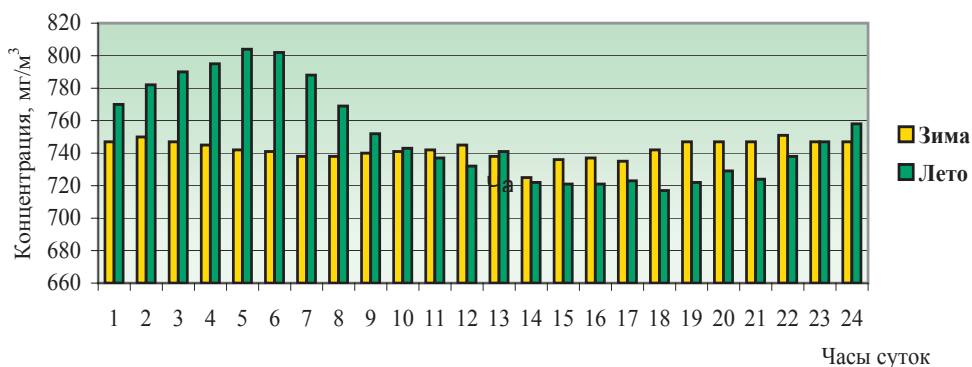


Рисунок 4.58 – Суточный ход концентраций диоксида углерода в атмосферном воздухе Березинского заповедника, 2010 г.

отклонения среднемесячных концентраций, за исключением декабря, не превышали $\pm 4\%$.

По данным непрерывных измерений среднегодовые концентрации диоксида углерода изменяются в диапазоне 789-806 мг/дм^3 и коррелируются с показателями зарубежных станций фоновое мониторинга

Химический состав атмосферных осадков

В 2010 году мониторинг атмосферных осадков проводился на 19 пунктах. В отобранных пробах определяли кислотность, содержание компонентов основного солевого состава и удельную электропроводность.

В течение года в 15 пунктах наблюдений осадков выпало значительно меньше, чем в предыдущем году. Однако, годовые суммы осадков ниже нормы отмечены только в гг. Браслав, Жлобин, Могилев и Орша. Практически во всех пунктах дефицит осадков зафиксирован в марте - апреле и октябре. К влажным периодам можно отнести июнь, сентябрь и ноябрь, в некоторых пунктах – май и июль.

Общая минерализация. В 2010 г. величина общей минерализации атмосферных осадков (сумма ионов) изменялась от 7,1 мг/дм^3 (г. Мозырь) до 26,7 мг/дм^3 (г. Новогрудок). Осадки с малой минерализацией (не более 15 мг/дм^3) отмечены в 10 пунктах, с повышенной (30,2-32,2 мг/дм^3) – в гг. Гродно и Бобруйске (рис. 4.59).

По сравнению с 2009 годом незначительное (7%) снижение минерализации

осадков зафиксировано только в г. Полоцк. В остальных пунктах мониторинга отмечено увеличение суммы ионов. В гг. Брест, Лида, Пружаны и в Березинском заповеднике минерализация осадков возросла на 29-39%, в гг. Минск, Орша и к.п. Нарочь – примерно на 50%, в гг. Жлобине, Пинск и Новогрудок – на 80%, а в гг. Могилев и Гродно – в 1,3-1,5 раза.

В 13 пунктах максимальные значения минерализации отмечены в марте – апреле, что было связано с дефицитом осадков. В летние месяцы существенное увеличение суммы ионов (до 48,3-58,5 мг/дм^3) зафиксировано в гг. Новогрудок, Могилев, Орша и Бобруйск, до 84,2 мг/дм^3 – в г. Гродно. Следует отметить, что максимальные величины в большинстве пунктов были выше соответствующих значений прошлого года. Абсолютные минимальные значения минерализации в 14 пунктах зафиксированы в феврале, сентябре и ноябре – декабре, которые характеризовались избыточным количеством осадков. Годовой ход минерализации на большинстве пунктов, как и в предыдущие годы, характеризуется синхронностью изменения (рис. 4.60) Расхождения, по-видимому, связаны с количеством выпадающих осадков и их продолжительностью: согласно данным исследований короткие и частые дожди всегда более минерализованы, чем затяжные непрерывные осадки.

В Березинском заповеднике существенное увеличение содержания ионов (до 17,8 мг/дм^3) зарегистрировано в апреле. В марте, мае и июле содержание ионов изменялось

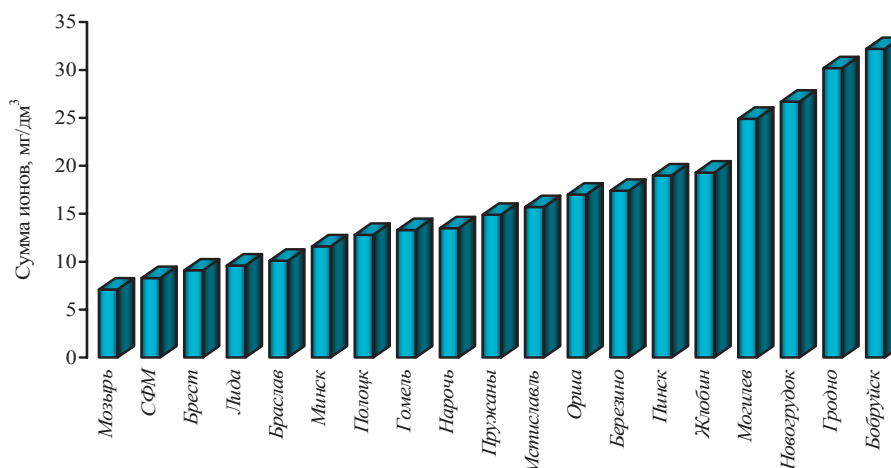


Рисунок 4.59 – Минерализация осадков в городах Беларуси в 2010 г.

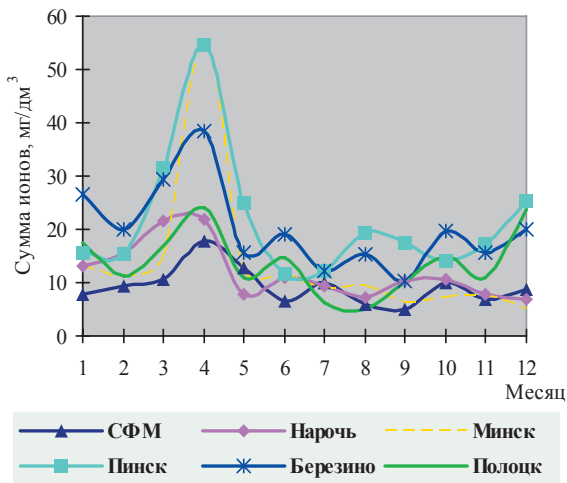


Рисунок 4.60 – Годовой ход минерализации осадков, 2010 г.

в диапазоне 10,1-12,8 мг/дм³, а в остальное время не превышало 9,9 мг/дм³. Осадки с наименьшей минерализацией (5,0 мг/дм³) выпадали в сентябре.

Основные компоненты. Качественный состав атмосферных осадков по-прежнему характеризовался мозаичностью. В 2010 г. осадки гидрокарбонатного типа отмечены только на 63% пунктов (в предыдущем году – на 84% пунктов). В гг. Могилев, Орша, Пружаны, Пинск, Лида, Бобруйск, Браслав, Гродно, Жлобин, Новогрудок, Нарочь и Минск вклад гидрокарбонатов составлял от 30 до 40,5%. В отдельные месяцы, характеризующиеся дефицитом осадков, вклад гидрокарбонатов в гг. Минск, Мозырь, Новогрудок и к.п. Нарочь достигал 55-66%.

В подавляющем большинстве пунктов доля сульфат-иона составляла от 13 до 20%; в гг. Брест, Березино и Мозырь – 23-26%. В 14 пунктах вклад нитратов был ниже 20%. В г. Лида и к.п. Нарочь доля нитратов достигала 30-36%. Содержание анионов хлора сохранялось на прежнем уровне. В гг. Гомель и Брест вклад аниона хлора составлял 14-18%, в остальных пунктах – менее 10%.

Минимальный вклад ионов аммония (ниже 5%) отмечен в гг. Березино, Бобруйск, Браслав, Брест, Гродно, Нарочь и Полоцк, максимальный (10-13%) – в гг. Орша и Минск.

В катионах основную долю занимал кальций (от 4% до 10%), в гг. Новогрудок, Мстиславль и Бобруйск – от 12 до 15%. Вклад катионов калия и натрия в подавляющем большинстве пунктов был ниже 7%, а катионов магния – ниже 3%.

В Березинском заповеднике доминирующее положение занимали нитраты (28%). Вместе с гидрокарбонатами они составляли 50% общей минерализации. В отопительный сезон в минеральный состав осадков 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 в большинстве пунктов мониторинга атмосферных осадков находились в пределах 5,8-6,3, в гг. Березино, Брест и Мозырь – 5,6-5,7. В гг. Лида и Могилев среднегодовая величина рН составляла 5,3, в к.п. Нарочь – 4,7.

Единичные выпадения кислых осадков зафиксированы в гг. Бобруйск, Гомель, Жлобин, Могилев и Орша. В гг. Брест и Минск повторяемость выпадений кислых осадков составляла от 10 до 13%, в Березинском заповеднике – 20%, в гг. Мстиславль и Мозырь – 24%. Осадки с рН=4,1-4,9 выпадали, в основном, в отопительный сезон. В то же время, большинство выпадений кислых осадков в г. Минск зафиксировано в теплое полугодие. В 2010 г. минимальное значение (рН=4,1) отмечено 9 февраля в г. Жлобин.

Для большинства пунктов мониторинга по-прежнему характерны слабощелочные осадки. Повторяемость их составляла от 40% (г. Мстиславль) до 100% (г. Новогрудок). В течение года в гг. Браслав, Гомель, Минск, Могилев, Пинск и Полоцк отмечали выпадения осадков с $7,0 \leq \text{pH} \leq 8,0$. В г. Полоцк по сравнению с предыдущим годом повторяемость выпадений щелочных осадков уменьшилась почти в 2 раза. Однако в августе-октябре в 18 выпадениях зафиксированы сильнощелочные осадки с рН=8,1-8,7.

В Березинском заповеднике выпадения слабощелочных осадков отмечали ежемесячно (кроме января). Наибольшее количество (56%) выпадений слабощелочных осадков наблюдалось в мае-августе. Максимальное значение (рН=7,0) зарегистрировано 23 июня.

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

– в Березинском заповеднике, гг. Браслав, Брест, Гомель, Лида, Минск, Мозырь, Нарочь, Полоцк и Пружаны выпадали осадки с малой минерализацией (не более 15,0 мг/дм³). Повышенная минерализация осадков (30,2-32,2 мг/дм³) отмечена только в гг. Гродно и Бобруйск. В остальных пунктах мониторинга среднегодовая минерализация осадков составляла от 15,7 мг/дм³ до 26,7 мг/дм³;

– в осадках, выпавших в гг. Березино, Бобруйск, Гомель, Гродно, Жлобин, Минск, Новогрудок, Орша, Пинск и Пружаны, доминировали гидрокарбонаты и сульфаты, в Березинском заповеднике, гг. Браслав, Лида, Нарочь и Полоцк – гидрокарбонаты и нитраты. В гг. Брест, Могилев, Мозырь и Мстиславль вклад сульфатов и нитратов в минерализацию осадков равнозначен;

– подавляющее большинство выпадений кислых осадков зафиксировано в отопительный сезон. Наибольшая повторяемость выпадений кислых осадков характерна для гг. Брест, Минск, Мстиславль, Мозырь и Березинского заповедника. Устойчивая тенденция снижения повторяемости выпадений кислых осадков наблюдается только в Березинском заповеднике;

– в течение года слабокислые осадки ($5,0 \leq \text{pH} \leq 5,5$) выпадают в большинстве пунктов. Вместе с тем в г. Полоцк, расположенном недалеко от крупного источника выбросов диоксида серы – Новополоцкого

промузла, закисление на протяжении многих лет не регистрируется.

Химический состав атмосферных осадков на станции Высокое

В 2010 г. в рамках Программы ЕМЕП на станции Высокое (Брестская область) отобрано и проанализировано 119 суточных проб осадков, в которых определяли рН (в 48 пробах), сульфат-ион (в 97 пробах), азот аммонийный (в 108 пробах), нитратный азот (в 107 пробах).

Характеристика основных компонентов химического состава атмосферных осадков на станции Высокое представлена в таблице 4.10.

В 2010 г. рН атмосферных осадков измеряли только в январе – апреле. Среднемесячные величины рН в этот период варьировали в диапазоне от 6,3 до 6,8. Минимальное значение (рН=6,0) отмечено в осадках, выпавших 17-18 марта, максимальное (рН=7,0) – 13-14 февраля.

Анализ данных показал, что по сравнению с предыдущим годом содержание в атмосферных осадках сульфатной серы несколько понизилось. Концентрации изменялись в интервале 0,09-3,74 мг/дм³ при средней годовой концентрации 0,72 мг/дм³. В январемарте содержание сульфатной серы было существенно выше, чем в мае-декабре. Повышенное содержание в атмосферных осадках сульфатной серы сохранялось и в апреле, который характеризовался дефицитом

Таблица 4.10 – Средневзвешенные концентрации основных компонентов химического состава атмосферных осадков на ст. Высокое в 2010 г., мг/дм³

Месяц	Кол-во осадков, мм	рН	SO ₄ ²⁻ мг S / дм ³	NO ₃ ⁻ мг N / дм ³	NH ₄ ⁺ мг N / дм ³	Cl	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
Январь	51,4	6,26	1,47	0,61	0,93		1,34	2,26	4,22	0,65
Февраль	42,9	6,81	2,63	0,65	0,96		1,63	2,51	1,57	0,36
Март	18,2	6,61	2,14	1,08	2,90	1,09	2,83			
Апрель	27,8	6,73	2,03	1,09	2,25	2,37	1,12	2,53	6,77	0,99
Май	120,1	6,74	0,70	0,41	0,99	0,77	0,46	0,49	1,84	0,37
Июнь	104,2		0,59	0,32	0,72	0,52	0,24	0,24	0,78	0,14
Июль	67,2		0,49	0,37	0,79	0,94	0,07	0,19	0,40	0,11
Август	60,2		0,39	0,35	0,54	0,35	0,18	0,24	0,17	0,08
Сентябрь	136,1		0,41	0,32	0,36	0,32	0,10	0,17	0,24	0,08
Октябрь	21,4		0,91	0,62	1,13	0,47	0,33	0,51	0,13	0,09
Ноябрь	107,9		0,54	0,37	0,32	0,76	0,60	0,30	0,13	0,13
Декабрь	49,9		0,87	0,54	0,92	0,99	2,65	2,16	3,82	0,58
Среднее за год			0,72	0,43	0,75	0,64	0,56	0,62	1,16	0,23

осадков. Максимальная концентрация зафиксирована 21-22 апреля, минимальная – 31 августа – 1 сентября и 4-5 ноября. Следует отметить, что минимальные значения концентраций сульфатной серы зарегистрированы в дни, в течение которых выпало свыше половины месячных норм осадков.

Содержание нитратного (окисленного) азота в атмосферных осадках сохранялось практически на прежнем уровне. В течение года концентрации изменялись от 0,12 мг/дм³ до 1,45 мг/дм³ при среднем годовом содержании 0,43 мг/дм³. Максимальные среднемесячные концентрации отмечены в марте – апреле. Рост содержания в воздухе нитратного азота зафиксирован и в октябре. Существенное снижение концентраций отмечено в мае – июне, сентябре и ноябре, которые оказались исключительно дождливыми.

Содержание восстановленного (аммонийного) азота по сравнению с предыдущим годом понизилось на 23%. Концентрации изменялись в диапазоне от 0,10 мг/дм³ до 7,10 мг/дм³ при среднем годовом содержании 0,75 мг/дм³. Максимальные среднемесячные концентрации (как и нитратного азота) отмечены в марте – апреле и октябре, минимальные – в сентябре и ноябре. Максимальная концентрация восстановленного азота 7,10 мг/дм³ зафиксирована в осадках, выпавших 20-21 марта.

Динамика среднегодовых взвешенных концентраций серы и азота неустойчива. Снижение содержания в атмосферных осадках серы и азота отмечено в последние два года (табл. 4.11).

Таблица 4.11 – Динамика средневзвешенных годовых концентраций серы, азота (мг/дм³) и величина рН в атмосферных осадках на ст. Высокое

Год	рН	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
2010	-	0,72	0,43	0,75

Результаты стационарных наблюдений на сети мониторинга атмосферного воздуха в 2010 г. позволяют сделать вывод о том, что общее состояние воздушного бассейна промышленных центров республики, как и в предыдущие годы, достаточно благополучное:

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

– среднесуточные концентрации твердых частиц суммарно, 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. Могилев, Витебск, Жлобин и жилком районе г. Минск было ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза;

– по сравнению с 2007 г. количество «проблемных» районов в промышленных центрах республики уменьшилось в 2 раза.

Вместе с тем в некоторых районах г. Могилев существует проблема загрязнения воздуха диоксидом азота, гг. Брест, Витебск, Пинск и Орша – формальдегидом. Для городов, расположенных в южной части республики (Гомель, Жлобин, Мозырь, Речица), в теплый период года отмечался значительный рост уровня загрязнения воздуха твердыми частицами суммарно. В двух промышленных районах г. Минск (улицы Тимирязева и Радиальная) превышен целевой показатель, рекомендуемый странами ЕС по твердым частицам фракции РМ-10.

По данным стационарных наблюдений за пятилетний период (2006-2010 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 29-43%) отмечено в гг. Полоцк, Гомель, Могилев и Витебск. В гг. Могилев, Мозырь, Новополоцк и Полоцк наблюдается устойчивая тенденция снижения среднегодовых концентраций сероводорода. Вместе с тем, по сравнению с 2006 г. содержание диоксида азота в воздушном бассейне г. Орша и г. Новополоцк повысилось на 14-18%, гг. Мозырь и Бобруйск – на 28-31%. В два раза увеличился уровень загрязнения воздуха формальдегидом в г. Могилев. В гг. Гродно, Новогрудок, Гомель и Светлогорск прослеживается рост концентраций твердых частиц суммарно. Динамика среднегодовых концентраций свинца по-прежнему очень неустойчива.

Концентрации диоксида серы и диоксида азота в атмосферном воздухе Березинского заповедника не превышают национальные и международные стандарты и характерные для станций фоновый мониторинга. Среднегодовые концентрации значительно ниже рекомендуемых в международных документах.

В 2010 г. зафиксировано увеличение минерализации атмосферных осадков. Однако осадки с повышенной минерализацией отмечены только в гг. Гродно и Бобруйск. В ионном составе по-прежнему преобладали гидрокарбонаты, нитраты и сульфаты. В гг. Бобруйск, Гомель Жлобин, Могилев и Орша в единичных выпадениях отмечали кислые осадки. Наибольшая повторяемость выпадений кислых осадков характерна для гг. Брест, Минск, Мстиславль, Мозырь и Березинского заповедника.

Таким образом, несмотря на существующие отдельные проблемы загрязнения воздуха в некоторых городах, результаты многолетнего мониторинга состояния воздушного бассейна городов свидетельствуют

о снижении и стабилизации уровня загрязнения воздуха основными и большинством контролируемых специфических загрязняющих веществ. И, хотя проблемы загрязнения воздуха существуют, но они не являются столь масштабными, какими были в предыдущее десятилетие.