

4 МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

В системе **мониторинга атмосферного воздуха** проводятся наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, атмосферных осадках и снежном покрове. Организацию и проведение этого вида мониторинга осуществляет Департамент по гидрометеорологии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

В 2011 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 атмосферного воздуха г. Барановичи. Государственная сеть мониторинга включает в себя также стационарные наблюдения, проводимые Министерством здравоохранения Республики Беларусь в г. Могилеве (один стационарный пост).

В 2011 г. наблюдения за состоянием атмосферного воздуха осуществляли на 62 станциях: в г. Минске – на 11 станциях, в г. Могилеве – на 6, в гг. Гомеле и Витебске – на 5, в городах Бресте и Гродно – на 4 станциях; в остальных промышленных центрах – на 1-3 станциях. В гг. Минске, Витебске, Могилеве, Гродно, Бресте, Гомеле, Полоцке, Новополоцке, Солигорске и в районе Мозырского промузла функционировало 14 автоматических станций, позволяющих получать информацию о содержании в воздухе приоритетных загрязняющих веществ в режиме реального времени.

Во всех городах определялись концентрации основных загрязняющих веществ:

твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль), диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота. Измерялись также концентрации приоритетных специфических загрязняющих веществ: формальдегида, аммиака, фенола, сероводорода, сероуглерода. При выборе приоритетного перечня специфических веществ учитывались, прежде всего, выбросы каждого вещества (данные Национального статистического комитета Республики Беларусь), размеры города, предельно допустимые концентрации и коэффициенты рассеивания загрязняющих веществ. Во всех контролируемых городах определялось содержание в воздухе свинца и кадмия, в 16 городах – бенз/а/пирена, в 9 городах – летучих органических соединений. На всех автоматических станциях измерялись концентрации твердых частиц фракции РМ-10 и приземного озона. Измерения концентраций твердых частиц фракции РМ-10 проводились также в г. Жлобине.

На 19 пунктах мониторинга в месячных пробах определялись кислотность атмосферных осадков, компоненты основного солевого состава и содержание в них тяжелых металлов. В период максимального накопления влагозапаса в снеге (28 февраля) в 20 пунктах проведена снегомерная съемка.

Оценка дальнего атмосферного переноса загрязняющих веществ (ЕМЕП) проводилась на специализированной трансграничной станции Высокое (западная граница республики). Дополнительно, в рамках данной программы работ, начаты наблюдения за суточными выпадениями атмосферных осадков на станциях Мстиславль (восточная граница республики) и Браслав (северная граница республики). На станции фонового мониторинга (СФМ) «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

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 (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль)	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
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	-	-
Бутилацетат	100	-	-
Этилбензол	20	-	-
Ксилолы (смесь изомеров о-, м-, п- ксилол)	200	100	20
Бутанол	100	-	-
Стирол	40	8	2
Озон	160 - 1ч.	120 – 8 ч.	90 – 24 ч.

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. 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.

По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников (на 01.04 2012 г.) составил 1315,264 тыс. т, при этом 71,8% приходится на долю мобильных источников. Общее количество выбросов от стационарных источников незначительно уменьшилось по сравнению с 2010 г. и составило 370,9 тыс. т. Наибольший вклад в загрязнение воздушного бассейна республики, как и в предыдущие годы, внесли стационарные источники Витебской (25%) и Гомельской (23%) областей, наименьшая доля принадлежит источникам Брестской области и г. Минску (7%).

Среди промышленных центров, на территории которых регулярно проводились наблюдения, значительное количество выброшенных загрязняющих веществ принадлежит гг. Новополоцку, Минску, Гродно.

В целом по республике в структуре выбрасываемых веществ уменьшилась доля диоксида серы (на 15%) и оксидов азота (на 8%), но увеличилась углеводородов (на 19%) и неметановых летучих органических соединений (на 6%). Объемы и структура выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников Республики Беларусь представлены на рисунке 4.1.

По данным стационарных наблюдений в 2011 г. содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе большинства контролируемых городов республики сохранялось на уровне предыдущего года и было ниже значений установленных нормативов.

Зафиксированное количество дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц фракции РМ-10 выше ПДК в атмосферном воздухе гг. Могилева, Жлобина, Витебска, Гродно, Полоцка, Новополоцка,

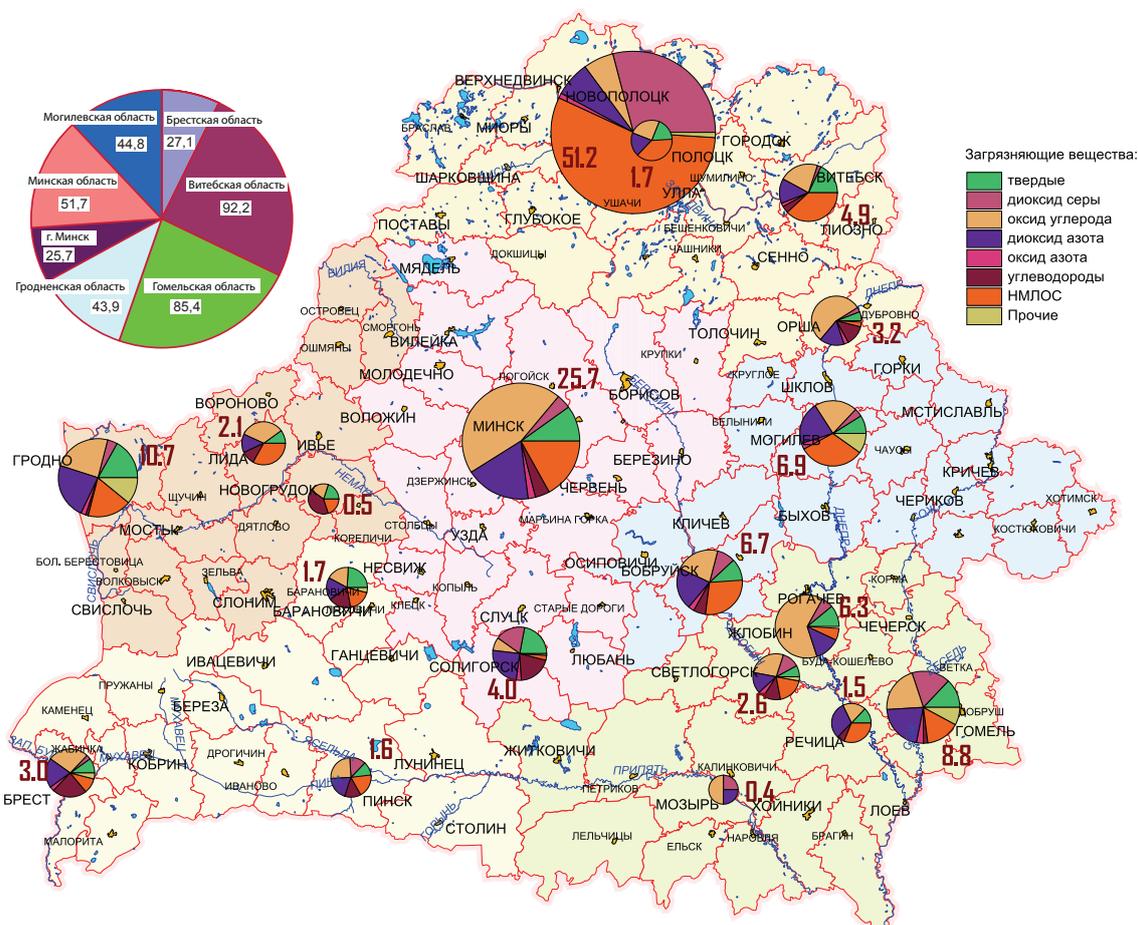
жилых районов гг. Минска и Гомеля было ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза.

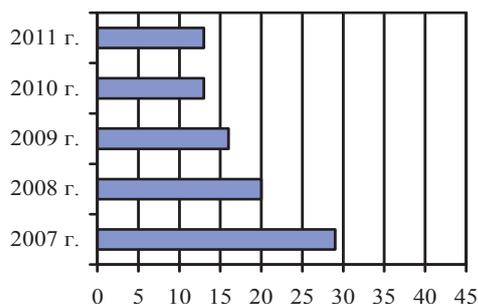
Ухудшение качества воздуха, отмеченное в большинстве контролируемых городов в конце марта - апреле, было связано с дефицитом осадков, в июне-сентябре – с преобладанием неблагоприятных для рассеивания метеоусловий.

Состояние атмосферного воздуха в гг. Бобруйске, Гродно, Новогрудке, Светлогорске, Жлобине, Полоцке, Новополоцке, Лиде, Солигорске и большинстве контролируемых районов Минска, Гомеля, Витебска, Орши и Мозыря оценивалось как стабильно хорошее.

В последние годы наблюдается устойчивая тенденция снижения количества «проблемных» районов в промышленных центрах республики. В 2010-2011 гг. их число было в два раза ниже, чем в 2007 г. (рис. 4.2).

Вместе с тем, в некоторых районах гг. Бреста, Пинска и Орши существует проблема загрязнения воздуха формальдегидом; г. Могилева – диоксидом азота, фенолом, сероводородом и формальдегидом. В городах





■ Количество «проблемных» районов

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

Мозыре и Речице в теплый период года по-прежнему отмечен значительный рост уровня загрязнения воздуха твердыми частицами (табл. 4.2). В периоды без осадков их максимальные концентрации превышали установленный норматив в 3 раза.

Данные непрерывных измерений на автоматических станциях показали, что в некоторых районах гг. Минска, Гомеля и Бреста

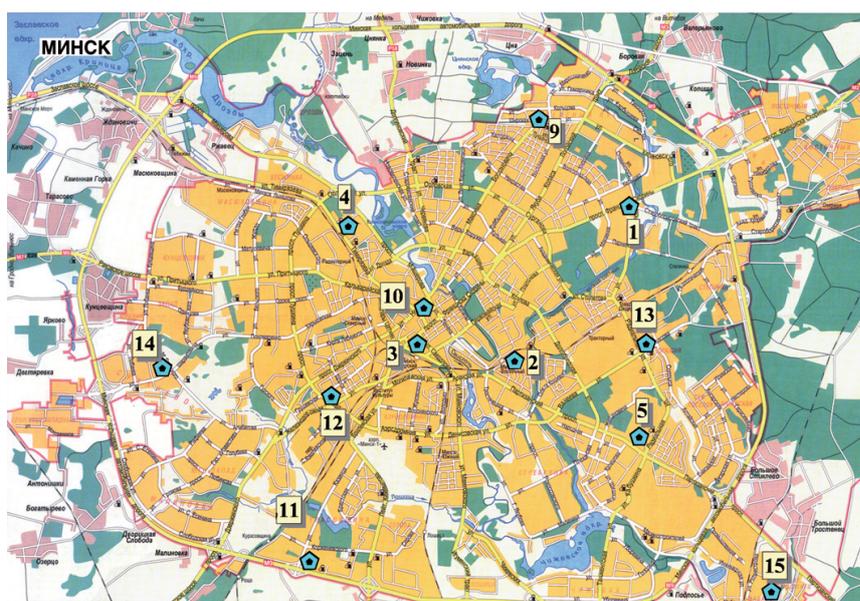
превышен целевой показатель качества атмосферного воздуха по твердым частицам фракции РМ-10, который, согласно Директиве Совета Европейского Союза, не должен превышать среднесуточную ПДК (50 мкг/м^3) более, чем в 9,6% от общего количества измерений в течение календарного года (табл. 4.3).

Максимальные среднесуточные концентрации частиц РМ-10 в г. Бресте и г. Минске достигали 2-3 ПДК. В г. Гомеле зафиксирована концентрация в 6,3 раза выше ПДК.

Мониторинг атмосферного воздуха г. Минска проводился на 11 стационарных станциях, в том числе на четырех автоматических станциях, на которых концентрации приоритетных загрязняющих веществ измерялись круглосуточно в непрерывном режиме. Автоматические станции установлены в районах пр. Независимости, 110, ул. Тимирязева, 23, ул. Радиальной, 50 и ул. Корженевского (рис. 4.3).

Таблица 4.2 – Повторяемость дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц фракции РМ-10 выше ПДК, 2011 г.

Город, район	Кол-во измерений (дни)	Повторяемость дней с превышениями среднесуточной ПДК, %	Максимальная среднесуточная концентрация, (ПДК)
г. Брест, ул. Северная	241	12,4	2,1
г. Минск, ул. Тимирязева	187	18,7	3,1
г. Минск, ул. Радиальная	142	21,1	2,1
г. Гомель, ул. Барыкина	206	34,5	6,3



11 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.3 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Минске, 2011 г.

Таблица 4.3 – Перечень «проблемных» районов промышленных центров Беларуси, 2011 г.

Город	Адрес станции	Зона наблюдений	Характеристика нагрузки	Вещества, определяющие повышенный уровень загрязнения воздуха
Минск	ул. Тимирязева, 23	Смешанная*	Эпизодически**	Твердые частицы фракции РМ-10
	ул. Радиальная, 50	Промышленная		
Гомель	ул. Барыкина, 319	Смешанная	Постоянно***	Твердые частицы фракции РМ-10
Мозырь	ул. Пролетарская, 49	Автодорога	Эпизодически	Твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/ аэрозоль)
Речица	ул. Молодежная, 5	Смешанная	Эпизодически	Твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/ аэрозоль), фенол
	ул. Чкалова, 24			
Брест	ул. Северная, 75	Жилая	Эпизодически	Твердые частицы фракции РМ-10, формальдегид
	ул. 17 Сентября– ул.Интернациональная	Автодорога	Постоянно	Формальдегид
Пинск	ул. Завальная, 39	Автодорога	Постоянно	Формальдегид
	ул. Центральная, 11	Жилая		
Орша	ул. Пакгаузная	Автодорога	Эпизодически	Формальдегид
Могилев	ул. Челюскинцев, 45	Промышленная	Эпизодически	Диоксид азота, фенол, сероводород, формальдегид
	ул. Мовчанского, 4	Смешанная		Фенол, формальдегид

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.

Общий объем выбросов загрязняющих веществ в воздушный бассейн г. Минска составил 207,9 тыс. т., при этом на долю мобильных источников приходится 91% общего количества. Выбросы от стационарных источников в 2011 г. уменьшились по сравнению с 2010 г. на 17% и составили 25,7 тыс. т., причем 45% принадлежит выбросам оксида углерода.

Снижение выбросов произошло за счет уменьшения выбросов диоксида серы (на 53%) и углеводородов (на 80%).

По результатам стационарных наблюдений состояние воздуха в большинстве контролируемых районов, как и предыдущие годы, оценивалось как стабильно хорошее. Доля проб с концентрациями выше

максимально разовых ПДК составляла всего 0,1%. Превышения установленных нормативов зафиксированы в основном в периоды с неблагоприятными для рассеивания метеорологическими условиями.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода в большинстве контролируемых районов изменялись в диапазоне 0,1-0,2 ПДК, диоксида азота – 0,2-0,3 ПДК. В районах станций №3 (ул. Бобруйская) и №5 (ул. Челюскинцев) уровень загрязнения воздуха диоксидом азота был несколько выше: средние за год концентрации составляли 0,4 ПДК и 0,5 ПДК, соответственно. Содержание в воздухе твердых частиц и диоксида серы сохранялось стабильно низким.

В целом по городу превышений среднесуточных ПДК по основным загрязняющим веществам не зарегистрировано. В то же время в районе ул. Челюскинцев отмечено 11 дней с превышениями среднесуточной ПДК по диоксиду азота, в других районах – 1-2 дня.

В годовом ходе существенный рост содержания в воздухе основных загрязняющих веществ (особенно твердых частиц) был отмечен во второй половине апреля, которая характеризовалась дефицитом осадков. Так, в районе ул. Бобруйской повторяемость проб с концентрациями твердых частиц выше ПДК достигала 18%. Максимальная из разовых концентраций превышала установленный норматив в 1,8 раза. В районе станции №12 (ул. Щорса) зарегистрирована концентрация твердых частиц в 2,4 раза выше ПДК. По данным непрерывных измерений максимальная концентрация (период осреднения – 20 минут) оксида углерода в районе станции №11 (ул. Корженевского) составляла 1,6 ПДК, оксида азота – 3,2 ПДК. Превышения установленных нормативов по диоксиду азота и твердым частицам (в 1,7-1,8 раза) отмечены также в первой половине мая.

«Проблемным» загрязняющим веществом в воздухе отдельных районов города по-прежнему являются твердые частицы фракции РМ-10. В 2011 г. измерения проведены в неполном объеме, поэтому их среднегодовые концентрации не рассчитывались. Данные непрерывных измерений показали, что в двух районах города – станция №4 (ул. Тимирязева) и станция №13 (ул. Радиальная) – превышен целевой показатель (9,6% от общего количества измерений в течение календарного года) качества атмосферного воздуха по частицам РМ-10, который принят в Европейском Союзе (табл. 4.4).

Таблица 4.4 – Доля проб со среднесуточными концентрациями твердых частиц фракции РМ-10 выше ПДК в г. Минске, 2011 г.

Номер станции	Адрес	Количество измерений, дни	Количество дней с превышением среднесуточной ПДК	Доля дней с концентрациями выше среднесуточной ПДК, %	Максимальная среднесуточная концентрация, ПДК
1	пр. Независимости, 110	204	7	3,4	1,7
4	ул. Тимирязева, 23	187	36	18,7	3,1
11	ул. Корженевского	168	16	9,5	3,1
13	ул. Радиальная, 50	142	30	21,1	2,1

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2011 г. средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,4 ПДК и была по-прежнему ниже, чем в Могилеве, Гомеле, Витебске и Бресте. Уровень загрязнения воздуха фенолом и аммиаком ниже, чем в других промышленных центрах республики.

Пространственное распределение концентраций специфических загрязняющих веществ достаточно однородное. Сезонные изменения содержания в воздухе специфических загрязняющих веществ, как и в предыдущие годы, имели ярко выраженный характер: уровень загрязнения воздуха летом был в 2 раза выше, чем в зимний период.

Минимальный уровень загрязнения воздуха отмечен в ноябре-декабре (в месяцы, которые характеризовались исключительно благоприятными для рассеивания метеороусловиями).

Максимальная из разовых концентраций формальдегида (1,6 ПДК) зафиксирована в районе ул. Бобруйской. Превышение установленного норматива по аммиаку (в 4,8 раза) отмечено только в одной пробе воздуха, отобранной в районе ул. Щорса.

По данным непрерывных измерений средние за год концентрации приземного озона в районах улиц Радиальной, Тимирязева и Корженевского варьировали в диапазоне 40-49 мкг/м³. Характер изменения содержания в воздухе приземного озона во всех районах был одинаков, различия установлены лишь в уровнях концентраций (максимум загрязнения в трёх районах отмечен в послеполуденное время) (рис. 4.4). В течение года в районах станций зафиксировано от 1 до 3 дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК.

Количество дней со среднесуточными концентрациями приземного озона выше

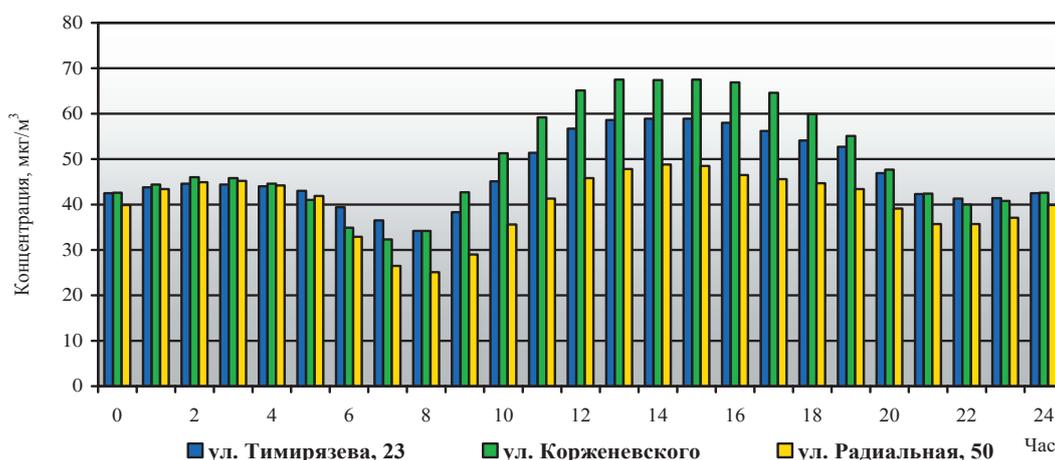


Рисунок 4.4 – Суточный ход концентраций приземного озона в г. Минске, 2011 г.

ПДК было существенно ниже, чем в других областных центрах республики.

Максимальная концентрация 5 июня (период осреднения – 1 час) составляла 1,1 ПДК.

Содержание в воздухе летучих органических соединений (бензола, ксилола и толуола) сохранялось стабильно низким. Превышений установленных нормативов не отмечено.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,1 ПДК, максимальная среднемесячная – 0,2 ПДК.

Как и в предыдущем году, концентрации бенз/а/пирена в отопительный сезон были существенно выше, чем в остальное время года. Так, в январе-марте и октябре-декабре среднемесячные концентрации в районах большинства станций составляли 0,6-1,3 нг/м³ (ПДК – 5,0 нг/м³). С окончанием отопительного сезона содержание в воздухе бенз/а/пирена не превышало 0,1 нг/м³.

«Проблемные» районы. Относительно нестабильная экологическая обстановка наблюдалась в районах улиц Тимирязева и Радиальной: количество дней в году с превышениями среднесуточной ПДК по твердым частицам фракции РМ-10 составило 18,7 и 21,1%, соответственно.

За последние 5 лет среднегодовые концентрации оксида углерода, формальдегида и аммиака понизились на 34-64%. Уровень загрязнения воздуха фенолом стабилизировался. Следует отметить, что среднегодовые концентрации диоксида азота от года к году мало изменяются (отклонения не превышают ± 10%). Корреляция между концентрациями

за различные промежутки времени очень высокая. Это указывает на устойчивость/стабильность уровня концентраций диоксида азота в атмосферном воздухе города. С 2008 г. прослеживается тенденция снижения содержания в воздухе свинца (рис. 4.5).



Рисунок 4.5 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Минска

В общей динамике выбросов вредных веществ с 2009 г. наблюдается снижение выбросов от стационарных источников и заметное увеличение выбросов от передвижных источников (рис. 4.6).



Рисунок 4.6 – Динамика выбросов вредных веществ от стационарных и передвижных источников в г. Минске

В г. Солигорске основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются ПО «Беларускалий» и автотранспорт. По сравнению с 2010 г. более, чем в 2 раза и на 70% снизились выбросы диоксида серы и оксида углерода, соответственно. Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников составил 4,0 тыс. т.

В июле, в районе ул. Северной, установлена и введена в эксплуатацию станция непрерывного измерения содержания в атмосферном воздухе приоритетных загрязняющих веществ, а также метеорологических параметров. Станция укомплектована программно-коммуникационным комплексом для дистанционного управления и передачи данных в режиме реального времени.

По данным непрерывных измерений средние концентрации загрязняющих веществ были ниже установленных нормативов. Максимальные концентрации диоксида серы, оксида углерода, оксидов азота и летучих органических соединений (период осреднения – 20 минут) не превышали 0,5 ПДК. Максимальная среднесуточная концентрация приземного озона (1 ПДК) отмечена 28 августа.

Мониторинг атмосферного воздуха г. Бреста осуществлялся на четырех стационарных станциях, в том числе на одной автоматической станции, установленной в апреле в районе ул. Северной (рис. 4.7).

Основные источники загрязнения воздуха – предприятия теплоэнергетики,

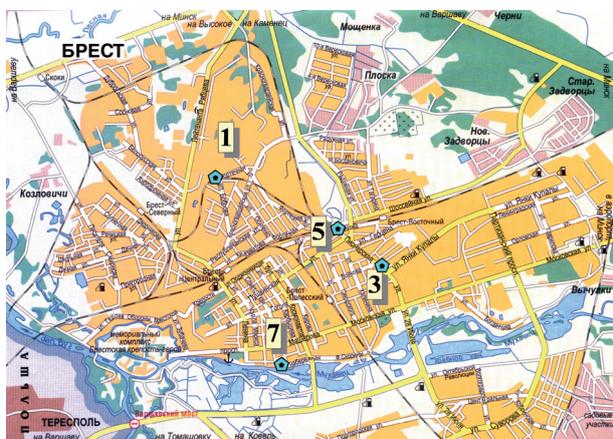


Рисунок 4.7 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Бресте, 2011 г.

сельскохозяйственного машиностроения, лесной промышленности и автотранспорт.

В 2011 г. общий объем выбросов основных загрязняющих веществ от стационарных источников практически не изменился и составил 3,0 тыс. т, причем 27 и 23% принадлежит выбросам оксида углерода и углеводородам, соответственно.

По данным стационарных наблюдений в целом по городу стабильно хорошее состояние воздуха наблюдалось только в холодный период года. Проблему загрязнения воздуха в теплый период определяли повышенные концентрации формальдегида и твердых частиц фракции РМ-10.

Среднесуточные концентрации твердых частиц фракции РМ-10 превышали ПДК в течение 30 дней, что составляет 12,4% от общего количества измерений и выше целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза.

Большинство превышений среднесуточной ПДК зафиксировано в третьей декаде апреля и сентябре-ноябре, которые характеризовались дефицитом осадков. Максимальная среднесуточная концентрация твердых частиц фракции РМ-10 составляла 2,1 ПДК.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации твердых частиц, оксида углерода и оксидов азота находились в пределах 0,1-0,3 ПДК, а диоксида серы были существенно ниже установленного норматива.

В целом по городу превышений среднесуточных ПДК не зафиксировано. Только в отдельных районах среднесуточные концентрации диоксида азота превышали ПДК в течение 1-3 дней.

Максимальная из разовых концентраций диоксида азота в районе станции №3 (ул. Я. Купалы) составляла 1,9 ПДК. Превышений максимально разовых ПДК по твердым частицам, диоксиду серы и оксиду углерода не зарегистрировано.

По данным непрерывных измерений среднесуточные концентрации в районе станции №1 (ул. Северная) варьировали в диапазоне 0,2-1,0 ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Содержание в воздухе формальдегида сохранялось примерно на уровне прошлого года и было выше, чем в

других областных центрах республики. Средняя за год концентрация составляла 1,0 ПДК. Больше всего загрязнен воздух формальдегидом в районе станции №7 (ул. 17 Сентября): средняя за год концентрация превышала установленный норматив в 1,2 раза (рис. 4.8).

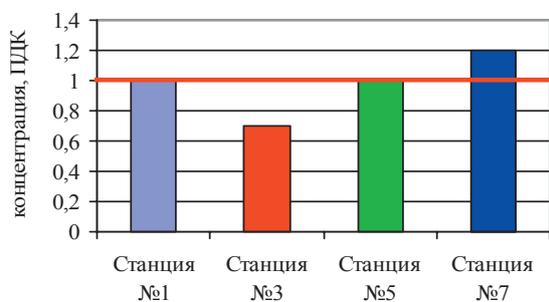


Рисунок 4.8 – Средние за год концентрации формальдегида в атмосферном воздухе г. Бреста, 2011 г.

Существенный рост содержания в воздухе формальдегида отмечен в мае-июле (особенно в периоды с повышенным температурным режимом) и в сентябре (преобладали неблагоприятные для рассеивания метеоусловия) (рис. 4.9).

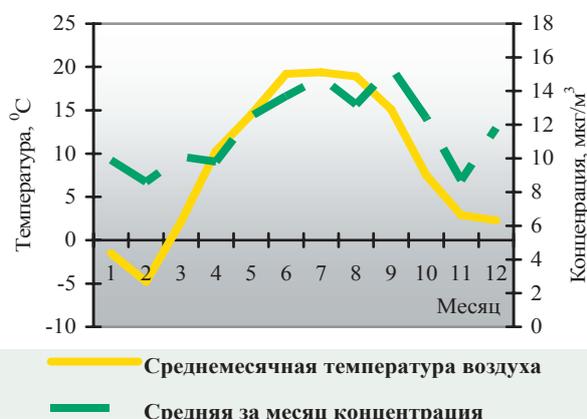


Рисунок 4.9 – Взаимосвязь средних концентраций формальдегида и температурного режима в г.Бресте, 2011 г.

Повторяемость проб с концентрациями выше максимально разовой ПДК в районе станции №7 в отдельные месяцы достигала 10-13%. Вместе с тем, сезонные изменения содержания в воздухе формальдегида были выражены менее ярко, чем в предыдущем году (рис. 4.10).

Во всех контролируемых районах города зафиксированы концентрации формальдегида в 2 раза выше установленного норматива. Максимальная из разовых концентраций в районе станции №3 достигала 4,5 ПДК.

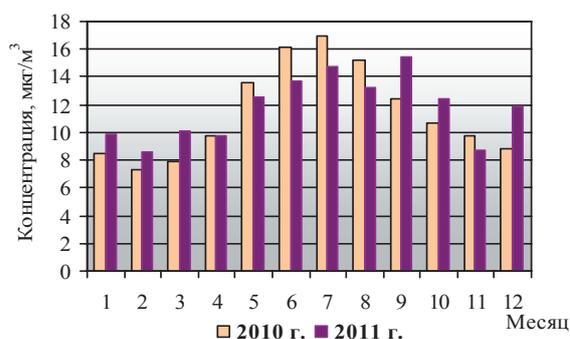


Рисунок 4.10 – Сезонные изменения концентраций формальдегида в г. Бресте

По данным непрерывных измерений средняя концентрация приземного озона в период апрель-декабрь составляла 54 мкг/м³. Среднесуточные концентрации превышали ПДК в течение 20 дней. Максимальная среднесуточная концентрация приземного озона (1,2 ПДК) отмечена 20 июля.

Содержание в воздухе бензола, ксилола и толуола сохранялось стабильно низким. Максимальные концентрации не превышали 0,5 ПДК.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. По данным измерений средняя за год концентрация свинца составляла 0,1 ПДК, а максимальная – 0,6 ПДК. Содержание в воздухе кадмия было существенно ниже ПДК. Среднемесячные концентрации бенз/а/пирена в отопительный сезон изменялись в диапазоне 1,2-3,9 нг/м³. Максимальная среднемесячная концентрация в декабре на станции №1 составляла 4,5 нг/м³.

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка по-прежнему наблюдалась в районе станции №7: большую часть года уровень загрязнения воздуха формальдегидом был выше установленного норматива. В районе ул. Северной проблему загрязнения воздуха в теплый период года определяли повышенные концентрации формальдегида и твердых частиц фракции РМ-10.

В течение последних 5 лет прослеживается устойчивая тенденция снижения уровня загрязнения воздуха твердыми частицами, оксидом углерода и диоксидом азота: по сравнению с 2007 г. концентрации уменьшились на 10-23%. Существенно понизилось (почти в 2 раза) содержание в воздухе свинца. Среднегодовая концентрация формальдегида сохранялась на уровне 2007 г. (рис. 4.11).

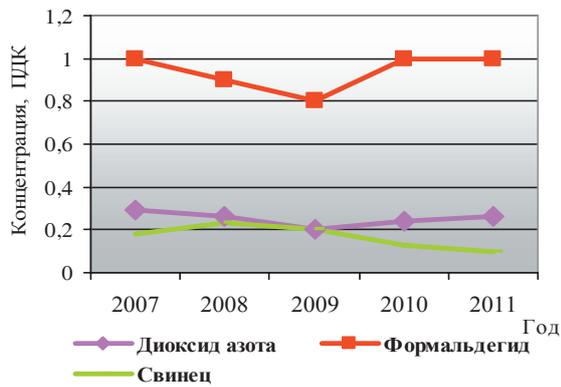


Рисунок 4.11 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Бреста

В 2011 г. в г. **Пинске** мониторинг атмосферного воздуха осуществлялся на трех стационарных станциях (рис. 4.12).



Рисунок 4.12 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Пинске, 2011 г.

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

Общий объем выбросов основных загрязняющих веществ от стационарных источников в 2011 г. уменьшился по сравнению с предыдущим годом на 30% и составил 1,6 тыс. т.

По данным стационарных наблюдений в сравнении с предыдущим годом качество воздуха в городе ухудшилось: проблему

Таблица 4.5 – Количество дней в году с превышением среднесуточной ПДК суммарных твердых частиц в г. Пинске

Год	№1 ул. Красноармейская	№2 ул. Завальная	№3 ул. Центральная	В целом по городу
2009	3	15	10	4
2010	1	7	7	0
2011	5	15	14	4

загрязнения определяли повышенные концентрации формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода, диоксида азота и твердых частиц находились в пределах 0,1-0,3 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы было по-прежнему ниже предела обнаружения аналитического оборудования.

В целом по городу отмечено только 4 дня со среднесуточными концентрациями твердых частиц выше ПДК. Однако в районах станций №2 (ул. Завальная) и №3 (ул. Центральная) количество дней с превышениями было значительно больше (табл. 4.5).

Превышений максимально разовых ПДК по основным загрязняющим веществам не зафиксировано.

По сравнению с предыдущим годом уровень загрязнения воздуха формальдегидом несколько возрос и был выше, чем в других контролируемых городах республики. Средняя за год концентрация составляла 1,1 ПДК. Наиболее загрязнен воздух формальдегидом в районе станции №2. В 2011 г. «пик» загрязнения воздуха формальдегидом, как и во многих других городах, отмечен в августе (рис. 4.13). Повышенная загрязненность воздуха сохранялась и осенью, которая характеризовалась дефицитом осадков (выпало всего 35% нормы).

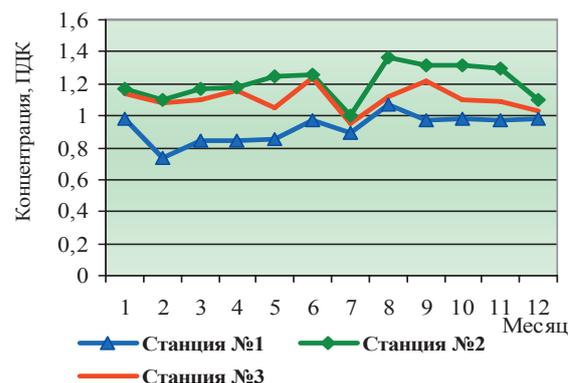


Рисунок 4.13 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций формальдегида в атмосферном воздухе г. Пинска, 2011 г.

Максимальная из разовых концентраций формальдегида (1,4 ПДК) зарегистрирована в районе станции №2.

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

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка наблюдалась в районах улиц Завальной и Центральной: большую часть года уровень загрязнения воздуха формальдегидом был выше установленного норматива.

За пятилетний период среднегодовые концентрации диоксида азота и твердых частиц понизились на 11-12%, оксида углерода – на 36%. Уровень загрязнения воздуха формальдегидом возрос на 8%. Динамика среднегодовых концентраций свинца неустойчива, однако за последние два года уровень загрязнения существенно понизился (рис. 4.14).

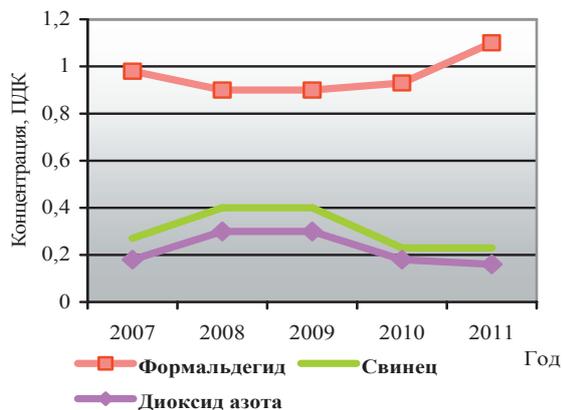


Рисунок 4.14 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Пинска

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

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

В 2011 г. выбросы от стационарных источников составляли 1,7 тыс. т.

По данным замеров превышений установленных нормативов не отмечено. Максимальная из разовых концентраций диоксида

азота составляла 0,3 ПДК, оксида углерода – 0,4 ПДК, формальдегида – 0,7 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы, как и в предыдущие годы, сохранялось стабильно низким.

Мониторинг атмосферного воздуха г. Витебска проводился на пяти стационарных станциях, в том числе на одной автоматической станции (установлена в районе ул. Чкалова, 14), на которой концентрации приоритетных загрязняющих веществ измерялись круглосуточно в непрерывном режиме (рис. 4.15).



Рисунок 4.15 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Витебске, 2011 г.

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

В 2011 г. отмечен некоторый (на 32%) рост общего объема выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников по сравнению с предыдущим годом, их количество составило 4,9 тыс. т. При этом выбросы неметановых летучих органических соединений (НМЛОС) возросли в 3 раза.

По данным стационарных наблюдений в целом по городу состояние воздуха оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха отмечено только в летние месяцы, особенно в июле: в этот период отмечены повышенные концентрации формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация оксида углерода составляла 0,2 ПДК, диоксида азота – 0,4 ПДК, твердых частиц – 0,8

ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы и оксида азота было по-прежнему существенно ниже установленных нормативов.

В целом по городу превышений среднесуточных ПДК по основным загрязняющим веществам не отмечено. В отдельных районах (пр. Людникова, станция №4 и ул. Космонавтов, станция №5) зафиксировано несколько дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц выше ПДК.

Максимальная из разовых концентраций (1,6 ПДК) оксида углерода зарегистрирована в районе ул. Чкалова (станция №3). Превышений максимально разовых ПДК по другим основным загрязняющим веществам не отмечено.

По данным непрерывных измерений на станции №3 среднегодовая концентрация твердых частиц фракции РМ-10 составляла 0,5 ПДК. Превышения среднесуточной ПДК зафиксированы только в течение 11 дней, подавляющее большинство (10 дней) – в апреле, который характеризовался дефицитом осадков.

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

Максимальная среднесуточная концентрация 28 апреля превышала ПДК в 1,4 раза.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2011 г. уровень загрязнения воздуха формальдегидом понизился на 20%, однако был по-прежнему выше, чем в гг. Минске, Гродно и Могилеве. Средняя за год концентрация составляла 0,9 ПДК. Существенный рост содержания в воздухе формальдегида отмечен в летние месяцы (рис. 4.16).

В июне повторяемость проб с концентрациями выше максимально разовой ПДК в районе станции №2 (ул. Горького) достигала 19%, при этом установленный норматив был превышен в 1,5 раза. Повышенная загрязненность воздуха формальдегидом в районах станций №5 и №6 (пр. Победы) сохранялась и в сентябре. В то же время следует отметить, что в 2011 г. абсолютные значения средних и максимальных концентраций, доля проб с превышениями установленного

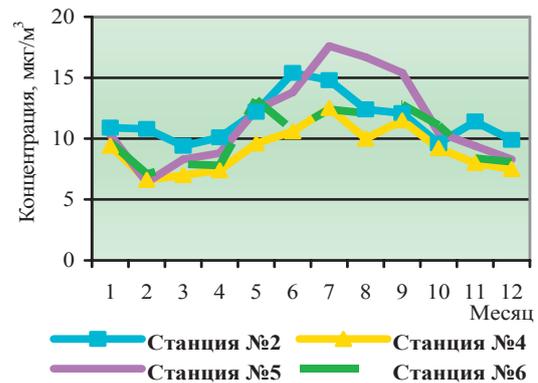


Рисунок 4.16 – Внутригодовое распределение среднесуточных концентраций формальдегида в атмосферном воздухе г. Витебска, 2011 г.

норматива и продолжительность периода с повышенным содержанием формальдегида в атмосферном воздухе города были заметно ниже, чем в предыдущие годы.

Содержание в воздухе фенола, аммиака и летучих органических соединений сохранялось стабильно низким. Максимальная из разовых концентраций этилацетата (1,6 ПДК) отмечена в районе станции №4. Превышений установленных нормативов по другим специфическим загрязняющим веществам не зафиксировано.

Мониторинг приземного озона проводился на станции №3. По данным непрерывных измерений среднегодовая концентрация составляла 42 мкг/м³ и была ниже, чем в других областных центрах республики. В течение года отмечено только 7 дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК.

Количество дней со среднесуточными концентрациями приземного озона выше ПДК было существенно ниже, чем в гг. Могилеве, Бресте и Гродно.

Максимальная среднесуточная концентрация приземного озона (1,1 ПДК) зарегистрирована 10 марта.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средние за год концентрации свинца в районах станций №2 и №6 составляли 0,1 ПДК. Сезонные изменения концентраций незначительны. Максимальная среднесуточная концентрация (0,2 ПДК) отмечена в мае. Содержание в воздухе бенз/а/пирена в теплый период года было ниже 0,2 нг/м³. В отопительный сезон среднесуточные концентрации в районах станций №3, 4 и 5 повышались до 0,5-0,6 нг/м³. В декабре на станции №3 среднесуточная концентрация

составляла 2,0 нг/м³. Содержание в воздухе кадмия сохранялось стабильно низким.

«Проблемные» районы. Качество воздуха во всех контролируемых районах улучшилось.

За последние 5 лет содержание в воздухе твердых частиц и аммиака повысилось примерно на 20%. В то же время среднегодовые концентрации диоксида азота уменьшились на 10%, формальдегида – на 25%, оксида азота, оксида углерода и фенола на 32-39% (рис. 4.17). Уровень загрязнения воздуха свинцом понизился более, чем в 2 раза.

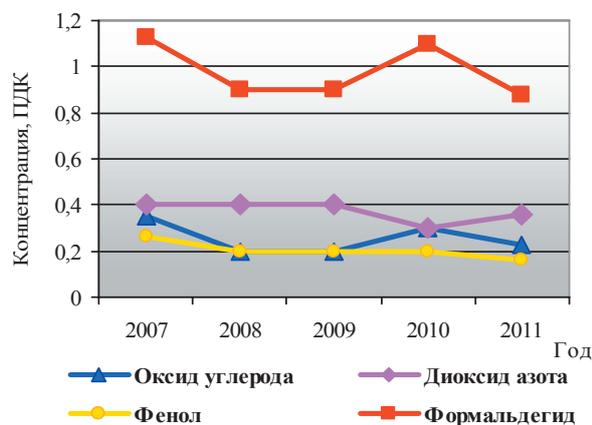


Рисунок 4.17 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Витебска

В 2011 г. мониторинг воздушного бассейна г. **Новополоцка** осуществлялся на трех стационарных станциях, в том числе на одной автоматической (станция №2), установленной в районе ул. Молодежная, 49 (рис. 4.18).

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются предприятия нефтеперерабатывающей, химической



2 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.18 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Новополоцке, 2011 г.

отраслей промышленности, теплоэнергетики и автотранспорт. Город Новополоцк относится к числу городов с наиболее высокой плотностью эмиссии вредных веществ.

По сравнению с 2010 г. общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников несколько увеличился и составил 51,2 тыс. т, при этом, как и прежде, значительную часть общего количества составляют выбросы НМЛЮС (56%) и диоксида серы (29%).

По результатам стационарных наблюдений состояние атмосферного воздуха оценивалось как стабильно хорошее. Превышения установленных нормативов зафиксированы только в периоды с неблагоприятными для рассеивания метеоусловиями.

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

В целом по городу отмечено 10 дней со среднесуточными концентрациями диоксида азота выше ПДК (большинство из них – в теплый период года). Превышений среднесуточных ПДК по другим основным загрязняющим веществам не зарегистрировано.

Максимальная из разовых концентраций твердых частиц в районе станции №1 (ул. Молодежная, 135) превышала установленный норматив в 1,2 раза, диоксида азота – в 1,9 раза. По данным непрерывных измерений на автоматической станции №2 максимальная концентрация оксида азота составляла 1,6 ПДК, диоксида серы – 3,4 ПДК, однако продолжительность периода с повышенным содержанием в воздухе загрязняющих веществ была менее трех часов.

Уровень загрязнения воздуха твердыми частицами фракции РМ-10 ниже, чем в Полоцке. Средние за месяц концентрации в мае-декабре варьировали в диапазоне 0,3-0,5 ПДК. Превышение среднесуточной ПДК (в 1,6 раза) отмечено только в течение одного дня.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация фенола составляла 0,1 ПДК, формальдегида – 0,5 ПДК. Содержание в воздухе сероводорода, аммиака, цианистого водорода и летучих

органических соединений было существенно ниже установленных нормативов.

Максимальные из разовых концентраций фенола (2,2 ПДК) и формальдегида (2,4 ПДК) зафиксированы в районе станции №1, сероводорода (1,9 ПДК) – в районе станции №5 (ул. Молодежная, 158).

В годовом ходе некоторый рост содержания в воздухе формальдегида отмечен в июле, однако повторяемость проб с концентрациями выше максимально разовой ПДК составляла всего 2% (рис. 4.19).

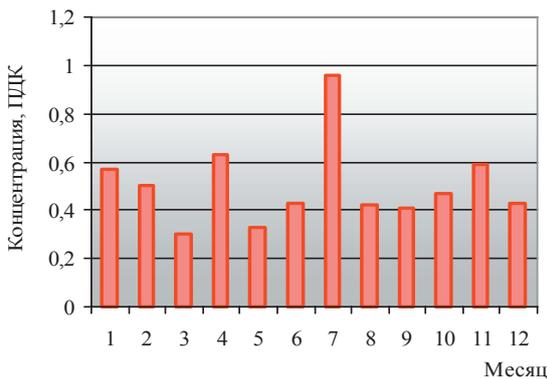


Рисунок 4.19 – Внутригодовое распределение концентраций формальдегида в атмосферном воздухе г. Новополоцка, 2011 г.

По данным непрерывных измерений превышения среднесуточной ПДК по приземному озону зафиксированы только в течение 5 дней. Максимальная концентрация (период осреднения – 1 час) составляла 2,2 ПДК.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средние и максимальные концентрации свинца и кадмия были по-прежнему существенно ниже ПДК. Среднемесячные концентрации бенз/а/пирена в январе-марте и октябре изменялись в диапазоне 0,2-0,6 нг/м³, в ноябре-декабре – 1,0-1,1 нг/м³. В остальное время года содержание в воздухе бенз/а/пирена было существенно ниже.

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

По сравнению с 2007 г. содержание в воздухе оксида углерода понизилось на 5%, свинца – на 25%, сероводорода – на 41%. Тенденция среднегодовых концентраций диоксида серы и аммиака очень неустойчива. В 2011 г. несколько возрос уровень загрязнения воздуха диоксидом азота и фенолом.

С 2009 г. прослеживается снижение содержания в воздухе формальдегида (рис. 4.20).

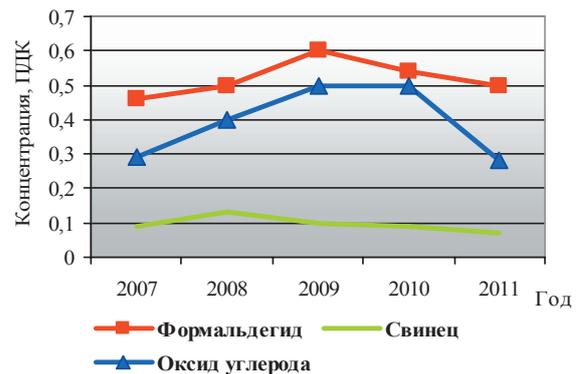
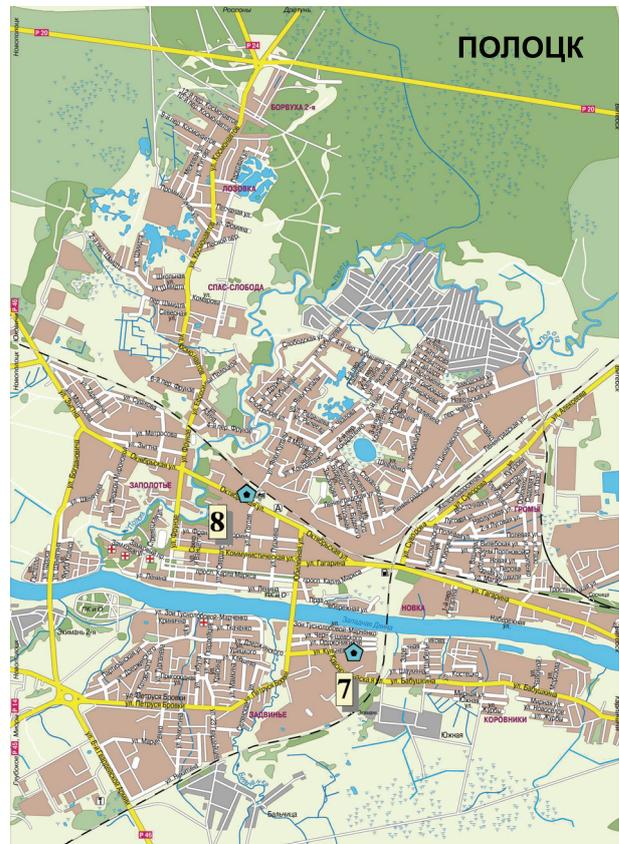


Рисунок 4.20 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Новополоцка

Мониторинг атмосферного воздуха г. Полоцка проводился на двух стационарных станциях, в том числе на одной автоматической, установленной в районе ул. Кульнева (станция №7) (рис. 4.21).

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются предприятия теплоэнергетики, химической промышленности и автотранспорт.



7 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.21 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Полоцке, 2011 г.

Кроме этого, влияние на состояние атмосферного воздуха города при неблагоприятных направлениях ветра оказывали выбросы предприятий Новополоцкого промузла.

Общее количество выбрасываемых в атмосферный воздух загрязняющих веществ от стационарных источников составило 1,7 тыс. т, что несколько ниже, чем в предыдущем году.

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

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода и диоксида азота находились в пределах 0,4-0,5 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы и твердых частиц было по-прежнему существенно ниже установленных нормативов.

На стационарной станции №8 (район ул. Октябрьской) зафиксировано 14 дней со среднесуточными концентрациями диоксида азота выше ПДК (большинство из них – в теплый период года). Превышений среднесуточных ПДК по другим основным загрязняющим веществам не отмечено.

Максимальная из разовых концентраций твердых частиц в районе станции №8 составляла 1,1 ПДК, диоксида азота – 1,5 ПДК. По данным непрерывных измерений на автоматической станции максимальные (период осреднения – 20 минут) концентрации диоксида серы превышали установленный норматив в 1,2 раза, оксида углерода – в 2,9 раза, оксида азота – в 3,6 раза. Следует отметить, что периоды с повышенным содержанием в воздухе загрязняющих веществ были непродолжительными.

Среднемесячные концентрации твердых частиц фракции РМ-10 в мае-декабре в районе станции №7 варьировали в диапазоне 0,4-0,6 ПДК. Максимальная среднесуточная концентрация превышала установленный норматив в 1,4 раза.

Количество дней в году со среднесуточными концентрациями твердых частиц фракции РМ-10 выше ПДК было существенно ниже целевого показателя.

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

несколько понизился. Средние за год концентрации формальдегида составляли 0,5 ПДК, фенола и фтористого водорода – 0,1 ПДК, а летучих органических соединений (в том числе бензола) были существенно ниже установленных нормативов.

В годовом ходе увеличение уровня загрязнения воздуха формальдегидом (как и в г. Новополоцке) зафиксировано в июле, однако превышения установленного норматива отмечены только в единичных пробах (рис. 4.22).

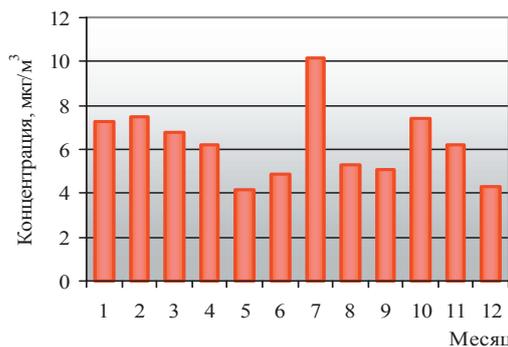


Рисунок 4.22 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций аммиака и формальдегида в атмосферном воздухе г. Полоцка, 2011 г.

Сезонные изменения уровня загрязнения воздуха другими специфическими загрязняющими веществами незначительны.

Максимальные из разовых концентраций фенола и формальдегида составляли 1,5 и 1,7 ПДК, соответственно. Доля проб с концентрациями выше ПДК была ниже 1%.

По данным непрерывных измерений превышения среднесуточной ПДК по приземному озону зафиксированы только в течение 3 дней. Максимальная среднесуточная концентрация приземного озона составляла 1,1 ПДК.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Уровень загрязнения воздуха свинцом и кадмием был существенно ниже установленных нормативов. В отопительный сезон среднемесячные концентрации бенз/а/пирена находились в пределах 0,5-1,4 нг/м³. Максимальная среднемесячная концентрация (1,8 нг/м³) отмечена в декабре. В теплый период года содержание в воздухе бенз/а/пирена было существенно ниже.

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

За последние 5 лет содержание в воздухе формальдегида понизилось на 14%, аммиака – на 28%, сероводорода – на 38%, свинца – на 54%, фтористого водорода – на 73%. Тенденция среднегодовых концентраций диоксида серы очень неустойчива. Снижение содержания в воздухе оксида углерода отмечено только в 2011 г. Вместе с тем, уровень загрязнения воздуха диоксидом азота и фенолом за этот период возрос на 28-29% (рис. 4.23)



Рисунок 4.23 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Полоцка

Мониторинг атмосферного воздуха г. Орши проводился в 2011 г. на трех стационарных станциях (рис. 4.24).

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

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в 2011 г. несколько уменьшился и составил 3,2 тыс. т, при этом на оксид углерода приходится 53% всего количества выбросов.



Рисунок 4.24 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Орши, 2011 г.

По результатам стационарных наблюдений в целом по городу состояние воздуха оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха отмечено в мае-июле: загрязненность воздуха в этот период определялась повышенными концентрациями формальдегида. В некоторых районах города повышенный уровень загрязнения воздуха формальдегидом сохранялся до конца сентября.

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 было по-прежнему существенно ниже установленных нормативов.

Превышений среднесуточных ПДК по основным загрязняющим веществам не зафиксировано.

Максимальные из разовых концентраций твердых частиц, диоксида серы и оксида углерода были ниже ПДК. Незначительные превышения установленного норматива по диоксиду азота зафиксированы только в двух пробах воздуха.

Уровень загрязнения воздуха формальдегидом несколько понизился, однако был по-прежнему выше, чем в большинстве контролируемых городов республики. Средняя за год концентрация составляла 0,9 ПДК. В годовом ходе «пик» загрязнения воздуха формальдегидом зафиксирован в июле (рис. 4.25).

Максимальные из разовых концентраций формальдегида в районах станций №1 (ул. Молодежная) и №2 (ул. Ленина) превышали установленный норматив в 1,3-1,4 раза, в районе станции №3 (ул. Пакгаузная) –

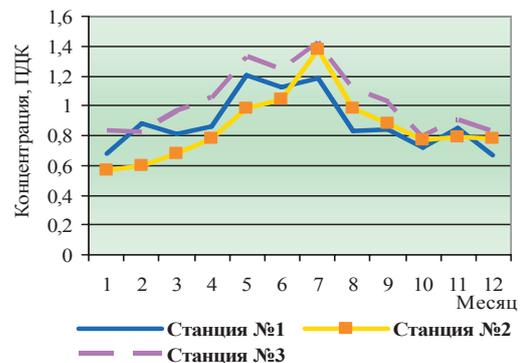


Рисунок 4.25 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций формальдегида в атмосферном воздухе г. Орши, 2011 г.

в 2,1 раза. Следует отметить, что в целом по городу доля проб с концентрациями формальдегида выше ПДК была по-прежнему ниже 1%.

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

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка в теплый период года наблюдалась в районе станции №3: проблему загрязнения воздуха определяли повышенные концентрации формальдегида.

За последние 5 лет уровень загрязнения воздуха формальдегидом понизился на 15%, оксида углеродом – на 29%. Содержание в воздухе свинца понизилось в 3 раза (рис. 4.26). Среднегодовые концентрации диоксида азота за этот период повысились на 5%.

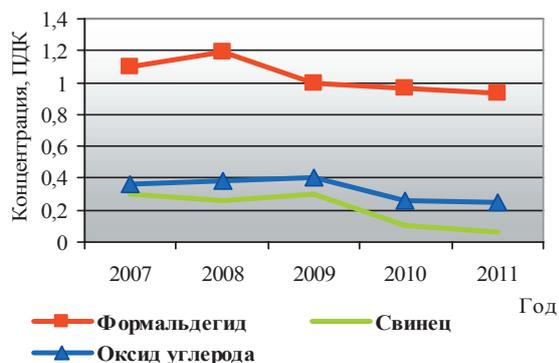
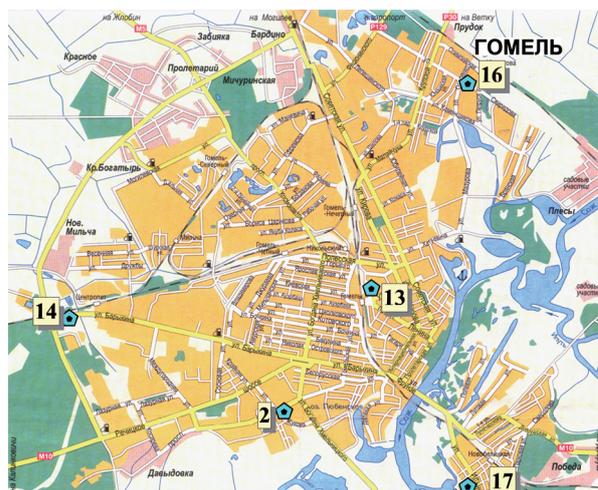


Рисунок 4.26 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Орши

Мониторинг атмосферного воздуха г. Гомеля проводился в 2011 г. на пяти стационарных станциях, в том числе на одной автоматической станции, установленной в апреле в районе ул. Барыкина (рис. 4.27).

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



14 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.27 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Гомеле, 2011 г.

В 2011 г. общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников города уменьшился на 22% и составил 8,8 тыс. т, при этом снизились выбросы диоксида серы (на 42%) и оксидов азота (на 27%).

По данным стационарных наблюдений состояние воздуха в большинстве контролируемых районов оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха отмечено только в летние месяцы: для этого периода были характерны повышенные концентрации формальдегида. Данные непрерывных измерений показали, что в районе ул. Барыкина (станция №14) существует проблема загрязнения воздуха твердыми частицами фракции РМ-10.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации диоксида серы, оксида углерода, диоксида азота и твердых частиц находились в интервале 0,1-0,3 ПДК.

В целом по городу в течение года отмечено только 6 дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц выше ПДК. Вместе с тем, в районах станций №2 (ул. Карбышева) и №16 (ул. Огаренко) среднесуточные концентрации превышали ПДК в течение 15-16 дней. В периоды без осадков максимальные из разовых концентраций в районах станций №13 (ул. Курчатова), №14 и №16 достигали 1,5-2,0 ПДК.

На станциях с дискретным отбором проб превышений среднесуточных и максимально

разовых ПДК по диоксиду серы, оксиду углерода и диоксиду азота не зафиксировано. По данным непрерывных измерений на автоматической станции максимальная (период осреднения – 20 минут) концентрация диоксида азота составляла 1,3 ПДК, оксида азота – 2,8 ПДК, оксида углерода – 3,0 ПДК. Следует отметить, что превышения установленных нормативов зарегистрированы только в единичных измерениях.

Мониторинг твердых частиц фракции РМ-10 проводился в районах станций №2 и №14. По результатам непрерывных измерений уровень загрязнения воздуха частицами РМ-10 в районе станции №14 был существенно (более чем в 3 раза) выше, чем в районе станции №2. В период апрель-декабрь в районе станции №14 зафиксирован 71 день со среднесуточными концентрациями выше ПДК. Превышен целевой показатель, принятый в странах Европейского Союза.

Максимальная среднесуточная концентрация 13 мая составляла 6,3 ПДК.

В районе станции №2 незначительное (в 1,2 раза) превышение установленного норматива по твердым частицам фракции РМ-10 отмечено только в течение одного дня.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,9 ПДК и была выше, чем в Минске, Могилеве и Гродно. «Пик» загрязнения воздуха формальдегидом (как и во многих других городах) зафиксирован в июне-августе. Уровень загрязнения воздуха летом был в 2,5 раза выше, чем в зимние месяцы (рис. 4.28).

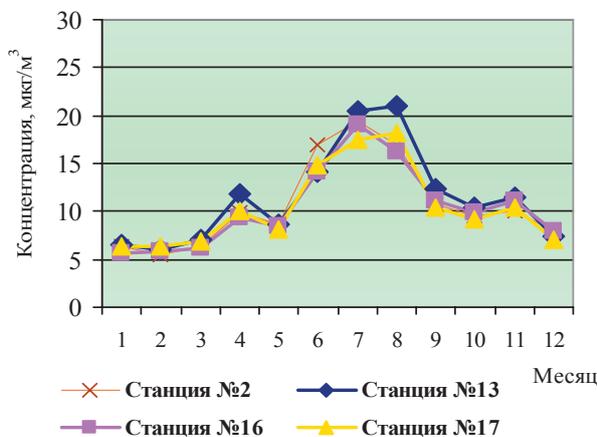


Рисунок 4.28 – Внутригодовое распределение концентраций специфических загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Гомеля, 2011 г.

Основная причина увеличения уровня загрязнения воздуха – преобладание повышенных температур воздуха, способствовавших быстрому протеканию фотохимических реакций и образованию формальдегида (рис. 4.29).

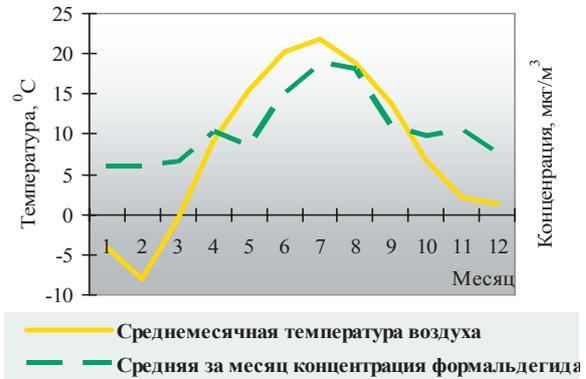


Рисунок 4.29 – Взаимосвязь средних концентраций формальдегида и температурного режима в г. Гомеле, 2011 г.

В июле повторяемость проб с концентрациями выше максимально разовой ПДК в трех районах города составляла 10-13%. Максимальная из разовых концентраций формальдегида (2 ПДК) отмечена в районе станции №2.

Средние за год концентрации других измеряемых специфических загрязняющих веществ были существенно ниже установленных нормативов. Максимальная из разовых концентраций фенола составляла 1,0 ПДК, аммиака – 0,8 ПДК, бензола, ксилола, толуола – 0,2 ПДК.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,2 ПДК, а максимальная среднемесячная – 0,5 ПДК. Содержание в воздухе кадмия сохранялось стабильно низким. В феврале и октябре-декабре среднемесячные концентрации бенз/а/пирена изменялись в диапазоне 0,7-3,2 нг/м³. Вместе с тем, в январе на станции №13 среднемесячная концентрация превышала установленный норматив в 1,8 раза. В теплый период года содержание бенз/а/пирена в воздухе было существенно ниже.

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка наблюдалась в районе ул. Барыкина. Проблему загрязнения воздуха определяли повышенные концентрации твердых частиц фракции РМ-10.

За последние 5 лет уровень загрязнения воздуха твердыми частицами понизился на

26%. Содержание в воздухе оксида углерода и диоксида азота сохранялось на уровне 2007 г. (рис. 4.30). Вместе с тем, среднегодовые концентрации фенола, диоксида серы и аммиака за этот период повысились в 1,5-2,0 раза. С 2009 г. прослеживается некоторый рост содержания в воздухе формальдегида. Тенденция среднегодовых концентраций свинца неустойчива.



Рисунок 4.30 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Гомеля

В 2011 г. в г. Жлобине мониторинг атмосферного воздуха осуществлялся на двух стационарных станциях.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются предприятия теплоэнергетики и автотранспорт. Большое влияние на состояние атмосферного воздуха города при неблагоприятных направлениях ветра оказывают выбросы Белорусского металлургического завода.

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в 2011 г. практически не изменился по сравнению с 2010 г. и составил 6,3 тыс. т. По-прежнему значительная (62%) доля выбросов принадлежит оксиду углерода.

По результатам стационарных наблюдений состояние атмосферного воздуха оценивалось как стабильно хорошее.

Концентрации основных загрязняющих веществ и формальдегида. Средняя за год концентрация твердых частиц составляла 0,3 ПДК. В целом по городу отмечено 9 дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК (в 2010 г. зафиксировано 44 дня). По сравнению с предыдущим годом существенно уменьшилось количество проб с превышениями максимально разовой ПДК. Увеличение содержания в воздухе твердых частиц

(до 1,3 ПДК) зарегистрировано только в периоды без осадков.

Мониторинг твердых частиц фракции РМ-10 в непрерывном режиме проводился в районе станции №2 (ул. Пригородная). По данным измерений среднегодовая концентрация составляла 0,5 ПДК (примерно как и в жилых районах гг. Минска, Витебска и Могилева). Количество дней в году со среднесуточными концентрациями твердых частиц фракции РМ-10 выше ПДК было по-прежнему ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза.

«Пик» загрязнения воздуха твердыми частицами фракции РМ-10 (как и в других городах) зафиксирован в третьей декаде апреля. Максимальная среднесуточная концентрация в этот период превышала установленный норматив в 1,5 раза. Минимальное содержание в воздухе твердых частиц фракции РМ-10 и твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) отмечено в июле-августе и декабре (рис. 4.31).

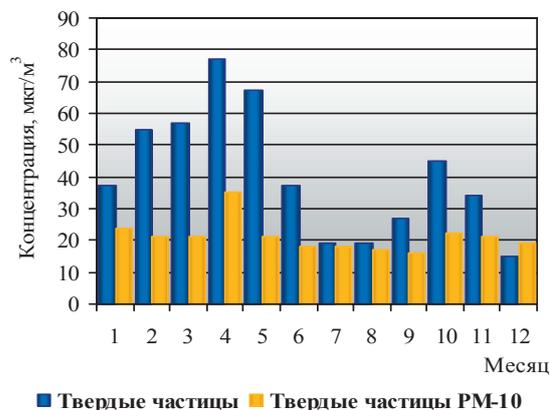


Рисунок 4.31 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) и твердых частиц фракции РМ-10 в г. Жлобине в районе станции №2, 2011 г.

Уровень загрязнения воздуха диоксидом азота, оксидом углерода и формальдегидом по-прежнему один из самых низких среди промышленных центров республики. Средние за год концентрации находились в диапазоне 0,1-0,2 ПДК. Превышений среднесуточных и максимально разовых ПДК по диоксиду азота и оксиду углерода не зафиксировано. В нескольких пробах воздуха, отобранных в микрорайоне №3 (станция №1), отмечены концентрации формальдегида в

1,1-1,9 раза выше установленного норматива. Содержание в воздухе диоксида серы было ниже предела обнаружения аналитического оборудования.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,3 ПДК и была ниже, чем в предыдущем году. Максимальная среднемесячная концентрация (0,55 ПДК) отмечена в марте. Содержание в воздухе кадмия сохранялось стабильно низким.

Максимальные среднемесячные концентрации бенз/а/пирена в холодный период года изменялись в интервале 2,2-2,9 нг/м³.

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

За последние 5 лет уровень загрязнения воздуха оксидом углерода понизился на 39%, твердыми частицами – на 45%, формальдегидом – на 56%. Существенное снижение содержания в воздухе свинца отмечено только в 2011 г. (рис. 4.32).

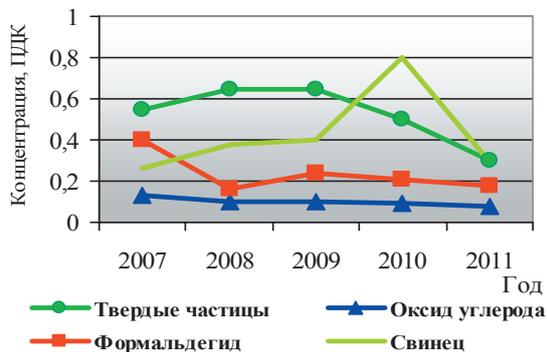
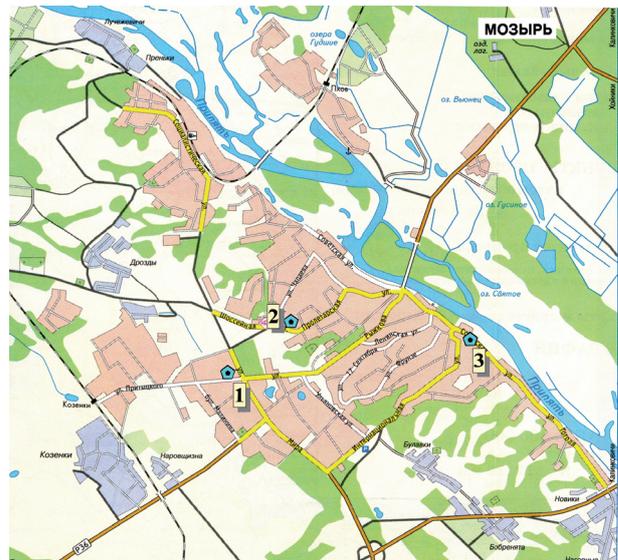


Рисунок 4.32 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Жлобина

Мониторинг атмосферного воздуха г. **Мозыря** проводился на трех стационарных станциях (рис. 4.33).

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

Общий объем выбросов основных загрязняющих веществ от стационарных источников по сравнению с 2010 г. практически не изменился и составил 0,4 тыс. т.



1 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.33 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Мозыря, 2011 г.

Значительная доля (50%) выбросов приходится на выбросы оксида углерода.

По результатам стационарных наблюдений в целом по городу состояние воздуха оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха отмечено только в отдельные месяцы: проблему загрязнения воздуха определяли повышенные концентрации твердых частиц.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации оксида углерода и диоксида азота составляли 0,1 ПДК и 0,2 ПДК, соответственно, твердых частиц – 0,5 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы было ниже предела обнаружения аналитического оборудования.

Превышений среднесуточных и максимально разовых ПДК по диоксиду азота и оксиду углерода не отмечено. Вместе с тем, в 2011 г. в целом по городу зафиксировано 28 дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц выше ПДК, причем большая часть превышений зарегистрирована в районе станции №2 (ул. Пролетарская) (табл. 4.6).

«Пик» загрязнения отмечен в третьей декаде марта – апреле и октябре. Основная причина увеличения содержания в воздухе твердых частиц – дефицит осадков.

Максимальные из разовых концентраций в районах станций №1 и №2 превышали установленный норматив в 1,3 раза.

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

Год	№1 ул. Притыцкого	№2 ул. Пролетарская	№3 ул. Советская	В целом по городу
2010	28	29	26	23
2011	37	47	27	28

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,5 ПДК. Пространственное распределение концентраций по-прежнему достаточно однородно. В 2011 г. июльский максимум загрязнения воздуха формальдегидом не проявился, что связано с отсутствием аномально высоких температур и большим количеством осадков (выпало свыше двух норм).

Максимальная из разовых концентраций формальдегида (2,3 ПДК) зафиксирована в районе станции №2.

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 0,3 ПДК, максимальная среднемесячная – 0,8 ПДК. Содержание в воздухе кадмия и бенз/а/пирена было существенно ниже ПДК.

«Проблемные» районы. В отдельные периоды ухудшение качества воздуха отмечали в районе станции №2. Проблему загрязнения воздуха определяли повышенные концентрации твердых частиц.

За последние 5 лет содержание в воздухе оксида углерода и формальдегида понизилось на 20-33%, сероводорода – на 50%. Незначительно (на 7%) уменьшился уровень загрязнения воздуха свинцом. Тенденция среднегодовых концентраций твердых частиц и диоксида азота неустойчива (рис. 4.34).

Во втором полугодии 2011 г. в районе Мозырского промузла (д. Пеньки) установлена и введена в эксплуатацию станция непрерывного измерения содержания в атмосферном воздухе приоритетных загрязняющих веществ, а также метеорологических параметров. Станция укомплектована программно-коммуникационным комплексом для дистанционного управления и передачи данных в режиме реального времени.



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

По данным непрерывных измерений среднесуточные и максимальные (период осреднения – 20 минут) концентрации диоксида серы, оксидов азота, оксида углерода, бензола, ксилола и толуола были существенно ниже установленных нормативов. Максимальное содержание в воздухе приземного озона отмечено 28 августа: среднесуточная концентрация была на уровне ПДК. Среднесуточные концентрации твердых частиц фракции РМ-10 изменялись в диапазоне 0,1-0,9 ПДК. Превышение установленного норматива (в 1,1 раза) зафиксировано только 18 июля.

Мониторинг воздушного бассейна г. Речицы в 2011 г. осуществлялся на двух стационарных станциях (рис. 4.35).



Рисунок 4.35 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Речицы, 2011 г.

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

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в 2011 г. снизился на 35% и составил 1,5 тыс. т. Снижение произошло, в первую очередь, за счет уменьшения (более чем в 2 раза) количества выбросов оксида углерода.

По результатам стационарных наблюдений большую часть года экологическая обстановка была нестабильна: проблему загрязнения воздуха определяли повышенные концентрации фенола и твердых частиц.

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

Превышений среднесуточных и максимально разовых ПДК не зафиксировано.

Вместе с тем, уровень загрязнения воздуха твердыми частицами возрос и был выше, чем в других контролируемых промышленных центрах республики. Средняя за год концентрация составляла 0,8 ПДК (в 2010 г. – 0,6 ПДК). В целом по городу отмечено 68 дней со среднесуточными концентрациями выше установленного норматива, большинство (91%) из них – в апреле-сентябре (рис. 4.36). В периоды без осадков максимальные из разовых концентраций твердых частиц в районе станции №1 (ул. Молодежная) превышали ПДК в 2,0-3,3 раза.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация фенола составляла 0,4 ПДК и была выше,

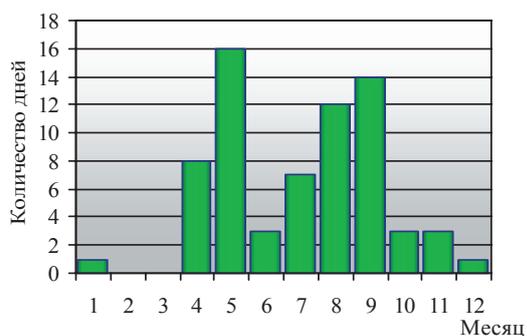


Рисунок 4.36 – Количество дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц выше ПДК в г. Речице, 2011 г.

чем в гг. Бобруйске, Витебске, Гомеле, Могилеве, Минске, Полоцке и Новополоцке. Существенный рост содержания в воздухе фенола зафиксирован в январе-феврале. Повторяемость проб с концентрациями выше максимально разовой ПДК в этот период в районе станции №2 (ул. Чкалова) достигала 13%. Максимальные из разовых концентраций в районах станций №1 и №2 превышали установленный норматив в 3,5-3,7 раза.

Содержание в воздухе формальдегида сохранялось на прежнем уровне. Средняя за год концентрация составляла 0,6 ПДК. Сезонные изменения концентраций незначительны. Некоторый рост содержания в воздухе формальдегида отмечен в июле, однако максимальные из разовых концентраций были ниже установленного норматива.

Уровень загрязнения воздуха аммиаком сохранялся стабильно низким.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,1 ПДК, максимальная среднемесячная – 0,4 ПДК. Содержание в воздухе кадмия было существенно ниже установленного норматива. В отопительный сезон средние за месяц концентрации бенз/а/пирена изменялись в диапазоне 0,7-2,0 нг/м³. В теплый период года содержание в воздухе бенз/а/пирена было ниже предела обнаружения аналитического оборудования.

«Проблемные» районы. Нестабильная обстановка наблюдалась в районах станций №1 и №2. Проблему загрязнения воздуха в зимние месяцы определяли повышенные концентрации фенола, в теплый период года – твердых частиц.

По сравнению с 2007 г. уровень загрязнения воздуха формальдегидом, диоксидом азота и оксидом углерода понизился на 11-22%, аммиаком и твердыми частицами – на 29-30%, свинцом – на 45%. Вместе с тем, содержание в воздухе фенола за этот период повысилось почти в 1,5 раза (рис. 4.37).

В г. Светлогорске мониторинг воздушного бассейна в 2011 г. осуществлялся на двух стационарных станциях (рис. 4.38).

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

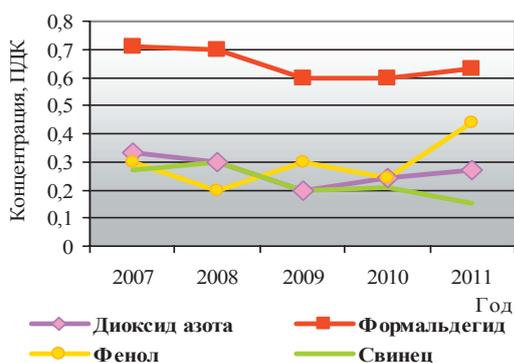
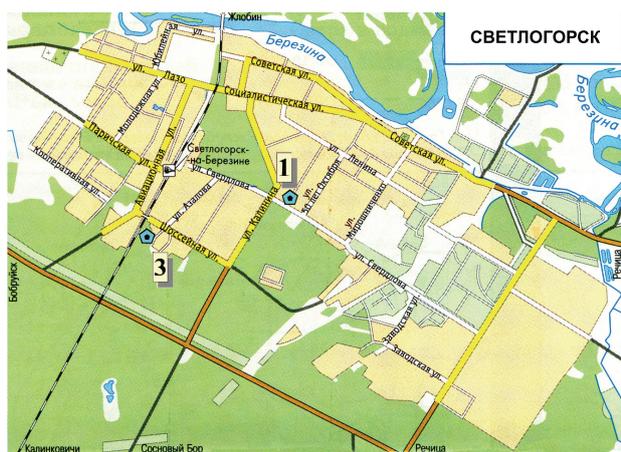


Рисунок 4.37 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Речицы



3 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.38 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Светлогорске, 2011 г.

В 2011 г. отмечено некоторое (на 21%) снижение общего объема выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников. Количество выбрасываемых веществ составило 2,6 тыс. т.

По результатам стационарных наблюдений состояние атмосферного воздуха по-прежнему оценивалось как стабильно хорошее.

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

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

Вместе с тем, в микрорайоне «Первомайский» (станция №1) зафиксировано 22 дня со среднесуточными концентрациями твердых частиц выше ПДК, большинство

(86%) из них – в апреле и сентябре-ноябре (рис. 4.39). Основная причина увеличения запыленности воздуха – дефицит осадков (осенью, например, выпало 32% нормы).

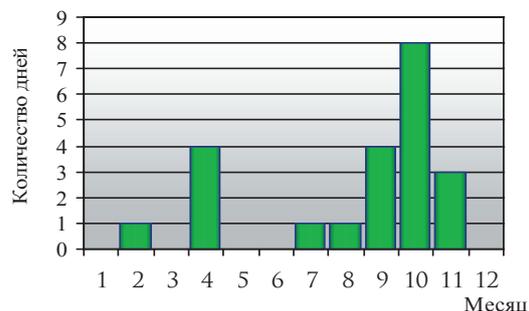


Рисунок 4.39 – Количество дней с превышениями среднесуточной ПДК твердых частиц в атмосферном воздухе г. Светлогорска, 2011 г.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Содержание в воздухе формальдегида сохранялось на уровне предыдущего года и было по-прежнему несколько выше, чем в гг. Речице, Мозыре и Жлобине. Средняя за год концентрация составляла 0,7 ПДК. В годовом ходе существенный рост концентраций формальдегида зафиксирован в июле, особенно во второй половине месяца. Уровень загрязнения воздуха формальдегидом летом был почти в 2 раза выше, чем зимой (рис. 4.40).

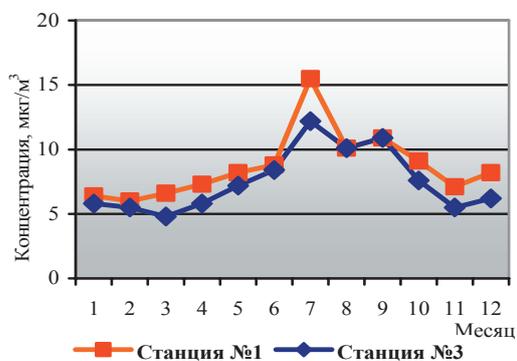


Рисунок 4.40 – Внутригодовое распределение среднеемесячных концентраций формальдегида в атмосферном воздухе г. Светлогорска, 2011 г.

Содержание в воздухе сероуглерода сохранялось стабильно низким. В отобранных 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 0,2 ПДК, максимальная

среднемесячная – 0,6 ПДК. Содержание в воздухе кадмия и бенз/а/пирена было существенно ниже установленных нормативов.

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

За последние 5 лет содержание в воздухе диоксида азота и свинца понизилось на 28-29%, сероуглерода – на 50%. Среднегодовые концентрации формальдегида за этот период повысились на 14%, твердых частиц – на 50%. В последние два года прослеживается тенденция снижения уровня загрязнения воздуха оксидом углерода (рис. 4.41).

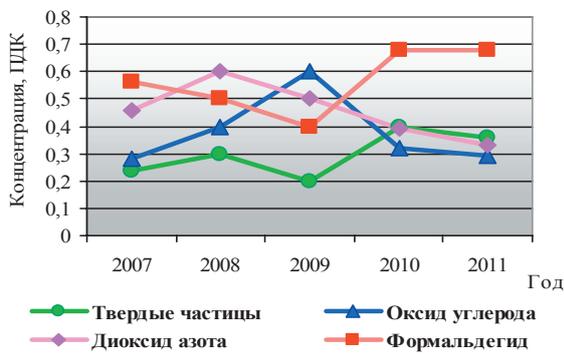


Рисунок 4.41 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Светлогорска

Мониторинг атмосферного воздуха г. Гродно проводился в 2011 г. на четырех стационарных станциях с дискретным отбором проб (рис. 4.42). В апреле, в районе пр. Космонавтов установлена автоматическая станция непрерывного измерения содержания в атмосферном воздухе приоритетных загрязняющих веществ, а также метеорологических параметров.

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

Общий объем выбросов основных загрязняющих веществ от стационарных

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

Год	Станция				В целом по городу
	№1 бул. Ленинского Комсомола	№4 ул. Городни- чанская	№7 ул. Комбай- нерская	№8 ул. Соколов- ского	
2010	1	3	8	5	2
2011	1	8	18	3	1



Рисунок 4.42 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Гродно, 2011 г.

источников составил 10,7 тыс. т, что несколько ниже, чем в предыдущем году.

По результатам стационарных наблюдений состояние воздуха оценивается как стабильно хорошее. Доля проб с превышениями установленных нормативов составляла всего 0,1%.

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

В целом по городу отмечен только один день (14 марта) со среднесуточной концентрацией твердых частиц выше ПДК. Однако по сравнению с предыдущим годом количество дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК в отдельных районах увеличилось (табл. 4.7).

Большинство превышений среднесуточной ПДК по диоксиду азота зарегистрировано в районе станции №4. Максимальные из разовых концентраций твердых частиц в районах станций №7 и №8 составляли 1,7 ПДК, диоксида азота на станции №4 – 2,4 ПДК.

В годовом ходе увеличение содержания в воздухе твердых частиц и диоксида азота отмечено в марте-апреле. Повышенная загрязненность воздуха твердыми частицами наблюдалась и в ноябре (особенно в первой декаде месяца). Основная причина – дефицит осадков (выпало всего 28% нормы).

Превышения среднесуточной и максимально разовой ПДК по оксиду углерода не зафиксировано.

Мониторинг твердых частиц фракции РМ-10 в непрерывном режиме проводился в районе пр. Космонавтов. По данным измерений в период май-декабрь среднесуточные концентрации изменялись в диапазоне 0,1-0,9 ПДК. Превышения установленного норматива зафиксированы только в течение трех дней. Максимальная среднесуточная концентрация частиц РМ-10 составила 1,2 ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2011 г. уровень загрязнения воздуха формальдегидом был ниже, чем в других областных центрах. Средняя за год концентрация составляла 0,4 ПДК. Превышения максимально разовой ПДК в 1,2 раза отмечены только в единичных пробах воздуха.

Содержание в воздухе аммиака и бензола было существенно ниже установленных нормативов. Превышений максимально разовых ПДК не зарегистрировано.

В годовом ходе рост концентраций специфических загрязняющих веществ отмечен в июне, который характеризовался повышенным температурным режимом и дефицитом осадков (рис. 4.43).

По данным непрерывных измерений в районе пр. Космонавтов в период апрель-

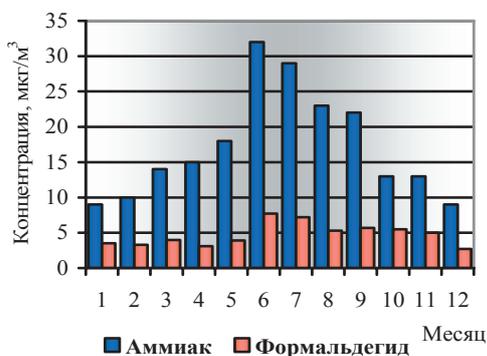


Рисунок 4.43 – Внутригодовое распределение концентраций аммиака и формальдегида в атмосферном воздухе г. Гродно, 2011 г.

декабрь зафиксировано 20 дней со среднесуточными концентрациями приземного озона выше установленного норматива. Максимальная среднесуточная концентрация составляла 1,3 ПДК. Превышений установленных нормативов по другим измеряемым специфическим загрязняющим веществам не отмечено.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. В отопительный сезон среднемесячные концентрации бенз/а/пирена находились в пределах от 0,7 до 2,6 нг/м³. Максимальная среднемесячная концентрация в декабре составляла 3,2 нг/м³. В теплый период года содержание в воздухе бенз/а/пирена было ниже предела обнаружения аналитического оборудования. Уровень загрязнения воздуха свинцом и кадмием сохранялся низким.

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

В последние годы прослеживается устойчивая тенденция снижения уровня загрязнения воздуха основными и специфическими веществами. По сравнению с 2007 г. содержание в воздухе формальдегида и твердых частиц понизилось на 15-25%, аммиака – на 37%, оксида углерода и свинца – на 60-76% (рис. 4.44).

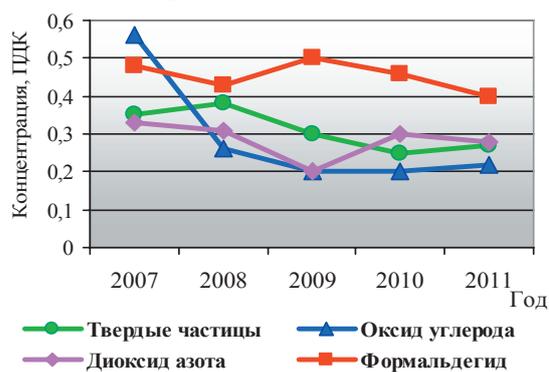


Рисунок 4.44 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Гродно

В 2011 г. мониторинг атмосферного воздуха г. Лиды проводился на двух стационарных станциях.

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

Общее количество выбрасываемых в атмосферный воздух загрязняющих веществ от стационарных источников составило 2,1 тыс. т.

По результатам стационарных наблюдений состояние воздуха оценивалось как стабильно хорошее.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) и диоксида азота составляли 0,4 ПДК, оксида углерода – 0,2 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы было существенно ниже установленного норматива.

В целом по городу среднесуточные концентрации твердых частиц превышали ПДК в течение 3-х дней, диоксида азота – 19 дней.

Превышений максимально разовых ПДК по основным загрязняющим веществам не зафиксировано.

Средняя за год концентрация *формальдегида* составляла 0,4 ПДК и была несколько выше, чем в гг. Гродно и Новогрудке. В годовом ходе увеличение содержания в воздухе формальдегида отмечено в июне, однако превышений установленного норматива не зафиксировано. Уровень загрязнения воздуха летом формальдегидом был в 2,5 раза выше, чем в зимний период (рис. 4.45).

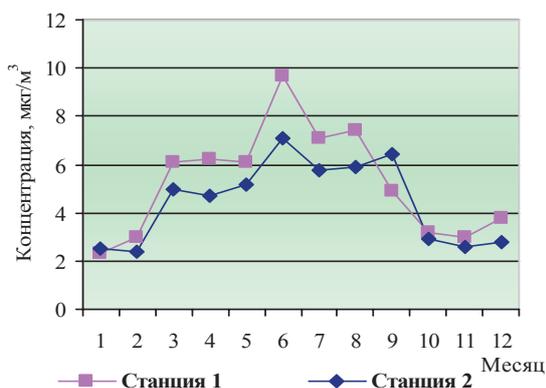


Рисунок 4.45 – Внутригодовое распределение концентраций формальдегида в атмосферном воздухе г. Лиды, 2011 г.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средние за месяц концентрации бенз/а/пирена в отопительный сезон изменялись в диапазоне 0,3-0,5 нг/м³. В теплый период года среднемесячные концентрации бенз/а/пирена были ниже предела обнаружения аналитического оборудования. Содержание в воздухе свинца и кадмия сохранялось стабильно низким.

Регулярные наблюдения за состоянием атмосферного воздуха г. **Новогрудка** проводились на одной стационарной станции, расположенной в районе ул. Мицкевича.

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

В 2011 г. общий объем выбросов основных загрязняющих веществ от стационарных источников не изменился по сравнению с предыдущим годом и составил 0,5 тыс. т.

Концентрации основных загрязняющих веществ и формальдегида. По результатам стационарных наблюдений средняя за год концентрация формальдегида составляла 0,1 ПДК, оксида углерода – 0,2 ПДК, диоксида азота – 0,3 ПДК, твердых частиц – 0,4 ПДК. Следует отметить, что уровень загрязнения воздуха формальдегидом – самый низкий среди контролируемых городов республики.

Превышений среднесуточных ПДК по газообразным загрязняющим веществам не зафиксировано. В периоды без осадков отмечено 29 дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц выше ПДК. По сравнению с предыдущим годом количество их уменьшилось.

В годовом ходе существенный рост содержания в воздухе твердых частиц зафиксирован в теплый период, что свидетельствует о преимущественном вкладе естественных источников пыли (рис. 4.46).

Максимальные из разовых концентраций в апреле и августе-сентябре эпизодически превышали установленный норматив в 1,1 раза. Минимальный уровень загрязнения воздуха твердыми частицами

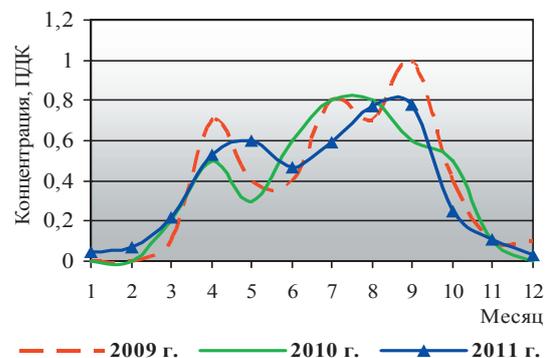


Рисунок 4.46 – Внутригодовое распределение концентраций твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) в атмосферном воздухе г. Новогрудок

отмечен в январе-феврале и декабре: среднемесячные концентрации были ниже 0,1 ПДК.

Концентрации тяжелых металлов. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,1 ПДК, максимальная – 0,2 ПДК. Содержание в воздухе кадмия сохранялось стабильно низким.

За последние 5 лет уровень загрязнения воздуха диоксидом азота и формальдегидом понизился на 24-44%, свинцом – на 52%. Тенденция среднегодовых концентраций оксида углерода неустойчива. Содержание в воздухе твердых частиц за этот период повысилось на 40%.

Мониторинг атмосферного воздуха г. Могилева осуществлялся в 2011 г. на шести стационарных станциях Государственного учреждения «Могилевский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды им. О.Ю. Шмидта» (в том числе на двух автоматических станциях) и на одном посту городского Центра гигиены и эпидемиологии (рис. 4.47).

Источниками загрязнения атмосферного воздуха города являются предприятия теплоэнергетики, химической промышленности, черной металлургии, жилищно-

коммунального хозяйства и автотранспорт, на долю которого приходится более 75% выброшенных вредных веществ.

Предприятия расположены в различных районах города и составляют компактные промышленные зоны, среди которых выделяются западная, северная, восточная, южная и юго-восточная. Расположение многих предприятий на возвышенных участках с наветренной стороны, по отношению к жилым массивам и центру города, приводит к увеличению воздействия выбросов на население. Наибольшее влияние на загрязнение атмосферного воздуха города, особенно специфическими веществами, оказывают выбросы предприятий западной промзоны.

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников (6,9 тыс. т) несколько увеличился по сравнению с предыдущим годом, в первую очередь, за счет роста (на 47%) количества выбрасываемых в атмосферу НМЛОС.

По данным стационарных наблюдений несмотря на то, что в 2011 г. преобладали благоприятные для рассеивания загрязняющих веществ метеорологические условия, существенного улучшения качества воздуха в городе не наблюдалось. Как и в предыдущие годы, проблему загрязнения воздуха в отдельных районах города определяли повышенная повторяемость количества дней со среднесуточными концентрациями диоксида азота выше ПДК и проб с концентрациями специфических веществ выше максимально разовых ПДК.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Средние за год концентрации твердых частиц и оксида углерода составляли 0,3 ПДК, диоксида азота – 0,5 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы было по-прежнему существенно ниже установленного норматива.

В целом по городу отмечено 12 дней со среднесуточными концентрациями диоксида азота выше ПДК, однако в отдельных районах количество дней с превышениями было значительно больше (табл. 4.8). Превышения среднесуточной ПДК по твердым частицам зафиксированы только в районе станции №12. В теплый период года уровень загрязнения воздуха указанными веществами был в 1,5 раза выше, чем в холодный период.

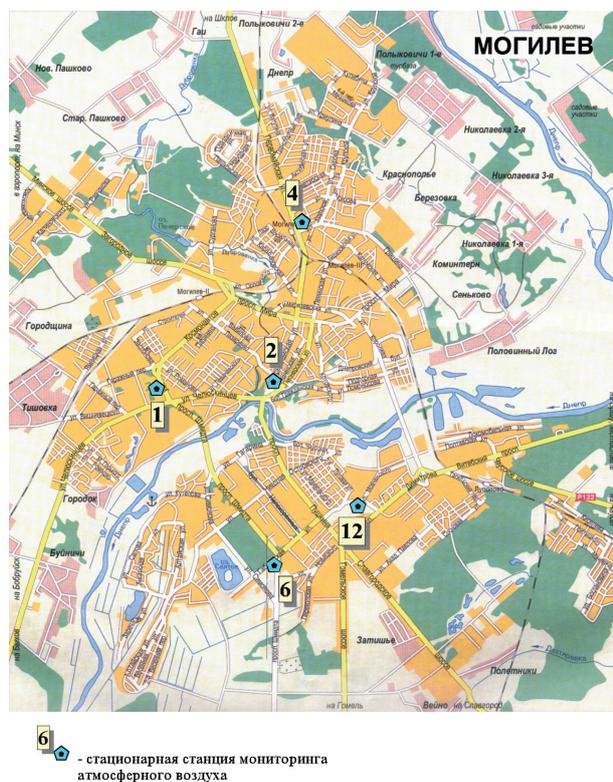


Рисунок 4.47 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Могилеве, 2011 г.

Таблица 4.8 – Количество дней в году с превышением среднесуточной ПДК загрязняющих веществ в г. Могилеве, 2011 г.

Загрязняющие вещества	Станция				В целом по городу
	№1 ул. Челюскинцев	№2 ул. Первомайская	№3 ул. Каштановая	№12 ул. Мовчанского	
Диоксид азота	61	18	22	10	12
Твердые частицы	0	0	0	28	1

Максимальная из разовых концентраций твердых частиц в районе станции №12 составляла 1,5 ПДК, оксида и диоксида азота в районе станции №3 – 1,9 ПДК и 2,8 ПДК, соответственно. Превышение установленного норматива по оксиду углерода (в 1,3 раза) зарегистрировано только в одной пробе воздуха.

Мониторинг твердых частиц фракции РМ-10 проводился в трех районах города. По данным непрерывных измерений среднегодовые концентрации в районах станций №6 (пр. Шмидта) и №12 составляли 0,5 ПДК (примерно, как в гг. Жлобине, Витебске и жилком районе Минска). В течение года в указанных районах отмечено 7-10 дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК.

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

Вместе с тем, на станции №4, установленной в районе пер. Крупской (измерения начаты в конце марта), зарегистрировано 26 дней в году со среднесуточными концентрациями выше ПДК.

Подавляющее большинство превышений среднесуточной ПДК отмечено в апреле. Максимальные среднесуточные концентрации частиц РМ-10 в районах станций №6 и №4 составляли 1,6 ПДК и 1,9 ПДК, соответственно.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Уровень загрязнения воздуха специфическими веществами не изменился. Средние за год концентрации фенола, метилового спирта и сероуглерода составляли 0,3 ПДК, формальдегида – 0,7 ПДК, а других определяемых специфических

загрязняющих веществ были по-прежнему существенно ниже установленных нормативов.

Пространственное распределение концентраций более однородно, чем в предыдущие годы. Сезонные изменения содержания в воздухе специфических загрязняющих веществ не имели ярко выраженного характера. В годовом ходе увеличение уровня загрязнения воздуха фенолом отмечено в январе-феврале, аммиаком – в мае, метиловым спиртом – в июне, формальдегидом – в июле, сероуглеродом и сероводородом – в ноябре-декабре.

Максимальная из разовых концентраций сероуглерода (1,3 ПДК) зафиксирована в районе станции №1, аммиака (1,7 ПДК) – в районе станции №3. На всех стационарных станциях с дискретным отбором проб зарегистрированы концентрации фенола в 3 раза выше установленного норматива. В районе станции №12 максимальные из разовых концентраций сероводорода и формальдегида достигали 4 ПДК.

По данным непрерывных измерений на станции №6 среднегодовая концентрация приземного озона составляла 60 мкг/м³ и была по-прежнему выше, чем в гг. Минске и Витебске. В течение года зафиксировано 33 дня со среднесуточными концентрациями выше ПДК, большинство из них – в феврале-апреле. Весенний максимум загрязнения воздуха связан с присходящими в этот период в атмосфере процессами и, как следствие, с притоком озона из стратосферы. Максимальная среднесуточная концентрация (1,2 ПДК) зарегистрирована 23 марта. Превышения среднесуточной ПДК эпизодически отмечались до конца августа, однако летний максимум загрязнения (как в 2010 г.) не проявился (рис. 4.48).

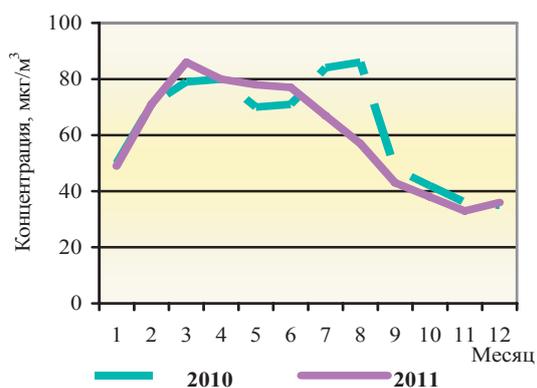


Рисунок 4.48 – Внутригодовое распределение концентраций приземного озона в атмосферном воздухе г. Могилева в районе станции №6, 2011 г.

В районе станции №4 (измерения проводили в апреле-декабре) содержание в воздухе приземного озона было примерно на 30% ниже, чем на станции №6. Превышения среднесуточной ПДК зафиксированы только в течение трех дней. Минимальный уровень загрязнения воздуха приземным озоном отмечен в ноябре-декабре.

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

Среднемесячные концентрации бенз/а/пирена в отопительный сезон изменялись в диапазоне 0,4-2,0 нг/м³. Максимальная среднемесячная концентрация в октябре составляла 2,9 нг/м³. В июне-августе содержание бенз/а/пирена в воздухе всех контролируемых районов было ниже предела обнаружения аналитического оборудования (0,2 нг/м³).

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка наблюдалась в районе станции №1. Проблему загрязнения воздуха определяли повышенные концентрации диоксида азота и некоторых специфических загрязняющих веществ (фенола,

сероводорода и формальдегида). Повышенную загрязненность воздуха фенолом и формальдегидом эпизодически отмечали в районе станции №12.

По сравнению с 2007 г. содержание в воздухе оксида углерода и сероуглерода уменьшилось на 10-20%, фенола – на 33%, аммиака и оксида азота – на 50-56%, свинца – на 71%. Вместе с тем, среднегодовые концентрации твердых частиц за пятилетний период повысились на 9%, метилового спирта – на 74%. Уровень загрязнения воздуха сероводородом увеличился более, чем в 2 раза. Концентрации диоксида азота и формальдегида сохраняются на уровне 2007 г. (рис. 4.49).

Результаты многолетнего мониторинга 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.

Мониторинг атмосферного воздуха г. Бобруйска проводился на двух стационарных станциях (рис. 4.50).

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

В 2011 г. отмечено некоторое снижение общего объема выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников. Количество выброшенных веществ составило 6,7 тыс. т.

По результатам стационарных наблюдений в целом состояние воздуха города оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха отмечено только в первой половине июня и июле-августе.

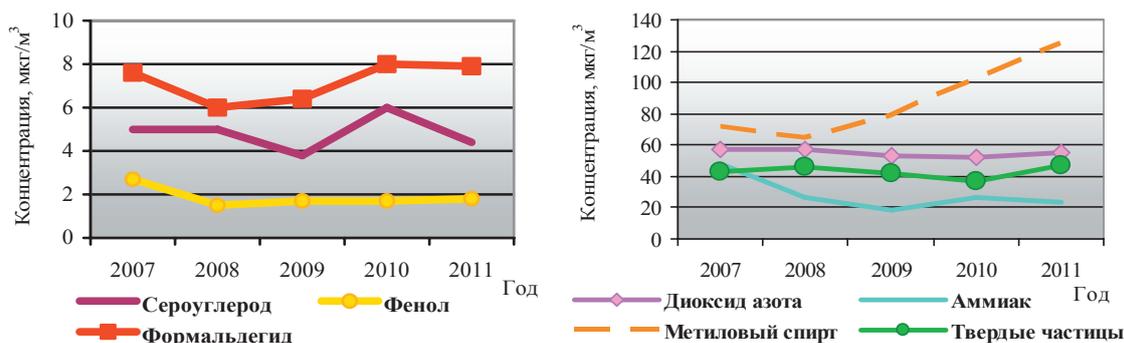


Рисунок 4.49 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Могилева



1 - стационарная станция мониторинга атмосферного воздуха

Рисунок 4.50 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Бобруйске, 2011 г.

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 – 0,1 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы было по-прежнему ниже предела обнаружения аналитического оборудования.

В целом по городу отмечен только один день со среднесуточными концентрациями оксидов азота выше ПДК. Максимальная из разовых концентраций диоксида азота в районе станции №1 (ул. Лынькова) составляла 1,2 ПДК, оксида азота – 3,0 ПДК.

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

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2011 г. уровень загрязнения воздуха формальдегидом незначительно возрос. Средняя за год концентрация составляла 0,5 ПДК. В годовом ходе «пик» загрязнения воздуха формальдегидом отмечен в июне-августе. В июле повторяемость проб с концентрациями выше установленного норматива достигала 15%. В периоды с повышенным температурным режимом зафиксированы концентрации в 2,5-2,9 раза выше максимально разовой ПДК. В январе-феврале и декабре уровень загрязнения воздуха формальдегидом был в 4 раза ниже, чем летом (рис. 4.51).

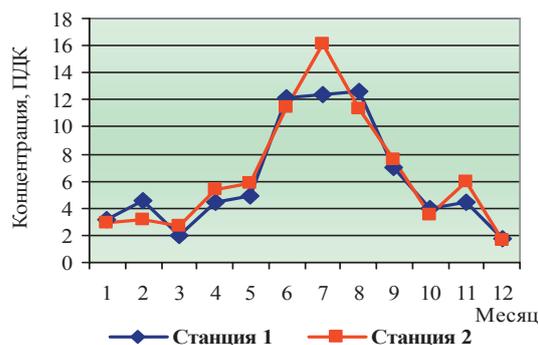


Рисунок 4.51 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций формальдегида в атмосферном воздухе г. Бобруйска, 2011 г.

Содержание в воздухе фенола понижилось. Превышений установленного норматива не зарегистрировано.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Уровень загрязнения воздуха свинцом, кадмием и бенз/а/пиреном был существенно ниже установленных нормативов. Максимальные среднемесячные концентрации свинца и бенз/а/пирена не превышали 0,1 ПДК.

«Проблемные» районы. Результаты наблюдений свидетельствуют о стабильном хорошем состоянии воздуха в контролируемых районах города. Увеличение уровня загрязнения воздуха в летний период было обусловлено преобладанием неблагоприятных метеорологических условий.

За последние 5 лет среднегодовые концентрации формальдегида понизились на 30%, твердых частиц – на 52%, фенола – на 67%. Наметилась устойчивая тенденция снижения уровня загрязнения воздуха свинцом. Содержание в воздухе оксида углерода и диоксида азота за этот период незначительно повысилось (рис. 4.52).

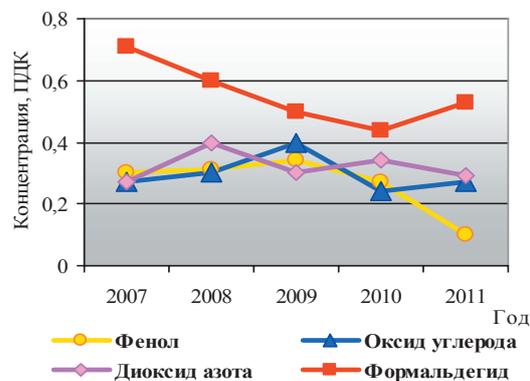


Рисунок 4.52 – Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Бобруйска

Станция фонового 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 2011 г. содержание в воздухе загрязняющих веществ в Березинском заповеднике понизилось. Абсолютные значения среднегодовых и максимальных среднесуточных концентраций были значительно ниже, чем в предыдущие годы. Ярко выраженных эпизодов с повышенным содержанием в воздухе загрязняющих веществ не зафиксировано.

Содержание диоксида серы и диоксида азота не превышает национальные и международные стандарты и соответствует современным представлениям о фоновом состоянии. Среднегодовые концентрации значительно ниже, чем опубликованные в мировой литературе данные и допустимые значения для самых чувствительных видов наземной растительности.

Диоксид серы. Среднегодовая фоновая концентрация диоксида серы составляла 0,21 мкг/м³ и была минимальной за весь период наблюдений. Максимальная среднемесячная концентрация (0,54 мкг/м³) отмечена в марте, который характеризовался дефицитом осадков (выпало всего 25% нормы).

Максимум среднесуточных концентраций (3,27 мкг/м³) зафиксирован 7 января в период с пониженным температурным режимом.

Сезонные изменения содержания в воздухе диоксида серы не имели (как в предыдущие годы) ярко выраженного характера (рис. 4.53). В период апрель-ноябрь среднемесячные концентрации не превышали 0,20 мкг/м³. Нетипичный (пониженный) уровень загрязнения воздуха диоксидом серы отмечен и в декабре, в течение которого наблюдалась аномально теплая погода.

Содержание в воздухе диоксида серы находится на стабильно низком уровне. За последние 10 лет концентрации диоксида серы понизились на 58%.

Диоксид азота. Среднегодовая фоновая концентрация диоксида азота составляла 0,83 мкг/м³ и была существенно ниже, чем в предыдущие семь лет (рис. 4.54).

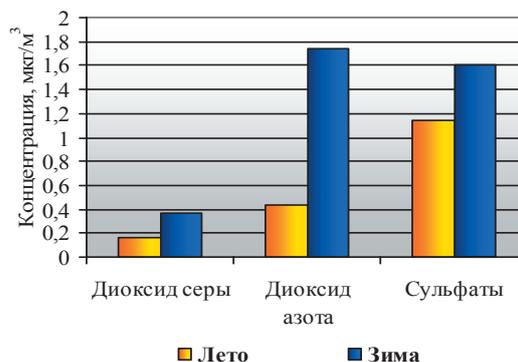


Рисунок 4.53 – Сезонные изменения концентраций загрязняющих веществ в воздухе Березинского заповедника, 2011 г.



Рисунок 4.54 – Изменение средних концентраций диоксида серы и диоксида азота в воздухе Березинского заповедника

В 2011 г. рост содержания в воздухе диоксида азота отмечен во второй половине февраля, которая характеризовалась пониженным температурным режимом (минимальная температура составляла -26,2⁰С) и преобладанием ветра северо-восточного направления, обуславливающего перенос загрязняющих веществ от региональных источников выбросов (Новолукомльская ГРЭС, Новополоцкий промузел). Максимальная среднесуточная концентрация (6,79 мкг/м³) зафиксирована в конце января, в период с кратковременным похолоданием, связанным с поступлением холодных воздушных масс с севера Европы. В остальное время года среднесуточные концентрации повышались до 3,00-5,00 мкг/м³ только в отдельные дни. Уровень загрязнения воздуха диоксидом азота летом был в 4 раза ниже, чем в зимние месяцы.

Динамика среднегодовых фоновых концентраций диоксида азота неустойчива. Снижение уровня загрязнения воздуха в 2011 г. связано, по всей вероятности, с преобладанием благоприятных для рассеивания метеословий.

Сульфаты. Среднегодовая фоновая концентрация сульфатов составляла 1,2 мкг/м³.

Как и в предыдущие годы, относительно повышенные концентрации сульфатов были характерны для холодного периода года. Максимальная среднесуточная концентрация ($9,8 \text{ мкг/м}^3$) отмечена 14 марта. Минимальное содержание сульфатов зафиксировано в апреле, июне, августе, сентябре и ноябре: среднемесячные концентрации были ниже $1,0 \text{ мкг/м}^3$.

Значительные межгодовые колебания средних концентраций не позволяют однозначно охарактеризовать тренды изменений, хотя можно проследить их стабилизацию и снижение с 2004 года.

Твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль). Среднегодовая фоновая концентрация твердых частиц составляла 9 мкг/м^3 . Как и в предыдущие годы, на этом фоне выделяется заметное увеличение содержания твердых частиц в апреле-мае (по составу преимущественно терригенного происхождения), что, очевидно, связано с проведением весенних сельскохозяйственных работ в регионе. Кроме того, в конце апреля, начале мая в составе аэрозолей резко возрастает массовая доля пылицы цветущих растений. Максимальная среднесуточная концентрация (84 мкг/м^3) отмечена 27 мая.

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

Тяжелые металлы. Среднегодовые фоновые концентрации свинца и кадмия составляли $2,0 \text{ нг/м}^3$ и $0,09 \text{ нг/м}^3$, соответственно. Значимых изменений концентраций указанных металлов в воздухе фоновой территории в сравнении с предыдущим годом в 2011 г. не произошло. Сезонные изменения содержания в воздухе металлов не имели ярко выраженного характера. Максимальная среднемесячная концентрация кадмия зафиксирована в июле, свинца – в ноябре. Максимальные среднесуточные концентрации кадмия ($0,80 \text{ нг/м}^3$) и свинца ($11,8 \text{ нг/м}^3$) отмечены во второй половине октября.

Концентрации ртути измеряли только в январе-феврале. Среднемесячные значения

изменялись в диапазоне $1,1-1,5 \text{ нг/м}^3$ и были ниже, чем в предыдущем году.

По сравнению с 2005 г. среднегодовые фоновые концентрации свинца понизились на 54%, кадмия – на 68%.

Приземный озон. По данным измерений в январе – мае средние концентрации приземного озона в первой половине дня варьировали в диапазоне $50-90 \text{ мкг/м}^3$, в отдельные дни повышались до $95-110 \text{ мкг/м}^3$. Существенное увеличение содержания в воздухе приземного озона было зафиксировано 27-28 апреля: концентрации были на уровне ПДК. Снижение содержания в воздухе приземного озона (до $30-45 \text{ мкг/м}^3$) отмечено в основном в пасмурные дни. «Пик» загрязнения зафиксирован в период с 19 по 27 июля: максимальные концентрации превышали ПДК в 1,1 раза. Основная причина увеличения уровня загрязнения – преобладание повышенных температур воздуха (максимальные температуры достигали $28-30^\circ\text{C}$). В августе средние концентрации приземного озона изменялись в довольно узком диапазоне: от 75 до 100 мкг/м^3 . Максимальная концентрация (1 ПДК) зафиксирована 26 августа. Следует отметить, что существенный рост содержания в воздухе приземного озона в этот период зафиксирован на всех автоматических станциях, установленных в крупных промышленных центрах республики. В сентябре средние концентрации находились в пределах $80-110 \text{ мкг/м}^3$. 20 сентября средняя концентрация была почти на уровне ПДК. Существенное снижение (на 40%) содержания в воздухе приземного озона отмечено только в конце месяца. На стабильном уровне ($60-80 \text{ мкг/м}^3$) сохранялось содержание в воздухе приземного озона в ноябре, отличавшемся преобладанием теплой погоды, большим количеством ясных дней и дефицитом осадков.

Диоксид углерода. Среднегодовая фоновая концентрация диоксида углерода составляла 802 мг/м^3 и была несколько выше, чем в предыдущем году. Среднесуточные концентрации варьировали в диапазоне от 744 мг/м^3 до 902 мг/м^3 . В отдельные дни июля и августа концентрации в ночные часы повышались до $1025-1087 \text{ мг/м}^3$. Амплитуда значений суточного хода концентраций в летний период была по-прежнему существенно выше, чем в зимний (рис. 4.55).

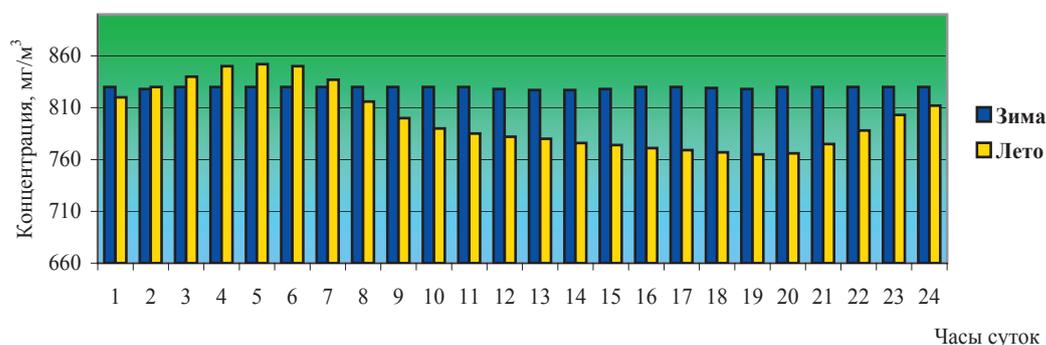


Рисунок 4.55 – Суточный ход концентраций диоксида углерода в атмосферном воздухе Березинского заповедника, 2011 г.

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 по-прежнему незначительны: отклонения среднемесячных концентраций (за исключением ноября) не превышали $\pm 4\%$.

По данным непрерывных измерений среднегодовые концентрации диоксида углерода изменялись в диапазоне 789-806 мг/м³ и коррелируют с данными зарубежных станций фоновое мониторинга.

Химический состав атмосферных осадков

Мониторинг атмосферных осадков в 2011 г. проводился на 19 пунктах. В отобранных пробах определяли кислотность, содержание компонентов основного солевого состава и удельную электропроводность.

В течение года в большинстве пунктов осадков выпало меньше нормы. На станции фоновое мониторинга Березинский заповедник, в гг. Барановичи, Борисове, Гомеле, Орше и Пинске осадков выпало на 15-20%, а в гг. Березино, Могилеве и Гродно – на 25-34% ниже нормы. В пределах нормы выпало осадков только в гг. Жлобине, Мозыре и Пружанах. Во всех пунктах мониторинга дефицит осадков зафиксирован в марте

и осенью, особенно в ноябре. К влажным периодам можно отнести июнь-июль (в июле, например, в 11 пунктах осадков выпало в 1,5-2,0 раза выше нормы).

Общая минерализация. В 2011 г. величина общей минерализации атмосферных осадков (сумма ионов) изменялась от 6,5 мг/дм³ (г. Мозырь) до 42,1 мг/дм³ (г. Бобруйск). Осадки с малой минерализацией (не более 15 мг/дм³) отмечены в 9 пунктах, с повышенной (36,6 мг/дм³-42,1 мг/дм³) – в гг. Барановичи и Бобруйске (рис. 4.56).

По сравнению с предыдущим годом минерализация осадков в городах Гродно и Орше понизилась на 13-18%, Новогрудке, Пинске и Минске – на 23-29%, в Могилеве – на 46%. Увеличение минерализации осадков на 25-32% отмечено в гг. Пружаны, Лиде, Бобруйске и Гомеле. В г. Полоцке содержание в осадках загрязняющих веществ повысилось в 1,5 раза. В остальных пунктах минерализация осадков существенно не изменилась (отклонения не превышали $\pm 10\%$).

В 16 пунктах максимальные значения минерализации отмечены в марте-апреле и ноябре, что было связано с дефицитом осадков. В г. Гродно повышенная минерализация осадков зафиксирована в сентябре-октябре. В гг. Минске и Лиде увеличение суммы ионов отмечено в мае. В г. Бобруйске высокие значения суммы ионов (более 50 мг/дм³) сохранялись с августа по ноябрь. Абсолютные максимальные значения минерализации в гг. Пинске, Полоцке и Борисове достигали 69,1-88,0 мг/дм³, в г. Бобруйске – 137,2 мг/дм³. Существенное снижение суммы ионов зафиксировано в июле, который характеризовался избыточным количеством осадков. Тенденция снижения суммы ионов в большинстве пунктов сохранялась и в августе-сентябре.

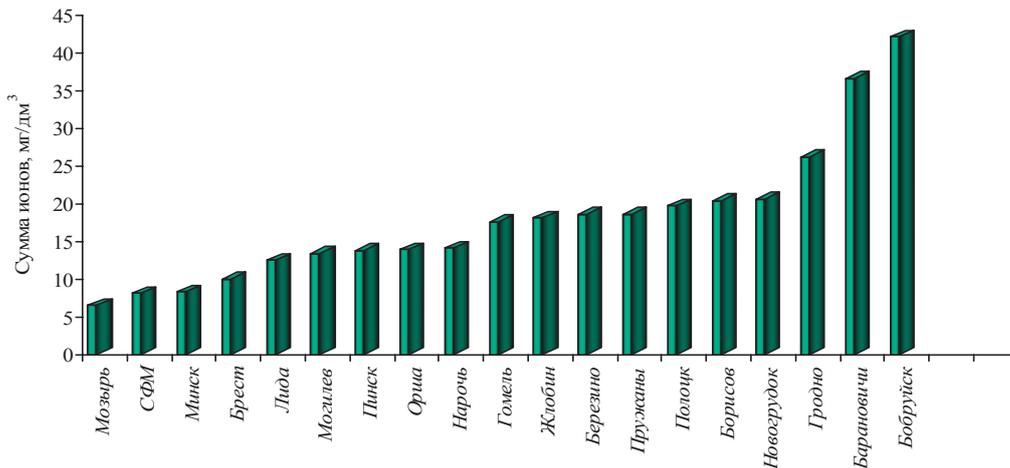


Рисунок 4.56 – Минерализация осадков в городах Беларуси в 2011 г.

Абсолютные минимальные значения минерализации (3,1-4,4 мг/дм³) отмечены в гг. Мозыре, Пинске и Минске. Годовой ход минерализации осадков, как и в предыдущие годы, в большинстве пунктов характеризуется синхронностью изменения (рис. 4.57).

В Березинском заповеднике средняя за год общая минерализация атмосферных осадков сохранялась практически на уровне 2010 г. Существенное увеличение содержания ионов (до 19,4 мг/дм³) отмечено в марте. В феврале, мае и ноябре содержание ионов изменялось в диапазоне 10,8-16,2 мг/дм³, а в остальное время не превышало 9,0 мг/дм³. Осадки с наименьшей минерализацией (5,1 мг/дм³) отмечены в августе.

Основные компоненты. Как и в предыдущем году, осадки гидрокарбонатного типа отмечены на 63% пунктов. В гг. Гомеле, Лиде, Новогрудке, Пружаны, Борисове, Минске, Орше, Могилеве и Жлобине вклад гидрокарбонатов составлял 30-45%, в гг. Барановичи, Гродно и Бобруйске – 47-55%. В г. Бобруйске вклад гидрокарбонатов в мае и сентябре-октябре достигал 59-60%.

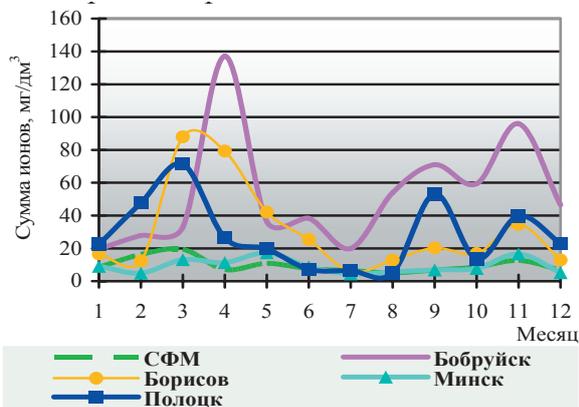


Рисунок 4.57 – Годовой ход минерализации осадков, 2011 г.

На 14 пунктах доля сульфат-ионов в осадках составляла от 13 до 20%, в гг. Березино, Пинске и Гомеле – 21-22%, в г. Мозыре – почти 29%. Существенное увеличение содержания в атмосферных осадках сульфат-иона отмечено в марте-апреле. В гг. Пружаны, Полоцке, Гомеле и Новогрудке концентрации сульфат-иона в этот период варьировали в диапазоне 8,4-10,0 мг/дм³, в гг. Борисове и Пинске – 10,9-16,6 мг/дм³, а в г. Барановичи достигали 25,1 мг/дм³. Для 13 пунктов вклад нитратов был ниже 20%. В гг. Лиде, Мозыре и к.п. Нарочь доля нитратов достигала 24-27%. В гг. Березино, Полоцке и Бресте вклад ионов хлора составлял 11-12%, в остальных пунктах – менее 10%.

Минимальный вклад ионов аммония (ниже 5%) отмечен в гг. Березино, Бобруйске, Барановичи, Лиде, Полоцке и к.п. Нарочь, максимальный (10%) – в г. Борисове.

В катионах основная доля принадлежит кальцию (от 5 до 10%), в гг. Пинске, Новогрудке, Бобруйске и Полоцке – от 11 до 15%. Вклад катионов калия и натрия в подавляющем большинстве пунктов по-прежнему был ниже 7%, а катионов магния – ниже 3%.

В Березинском заповеднике доминирующее положение занимали гидрокарбонаты. Вместе с нитратами они составляли 48% общей минерализации. В отопительный сезон содержание в атмосферных осадках сульфат-иона и нитратов было в 1,5-1,7 раза выше, чем в теплый период года. Максимальное содержание в осадках гидрокарбонатов (5,5 мг/дм³) отмечено в феврале.

Кислотность осадков. Кислотность осадков обусловлена распределением вклада основных кислотообразующих ионов

(SO_4^{2-} и NO_3^-) и ионов HCO_3^- . Кислотность незагрязнённых осадков равна 5,6-5,7. Осадки с такой концентрацией ионов водорода принято считать нейтральными.

Среднегодовые величины рН в гг. Новогрудке, Лиде и к.п. Нарочь составляли 5,1, в гг. Бресте и Мозыре – 5,4. В гг. Березино, Гомеле, Могилеве и Пинске среднегодовые величины рН находились в пределах 5,6-5,7, в остальных пунктах – 5,8-6,2.

Выпадения кислых осадков ($\text{pH} < 5,0$) зафиксированы в Березинском заповеднике, гг. Бресте, Гомеле, Жлобине, Минске, Могилеве и Мозыре. В Березинском заповеднике, гг. Могилеве, Жлобине и Гомеле повторяемость выпадений кислых осадков составляла от 5 до 8%, Бресте – 16%, Мозыре – 21%, Минске – почти 27%. По сравнению с предыдущим годом повторяемость выпадений кислых осадков в гг. Бресте и Минске увеличилась. В большинстве пунктов выпадения кислых осадков отмечены в отопительный сезон (особенно в январе). В г. Могилеве кислые осадки чаще всего фиксировали летом. В 2011 г. минимальное значение ($\text{pH}=4,0$) зарегистрировано 12 января в г. Бресте.

Для всех пунктов по-прежнему характерны слабощелочные осадки. Повторяемость их составляла от 39% в г. Минске до 97% в г. Новогрудке. В течение года в гг. Бресте, Гомеле, Минске, Могилеве, Орше и Пинске эпизодически отмечали выпадения щелочных осадков ($\text{pH} > 7,0$). Чаще всего выпадения щелочных осадков наблюдались в гг. Бобруйске и Полоцке: повторяемость их составляла свыше 50%. Вместе с тем, следует отметить, что в г. Полоцке в последние годы наблюдается тенденция к снижению выпадений осадков с $\text{pH} > 8,0$ (в 2010 г. зафиксировано 18, а в 2011 г. – только два выпадения). Максимальное значение ($\text{pH}=8,1$) отмечено 7 июля.

В Березинском заповеднике выпадения слабощелочных осадков отмечали ежемесячно. В последние годы прослеживается устойчивая динамика снижения выпадений кислых осадков и увеличения слабощелочных выпадений.

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

– в Березинском заповеднике, гг. Мозыре, Минске, Бресте, Лиде, Могилеве, Пинске, Орше и к.п. Нарочь выпадали осадки с малой минерализацией (не более 15,0 мг/дм³). Повышенная минерализация осадков (36,6-42,1 мг/дм³) отмечена только в гг. Барановичи и Бобруйске. В остальных пунктах мониторинга среднегодовая минерализация осадков составляла от 17,6 до 26,2 мг/дм³;

– в осадках, выпавших в гг. Барановичи, Бобруйске, Борисове, Гомеле, Гродно, Жлобине, Минске, Мозыре, Новогрудке, Орше, Пинске и Пружаны, доминировали гидрокарбонаты и сульфаты, в Березинском заповеднике, гг. Бресте, Лиде, Могилеве и к.п. Нарочь – гидрокарбонаты и нитраты. В гг. Березино и Полоцке вклад сульфатов и нитратов в минерализацию равнозначен;

– на большинстве пунктов выпадения кислых осадков отмечены в отопительный сезон. Наибольшая повторяемость выпадений кислых осадков характерна для Бреста, Мозыря и Минска. В Березинском заповеднике повторяемость выпадений кислых осадков существенно (с 20 до 5%) уменьшилась;

– в течение года слабокислые осадки ($5,0 \leq \text{pH} \leq 5,5$) выпадают на большинстве пунктов. Вместе с тем, в г. Полоцке, расположенном недалеко от крупного источника выбросов диоксида серы – Новополоцкого промузла, закисление на протяжении многих лет не регистрируется.

Химический состав атмосферных осадков на станциях Высокое, Браслав и Мстиславль. В 2011 г. в рамках Программы ЕМЕП на станции Высокое (западная граница республики) продолжались работы по мониторингу атмосферных осадков. Дополнительно, в рамках данной программы работ, начаты наблюдения за суточными выпадениями атмосферных осадков на станциях Мстиславль (восточная граница республики) и Браслав (северная граница республики).

Характеристика основных компонентов химического состава атмосферных осадков на станциях Высокое, Браслав и Мстиславль представлена в таблице 4.9.

На станции Высокое рН атмосферных осадков измеряли только в сентябре-декабре.

Таблица 4.9 – Концентрации основных компонентов химического состава атмосферных осадков на станциях Высокое, Браслав и Мстиславль в 2011 г.

Месяц	Ст. Высокое				Ст. Браслав				Ст. Мстиславль						
	Кол-во осадков, мм	pH	SO ₄ ²⁻ / мг S / дм ³	NO ₃ ⁻ / мг N / дм ³	NH ₄ ⁺ / мг N / дм ³	Кол-во осадков, мм	pH	SO ₄ ²⁻ / мг S / дм ³	NO ₃ ⁻ / мг N / дм ³	NH ₄ ⁺ / мг N / дм ³	Кол-во осадков, мм	pH	SO ₄ ²⁻ / мг S / дм ³	NO ₃ ⁻ / мг N / дм ³	NH ₄ ⁺ / мг N / дм ³
Январь	33,6		1,27	0,56	0,80	55,5	6,66	0,60	0,29	0,24	51,8	4,90	1,03	0,48	0,46
Февраль	34,7		0,83	0,53	0,68	30,5	6,45	0,79	0,42	0,34	25,5	5,04	1,07	0,91	0,74
Март	11,1		2,30	1,62	2,22	13,6	6,13	0,88	0,46	0,67	3,5	4,81	2,37	1,36	1,74
Апрель	42,6		1,10	0,82	1,74	24,0	6,57	0,34	0,29	0,30	20,1	6,17	0,80	0,42	0,96
Май	50,3		0,86	0,80	1,27	72,6	6,23	0,49	0,26	0,50	64,2	5,87	1,10	0,39	1,06
Июнь	65,9		0,48	0,24	0,65	32,5	7,00	0,44	0,30	0,43	111,5	6,38	0,42	0,15	0,33
Июль	153,5		0,50	0,33	0,56	59,7	6,25	0,25	0,14	0,31	129,5	5,68	0,39	0,20	0,30
Август	19,8		0,23	0,44	0,46	79,4	6,67	0,27	0,20	0,16	77,5	4,71	0,30	0,18	0,19
Сентябрь	13,2	4,65	0,53	0,46	0,57	35,8	6,35	0,66	0,38	0,55	36,4	5,15	0,24	0,23	0,34
Октябрь	11,4	5,78	0,69	0,62	0,78	22,8	6,84	0,27	0,23	0,24	17,6	5,17	0,63	0,56	0,78
Ноябрь	7,0	5,53	1,36	0,88	1,73	13,6	7,02	0,96	0,46	0,46	7,8	5,44	1,22		1,54
Декабрь	28,5	5,69	0,58	0,83	0,47	44,0	6,64	0,53	0,28	0,23	53,9	5,02	0,96	0,55	0,70
Средние за год	471,6		0,73	0,52	0,83	484,0	6,49	0,45	0,25	0,34	599,3	5,51	0,61	0,32	0,51

Среднемесячные величины рН в этот период варьировали в диапазоне от 4,6 до 5,8. Минимальные значения рН отмечены в сентябре. На станции Мстиславль значения рН изменялись в интервале 4,2-6,9 (среднее годовое значение 5,5). Наибольшая повторяемость выпадений кислых осадков ($\text{pH} < 5,0$) отмечена в зимние месяцы и в августе. На станции Браслав значения рН атмосферных осадков изменялись от 5,4 до 7,7 (среднее за год значение 6,5). Минимальное значение рН отмечено в осадках, выпавших 19-20 марта, максимальное – 21-22 июня.

Анализ данных показал, что в районе станции Высокое содержание сульфатной серы в осадках на 20%, а нитратного (окисленного) и аммонийного (восстановленного) азота – на 63% выше, чем в районе станции Мстиславль. В северной части республики (станция Браслав) концентрации этих же компонентов были в 1,5-2,0 раза ниже, чем в западной и восточной частях республики.

Вместе с тем, в годовом ходе существенный рост содержания основных компонентов в атмосферных осадках на трансграничных станциях зафиксирован (как и на большинстве пунктов стационарной сети мониторинга) в марте и ноябре, которые характеризовались дефицитом осадков (рис. 4.58-4.60).

Диапазон минимальных и максимальных концентраций весьма значителен (табл. 4.10). По некоторым компонентам максимальные концентрации на несколько порядков выше минимальных концентраций. Максимальные концентрации в суточных выпадениях осадков на станциях Браслав и Мстиславль отмечены 10-12 марта, на станции Высокое – 18-19 марта. Минимальные концентрации в суточных выпадениях осадков зафиксированы, в основном, в июле-сентябре.

Динамика среднегодовых взвешенных концентраций серы и азота на станции Высокое неустойчива, однако, по сравнению с 2002 г. содержание в осадках сульфатной серы понизилось на 51%, азота окисленного – на 37%, азота восстановленного – на 10% (табл. 4.11).

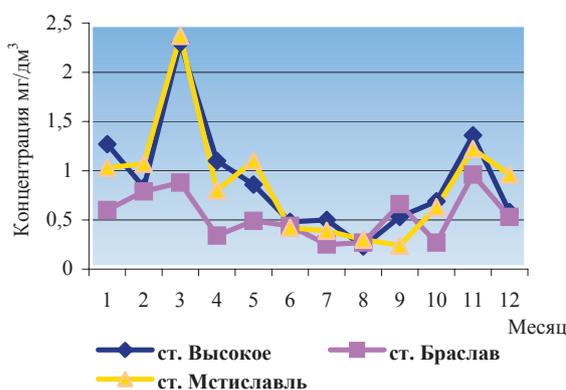


Рисунок 4.58 – Концентрации серы сульфатной в атмосферных осадках на станциях Высокое, Браслав и Мстиславль, 2011 г.

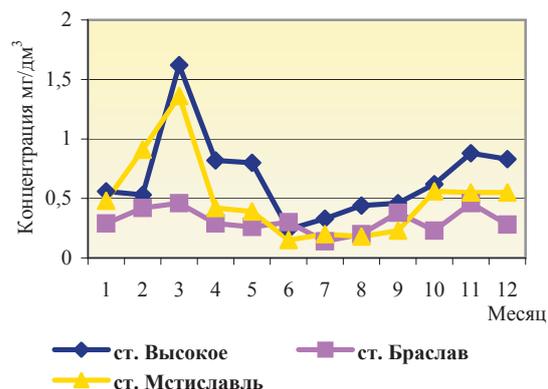


Рисунок 4.59 – Концентрации азота нитратного в атмосферных осадках на станциях Высокое, Браслав и Мстиславль, 2011 г.

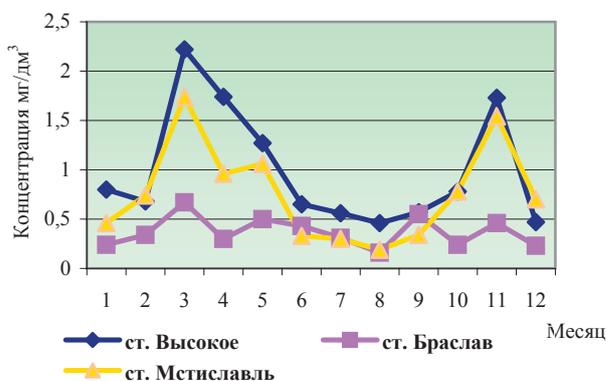


Рисунок 4.60 – Концентрации азота аммонийного в атмосферных осадках на станциях Высокое, Браслав и Мстиславль, 2011 г.

Состояние снежного покрова

В зимнем сезоне 2010-2011 гг. на 20 пунктах республики проведена снегомерная съемка. Пробы отобраны в период максимального накопления влагозапаса в снеге (28 февраля).

Пространственное распределение концентраций *сульфат-иона* неоднородно. В 13 из 20 пунктов концентрации *сульфат-иона* находились в пределах от 0,9 до 2,0 мг/дм³,

Таблица 4.10 – Минимальные и максимальные концентрации сульфатной серы, нитратного и аммонийного азота на трансграничных станциях, 2011 г.

Станция	Концентрация					
	SO ₄ ⁻² мг S/дм ³		NO ₃ ⁻ мг N/дм ³		NH ₄ ⁺ мг N/дм ³	
	Мини-мальная	Макси-мальная	Мини-мальная	Макси-мальная	Мини-мальная	Макси-мальная
Высокое	0,11	4,87	0,05	2,99	0,20	4,26
Мстиславль	0,02	4,55	0,04	2,77	0,03	3,64
Браслав	0,10	2,53	0,02	1,59	0,04	2,19

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

Год	рН	Сера сульфатов	Азот нитратный	Азот аммонийный
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
2011	-	0,73	0,52	0,83

что характерно для слабого уровня загрязнения, обусловленного рассеиванием соединений серы на больших площадях в результате дальнего переноса от антропогенных и естественных источников. В районах гг. Славгорода, Барановичи, Минска и Пружаны содержание в снежном покрове сульфат-иона было в 1,5-2,0 раза выше.

Максимальные концентрации сульфат-иона зафиксированы в гг. Мозыре (7,0 мг/дм³) и Гомеле (18,4 мг/дм³). Минимальное содержание сульфат-иона в снежном покрове (0,6 мг/дм³), соответствующее уровню глобального фона, отмечено в Нарочанском регионе.

В районах станций Гродно, Высокое, Пружаны, Пинск и Мозырь концентрации нитратов изменялись в пределах от 2,2 мг/дм³ до 3,2 мг/дм³. Минимальное содержание нитратов в снежном покрове (0,1-0,3 мг/дм³) установлено в гг. Славгороде, Гомеле и Полоцке. В остальных пунктах концентрации варьировали в диапазоне 0,8-2,0 мг/дм³.

Поля с концентрациями ионов аммония 1,0 мг/дм³ и менее занимают почти всю территорию республики. Несколько выше (1,1-1,6 мг/дм³) содержание ионов аммония в районах гг. Полоцка, Барановичи, Минска и

Славгорода. Отдельным пятном выделяется район метеостанции Гомель, где содержание ионов аммония в снежном покрове составляло 9,1 мг/дм³.

Основным экологическим последствием сульфатного и нитратного загрязнения является закисление осадков, в том числе снежного покрова. *Кислотность* снежного покрова является интегральной величиной и зависит не только от концентраций кислот, но и от наличия оснований, их нейтрализующих.

По данным измерений минимальные значения (рН=5,0-5,2) отмечены в гг. Пинске, Славгороде и Бобруйске. В остальных пунктах значения рН варьировали в диапазоне 5,6-6,4.

Как и в предыдущие годы, связь между концентрациями сульфатов и нитратов и значениями рН неоднозначна. Прямой корреляции – увеличения кислотности снежного покрова с увеличением концентраций сульфатов и нитратов – не отмечено.

Результаты стационарных наблюдений на сети мониторинга атмосферного воздуха в 2011 г. позволяют сделать вывод о том, что общее состояние атмосферного воздуха промышленных центров республики,

как и в предыдущие годы, достаточно благополучное:

- средние за год концентрации основных и большинства контролируемых специфических загрязняющих веществ были ниже установленных нормативов;

- среднесуточные концентрации твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) и диоксида азота превышали ПДК только в отдельных городах;

- количество дней в году со среднесуточными концентрациями твердых частиц фракции РМ-10 выше ПДК в атмосферном воздухе Могилева, Витебска, Жлобина, Гродно, Полоцка, Новополоцка, жилых районов Гомеля и Минска было ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза;

- количество «проблемных» районов в промышленных центрах республики было в два раза ниже, чем в 2007 году.

Вместе с тем, в некоторых районах гг. Бреста, Пинска и Орши существует проблема загрязнения воздуха формальдегидом; Могилева – диоксидом азота, фенолом, сероводородом и формальдегидом. В городах Мозыре и Речице в теплый период года по-прежнему отмечали значительный рост уровня загрязнения воздуха твердыми частицами. В периоды без осадков их максимальные концентрации превышали установленный норматив в 3 раза.

Данные непрерывных измерений на автоматических станциях показали, что в некоторых районах гг. Минска, Гомеля и Бреста превышен целевой показатель (превышение среднесуточной ПДК более, чем в 9,6% от общего количества измерений в течение календарного года) качества атмосферного воздуха, принятый в ЕС, по твердым частицам фракции РМ-10.

По данным стационарных наблюдений за пятилетний период (2007-2011 гг.) в большинстве контролируемых городов республики наблюдается устойчивая тенденция снижения уровня загрязнения воздуха оксидом углерода, диоксидом азота и формальдегидом. Содержание диоксида серы в атмосферном воздухе сохраняется стабильно низким. Существенное снижение уровня загрязнения воздуха фенолом (на 33-67%) отмечено в гг. Могилеве, Витебске и Бобруйске.

В гг. Мозыре, Новополоцке и Полоцке наблюдается устойчивая тенденция снижения среднегодовых концентраций сероводорода. В то же время, по сравнению с 2007 г. содержание фенола в воздухе гг. Новополоцка и Полоцка повысилось на 29%, г. Речицы – на 48%, г. Гомеля – на 67%. В 1,3 раза увеличился уровень загрязнения воздуха сероводородом в г. Могилеве. В гг. Новогрудке, Светлогорске и Витебске прослеживается рост концентраций твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль). Динамика среднегодовых концентраций свинца по-прежнему очень неустойчива. Однако по сравнению с 2007 г. содержание свинца в воздухе 13 городов понизилось на 25-89%.

Содержание диоксида серы и диоксида азота в атмосферном воздухе Березинского заповедника не превышает национальные и международные стандарты и соответствует современным представлениям о фоновом состоянии. Средние за год концентрации значительно ниже, чем опубликованные в мировой литературе данные и допустимые значения для самых чувствительных видов наземной растительности.

В 2011 г. осадки с повышенной минерализацией зафиксированы только в г. Барановичи и г. Бобруйске. В ионном составе по-прежнему преобладали гидрокарбонаты, нитраты и сульфаты. На большинстве пунктов мониторинга выпадения кислых осадков отмечены только в отопительный сезон. Наибольшая повторяемость выпадений кислых осадков характерна для гг. Бреста, Мозыря и Минска. В Березинском заповеднике повторяемость выпадений кислых осадков существенно (с 20 до 5%) уменьшилась.

Результаты многолетнего мониторинга состояния атмосферного воздуха городов указывают на то, что несмотря на существующие некоторые локальные проблемы загрязнения воздуха в республике снижается уровень загрязнения воздуха основными и большинством специфических загрязняющих веществ.