

4 МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Введение

Мониторинг атмосферного воздуха – это система наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, а также оценка и прогноз основных тенденций изменения качества атмосферного воздуха в целях своевременного выявления негативных воздействий природных и антропогенных факторов [25].

В системе мониторинга атмосферного воздуха проводятся наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, атмосферных осадках и снежном покрове.

В 2018 г. мониторинг состояния атмосферного воздуха проводился в 19 промышленных городах республики, включая областные центры, а также гг. Полоцк, Новополоцк, Орша, Бобруйск, Мозырь, Речица, Светлогорск, Пинск, Жлобин, Лида, Солигорск, Барановичи и Борисов. Регулярными наблюдениями были охвачены территории, на которых проживает 87 % населения крупных и средних городов республики.

В 2018 г. сеть мониторинга атмосферного воздуха Республики Беларусь включала 67 пунктов наблюдений. В Минск функционировало 12 пунктов наблюдений; в Могилеве – 6, в Гомеле и Витебске – по 5, Бресте, Гродно – по 4 пункта наблюдений; в остальных промышленных центрах – по 1-3 пункту наблюдений. В гг. Минск, Витебск, Могилев, Гродно, Брест, Гомель, Полоцк, Новополоцк, Солигорск, в районе Мозырского промузла и на станции фонового мониторинга Березинский заповедник работали в штатном режиме 16 автоматических станций, позволяющих получать информацию о содержании в воздухе приоритетных загрязняющих веществ в режиме реального времени.

Во всех городах определялись концентрации основных загрязняющих веществ, которые подлежат обязательному учету, нормированию, мониторингу и контролю на всей территории республики (твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль), углерода оксида, азота диоксида). Измерялись также концентрации приоритетных специфических загрязняющих веществ: формальдегида, аммиака, фенола, сероводорода, сероуглерода. Выбор приоритетного перечня специфических веществ производился на основании данных Национального статистического комитета Республики Беларусь о выбросах, с учетом размеров городов, предельно допустимых концентраций и коэффициентов рассеивания. В 18 промышленных центрах определялось содержание в воздухе свинца и кадмия, в 16 – бенз/а/пирена, в 10 – летучих органических соединений. На автоматических станциях измерялись концентрации твердых частиц фракции размером до 10 микрон (далее ТЧ-10) и приземного озона, в гг. Жлобин и Минск – твердых частиц фракции размером до 2,5 микрон (далее ТЧ-2,5).

В 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 в 21 пункте мониторинга 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, продолжались 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.

Для оценки состояния атмосферного воздуха использовались максимально разовые, среднесуточные и среднегодовые ПДК загрязняющих веществ (таблица 4.1).

Таблица 4.1– Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ

Загрязняющие вещества	Значения ПДК, мкг/м ³		
	Максимальная разовая	среднесуточная	среднегодовая
<i>Основные загрязняющие вещества</i>			
Твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль)	300	150	100
ТЧ-10	150	50	40
ТЧ-2,5	65	25	15
Серы диоксид	500	200	50
Углерода оксид	5000	3000	500
Азота диоксид	250	100	40
Азота оксид	400	240	100
<i>Специфические загрязняющие вещества</i>			
Сероводород	8	-	-
Сероуглерод	30	15	5
Фенол	10	7	3
Водорода фторид	20	5	1
Свинец	1,0	0,3	0,1
Аммиак	200	-	-
Формальдегид	30	12	3
Ацетон	350	150	35
Бензол	100	40	10
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 о-, м-, п-ксилол)	200	100	20
Бутанол	100	-	-
Стирол	40	8	2
Ртуть	0,6	0,3	0,06
Озон	160 - 1ч.	120 – 8 ч.	90 – 24 ч.

Средние за год концентрации загрязняющих веществ, измеренные на автоматических станциях с непрерывным режимом работы и на стационарных пунктах с дискретным режимом отбора проб воздуха в сроки 1,7,13 и 19 часов, сравнивались с ПДК среднегодовыми. Для пунктов наблюдений с дискретным режимом отбора проб в сроки 7,13 и 19 часов полученные значения сравнивались с максимально разовыми ПДК.

Кроме этого, для оценки состояния атмосферного воздуха использовался такой экологический показатель как количество (доля) дней в году, в течение которых установлены превышения среднесуточных ПДК и повторяемость (доля) проб с концентрациями выше максимально разовых ПДК.

Данные о количестве (доли) дней в году со среднесуточными концентрациями ТЧ-10, серы диоксида и азота диоксида выше ПДК, полученные в результате непрерывных измерений, сравнивались с целевыми показателями, принятыми в странах Европейского Союза.

Основной посыл и выводы

Результаты мониторинга атмосферного воздуха свидетельствуют о том, что «проблемными» загрязняющими веществами в воздухе отдельных районов городов являются ТЧ-10, твердые частицы фракции размером до 2,5 микрон (далее – ТЧ-2,5), формальдегид и приземный озон. В городах, расположенных в южной части республики,

где проводились масштабные мелиоративные работы, в теплый период года существует проблема загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль).

По результатам стационарных наблюдений, в последние годы прослеживается устойчивая тенденция снижения среднегодовых концентраций специфических загрязняющих веществ в некоторых городах.

Анализ данных по содержанию в воздухе углерода оксида и азота диоксида показал, что выявленная в предыдущие годы проблема загрязнения воздуха этими веществами в некоторых городах устойчиво проявляется во временном аспекте.

Результаты наблюдений

Влияние метеорологических условий на формирование уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах и промышленных центрах Республики Беларусь в 2018 г.

2018 г., как и предыдущий год, характеризовался отсутствием смоговых ситуаций. Метеорологические условия, сложившиеся в течение года, были, в основном, благоприятными для рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы. Существенный рост содержания твердых частиц (независимо от размера фракции) в воздухе многих городов зафиксирован во второй половине апреля, мае и июне. Основная причина – отсутствие осадков в течение длительного периода времени. Ухудшение качества воздуха в некоторых городах (в том числе и в Минске) отмечено во второй декаде октября: сложившиеся метеорологические условия способствовали накоплению загрязняющих веществ в приземном слое воздуха (в течение длительного периода отсутствовали осадки, наблюдался слабый ветер, штиль, повышенный температурный режим в дневное время суток, нехарактерный для этого времени года).

Состояние атмосферного воздуха городов

По результатам стационарных наблюдений в целом по городам доля проб с концентрациями загрязняющих веществ выше ПДК была менее 1 %. Количество дней со среднесуточными концентрациями твердых частиц, фракции размером до 10 микрон (далее – ТЧ-10) выше ПДК в атмосферном воздухе Бреста, Гродно, Новополоцка, Полоцка и Солигорска ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского союза.

По данным непрерывных измерений в 2018 г. больше всего превышений норматива качества по ТЧ-10 зафиксировано в отдельных районах Гомеля и Могилева, по приземному озону – Бреста, Гродно, Минска, Могилева, Солигорска и в районе Мозырского промузла. Проблему загрязнения воздуха в летний период в городах Брест, Пинск, Гродно, Светлогорск, Гомель и Бобруйск определяли повышенные концентрации формальдегида.

В 2018 г. максимальные концентрации формальдегида в 10 городах превышали норматив качества в 1,5 и более раза. Максимальная концентрация формальдегида зафиксирована в г. Брест и достигала 4,0 ПДК.

Результаты мониторинга атмосферного воздуха позволили определить «проблемные» районы в городах республики. По данным стационарных наблюдений в 2018 г. в список «проблемных» районов включены:

– в *г. Гомель* – район ул. Барыкина. Доля дней со среднесуточными концентрациями ТЧ-10 более ПДК выше целевого показателя, принятого в странах ЕС. В воздухе района эпизодически отмечали существенный рост концентраций углерода оксида;

– в *г. Могилев* – район пер. Крупской. Доля дней со среднесуточными концентрациями ТЧ-10 более ПДК незначительно превысила целевой показатель, принятый в странах ЕС;

– в *г. Жлобин* – район ул. Пригородная. Среднегодовая концентрация ТЧ-2,5 составляла 1,3 ПДК;

– в г. **Новополоцк** – район ул. Молодежная, 49. Превышен целевой показатель по серы диоксиду, принятый в странах ЕС.

г. Барановичи

Мониторинг атмосферного воздуха г. **Барановичи** проводили на двух пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб по сокращенному перечню загрязняющих веществ.

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

По результатам стационарных наблюдений, максимальная из разовых концентраций твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) составляла 0,4 ПДК, углерода оксида – 0,2 ПДК. В годовом ходе, увеличение содержания в воздухе твердых частиц, отмечено в периоды с дефицитом осадков в апреле, мае, августе и октябре. Данные измерений свидетельствуют о том, что содержание в воздухе загрязняющих веществ в районе ул. Баранова по-прежнему выше, чем в микрорайоне «Тексер». Уровень загрязнения воздуха свинцом, кадмием и бенз/а/пиреном сохранялся стабильно низким.

г. Бобруйск

Мониторинг атмосферного воздуха г. **Бобруйск** проводили на двух пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб (рисунок 4.1).

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

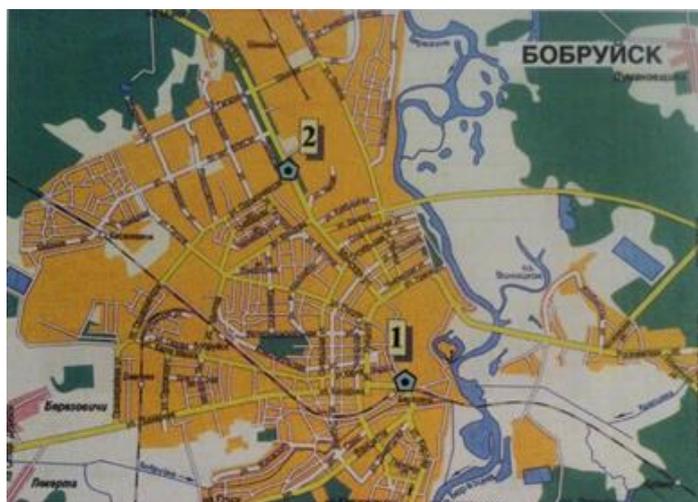


Рисунок 4.1 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Бобруйск

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, содержание в воздухе большинства определяемых загрязняющих веществ сохранялось на прежнем уровне и не превышало установленных нормативов. Ухудшение качества воздуха в летний период было связано с повышенным содержанием формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. Максимальная из разовых концентраций углерода оксида составляла 0,6 ПДК. Во всех отобранных и проанализированных пробах содержание в воздухе твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) и азота диоксида не превышало

0,5 ПДК. В годовом ходе увеличение уровня загрязнения воздуха углерода оксидом отмечено в июле-сентябре, азота диоксидом – в мае-августе.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Максимальные из разовых концентраций толуола, ксилолов, стирола и аммиака находились в пределах 0,2-0,3 ПДК, фенола и бензола – 0,5-0,7 ПДК. Превышение норматива качества по этилбензолу (в 1,5 раза) зарегистрировано только в одной пробе воздуха (25 июля).

Вместе с тем, в 80 % проб концентрации формальдегида варьировались в диапазоне 0,5-1,0 ПДК, а в 3 % проб превышали норматив качества. Максимальная из разовых концентраций формальдегида 1,5 ПДК зафиксирована в районе ул. Лынькова. В годовом ходе рост концентраций специфических загрязняющих веществ зарегистрирован в мае, июне и августе.

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

Тенденция за период 2014-2018 гг. По сравнению с 2014 г. концентрации углерода оксида повысились на 67 %, азота диоксида – на 41 %. Уровень загрязнения воздуха свинцом и фенолом стабилизировался. Динамика среднегодовых концентраций аммиака неустойчива.

г. Борисов

Мониторинг атмосферного воздуха г. Борисов проводили на двух пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб.

Основными источниками загрязнения воздуха являются предприятия теплоэнергетики, мебельное производство и автотранспорт.

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, качество воздуха соответствовало установленным нормативам. Превышения ПДК зафиксированы только в нескольких пробах воздуха.

Концентрации основных и специфических загрязняющих веществ. В 98,7 % проанализированных проб концентрации твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) были ниже 0,5 ПДК. Увеличение содержания в воздухе твердых частиц до 0,6-0,9 ПДК отмечено только в периоды с дефицитом осадков. Максимальная из разовых концентраций углерода оксида составляла 0,5 ПДК, формальдегида – 0,9 ПДК. По сравнению с предыдущим годом, уровень загрязнения воздуха углерода оксидом несколько возрос. Превышения нормативов качества по азота диоксиду (в 1,1-1,3 раза) и фенолу (в 1,3-1,4 раза) зарегистрированы только 31 мая. Содержание в воздухе свинца, кадмия и бенз/а/пирена сохранялось стабильно низким.

В годовом ходе незначительный рост уровня загрязнения воздуха азота диоксидом и фенолом отмечен в летний период. Сезонные изменения концентраций других загрязняющих веществ не имели ярко выраженного характера.

Тенденция за период 2014-2018 гг. По сравнению с 2014 г. содержание в воздухе углерода оксида понизилось на 3 %, фенола – на 12 %, свинца – на 73 %. Уровень загрязнения воздуха азота диоксидом повысился на 6 %.

г. Брест

Мониторинг атмосферного воздуха г. Брест проводили на четырех пунктах наблюдений, в том числе на одной автоматической станции, установленной в районе ул. Северная (рисунок 4.2).

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

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, в целом по городу состояние воздуха оценивалось как стабильно хорошее.

Как и в предыдущие годы, ухудшение качества воздуха в летний период было связано с повышенным содержанием формальдегида и приземного озона.

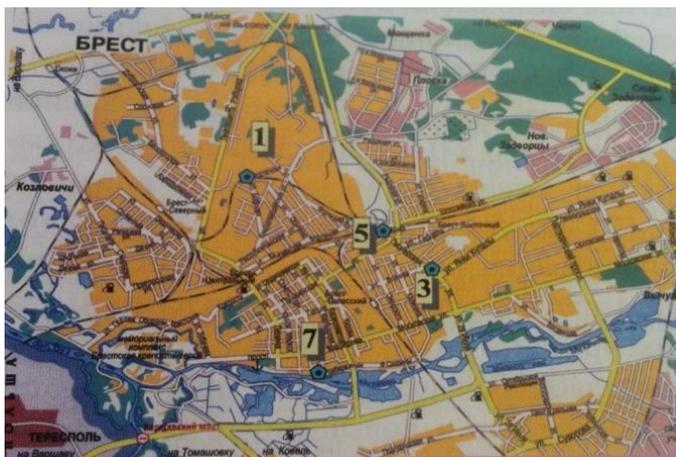


Рисунок 4.2 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Брест

Концентрации основных загрязняющих веществ. По данным непрерывных измерений в районе ул. Северная среднегодовая концентрация серы диоксида составляла 0,5 ПДК, углерода оксида – 0,6 ПДК, азота диоксида – 0,8 ПДК. Содержание в воздухе азота оксида, как и в 2017 г., было существенно ниже норматива качества. В течение года зафиксировано пять дней со среднесуточными концентрациями азота диоксида выше ПДК. Максимальные из разовых концентраций азота диоксида и азота оксида составляли 1,4 ПДК.

В районах станций с дискретным режимом отбора проб воздуха концентрации углерода оксида и азота диоксида в 97-99 % проанализированных проб были ниже 0,5 ПДК. Существенное увеличение максимальной из разовых концентраций до 2,8 ПДК зарегистрировано 16 ноября в районе ул. Пушкинская.

Содержание в воздухе ТЧ-10, по сравнению с 2017 г., повысилось. Среднегодовая концентрация составляла 0,5 ПДК (в предыдущем году составляла 0,25 ПДК). В течение года отмечено шесть дней со среднесуточными концентрациями в 1,1-1,2 раза выше норматива качества.

Доля дней со среднесуточными концентрациями ТЧ-10 выше ПДК была существенно ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза.

Расчетная максимальная концентрация ТЧ-10 с вероятностью ее превышения 0,1 % составляла 1,8 ПДК.

В 84 % проб концентрации твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) варьировались в диапазоне 0,1-0,5 ПДК. Максимальная из разовых концентраций составляла 0,9 ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. По сравнению с 2017 г. содержание в воздухе аммиака несколько понизилось. В 99,6 % проб концентрации были ниже 0,5 ПДК. Максимальная из разовых концентраций составляла 0,7 ПДК. Как и в предыдущие годы, летний уровень загрязнения воздуха аммиаком был заметно выше, чем в зимний период (рисунок 4.3).

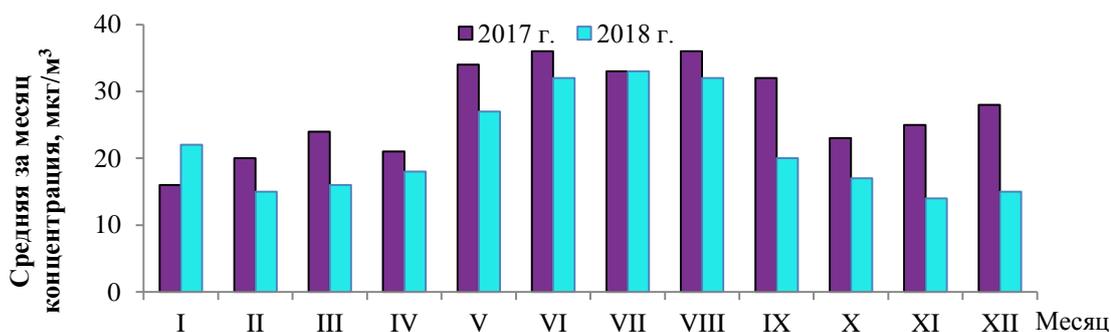


Рисунок 4.3 – Внутригодовое распределение концентраций аммиака в атмосферном воздухе г. Брест. 2017-2018 гг.

Содержание в воздухе формальдегида определяли в июне-августе. Данные измерений свидетельствуют о том, что уровень загрязнения воздуха формальдегидом в г. Бресте по-прежнему выше, чем в других областных центрах республики. Больше всего загрязнен воздух формальдегидом в районе ул. 17 Сентября: доля проб с концентрациями выше ПДК в июле-августе составляла почти 55 % (рисунок 4.4).

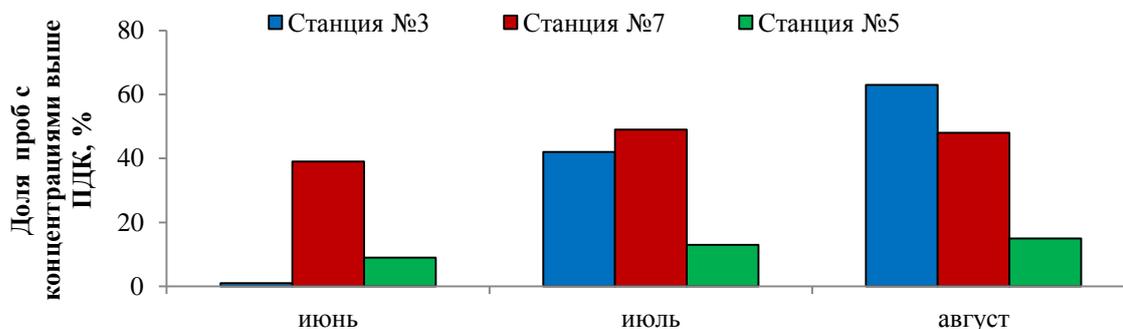


Рисунок 4.4 – Доля проб с концентрациями формальдегида выше норматива качества

Максимальная из разовых концентраций формальдегида в районе ул. 17 Сентября достигала 4,0 ПДК, ул. Пушкинская – 2,5 ПДК, ул. Янки Купалы – 2,3 ПДК.

Содержание в воздухе бензола сохранялось стабильно низким.

Концентрации приземного озона. Среднегодовая концентрация приземного озона составляла 62 мкг/м³. Среднесуточные концентрации превышали ПДК в течение 53 дней (в предыдущем году – 25 дней). В годовом ходе «пик» загрязнения воздуха приземным озоном отмечен в третьей декаде июля-первой декаде августа. Максимальная среднесуточная концентрация 1,6 ПДК зарегистрирована 28 июля. В январе и октябре-ноябре содержание в воздухе приземного озона было значительно ниже.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Содержание в воздухе свинца сохранялось на прежнем уровне. Максимальная среднемесячная концентрация составляла 0,035 мкг/м³ (в предыдущем году – 0,037 мкг/м³). Концентрации кадмия были существенно ниже норматива качества.

По результатам измерений, в январе-марте средние за месяц концентрации бенз/а/пирена составляли 1,0 нг/м³, а в октябре-декабре – 1,3 нг/м³. Максимальная среднемесячная концентрация бенз/а/пирена 1,5 нг/м³ отмечена в октябре.

Тенденция за период 2014-2018 гг. В последние годы прослеживается тенденция снижения уровня загрязнения воздуха азота диоксидом и свинцом. По сравнению с 2014 г. концентрации свинца понизились на 59 %, углерода оксида – на 22 %, азота диоксида – на 13 %. Прослеживается динамика увеличения среднегодовых концентраций твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль).

г. Витебск

Мониторинг атмосферного воздуха г. Витебск проводили на пяти пунктах наблюдений, в том числе на одной автоматической станции, установленной в районе ул. Чкалова, 14 (рисунок 4.5).



Рисунок 4.5 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Витебск

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

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, уровень загрязнения воздуха, по сравнению с предыдущим годом, понизился.

Концентрации основных загрязняющих веществ. В районах станций с дискретным режимом отбора проб воздуха максимальная из разовых концентраций углерода оксида составляла 0,6 ПДК, твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) – 1,0 ПДК. Превышения норматива качества по азота диоксиду в 1,2-1,4 раза зафиксированы в единичных пробах в районах пр. Людникова и ул. Космонавтов во второй декаде октября (в этот период сложившиеся метеорологические условия способствовали накоплению загрязняющих веществ в приземном слое воздуха). По данным непрерывных измерений на автоматической станции, среднегодовая концентрация азота диоксида составляла 0,3 ПДК, серы диоксида – 0,5 ПДК, углерода оксида – 0,6 ПДК. Содержание в воздухе азота оксида было существенно ниже норматива качества. Превышений среднесуточных и максимально разовых ПДК не отмечено.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. По сравнению с предыдущим годом, уровень загрязнения воздуха аммиаком и формальдегидом понизился. Максимальная из разовых концентраций аммиака составляла 0,4 ПДК. В 81 % проб концентрации формальдегида не превышали 0,5 ПДК. Существенное увеличение содержания в воздухе формальдегида зафиксировано во второй половине июля. Больше всего загрязнен воздух формальдегидом в районе ул. Космонавтов: доля проб с концентрациями выше норматива качества составляла 7 %, а максимальная концентрация достигала 1,3 ПДК. Содержание в воздухе летучих органических соединений (бензола, ксилолов, толуола, бутилацетата, этилацетата и этилбензола) было значительно ниже нормативов качества. В одной пробе воздуха зарегистрирована концентрация этилбензола 0,8 ПДК. Сезонные изменения концентраций специфических загрязняющих веществ не имели ярко выраженного характера.

Анализ данных наблюдений свидетельствует о том, что в районе ул. Космонавтов содержание в воздухе специфических загрязняющих веществ по-прежнему выше, чем в районах ул. Горького, Людникова и пр. Победы (рисунок 4.6).

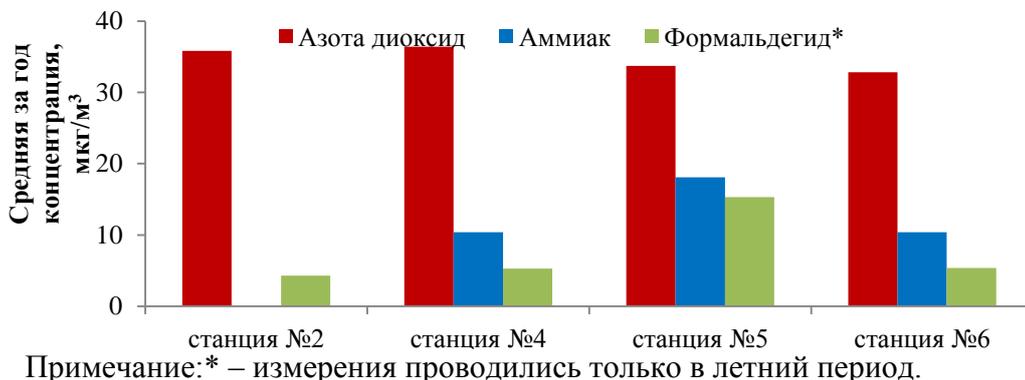


Рисунок 4.6 – Средние за год концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в г. Витебске, мкг/м³ 2018 г.

Концентрации тяжелых металлов. Содержание в воздухе свинца и кадмия сохранялось стабильно низким.

Тенденция за период 2014-2018 гг. По сравнению с 2014 г. содержание в воздухе азота диоксида понизилось на 15 %, свинца на 24 %, аммиака на 54 %. Наблюдается устойчивая тенденция снижения уровня загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) и фенолом. Вместе с тем, уровень загрязнения воздуха углерода оксидом за этот период повысился на 30 %.

г. Гомель

Мониторинг атмосферного воздуха г. Гомель проводили на пяти пунктах наблюдений, в том числе на одной автоматической станции, установленной в районе ул. Барыкина (рисунок 4.7).



Рисунок 4.7 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Гомель

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются автотранспорт, деревообрабатывающая, химическая и целлюлозно-бумажная

промышленность, производство минеральных удобрений, теплоэнергетика, машиностроение и станкостроение.

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. Качество воздуха не всегда соответствовало установленным нормативам. Ухудшение качества воздуха в летний период было связано с повышенным содержанием в воздухе формальдегида. Как и в предыдущие годы, нестабильная экологическая обстановка наблюдалась в районе ул. Барыкина. Проблему загрязнения воздуха в этом районе определяли повышенные концентрации ТЧ-10, эпизодически – углерода оксида и азота оксида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. По данным непрерывных измерений в районе ул. Барыкина, среднегодовая концентрация азота оксида составляла 0,2 ПДК, азота диоксида – 0,5 ПДК, углерода оксида – 0,8 ПДК. Превышений среднесуточных ПДК не отмечено. Вместе с тем, кратковременные (в течение 20 минут) превышения максимально разовой ПДК по оксиду углерода фиксировались в первом полугодии ежемесячно. Продолжительность таких периодов за весь год составляла 18 часов (в 2017 г. – 46 часов). В дни с неблагоприятными метеорологическими условиями, максимальные из разовых концентраций углерода оксида достигали 1,8-2,5 ПДК. Во второй декаде октября отмечено существенное увеличение уровня загрязнения азота оксидом: максимальная из разовых концентраций превышала норматив качества в 2,4 раза. Следует отметить, что сложившиеся в этот период метеорологические условия способствовали накоплению загрязняющих веществ в приземном слое воздуха (в течение длительного периода отсутствовали осадки, наблюдался слабый ветер, штиль, повышенный температурный режим в дневное время суток, нехарактерный для этого времени года). В районах станций с дискретным режимом отбора проб воздуха максимальные из разовых концентраций азота диоксида и углерода оксида находились в пределах 0,7-0,9 ПДК.

Мониторинг ТЧ-10 проводили на двух пунктах наблюдений на ул. Карбышева и Барыкина. Среднегодовая концентрация ТЧ-10 в районе ул. Барыкина составляла 0,7 ПДК, в районе ул. Карбышева – 0,6 ПДК. По результатам измерений в районе ул. Барыкина доля дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК составляла 15 % и сохранялась на уровне прошлого года (рисунок 4.8). Большинство превышений зафиксировано в апреле-мае, которые характеризовались дефицитом осадков (выпало 38-50 % климатической нормы).

Целевой показатель по ТЧ-10, принятый в странах Европейского Союза, превышен.

В периоды с дефицитом осадков максимальные среднесуточные концентрации ТЧ-10 в районе ул. Барыкина достигали 2,1-2,5 ПДК, в районе ул. Карбышева – 1,3-1,4 ПДК. Расчетная максимальная концентрация ТЧ-10 с вероятностью ее превышения 0,1 % для района ул. Барыкина составляла 3,1 ПДК, для района ул. Карбышева – 1,9 ПДК.



Рисунок 4.8 – Доля дней со среднесуточными концентрациями ТЧ-10 выше ПДК.

В 93 % проанализированных проб концентрации твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) не превышали 0,5 ПДК.

Максимальная из разовых концентраций 1,5 ПДК зарегистрирована в районе ул. Курчатова.

Сезонные изменения концентраций основных загрязняющих веществ незначительны. Увеличение уровня загрязнения воздуха твердыми частицами, как правило, наблюдалось в периоды с дефицитом осадков, углерода оксидом и азота оксидом – в периоды с неблагоприятными метеорологическими условиями.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2018 г. уровень загрязнения воздуха фенолом и аммиаком понизился. Максимальная из разовых концентрация фенола составляла 0,8 ПДК, аммиака – 0,4 ПДК.

Содержание в воздухе формальдегида определяли в июне – августе. По сравнению с аналогичным периодом предыдущего года доля проб с концентрациями формальдегида выше ПДК в районах ул. Курчатова, Огаренко и Пионерская значительно повысилась (рисунок 4.9).

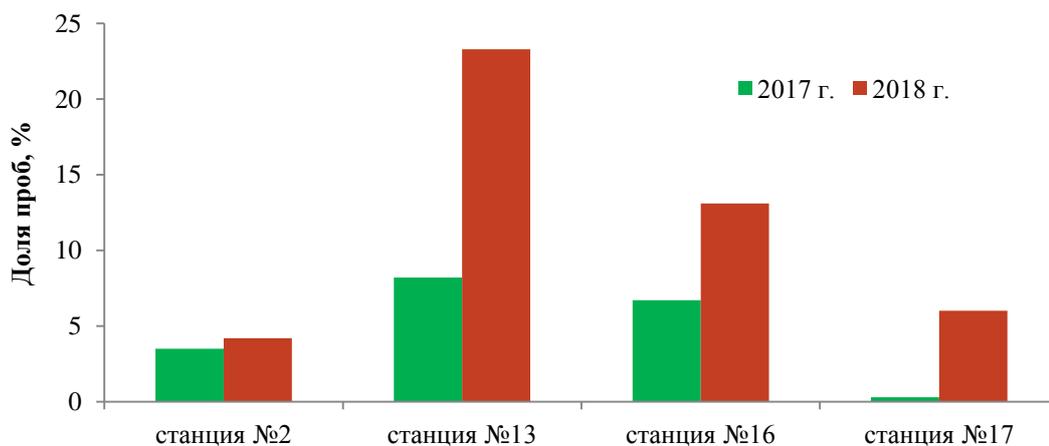


Рисунок 4.9 – Доля проб с концентрациями формальдегида выше максимально разовой ПДК. г. Гомель.

Больше всего загрязнен воздух формальдегидом в районах ул. Курчатова и Огаренко. В периоды с повышенным температурным режимом максимальные концентрации формальдегида в этих районах достигали 1,8-1,9 ПДК. В районе ул. Пионерская зафиксирована концентрация формальдегида в 2,3 раза выше норматива качества.

Содержание в воздухе бензола сохранялось стабильно низким. Концентрации водорода фторида, ацетона, бутилацетата, ксилолов, толуола, этилацетата и этилбензола были ниже пределов обнаружения.

Концентрации приземного озона. Среднегодовая концентрация приземного озона составляла 46 мкг/м³ (в предыдущем году – 47 мкг/м³). В годовом ходе «пик» загрязнения воздуха приземным озоном зафиксирован в марте-апреле. В течение года зарегистрировано 4 дня со среднесуточными концентрациями выше ПДК. Максимальная среднесуточная концентрация 26 марта превышала ПДК в 1,2 раза. Минимальное содержание в воздухе приземного озона отмечено в ноябре (рисунок 4.10).

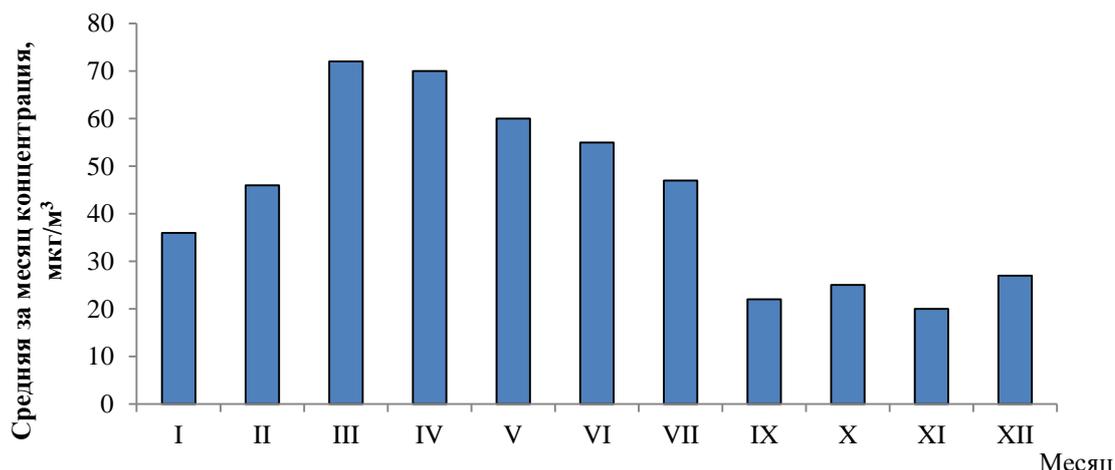


Рисунок 4.10 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций приземного озона в атмосферном воздухе г. Гомель. 2018 г.

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

Концентрации бенз/а/пирена определяли в отопительный сезон. Минимальное содержание в воздухе бенз/а/пирена ($1,03 \text{ нг/м}^3$) зафиксировано в январе, максимальное ($2,5 \text{ нг/м}^3$) – в феврале. В другие месяцы концентрации бенз/а/пирена варьировались в диапазоне $1,4\text{-}2,4 \text{ нг/м}^3$.

Проблемные районы. Нестабильная экологическая обстановка по-прежнему наблюдалась в районе ул. Барыкина. В этом районе превышен целевой показатель по ГЧ-10.

Тенденция за период 2014-2018 гг. По сравнению с 2014 г. содержание в воздухе твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) и фенола понизилось на 44-45 %, азота диоксида – на 8 %. В то же время уровень загрязнения воздуха углерода оксидом повысился на 18 %, аммиаком – на 45 %. Наметилась тенденция незначительного увеличения содержания в атмосферном воздухе свинца.

г. Гродно

Мониторинг атмосферного воздуха г. Гродно проводили на четырех пунктах наблюдений, в том числе на одной автоматической станции, установленной в районе ул. Обухова (рисунок 4.11).

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

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, большую часть года состояние атмосферного воздуха оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха отмечено в периоды с повышенным температурным режимом и дефицитом осадков. Проблему загрязнения воздуха определяли повышенные концентрации формальдегида.

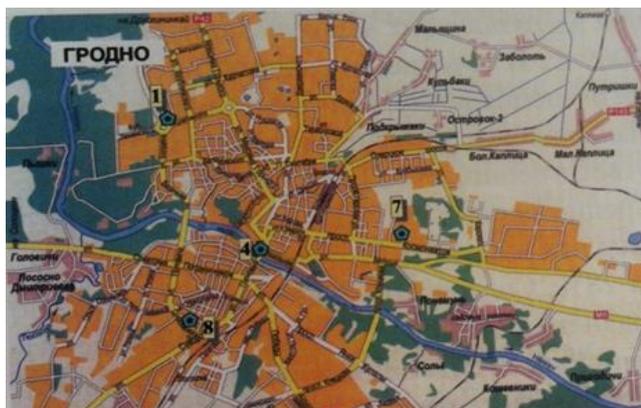


Рисунок 4.11 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Гродно

Концентрации основных загрязняющих веществ. По данным непрерывных измерений в районе ул. Обухова среднегодовая концентрация азота диоксида составляла 0,3 ПДК, углерода оксида – 0,5 ПДК, твердых частиц фракции размером до 10 микрон (далее – ТЧ-10) – 0,6 ПДК. Увеличение уровня загрязнения воздуха ТЧ-10 зафиксировано в периоды без осадков в марте-мае. Количество дней с превышением среднесуточной ПДК за эти три месяца составило 9 дней. Максимальные среднесуточные концентрации ТЧ-10 в течение года варьировались в диапазоне 1,2-1,6 ПДК. Расчетная максимальная концентрация ТЧ-10 с вероятностью ее превышения 0,1 % составляла 2,0 ПДК. Содержание в воздухе азота оксида было существенно ниже норматива качества. Незначительное превышение максимально разовой ПДК зарегистрировано только 5 марта.

В районах пунктов наблюдений с дискретным режимом отбора проб воздуха (бульвар Ленинского Комсомола, ул. Городничанская и Индустриальная) содержание в воздухе основных загрязняющих веществ, по сравнению с предыдущим годом, существенно не изменилось. Максимальные из разовых концентраций твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) и углерода оксида составляли 0,5 ПДК. В 97 % проанализированных проб концентрации азота диоксида не превышали 0,5 ПДК. Максимальные из разовых концентраций азота диоксида достигали 0,9 ПДК.

Сезонные изменения концентраций основных загрязняющих веществ незначительны.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Уровень загрязнения воздуха формальдегидом был ниже, чем в Бресте, но выше, чем в Могилеве, Минске, Гомеле и Витебске. Больше всего загрязнен воздух формальдегидом в районах улиц Городничанская и Индустриальная: доля проб с концентрациями выше максимально разовой ПДК в июле достигала 46 %. Следует отметить, что в районе бульвара Ленинского Комсомола уровень загрязнения воздуха формальдегидом был значительно ниже (рисунок 4.12).

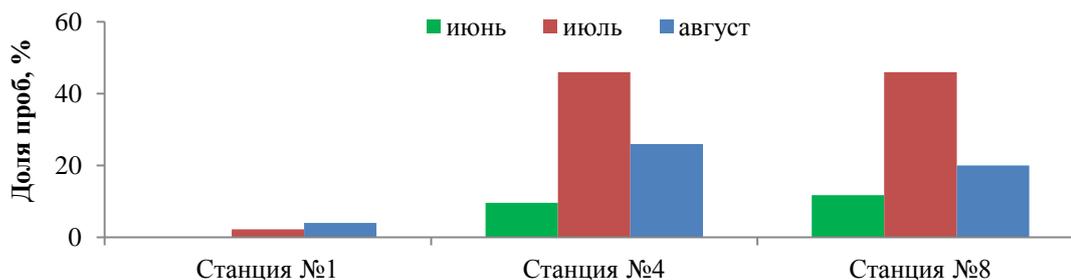


Рисунок 4.12 – Доля проб с концентрациями формальдегида выше максимально разовой ПДК, %

Максимальная из разовых концентраций формальдегида в районе ул. Индустриальная составляла 1,9 ПДК, в районе ул. Городничанская – 1,7 ПДК.

Содержание в воздухе аммиака сохранялось на прежнем уровне. Некоторый рост концентраций отмечен в летний период, однако превышения норматива качества не зарегистрировано. Максимальная из разовых концентраций аммиака составляла 0,9 ПДК. Концентрации бензола, ксилолов и толуола были ниже инструментальных пределов обнаружения.

Сезонные изменения концентраций специфических загрязняющих веществ не имели ярко выраженного характера. Однако в летний период уровень загрязнения воздуха аммиаком был почти в 3 раза выше, чем в зимний период.

Концентрации приземного озона. Среднегодовая концентрация приземного озона составляла 45 мкг/м³ и была ниже, чем в предыдущем году. В годовом ходе «пик» загрязнения воздуха приземным озоном отмечен в июне, который характеризовался дефицитом осадков (выпало 20 % климатической нормы) (рисунок 4.13). Максимальная среднесуточная концентрация составляла 1,3 ПДК.

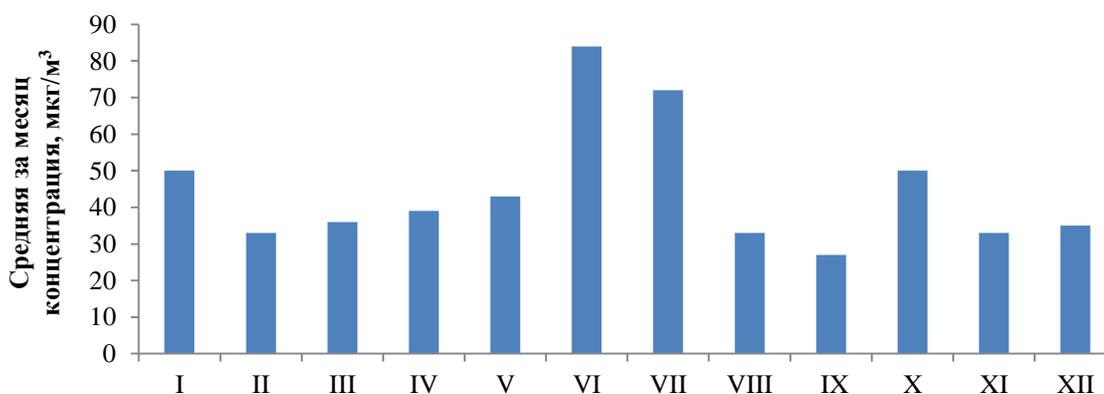


Рисунок 4.13 – Средние за месяц концентрации приземного озона в воздухе г. Гродно 2018 г.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средние за год и максимальные среднемесячные концентрации свинца и кадмия были по-прежнему существенно ниже нормативов качества.

Содержание в воздухе бенз/а/пирена определяли в январе-марте. Среднемесячные концентрации за этот период варьировались в диапазоне 2,3-5,1 нг/м³ и были выше, чем в других областных центрах.

Тенденция за период 2014-2018 гг. По сравнению с 2014 г. уровень загрязнения воздуха свинцом и углерода оксидом понизился на 34-35 %. Тенденция среднегодовых концентраций азота диоксида очень неустойчива. Уровень загрязнения воздуха аммиаком стабилизировался и сохраняется практически неизменным.

г. Жлобин

Мониторинг атмосферного воздуха г. Жлобин проводили на двух пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб.

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.

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, качество воздуха не всегда соответствовало установленным нормативам.

Проблему загрязнения воздуха в отдельные периоды определяли повышенные концентрации ТЧ-2,5.

Концентрации основных загрязняющих веществ. В 2018 г. отмечено некоторое снижение уровня загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль), углерода оксидом и азота диоксидом. В 19 % проанализированных проб концентрации твердых частиц варьировались в диапазоне 0,6-1,0 ПДК. Однако доля проб с концентрациями выше норматива качества составляла всего 0,4 %. Максимальная из разовых концентраций твердых частиц в районе ул. Пригородная превышала ПДК в 1,5 раза, в микрорайоне №3 превышения норматива качества не зафиксировано. В годовом ходе некоторое увеличение концентраций твердых частиц отмечено в январе, июне и сентябре (рисунок 4.14), азота диоксида – в апреле и октябре. Максимальные из разовых концентраций азота диоксида и углерода оксида составляли 0,5 ПДК и 0,4 ПДК, соответственно. Сезонные изменения уровня загрязнения воздуха углерода оксидом незначительны.

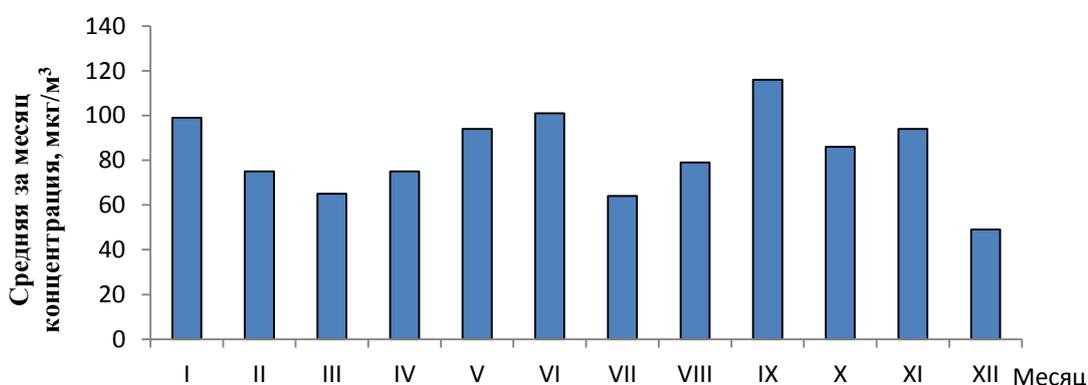


Рисунок 4.14 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) в атмосферном воздухе г. Жлобин 2018 г.

В районе ул. Пригородная в непрерывном режиме измеряли концентрации ТЧ-2,5. Среднегодовая концентрация составляла 1,3 ПДК (в предыдущем году – 1,0 ПДК). В течение года зарегистрировано 65 дней со среднесуточными концентрациями выше норматива качества, большинство из них (41 день) – в октябре-декабре. Максимальная среднесуточная концентрация 3,1 ПДК зафиксирована в октябре. Расчетная максимальная концентрация ТЧ-2,5 с вероятностью ее превышения 0,1% составляла 3,3 ПДК.

Концентрации формальдегида, тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Содержание в воздухе формальдегида определяли только в летний период. В 8 % проанализированных проб концентрации были выше установленного норматива качества. Максимальная из разовых концентраций формальдегида в районе ул. Пригородная составляла 2,1 ПДК, микрорайоне №3 – 1,6 ПДК.

Средняя за год концентрация свинца составляла 0,031 мкг/м³ и была несколько выше, чем в предыдущем году. Содержание в воздухе кадмия сохранялось стабильно низким. Концентрации бенз/а/пирена определяли в отопительный сезон. Минимальное (1,3 нг/м³) содержание в воздухе бенз/а/пирена отмечено в марте, максимальное 2,2 нг/м³ – в январе и октябре.

«Проблемные районы». В городе существует проблема загрязнения воздуха ТЧ-2,5. Уровень загрязнения воздуха значительно увеличивается в периоды с дефицитом осадков и при ветре южного, юго-западного направления, обуславливающего перенос загрязняющих веществ от основного источника воздействия – Белорусского металлургического завода. В районе ул. Пригородная доля дней с концентрациями ТЧ-2,5

выше ПДК составляла 26,6 %. Вполне вероятно, что такая проблема может существовать и в микрорайоне №3, где измерения содержания в воздухе ТЧ-2,5 не проводятся.

Тенденция за период 2014-2018 гг. По сравнению с 2014 г. содержание в воздухе твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) и углерода оксида повысилось незначительно (на 4-5 %). Уровень загрязнения воздуха свинцом понизился на 38 %. Тенденция среднегодовых концентраций азота диоксида неустойчива. За последние два года уровень загрязнения воздуха ТЧ-2,5 повысился на 25-35 % (таблица 4.2).

Таблица 4.2 – Тенденция изменения уровня загрязнения воздуха ТЧ-2,5 в г. Жлобин.

Характеристика загрязнения	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Среднегодовая концентрация, ПДК	1,0	0,67	0,80	1,0	1,3
Максимальная среднесуточная концентрация, ПДК	1,9	1,7	2,4	1,8	3,1
Доля дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК, %	10,3	5,9	8,0	12,1	26,6

г. Лида

Мониторинг атмосферного воздуха г. Лида проводили на двух пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб.

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

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, состояние воздуха по-прежнему оценивалось как стабильно хорошее.

Концентрации загрязняющих веществ. В 76,5 % проанализированных проб концентрации твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) варьировались в диапазоне 0,1-0,5 ПДК. Увеличение содержания в воздухе твердых частиц до 0,7-0,8 ПДК отмечено только в периоды без осадков. Уровень загрязнения воздуха углерода оксидом, азота диоксидом и формальдегидом сохранялся низким. Максимальные концентрации азота диоксида и углерода оксида составляли 0,2 ПДК. Превышение норматива качества по формальдегиду (в 1,6 раза) зарегистрировано только единожды в районе ул. Мицкевича. Сезонные изменения концентраций основных загрязняющих веществ незначительны. Как и в предыдущие годы, концентрации загрязняющих веществ в районе ул. Мицкевича были выше, чем в районе ул. Чапаева. Содержание в воздухе свинца, кадмия и бенз/а/пирена сохранялось стабильно низким.

Тенденция за период 2014-2018 гг. В последние годы наблюдается устойчивая тенденция снижения уровня загрязнения воздуха свинцом: по сравнению с 2014 г. концентрации понизились на 76 %. Прослеживается некоторый рост среднегодовых концентраций углерода оксида. Тенденция среднегодовых концентраций азота диоксида неустойчива. Уровень загрязнения воздуха твердыми частицами возрос.

г. Минск

Мониторинг атмосферного воздуха г. Минск проводили на 12 пунктах наблюдений, в том числе на пяти автоматических станциях, установленных в районах пр. Независимости, 110, ул. Тимирязева, 23, ул. Радиальная, 50, ул. Корженевского и ул. Героев 120 Дивизии (рисунок 4.15).



Рисунок 4.15 – Местоположение пунктов наблюдений за состоянием атмосферного воздуха в г. Минск

Основным источником загрязнения атмосферного воздуха города является транспорт.

Основными стационарными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются ОАО «Минский тракторный завод», филиалы РУП «Минскэнерго» (ТЭЦ-3, ТЭЦ-4), Минские тепловые сети, КУПП «Минскводоканал», ОАО «Минский автомобильный завод»-управляющая компания холдинга «Белавтомаз», ОАО «Минский завод отопительного оборудования», ОАО «Макродор», ОАО «Минский подшипниковый завод», ОАО «Керамин», ЗАО «Атлант», ОАО «Минский мясокомбинат», УП «Минсккомунтеплосеть», ОАО «Управляющая компания холдинга «Минский моторный завод», ОАО «Белорусский цементный завод» Филиал № 3 «Минский комбинат силикатных изделий».

Распределение объемов выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников по территории города неравномерно. Наибольшее количество выбросов по-прежнему характерно для Заводского, Фрунзенского и Партизанского районов.

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. 2018 г., как и предыдущий год, характеризовался отсутствием смоговых ситуаций. Метеорологические условия, сложившиеся в течение года, были, в основном, благоприятными для рассеивания загрязняющих веществ, в приземном слое атмосферы. Превышения предельно допустимых концентраций в воздухе некоторых районов города зафиксированы, в основном, в периоды с неблагоприятными метеорологическими условиями.

Концентрации основных загрязняющих веществ. По данным непрерывных измерений на автоматических станциях, среднегодовые концентрации углерода оксида находились в пределах 0,4-0,5 ПДК. Незначительное превышение максимально разовой ПДК зарегистрировано только в районе ул. Радиальная.

В большинстве районов среднегодовые концентрации азота диоксида (NO_2) варьировались в диапазоне 0,5-0,8 ПДК. Несколько выше содержание азота диоксида в районах ул. Бобруйская, Челюскинцев и Героев 120 Дивизии. Следует отметить, что уровень загрязнения воздуха углерода оксидом и азота диоксидом в Минске ниже, чем в Витебске и Бресте (рисунок 4.16).

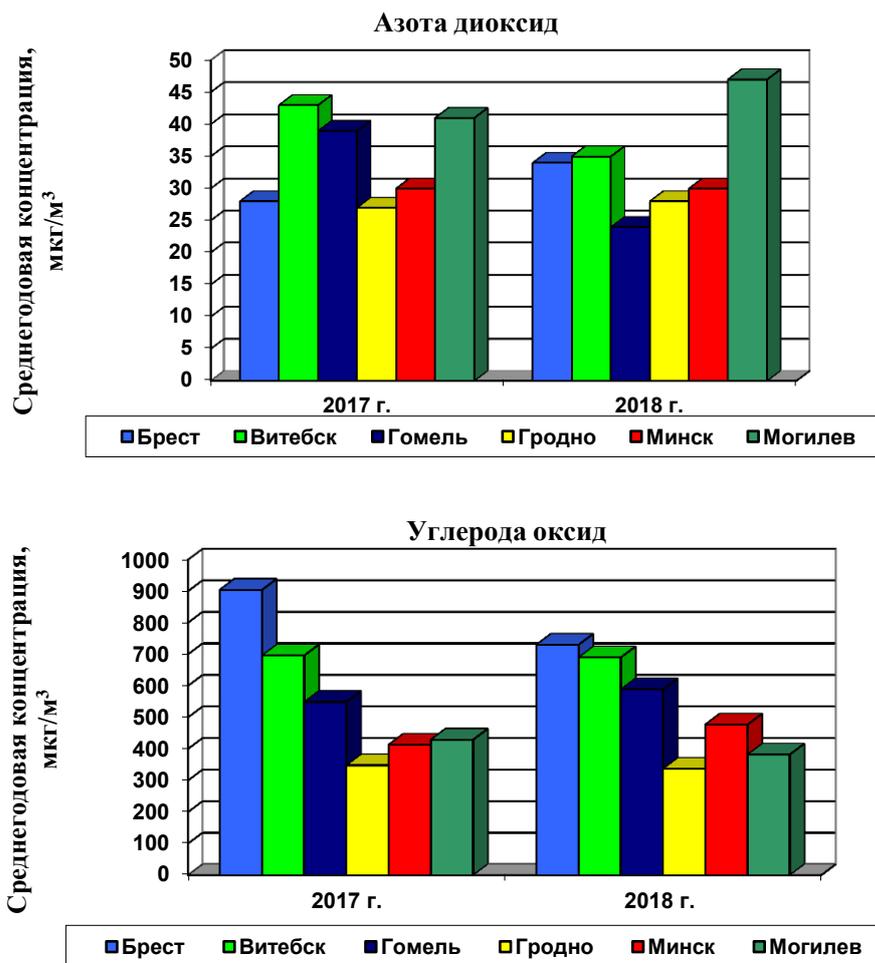


Рисунок 4.16 – Среднегодовые концентрации азота диоксида и углерода оксида в атмосферном воздухе областных центров Беларуси. 2017-2018 гг.

Увеличение уровня загрязнения воздуха азота оксидами отмечено в период с 22 по 23 января, который характеризовался неблагоприятными метеорологическими условиями (слабый неустойчивый ветер, мощная приземная инверсия, штиль, дымка). Превышения нормативов качества по азота оксидам эпизодически фиксировались и в марте. В этот период максимальные концентрации (период осреднения 20 минут) азота диоксида в районах ул. Корженевского и Героев 120 Дивизии достигали 1,4-1,7 ПДК, азота оксида – 1,5-2,3 ПДК. Неблагоприятная ситуация сложилась в период с 18 по 22 октября в районе ул. Героев 120 Дивизии: максимальная концентрация азота оксида достигала 2,9 ПДК, азота диоксида – 1,3 ПДК. В районе ул. Корженевского были также отмечены кратковременные превышения норматива качества по азота оксиду до 1,2 ПДК. Следует отметить, что в этот период сложившиеся метеорологические условия способствовали накоплению загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (в течение длительного времени отсутствовали осадки, наблюдался слабый ветер, штиль, повышенный температурный режим в дневное время суток, нехарактерный для этой поры года). В остальное время года периоды с превышениями максимально разовых ПДК по азота оксидам были непродолжительными.

Увеличение уровня загрязнения атмосферного воздуха азота оксидами наблюдалось в основном в утренние и вечерние часы, что, может быть связано с увеличением интенсивности движения автотранспорта. В отопительный сезон содержания в воздухе азота оксидов несколько выше, чем в теплый период года (рисунок 4.17).

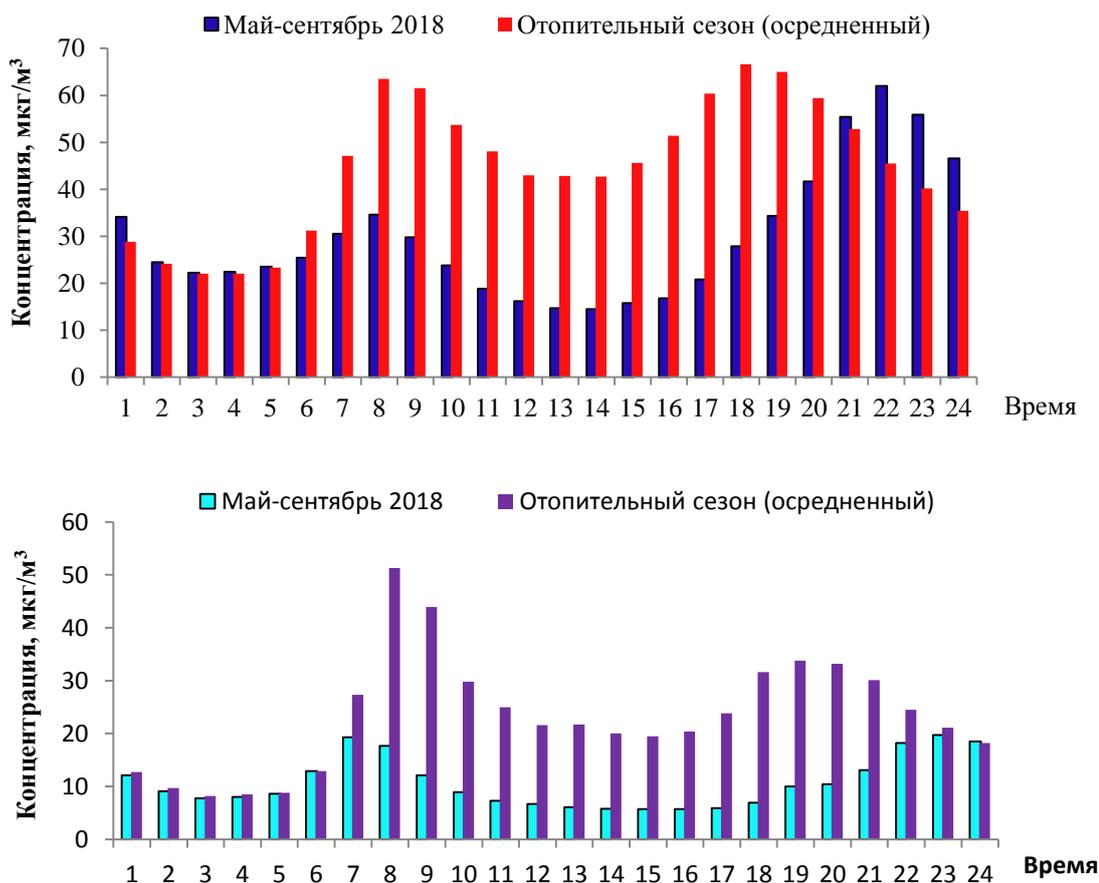


Рисунок 4.17 – Суточный ход концентраций азота оксидов, г. Минск, ул. Героев 120 Дивизии, 2018 г.

Среднегодовые концентрации серы диоксида находились в пределах 0,3-0,6 ПДК. Превышений среднесуточной и максимально разовой ПДК не отмечено.

Среднегодовая концентрация ТЧ-10 в районе ул. Радиальная составляла 0,3 ПДК. Превышения норматива качества по ТЧ-10 в этом районе не зафиксировано. Максимальная среднесуточная концентрация составляла 0,9 ПДК. Расчетная максимальная концентрация ТЧ-10 с вероятностью ее превышения 0,1 % составляла 1,2 ПДК. Превышения норматива качества по ТЧ-10 в 1,1-1,3 раза зафиксированы в районе ул. Тимирязева.

Содержание в воздухе ТЧ-2,5 измеряли только в районе ул. Героев 120 Дивизии. Среднегодовая концентрация составляла 1,0 ПДК. Результаты измерений свидетельствуют о проблеме загрязнения воздуха ТЧ-2,5: в 2018 г. зафиксировано 34 дня со среднесуточными концентрациями выше ПДК, большая часть из которых – в марте-мае. 21 апреля максимальная среднесуточная концентрация ТЧ-2,5 составляла 4,7 ПДК. Существенное увеличение уровня загрязнения воздуха было связано с отсутствием осадков и усилением ветра (порывы достигали 18 м/с). В другие месяцы количество дней с превышениями среднесуточной ПДК было незначительно. В июле-августе среднесуточные концентрации ТЧ-2,5 были ниже норматива качества.

Максимальные из разовых концентраций твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) в районах улиц Челюскинцев, Бобруйская, М. Богдановича и Шаранговича варьировались в диапазоне 1,1-1,5 ПДК, Щорса и Шабаны – 2,1-2,4 ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Уровень загрязнения воздуха аммиаком, формальдегидом и фенолом был по-прежнему ниже, чем в других областных центрах республики (рисунок 4.18).

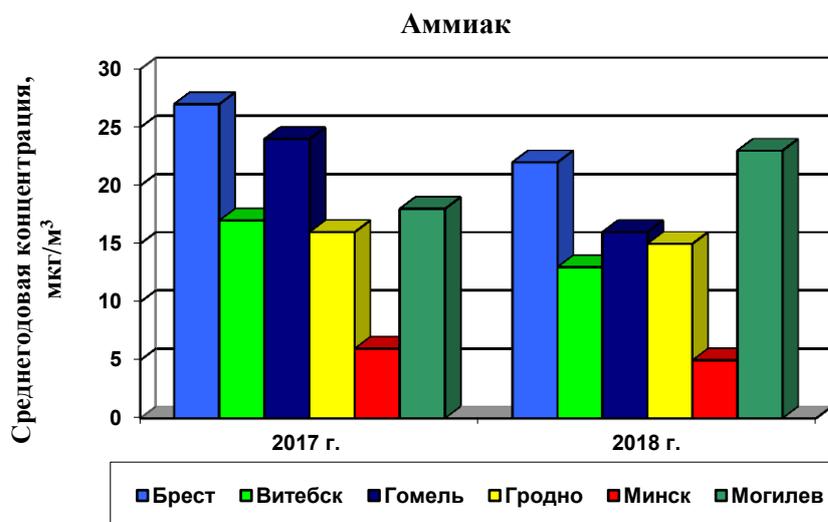


Рисунок 4.18 – Концентрации аммиака в атмосферном воздухе областных центров Беларуси. 2017-2018 гг.

В 99,7 % проанализированных проб концентрации специфических загрязняющих веществ не превышали 0,5 ПДК. Максимальные из разовых концентраций аммиака и формальдегида составляли 1,0 ПДК, фенола – 0,3 ПДК. Содержание в воздухе бензола сохранялось стабильно низким.

Пространственное распределение концентраций специфических загрязняющих веществ достаточно однородно. Однако, как и в предыдущем году, в районе ул. Бобруйская содержание в воздухе аммиака было несколько выше. В годовом ходе увеличение концентраций специфических загрязняющих веществ отмечено летом.

Концентрации приземного озона. По данным непрерывных измерений, среднегодовые концентрации приземного озона в районах пр. Независимости, 110, ул. Тимирязева, 23 и ул. Радиальная, 50 находились в пределах 37-55 мкг/м³.

Суточный ход содержания в воздухе О₃ по-прежнему одинаков, различаются лишь сами уровни концентраций. Максимум загрязнения отмечен в послеполуденное время.

В годовом ходе увеличение концентраций приземного озона отмечено в марте-мае, существенное снижение – в ноябре. Весенний максимум связан с притоком озона из стратосферы. Максимальная среднесуточная концентрация приземного озона 1,4 ПДК зафиксирована 14 апреля в районе пр. Независимости, 110.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Средняя за год концентрация свинца составляла 0,014 мкг/м³, кадмия – 0,0004 мкг/м³.

Содержание в воздухе бенз/а/пирена измеряли только в отопительный сезон. В 88 % проб средние за месяц концентрации были ниже 1,0 нг/м³. Максимальная среднемесячная концентрация бенз/а/пирена зарегистрирована в районе пр. Независимости, 110 и составляла 1,9 нг/м³.

Тенденция за период 2014-2018 гг. Уровень загрязнения воздуха аммиаком по сравнению с 2014 г. понизился на 55 %, свинцом – на 22 %, азота диоксидом – на 19 %, фенолом – на 17 %. Тенденция изменения среднегодовых концентраций углерода оксида неустойчива.

г. Могилев

Мониторинг атмосферного воздуха **г. Могилев** проводили на шести пунктах наблюдения, в том числе на двух автоматических, установленных в районах пер. Крупской и пр. Шмидта и на одном посту городского Центра гигиены и эпидемиологии (рисунок 4.19).

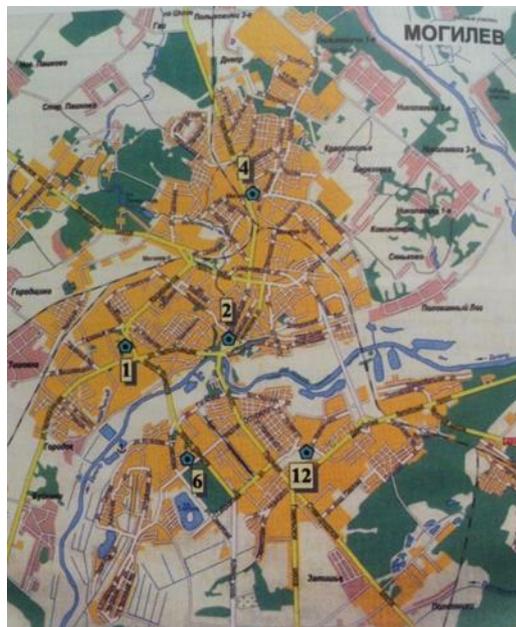


Рисунок 4.19 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Могилев

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.

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, большую часть года качество воздуха соответствовало установленным нормативам. В 2018 г. отмечено снижение уровня загрязнения воздуха углерода оксидом, фенолом, сероуглеродом и спиртом метиловым, незначительное увеличение – азота диоксидом, аммиаком и сероводородом. Проблему загрязнения воздуха в отдельных районах в летний период определяли повышенные концентрации формальдегида. Однако, по сравнению с предыдущим годом, содержание в воздухе формальдегида было почти в два раза ниже.

Концентрации основных загрязняющих веществ. По данным непрерывных измерений, среднегодовые концентрации углерода оксида в районах пер. Крупской и пр. Шмидта находились в пределах 0,6-0,9 ПДК, азота диоксида – 0,2-0,3 ПДК. Содержание в воздухе азота оксида было по-прежнему существенно ниже норматива качества. Превышений среднесуточных ПДК не отмечено. Незначительное увеличение концентраций азота оксида (до 1,1 ПДК) зафиксировано только 22 января. По данным пунктов, наблюдения на которых осуществляются в дискретном режиме, уровень загрязнения атмосферного воздуха азота диоксидом, по сравнению с 2017 г., несколько возрос, однако количество дней с превышениями среднесуточной ПДК по азота диоксиду было незначительно (5 дней). Максимальная из разовых концентраций азота диоксида составляла 1,8 ПДК.

Наблюдения за содержанием ТЧ-10 проводили в районах пер. Крупской, пр. Шмидта и ул. Мовчанского. Среднегодовые концентрации находились в пределах 0,4-0,7 ПДК.

Доля дней с превышениями среднесуточной ПДК в районе пр. Шмидта составляла 1,0 %, ул. Мовчанского – 1,3 %, пер. Крупской – 9,7 %.

Целевой показатель по ТЧ-10, принятый в странах Европейского Союза, незначительно превышен.

В годовом ходе некоторое увеличение уровня загрязнения воздуха ТЧ-10 зафиксировано в мае (рисунок 4.20). Основная причина – дефицит осадков.

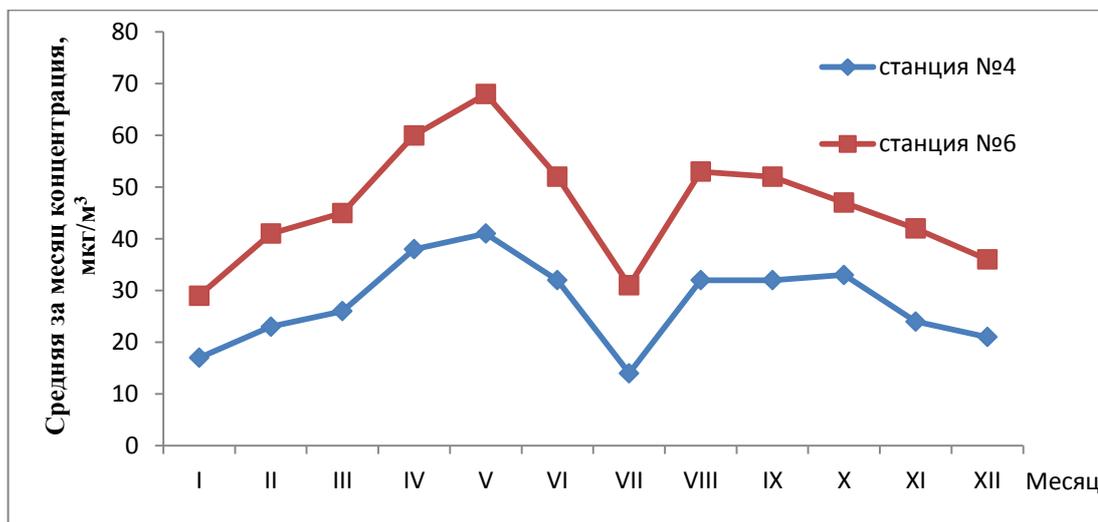


Рисунок 4.20 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций ТЧ-10 в атмосферном воздухе г. Могилев. 2018 г.

Максимальная среднесуточная концентрация 2,5 ПДК отмечена 5 июня в районе пер. Крупской. Расчетная максимальная концентрация ТЧ-10 с вероятностью ее превышения 0,1 % в районе пр. Шмидта и ул. Мовчанского составляла 1,6 ПДК, пер. Крупской – 3,0 ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Максимальные из разовых концентраций спирта метилового, ксилолов, сероуглерода и сероводорода варьировались в диапазоне 0,8-1,0 ПДК. Содержание в воздухе бензола, стирола, толуола и этилбензола сохранялось стабильно низким.

В 2018 г. отмечено существенное снижение доли проб с концентрациями формальдегида выше ПДК (рисунок 4.21).

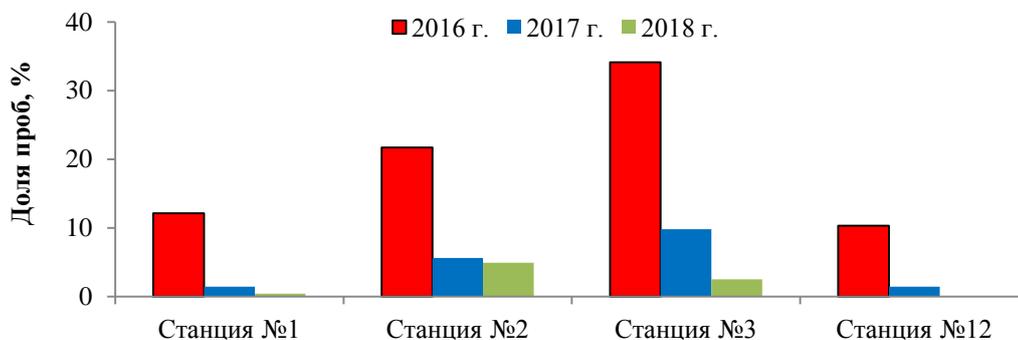


Рисунок 4.21 – Доля проб с концентрациями формальдегида выше максимальной разовой ПДК в атмосферном воздухе г. Могилев.

Максимальные из разовых концентраций формальдегида в районах ул. Первомайская и Каштановая достигали 1,9-2,1 ПДК. В районе ул. Мовчанского случаев превышения норматива качества по формальдегиду не зафиксировано.

Пространственное распределение концентраций аммиака по-прежнему очень неоднородно. Как и в предыдущие годы, в районе ул. Каштановая уровень загрязнения воздуха аммиаком несколько выше, чем в других районах города. Сезонные изменения не имели ярко выраженный характер: некоторое увеличение уровня загрязнения воздуха аммиаком характерно для летнего периода, весной и осенью средние концентрации были на одном уровне (рисунок 4.22).

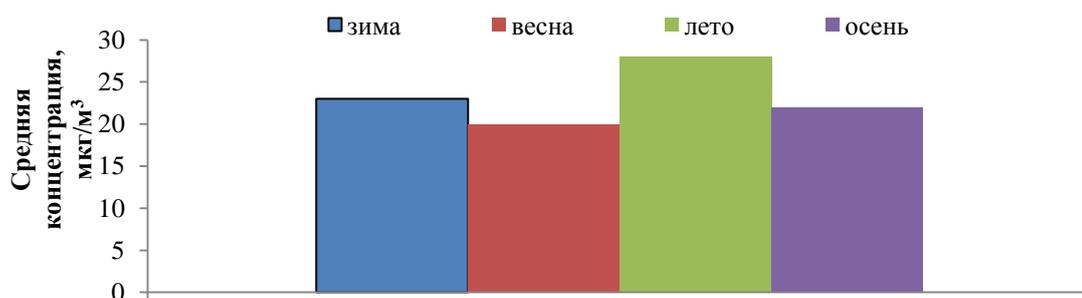


Рисунок 4.22 – Сезонные изменения концентраций аммиака в атмосферном воздухе г. Могилев 2018 г.

Следует отметить, что в 2018 г. в районе ул. Челюскинцев уровень загрязнения аммиаком возрос: максимальная из разовых концентраций составляла 1,8 ПДК. В районах ул. Каштановая и Мовчанского превышения норматива качества зафиксированы только в единичных пробах. В районах ул. Челюскинцев, Первомайская и Мовчанского максимальные из разовых концентраций фенола достигали 1,3-1,5 ПДК.

Концентрации приземного озона. По данным непрерывных измерений, среднегодовые концентрации приземного озона находились в пределах от 52 мкг/м³ (район пер. Крупской) до 60 мкг/м³ (район пр. Шмидта). В годовом ходе рост содержания в воздухе приземного озона зафиксирован в марте-мае. В районе пр. Шмидта повышенный уровень загрязнения воздуха сохранялся и в летний период. Минимальное содержание в воздухе приземного озона отмечено в ноябре.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Концентрации свинца и кадмия были существенно ниже нормативов качества.

По данным измерений, средние за месяц концентрации бенз/а/пирена в отопительный сезон варьировались в широком диапазоне. Следует отметить, что в 2018 г. содержание в воздухе бенз/а/пирена несколько повысилось по сравнению с 2016-2017 гг. (рисунок 4.23).

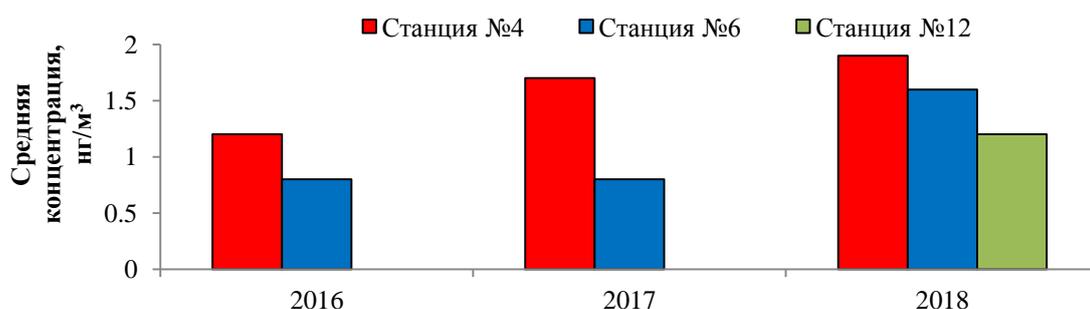


Рисунок 4.23 – Средние концентрации бенз/а/пирена в атмосферном воздухе г. Могилев в отопительный сезон 2016-2018 гг., нг/м³.

Максимальная среднемесячная концентрация бенз/а/пирена 2,3 нг/м³ отмечена в районе пер. Крупской.

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка наблюдалась в районе пер. Крупской. Доля дней со среднесуточными концентрациями ТЧ-10 более ПДК в этом районе незначительно превысила целевой показатель, принятый в странах ЕС.

Тенденция за период 2014-2018 гг. В последние годы прослеживается устойчивая тенденция снижения уровня загрязнения воздуха углерода оксидом, фенолом и спиртом метиловым. Прослеживается незначительный рост содержания в воздухе свинца. Динамика среднегодовых концентраций азота диоксида, аммиака, сероуглерода и сероводорода неустойчива.

г. Мозырь

Мониторинг атмосферного воздуха г. Мозырь проводили на трех пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб (рисунок 4.24).

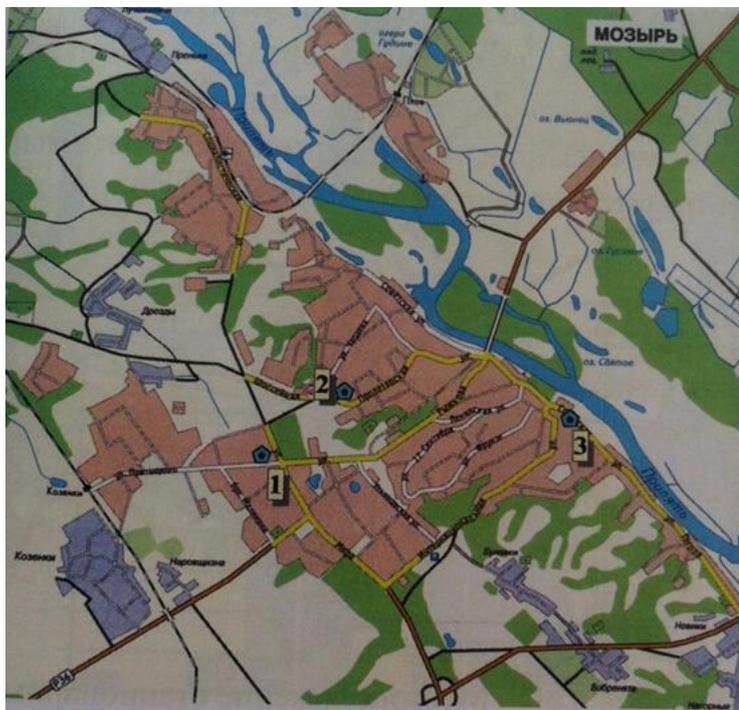


Рисунок 4.24 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Мозырь

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

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, состояние воздуха во всех контролируемых районах города по-прежнему оценивалось как стабильно хорошее.

Концентрации основных загрязняющих веществ. В 97,4 % проб концентрации основных загрязняющих веществ не превышали 0,5 ПДК. По сравнению с предыдущим годом, уровень загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) незначительно повысился. Превышения (в 1,1 раза) норматива качества по твердым частицам (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) отмечены только в районе ул. Пролетарская. Кратковременные превышения норматива качества в 1,1-1,3 раза по азота диоксиду зафиксированы в период с неблагоприятными метеорологическими условиями, способствующими накоплению загрязняющих веществ,

сложившимися во второй декаде октября. Максимальные концентрации углерода оксида были ниже норматива качества.

Сезонные изменения концентраций основных загрязняющих веществ незначительны.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Содержание в воздухе сероводорода, бензола, ксилола и спирта бутилового было по-прежнему существенно ниже нормативов качества. Превышений максимально разовых ПДК не отмечено. Концентрации формальдегида измеряли только в летний период. Уровень загрязнения воздуха формальдегидом был ниже, чем в Бресте, Гомеле, Гродно, Орше, Жлобине, Бобруйске, Пинске и Светлогорске. Максимальные из разовых концентраций формальдегида составляли 1,0 ПДК.

Концентрации тяжелых металлов. Содержание в воздухе свинца и кадмия сохранялось по-прежнему стабильно низким.

Тенденция за период 2014-2018 гг. По сравнению с 2014 г. содержание в воздухе углерода оксида и свинца понизилось на 10-11 %. Существенно уменьшились среднегодовые концентрации твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль). Прослеживается устойчивая тенденция снижения уровня загрязнения воздуха сероводородом. Тенденция среднегодовых концентраций азота диоксида неустойчива.

Состояние воздуха в районе Мозырского промузла

В 2018 г. в районе Мозырского промузла (д. Пеньки) работала в штатном режиме станция непрерывного измерения содержания приоритетных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

По данным непрерывных измерений, среднегодовая концентрация серы диоксида составляла 0,2 ПДК, углерода оксида – 0,4 ПДК. Превышений среднесуточных ПДК по указанным загрязняющим веществам не зафиксировано. Незначительное кратковременное увеличение содержания в воздухе углерода оксида (до 1,1 ПДК) отмечено только 3 ноября.

Среднегодовая концентрация ТЧ-10 составляла 0,6 ПДК. Доля дней с концентрациями выше ПДК составляла 2,3 %. Существенное увеличение уровня загрязнения воздуха ТЧ-10 отмечено в мае, который характеризовался дефицитом осадков (выпало всего 48 % климатической нормы). Максимальная среднесуточная концентрация ТЧ-10 6 мая превышала норматив качества в 5,2 раза.

Содержание в атмосферном воздухе приземного озона измеряли в январе-июле. В течение этого периода отмечено 38 дней со среднесуточными концентрациями выше норматива качества, большинство из них (76 %) – в марте и апреле. Максимальная среднесуточная концентрация в середине апреля превышала норматив качества в 1,4 раза. Минимальный уровень загрязнения воздуха приземным озоном зафиксирован в январе.

Содержание в воздухе бенз/а/пирена определяли в отопительный сезон. Средние за месяц концентрации варьировались в диапазоне 0,7-1,2 нг/м³ и были несколько выше, чем в предыдущем году.

г. Новополоцк

Мониторинг атмосферного воздуха г. Новополоцк проводили на трех пунктах наблюдений, в том числе на одной автоматической станции, установленной в районе ул. Молодежная, 49 (рисунок 4.25).

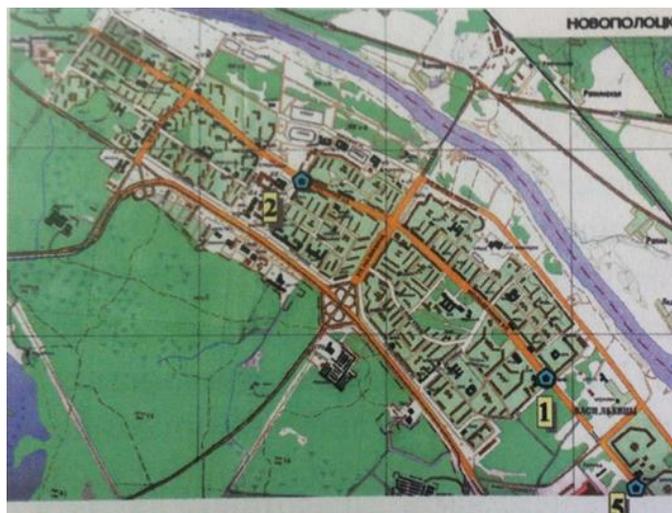


Рисунок 4.25 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Новополоцк

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются предприятия нефтеперерабатывающей, химической промышленности, теплоэнергетики и автотранспорт. Город Новополоцк относится к числу городов с наиболее высокой плотностью эмиссии загрязняющих веществ.

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, содержание в воздухе большинства определяемых загрязняющих веществ понизилось или сохранялось на прежнем уровне.

Концентрации основных загрязняющих веществ. По данным непрерывных измерений в районе ул. Молодежная, 49, средние за год концентрации азота диоксида и углерода оксида находились в пределах 0,4-0,5 ПДК. Превышений среднесуточных и максимально разовых ПДК не зарегистрировано. Содержание в воздухе азота оксида было значительно ниже норматива качества. Уровень загрязнения воздуха серы диоксидом значительно возрос. Средняя за год концентрация составляла 1,6 ПДК. В течение года зафиксировано четыре дня со среднесуточными концентрациями серы диоксида выше ПДК (в предыдущем году – 2 дня). В годовом ходе существенный рост содержания в воздухе серы диоксида отмечен в июне и в сентябре. Большая часть превышений максимально разовой ПДК зарегистрирована при западном, юго-западном ветре, обуславливающим перенос загрязняющих веществ от основного источника воздействия – Новополоцкого промузла (рисунок 4.26).

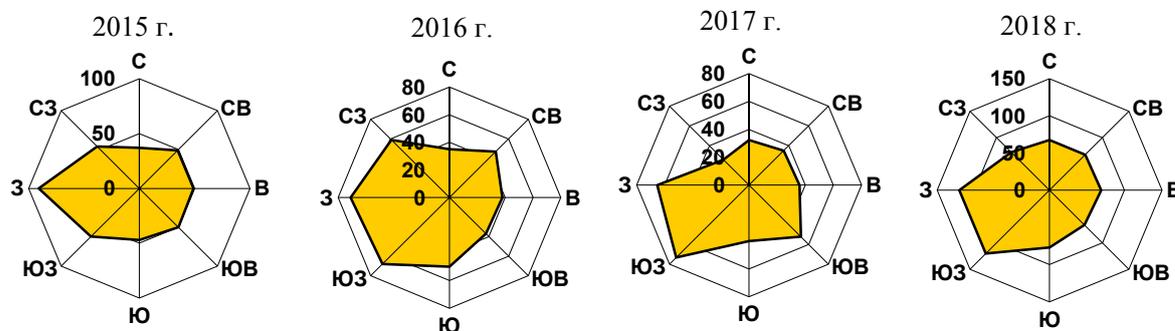


Рисунок 4.26 – «Роза загрязнения» воздуха серы диоксидом в г. Новополоцк 2015-2018 гг.

Максимальная из разовых концентраций серы диоксида 3,5 ПДК зафиксирована 20 сентября.

Целевой показатель по серы диоксиду, принятый в странах Европейского Союза, превышен.

Среднегодовая ТЧ-10 составляла 0,5 ПДК. В течение года отмечено 6 дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК.

Доля дней со среднесуточными концентрациями ТЧ-10 выше ПДК составляла 1,9 % и была существенно ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза.

Максимальная среднесуточная концентрация 21 апреля превышала норматив качества в 1,5 раза. Расчетная максимальная концентрация ТЧ-10 с вероятностью ее превышения 0,1 % составляла 1,8 ПДК.

В районах пунктов наблюдений с дискретным режимом отбора проб, расположенных на ул. Молодежная, д. 135 и 158 превышения максимально разовой ПДК в 1,2-1,3 раза по твердым частицам (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) зафиксированы в периоды без осадков в единичных пробах воздуха. В одной пробе воздуха отмечена концентрация азота диоксида в 1,8 раза выше норматива качества.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Уровень загрязнения воздуха формальдегидом был ниже, чем в Орше и Витебске. В 93 % проанализированных проб концентрации не превышали 0,5 ПДК. Увеличение концентраций до 1,4 ПДК зарегистрировано во второй декаде июля. Уровень загрязнения воздуха фенолом понизился. В периоды с неблагоприятными метеорологическими условиями в районе ул. Молодежная, 135 в нескольких пробах воздуха отмечены концентрации фенола в 1,1-1,3 раза выше норматива качества. Максимальная из разовых концентраций сероводорода составляла 0,8 ПДК, аммиака – 0,3 ПДК.

Сезонные изменения концентраций загрязняющих веществ не имели ярко выраженного характера.

Концентрации приземного озона. По данным непрерывных измерений в районе ул. Молодежная, 49, среднегодовая концентрация приземного озона составляла 34 мкг/м³. Превышений норматива качества в течение года не зафиксировано. Максимальная среднесуточная концентрация составляла 0,8 ПДК. В годовом ходе минимальное содержание в воздухе приземного озона отмечено в январе, увеличение содержания – в марте и августе.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Содержание в воздухе свинца и кадмия сохранялось низким.

Средние за месяц концентрации бенз/а/пирена в феврале-марте составляли 1,3 нг/м³, в октябре-декабре варьировались в диапазоне 0,2-0,7 нг/м³.

«Проблемные» районы. Нестабильная экологическая обстановка наблюдалась в районе ул. Молодежная, 49. В этом районе превышен целевой показатель по серы диоксиду, принятый в странах ЕС.

Тенденция за период 2014-2018 гг. По сравнению с 2014 г. содержание в воздухе сероводорода, углерода оксида и азота диоксида понизилось на 40-50 %, фенола – на 8 %. Прослеживается рост содержания в воздухе свинца. Тенденция изменения среднегодовых концентраций серы диоксида неустойчива. Содержания в воздухе аммиака в 2018 г., по сравнению с предыдущим годом, возросло.

г. Орша

Мониторинг атмосферного воздуха г. Орша проводили на трех пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб (рисунок 4.27).

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

Общая характеристика состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, большую часть года состояние атмосферного воздуха оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха в летний период было связано с повышенным содержанием в воздухе формальдегида.

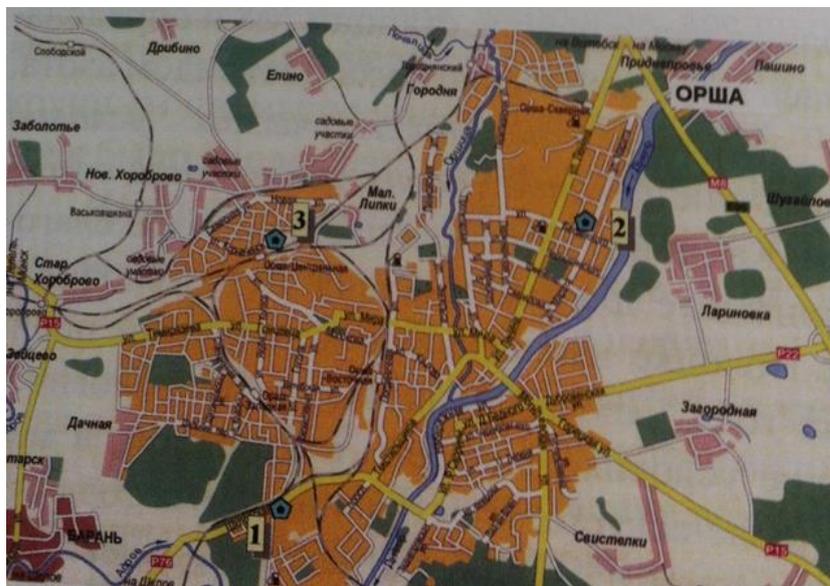


Рисунок 4.27 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Орша

Концентрации основных загрязняющих веществ. Максимальные из разовых концентраций твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль), азота диоксида и углерода оксида составляли 0,7 ПДК. Средний уровень загрязнения воздуха азота диоксидом в зимний период был в 2 раза выше, чем летом. Некоторое увеличение концентраций твердых частиц отмечено в периоды с дефицитом осадков. Сезонные изменения концентраций углерода оксида незначительны.

Концентрации формальдегида и тяжелых металлов. Содержание в воздухе формальдегида определяли только в июне-августе. В 37 % проанализированных проб зафиксированы концентрации выше 0,5 ПДК.

Существенное увеличение уровня загрязнения воздуха формальдегидом зафиксировано во второй декаде июля, первой и второй декадах августа. Больше всего загрязнен воздух формальдегидом в районе ул. Пакгаузная. Доля проб с концентрациями выше максимально разовой ПДК в указанном районе составляла 12 %. Максимальная из разовых концентраций формальдегида в районе ул. Пакгаузная превышала норматив качества в 2,8 раза. Превышения норматива качества по формальдегиду (в 1,6-1,9 раза) зафиксированы также в районах ул. Молодежная и Ленина.

Содержание в воздухе свинца и кадмия сохранялось стабильно низким.

Тенденция за период 2014-2018 гг. По сравнению с 2014 г. уровень загрязнения воздуха азота диоксидом повысился на 17 %. В последние годы прослеживается тенденция снижения содержания в воздухе свинца. Динамика среднегодовых концентраций углерода оксида очень неустойчива.

г. Пинск

Мониторинг атмосферного воздуха г. Пинск проводили на трех пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб (рисунок 4.28).



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

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

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, большую часть года качество воздуха соответствовало установленным нормативам. Проблему загрязнения воздуха в летний период определяли повышенные концентрации специфических загрязняющих веществ.

Концентрации основных загрязняющих веществ. В 99,2 % проанализированных проб концентрации основных загрязняющих веществ не превышали 0,5 ПДК. Максимальная из разовых концентраций углерода оксида составляла 0,6 ПДК, азота диоксида – 0,5 ПДК. Превышения норматива качества по твердым частицам (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) зафиксированы только в трех пробах воздуха. Максимальная из разовых концентраций в районе ул. Красноармейская составляла 1,8 ПДК, в районе ул. Завальная – 1,6 ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2018 г. отмечено снижение содержания в воздухе фенола. В 89 % проанализированных проб концентрации находились в пределах 0,1-0,5 ПДК. В годовом ходе увеличение содержания в воздухе фенола зафиксировано в июле-августе. Максимальные из разовых концентраций фенола составляли 0,9 ПДК.

Вместе с тем, уровень загрязнения воздуха формальдегидом был выше, чем в большинстве промышленных центрах республики. В 68 % проанализированных проб концентрации варьировались в диапазоне 0,5-1,0 ПДК. Превышения норматива качества отмечены в 5 % проб. Больше всего загрязнен воздух формальдегидом в районах ул. Завальная и Центральная. Максимальные из разовых концентраций формальдегида в районах ул. Завальная и Центральная достигали 2,1 ПДК и 2,5 ПДК, соответственно.

Концентрации тяжелых металлов и бенз/а/пирена. Содержание в воздухе свинца, кадмия и бенз/а/пирена было существенно ниже нормативов качества.

Тенденция за период 2014-2018 гг. В последние годы наблюдается устойчивая тенденция снижения уровня загрязнения воздуха свинцом: по сравнению с 2014 г. концентрации понизились на 86 %. Содержание в воздухе углерода оксида за этот период повысилось. Уровень загрязнения воздуха азота диоксидом стабилизировался. Прослеживается снижение содержания твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль).

г. Полоцк

Мониторинг атмосферного воздуха г. Полоцк проводили на двух пунктах наблюдений, в том числе на одной автоматической станции, установленной в районе ул. Кульнева (рисунок 4.29).

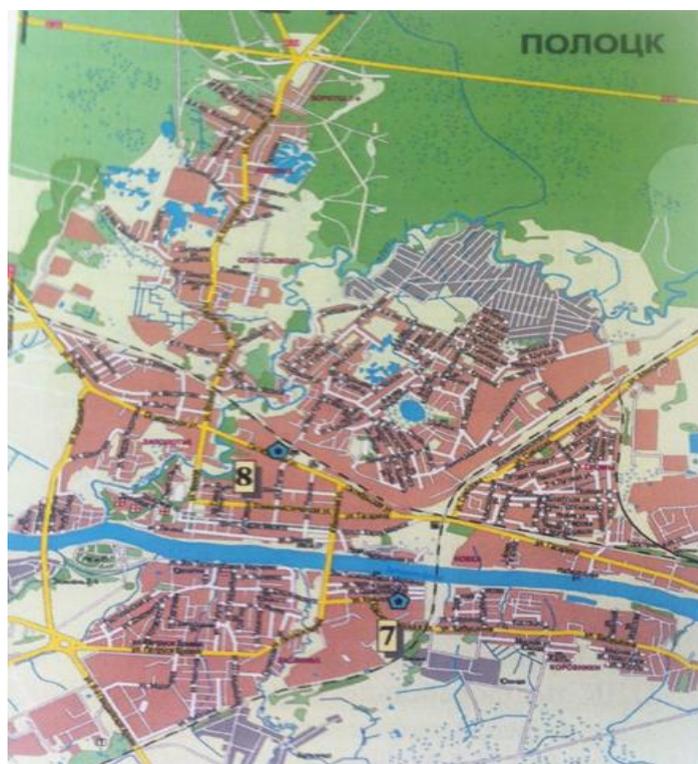


Рисунок 4.29 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Полоцк

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

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, в 2018 г. отмечено снижение уровня загрязнения воздуха углерода оксидом и азота диоксидом. Вместе с тем, содержание в воздухе серы диоксида и аммиака несколько повысилось.

Концентрации основных загрязняющих веществ. По данным непрерывных измерений на автоматической станции в районе ул. Кульнева среднегодовая концентрация азота оксида составляла 0,1 ПДК, азота диоксида – 0,4 ПДК, углерода оксида – 0,6 ПДК, серы диоксида – 1,0 ПДК. Превышений среднесуточных и максимально разовых ПДК не отмечено.

Среднегодовая концентрация ТЧ-10 была на уровне 2017 г. и составляла 0,3 ПДК. Максимальная среднесуточная концентрация 1,6 ПДК зафиксирована 21 апреля.

Доля дней со среднесуточными концентрациями ТЧ-10 выше ПДК была существенно ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского Союза.

В районе пункта наблюдений с дискретным режимом отбора проб воздуха (ул. Октябрьская) максимальные из разовых концентраций твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) превышали ПДК в 1,5 раза.

Сезонные изменения концентраций основных загрязняющих веществ незначительны. Некоторое увеличение содержания в воздухе твердых частиц отмечено в феврале, августе и октябре и, по всей вероятности, было связано с дефицитом осадков.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2018 г. уровень загрязнения воздуха сероводородом, фенолом и водорода фторидом понизился, максимальные концентрации указанных веществ не превышали 0,8 ПДК. В одной пробе воздуха, отобранной в районе ул. Октябрьская, зарегистрирована концентрация формальдегида 1,2 ПДК. Содержание в воздухе аммиака несколько повысилось, но по-прежнему было значительно ниже норматива качества. Уровень загрязнения атмосферного воздуха бензолом сохранялся стабильно низким.

Концентрации приземного озона. По данным непрерывных измерений, среднегодовая концентрация приземного озона составляла 45 мкг/м^3 и была на уровне предыдущего года. В течение года зафиксировано 3 дня со среднесуточными концентрациями выше ПДК. В годовом ходе увеличение содержания в воздухе приземного озона отмечено в марте-апреле. Летний максимум загрязнения воздуха приземным озоном не проявился.

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

Содержание в воздухе бенз/а/пирена измеряли только в январе-марте. Средняя за этот период концентрация составляла $1,0 \text{ нг/м}^3$. Следует отметить, что уровень загрязнения воздуха бенз/а/пиреном в Полоцке по-прежнему несколько выше, чем в Новополоцке.

Тенденция за период 2014-2018 гг. По сравнению с 2014 г. уровень загрязнения воздуха углерода оксидом понизился на 68 %, азота диоксидом – на 57 %. Тенденция среднегодовых концентраций сероводорода, фенола, аммиака, водорода фторида и свинца очень неустойчива. Содержания в воздухе серы диоксида в 2018 г., по сравнению с предыдущим годом, возросло.

г. Речица

Мониторинг атмосферного воздуха г. Речица проводили на двух пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб (рисунок 4.30).

Основными источниками загрязнения атмосферы являются автотранспорт, ПДО «Речицадрев», заводы – метизный, керамико-трубный, ЖБИ и др.

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, большую часть года состояние атмосферного воздуха соответствовало установленным нормативам.

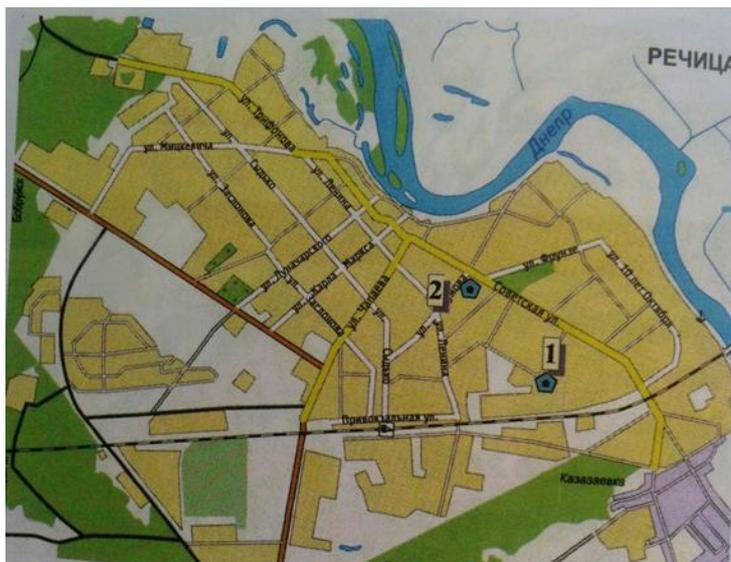


Рисунок 4.30 – Местоположение стационарных станций мониторинга атмосферного воздуха в г. Речица

Концентрации основных загрязняющих веществ. В 2018 г. содержание в атмосферном воздухе углерода оксида и азота диоксида сохранялось на уровне предыдущего года. Вместе с тем отмечено существенное снижение уровня загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль). В целом по городу концентрации твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) в 93 % проанализированных проб не превышали 0,5 ПДК. Однако пространственное и временное распределение концентраций твердых частиц по-прежнему очень неоднородно. Как и в предыдущие годы, уровень загрязнения воздуха твердыми частицами в районе ул. Молодежная был значительно выше, чем в районе ул. Чкалова. Следует отметить, что в теплый период года содержание в воздухе твердых частиц было существенно выше, чем в холодный период, что свидетельствует о преимущественном вкладе естественных источников пыли. В годовом ходе «пик» загрязнения твердыми частицами отмечен в мае, который характеризовался дефицитом осадков (выпало всего 38 % климатической нормы). Максимальная из разовых концентраций твердых частиц в районе ул. Чкалова составляла 0,7 ПДК, в районе ул. Молодежная – 1,3 ПДК. Максимальные концентрации азота диоксида и углерода оксида не превышали 0,3 ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Содержание в воздухе специфических загрязняющих веществ сохранялось на прежнем уровне. Максимальная из разовых концентраций фенола составляла 0,4 ПДК, формальдегида – 1,0 ПДК. Концентрации аммиака были существенно ниже норматива качества.

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

Тенденция за период 2014-2018 гг. По сравнению с 2014 г. уровень загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) понизился на 68 %, фенолом – на 40 %. Наметилась устойчивая тенденция снижения среднегодовых концентраций свинца. Уровень загрязнения воздуха углерода оксидом и аммиаком стабилизировался.

г. Светлогорск

Мониторинг атмосферного воздуха г. Светлогорск проводили на двух пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб.

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

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, в 2018 г. состояние атмосферного воздуха по определяемым загрязняющим веществам соответствовало установленным нормативам. Ухудшение качества воздуха (как и во многих промышленных центрах республики) в летний период было связано с повышенным содержанием в воздухе формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. В 2018 г., по сравнению с предыдущим годом, уровень загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) незначительно повысился. В 95 % проб концентрации не превышали 0,5 ПДК. В годовом ходе увеличение содержания в воздухе твердых частиц отмечено в периоды с дефицитом осадков (в апреле, мае и октябре). Максимальная из разовых концентраций составляла 1,0 ПДК. Содержание в воздухе углерода оксида и азота диоксида было низким: концентрации не превышали 0,5 ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Результаты измерений свидетельствуют о повышенном содержании в воздухе формальдегида в летний период. В Светлогорске средний уровень загрязнения воздуха формальдегидом в июне-августе был выше, чем в Гомеле, Речице, Мозыре и Жлобине. В 56 % проанализированных проб концентрации варьировались в диапазоне 0,5-1,0 ПДК. Превышения норматива качества

зарегистрированы в 17 % проб. Максимальная из разовых концентраций формальдегида 1,8 ПДК отмечена в микрорайоне Первомайский.

Концентрации сероводорода и сероуглерода были ниже инструментальных пределов обнаружения. Увеличение содержания в воздухе этих загрязняющих веществ (до 0,1-0,2 ПДК) зафиксировано только в нескольких пробах воздуха.

Концентрации тяжелых металлов. Содержание в воздухе свинца и кадмия сохранялось стабильно низким.

Тенденция за период 2014-2018 гг. В последние годы наблюдается устойчивая тенденция снижения уровня загрязнения воздуха свинцом: по сравнению с 2014 г. концентрации понизились на 71 %. Тенденция среднегодовых концентраций углерода оксида и азота диоксида неустойчива. Уровень загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) стабилизировался. Содержание в воздухе сероуглерода за пятилетний период уменьшилось на 67 %.

г. Солигорск

В г. Солигорске основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются ПО «Беларускалий» и автотранспорт.

В районе ул. Северная работала в штатном режиме 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 результатам непрерывных измерений, среднегодовые концентрации углерода оксида, азота диоксида и серы диоксида находились в пределах 0,6-0,7 ПДК. Превышений среднесуточных ПДК не зафиксировано. Содержание в воздухе азота оксида и бензола сохранялось стабильно низким. Среднегодовая концентрация ТЧ-10 составляла 0,3 ПДК. Максимальная среднесуточная концентрация 1,2 ПДК отмечена 2 августа. Расчетная максимальная концентрация ТЧ-10 с вероятностью ее превышения 0,1 % составляла 1,3 ПДК.

Среднегодовая концентрация приземного озона составляла 71 мкг/м³, а доля дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК – 26 %. В годовом ходе увеличение содержания в воздухе приземного озона зарегистрировано в марте-мае. Максимальная среднесуточная концентрация приземного озона 1,5 ПДК отмечена 28 июля. В октябре уровень загрязнения воздуха приземным озоном был значительно ниже, чем в теплый период года.

Содержание в воздухе бенз/а/пирена измеряли в отопительный сезон. Средние за месяц концентрации в январе-марте и октябре-декабре находились в пределах 0,7-1,4 нг/м³.

Тенденция за период 2014-2018 гг. Прослеживается тенденция снижения среднегодовых концентраций углерода оксида, увеличения – серы диоксида и приземного озона. Тенденция изменения среднегодовых концентраций твердых частиц фракции размером до 10 микрон и бензола неустойчива.

Станция фонового мониторинга Березинский заповедник

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

По результатам стационарных наблюдений, в 2018 г. содержание в атмосферном воздухе большинства определяемых загрязняющих веществ незначительно повысилось. Неблагоприятное влияние метеорологических условий проявилось в мае и было связано с дефицитом осадков (выпало 60 % климатической нормы). В остальное время года

основная роль в формировании уровня загрязнения воздуха принадлежала региональному и глобальному переносу.

В связи с переходом на новые методы измерений, оценка тенденции изменения среднегодовых концентраций серы диоксида и азота диоксида не проводилась.

Серы диоксид. По данным непрерывных измерений, среднегодовая фоновая концентрация составляла $6,3 \text{ мкг/м}^3$ (0,13 ПДК). Максимальная среднесуточная концентрация серы диоксида $27,2 \text{ мкг/м}^3$ зафиксирована 12 ноября. Сезонные изменения содержания в воздухе серы диоксида не имели ярко выраженного характера. Некоторый рост концентраций зафиксирован в феврале-марте.

Азота диоксид. Среднегодовая фоновая концентрация азота диоксида составляла $2,1 \text{ мкг/м}^3$ (0,05 ПДК) и была на уровне предыдущего года. Максимальная среднесуточная концентрация 0,08 ПДК зафиксирована 24 января. Сезонные изменения концентраций не имели ярко выраженного характера.

Сульфаты. Среднегодовая фоновая концентрация сульфатов составляла $1,64 \text{ мкг/м}^3$ (в 2017 г. – $1,44 \text{ мкг/м}^3$). Минимальное содержание сульфатов в атмосферном воздухе зафиксировано в августе: среднемесячная концентрация составляла $1,3 \text{ мкг/м}^3$; максимальное содержание ($3,62 \text{ мкг/м}^3$) – в феврале. Максимальная среднесуточная концентрация сульфатов составляла $10,59 \text{ мкг/м}^3$.

Значительные межгодовые колебания средних концентраций сульфатов не позволяют однозначно охарактеризовать тренды изменений. Однако в последние три года прослеживается рост содержания в атмосферном воздухе сульфатов.

Твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль). Среднегодовая фоновая концентрация твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) составляла $1,3 \text{ мкг/м}^3$ (в 2017 г. – $9,2 \text{ мкг/м}^3$). В теплый период года содержание в воздухе твердых частиц было выше, чем в холодный период (рисунок 4.31). Как и в предыдущие годы, существенное увеличение концентраций твердых частиц отмечено в мае, особенно во второй декаде месяца, что, по всей вероятности, было связано с проведением сельскохозяйственных работ в регионе и дефицитом осадков. Максимальная среднесуточная концентрация твердых частиц зафиксирована 6 сентября и составляла 79 мкг/м^3 (0,53 ПДК). Минимальное содержание в воздухе твердых частиц зафиксировано в январе и октябре-декабре.

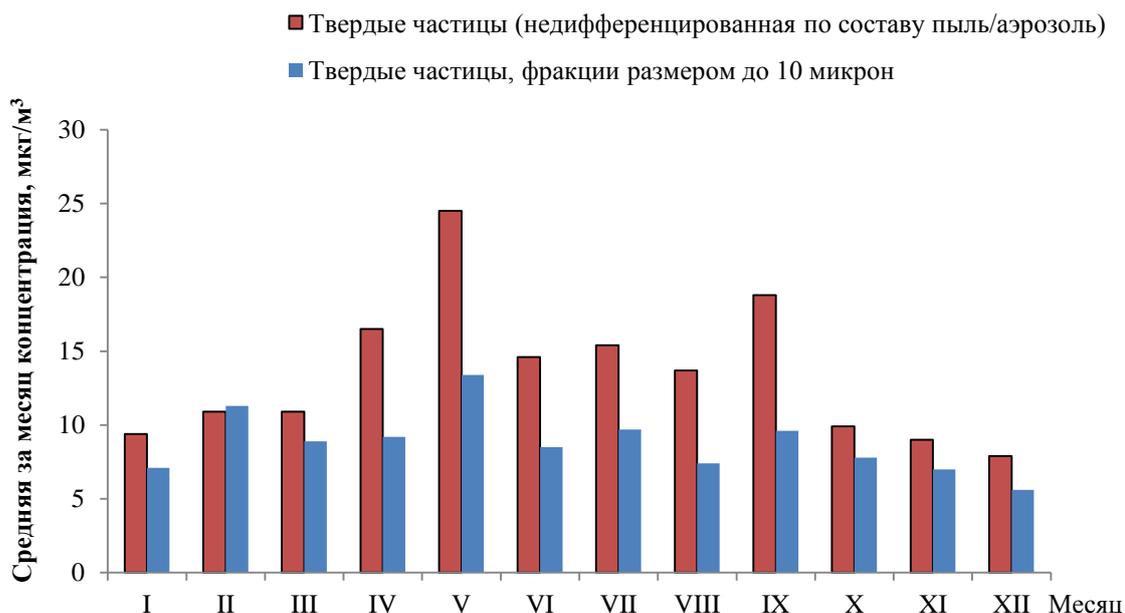


Рисунок 4.31 – Внутригодовое распределение концентраций твердых частиц в атмосферном воздухе Березинского заповедника 2018 г.

За последние 10 лет среднегодовые фоновые концентрации твердых частиц сохранялись практически на одном уровне (отклонения не превышали $\pm 14\%$). Исключением явился 2014 г., который характеризовался дефицитом осадков (в среднем по стране выпало 86 % климатической нормы).

Твердые частицы, фракции размером до 10 микрон. По данным непрерывных измерений, среднегодовая фоновая концентрация ТЧ-10 составляла $8,4 \text{ мкг/м}^3$ (0,21 ПДК). Количество дней со среднесуточными концентрациями выше 25 мкг/м^3 (0,5 ПДК) составляло 2,9 % (в 2016 г. и 2017 г. – 2,7 % и 1,1 %, соответственно). В годовом ходе некоторое увеличение содержания в воздухе ТЧ-10 зафиксировано в феврале и мае, снижение – в ноябре-декабре (рисунок 4.31). Максимальная среднесуточная концентрация ТЧ-10 0,7 ПДК зарегистрирована 18 октября.

Фоновый уровень концентраций твердых частиц, фракции размером до 10 микрон в приземном слое атмосферы региона обусловлен трансграничным переносом. Незначительное увеличение содержания ТЧ-10 в теплый период года лимитируется природными или антропогенными факторами.

Тяжелые металлы. Среднегодовые фоновые концентрации свинца и кадмия составляли $1,90 \text{ нг/м}^3$ и $0,17 \text{ нг/м}^3$, соответственно и были на уровне предыдущего года. Сезонные изменения уровня загрязнения воздуха тяжелыми металлами не имели ярко выраженного характера. Незначительное увеличение содержания в воздухе свинца и кадмия отмечено в апреле-мае. Максимальная среднесуточная концентрация кадмия ($0,41 \text{ нг/м}^3$) зафиксирована 3 июня, свинца ($4,00 \text{ нг/м}^3$) – 16 мая.

За последние 10 лет содержание в воздухе свинца и кадмия существенно понизилось.

Бензол. Содержание в воздухе бензола было значительно ниже норматива качества. Среднегодовая фоновая концентрация составляла $0,1 \text{ мкг/м}^3$. Максимальная среднесуточная концентрация бензола $0,7 \text{ мкг/м}^3$ зафиксирована 17 февраля.

Приземный озон. По данным непрерывных измерений, среднегодовая фоновая концентрация приземного озона составляла 64 мкг/м^3 . В годовом ходе существенный рост содержания в воздухе приземного озона отмечен в марте-мае. Максимальная среднесуточная концентрация 4 июня превышала норматив качества в 1,5 раза, однако летний максимум загрязнения воздуха приземным озоном не проявился. Минимальное содержание в воздухе приземного озона отмечено в ноябре (рисунок 4.32).

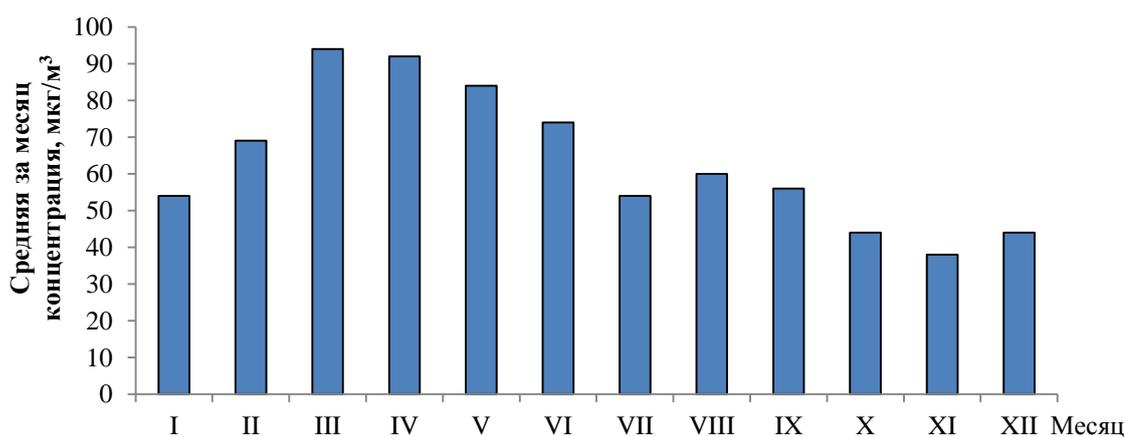


Рисунок 4.32 – Внутригодовое распределение концентраций приземного озона в атмосферном воздухе Березинского заповедника 2018 г.

Углерода диоксид. Среднегодовая фоновая концентрация углерода диоксида составляла 852 мг/м^3 . Максимальное среднемесячное значение (877 мг/м^3) отмечено в мае, минимальное (783 мг/м^3) – в июле. Среднесуточные концентрации варьировались в широком диапазоне: от 774 мг/м^3 до 1000 мг/м^3 .

По данным непрерывных измерений, среднегодовые концентрации диоксида углерода варьируются в диапазоне от 789 мг/м³ в 2010 г. до 855 мг/м³ в 2016 г. и согласуются с данными зарубежных станций фоновое мониторинга.

Химический состав атмосферных осадков

Атмосферные осадки, как твердые, так и жидкие являются чувствительным индикатором загрязнения атмосферы. Данные о содержании загрязняющих веществ в атмосферных осадках являются основным материалом для оценки регионального загрязнения атмосферы промышленных центров, городов и сельской местности.

Отбор проб атмосферных осадков проводили в 19 пунктах наблюдений. На станции фоновое мониторинга Березинский заповедник (далее – СФМ Березинский заповедник), в соответствии с рекомендациями Всемирной метеорологической организации, анализировались недельные пробы атмосферных осадков, на остальных – месячные пробы атмосферных осадков. В пробах атмосферных осадков определяли кислотность, содержание компонентов основного солевого состава и удельную электропроводность.

Содержание отдельных компонентов в атмосферных осадках, прежде всего, зависит от количества осадков: чем больше осадков, тем меньше их загрязненность. Влияет и направление ветра, и интенсивность осадков, и предшествующая выпадению погода (длительность периода без осадков).

За 2018 г. в среднем по стране выпало 581 мм осадков или 90 % климатической нормы (в предыдущем году 765 мм). Из 12 месяцев года влажными были только 3 месяца (январь, июль и декабрь). В остальные месяцы года количество осадков было ниже нормы. Наиболее влажным был июль. В этом месяце количество осадков составило 148 мм или 174 % нормы. Самым сухим месяцем был май, когда за месяц выпало 29 мм осадков или 49 % нормы.

Общая минерализация. В 2018 г. в районах пунктов, на которых проводятся наблюдения за региональным переносом загрязняющих веществ, величина общей минерализации атмосферных осадков (сумма ионов) варьировалась в диапазоне от 6,84 мг/дм³ (Мозырь) до 23,44 мг/дм³ (Пинск) (рисунок 4.33).

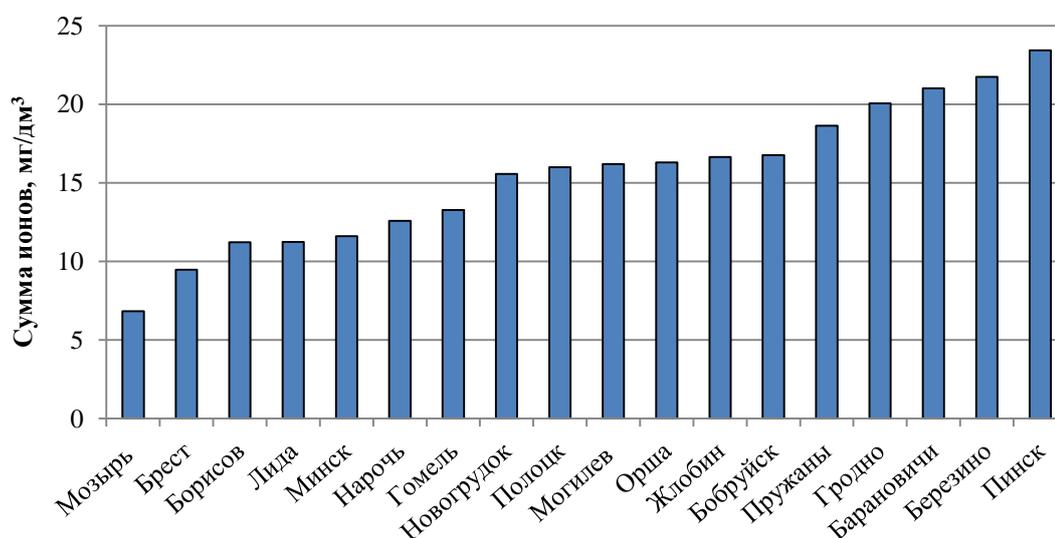


Рисунок 4.33 – Минерализация атмосферных осадков в 2018 г.

В 7 пунктах выпадали осадки с малой минерализацией (не более 15,00 мг/дм³). В остальных пунктах среднегодовая минерализация находилась в пределах от 15,58 мг/дм³ до 23,44 мг/дм³.

По сравнению с предыдущим годом, минерализация атмосферных осадков в Борисове, Минске и Нарочи повысилась на 13-25 %, Пинске – на 54 %. Снижение

минерализации осадков (на 12-21 %) отмечено в Жлобине, Лиде, Бобруйске, Могилеве, Орше и Полоцке, на 46 % – в Барановичах. В остальных пунктах минерализация осадков сохранялась на прежнем уровне: отклонения не превышали ± 7 %.

В большинстве пунктов наблюдений минимальные значения минерализации зафиксированы в июле, который характеризовался избыточным количеством осадков (выпало 1,5-2,5 климатической нормы), в Барановичах, Бобруйске, Жлобине и Минске – в октябре, в Бресте и Борисове – в августе-сентябре. Абсолютные минимальные значения минерализации ($6,26-6,72$ мг/дм³) зарегистрированы на Нарочи и в Минске, $3,09$ мг/дм³ – в Мозыре.

Максимальные значения минерализации ($51,64-57,09$ мг/дм³) отмечены в осадках, выпавших в Пинске, Гродно и Барановичах.

На СФМ Березинский заповедник минимальное содержание сульфат-иона и нитратов в атмосферных осадках отмечено в июне. Максимальные концентрации большинства загрязняющих веществ зафиксированы в апреле и октябре. Основные причины – дефицит осадков в апреле (выпало всего 56 % климатической нормы); а во второй декаде октября наблюдались неблагоприятные метеорологические условия, способствующие накоплению загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Основные компоненты. Как и в предыдущие годы, качественный состав атмосферных осадков характеризовался существенным разнообразием, однако доминирующая роль по-прежнему принадлежала гидрокарбонатам. Осадки гидрокарбонатного типа отмечены на 72 % пунктов. В Минске, Борисове, Жлобине, Березино, Барановичах вклад гидрокарбонатов в общую минерализацию составлял 40-47 %, в Пинске и Гродно – 49-50 %. Минимальный вклад гидрокарбонатов в общую минерализацию (18,4 %) характерен для Нарочи.

В 9 пунктах наблюдений доля сульфат-иона составляла от 10 % до 15 %, Орше, Гомеле и Мозыре – 16-21 %. В Барановичах, Березино, Гродно, Жлобине, Пинске и на Нарочи доля сульфат-иона была ниже 10 %. Максимальный вклад нитрат-иона в общую минерализацию атмосферных осадков (22-26 %) характерен для Бреста, Мозыря, Новогрудка и Лиды, 36 % - для Нарочи. Минимальный (1-4 %) вклад ионов аммония отмечен в Березино, Бобруйске, Минске, Могилеве, Гомеле, Орше, Полоцке и на Нарочи. В остальных пунктах доля ионов аммония варьировалась в диапазоне от 5 % до 9 %.

В катионах по-прежнему основную долю занимал кальций: в Борисове, Гомеле, Новогрудке и на Нарочи от 12 % до 14 %, в других пунктах – от 9 % до 11 %. В большинстве пунктов вклад катионов калия и магния был ниже 5 %, натрия – 7 %.

На СФМ Березинский заповедник доминирующая роль принадлежала гидрокарбонатам и нитрат-ионам. Вклад сульфат-иона был на порядок ниже. В катионах по-прежнему основную долю занимал кальций.

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

Среднегодовая величина pH осадков на Нарочи и в Мозыре варьировались в диапазоне 5,54-5,59, в остальных пунктах – от 6,01 до 6,57.

Выпадения кислых осадков (pH<5,0) в течение 1-3 дней отмечены в Гомеле, Минске и Орше, в течение 5-9 дней – в Жлобине, Бобруйске, Могилеве и Бресте, в течение 14 дней – на СФМ Березинский заповедник.

Большая часть выпадений кислых осадков зарегистрирована в отопительный сезон. В Мозыре выпадения кислых осадков отмечали во все месяцы, кроме мая. Минимальные значения pH составляли: в Мозыре – 4,02 (13 марта); Жлобине – 4,02 (13 сентября); Гомеле – 4,09 (18 августа); СФМ Березинский заповедник – 4,29 (16 мая), Бобруйске – 4,42 (11 марта), Могилеве – 4,43 (15 февраля) и Бресте – 4,52 (21 декабря).

Как и в предыдущие годы, для большинства пунктов характерны выпадения слабощелочных осадков. В Бресте, Барановичах и на СФМ Березинский заповедник повторяемость их составила 52-61 %, в Орше, Бобруйске, Могилеве, Гомеле, Минске, Полоцке, Жлобине – 68-83 %, в Борисове, Лиде, Пинске и Пружанах – более 95 %. Самая

низкая повторяемость выпадений слабощелочных осадков (13 %) характерна для Мозыря. В 8 пунктах зафиксированы выпадения щелочных осадков ($\text{pH} > 7,0$). Чаще всего выпадения щелочных осадков отмечались в Гомеле, Жлобине, Могилеве и Полоцке. Максимальное значение ($\text{pH} = 8,01$) зафиксировано 13 сентября в Жлобине.

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

– в Мозыре, Бресте, Борисове, Лиде, Минске, Гомеле и на Нарочи выпадали осадки с малой минерализацией (не более $15,00 \text{ мг/дм}^3$). В остальных пунктах мониторинга среднегодовая минерализация осадков находилась в пределах от $15,58 \text{ мг/дм}^3$ до $23,44 \text{ мг/дм}^3$;

– по сравнению с предыдущим годом, минерализация атмосферных осадков в Пинске, Борисове, Минске и на Нарочи повысилась. Некоторое снижение минерализации осадков отмечено в Барановичах, Жлобине, Лиде, Бобруйске, Могилеве, Орше и Полоцке. В других пунктах наблюдений существенного снижения/увеличения минерализации осадков не отмечено;

– в осадках, выпавших в Барановичах, Березино, Бресте, Борисове, Гродно, Жлобине, Лиде, Новогрудке, Пинске и на Нарочи доминировали гидрокарбонаты и нитраты, в Могилеве и Орше – гидрокарбонаты и сульфаты. В Бобруйске, Гомеле, Минске, Мозыре, Полоцке и Пружанах вклад нитратов и сульфатов в общую минерализацию почти равнозначен;

– наибольшая повторяемость (61 %) выпадений кислых осадков характерна для Мозыря, щелочных осадков – для Гомеля и Полоцка.

Химический состав атмосферных осадков на станциях Высокое, Браслав и Мстиславль

В 2018 г., в рамках Программы ЕМЕП, на станции Высокое (западная граница республики) продолжались работы по наблюдениям за химическим составом атмосферных осадков. Кроме того, проводились 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 4.3.

На станции Высокое значения pH атмосферных осадков варьировались в диапазоне от 6,10 до 6,90, при среднем годовом 6,40 (таблица 4.3). Минимальное значение ($\text{pH} = 5,70$) отмечено в осадках, выпавших 6-7 декабря, максимальное ($\text{pH} = 7,00$) – 20-21 июня. На станции Мстиславль, как и в предыдущем году, диапазон значений pH более широкий. На станции Мстиславль значения pH варьировались в диапазоне от 5,39 до 7,18, при среднем годовом 6,05, на станции Браслав – от 4,91 до 5,65, при среднем годовом 5,43. На станции Мстиславль выпадения слабокислых осадков зафиксированы в феврале-марте и июле. Минимальное значение ($\text{pH} = 4,71$) отмечено в осадках, выпавших 15-16 июля. Максимальное значение ($\text{pH} = 7,59$) зарегистрировано в осадках, выпавших 16-17 апреля. На станции Браслав в 68 % выпадений зафиксированы осадки с $\text{pH} < 5,50$. Доля выпадений кислых осадков ($\text{pH} < 5,00$) составляла 31 %. Минимальное значение ($\text{pH} = 4,36$) зарегистрировано в осадках, выпавших 21-22 сентября. Максимальное значение pH составляло 5,99.

Таблица 4.3 – Средневзвешенные концентрации основных компонентов химического состава атмосферных осадков на станциях Высокое, Браслав и Мстиславль в 2018 г., мг/дм³

Месяц	ст. Высокое					ст. Браслав					ст. Мстиславль				
	Кол-во осадков, мм	pH	SO ₄ ²⁻ мгS/дм ³	NO ₃ ⁻ мгN/дм ³	NH ₄ ⁺ мгN/дм ³	Кол-во осадков, мм	pH	SO ₄ ²⁻ мгS/дм ³	NO ₃ ⁻ мгN/дм ³	NH ₄ ⁺ мгN/дм ³	Кол-во осадков, мм	pH	SO ₄ ²⁻ мгS/дм ³	NO ₃ ⁻ мгN/дм ³	NH ₄ ⁺ мгN/дм ³
Январь	41,2	6,10	0,34	0,27	1,09	35,4	5,63	0,36	0,13	0,44	45,2	5,79	0,37	0,11	0,46
Февраль	13,1	6,21	1,16	0,50	1,48	30,9	5,20	0,35	0,12	0,42	47,5	5,39	0,33	0,12	0,47
Март	25,4	6,71	0,14	0,53	1,21	18,7	5,50	0,68	0,12	0,31	38,1	5,46	0,40	0,13	0,61
Апрель	31,2	6,90	0,81	0,75	0,74	7,5	5,65	0,42	0,14	0,49	16,9	6,91	0,40	0,08	0,43
Май	39,2	6,35	0,51	0,40	0,44	5,7	5,34	0,99	0,09	0,39	20,0	7,06	0,57	0,09	0,40
Июнь	41,2	6,54	0,19	0,59	0,92	24,9	5,61	0,60	0,11	0,46	87,2	6,93	0,27	0,11	0,38
Июль	176,4	6,31	0,54	0,25	0,56	92,5	5,56	0,84	0,11	0,36	158,0	5,67	0,84	0,12	0,45
Август	27,8	6,21	1,35	0,77	0,52	70,8	5,32	0,36	0,13	0,45	36,5	5,61	0,29	0,13	0,37
Сентябрь	45,2	6,43	0,45	0,59	0,72	40,0	4,91	0,45	0,10	0,49	43,0	6,19	0,23	0,13	0,47
Октябрь	30,8	6,47	0,65	0,11	0,42	56,5	5,42	0,34	0,12	0,43	36,6	5,79	0,41	0,09	0,42
Ноябрь	16,8	6,43	1,12	0,87	0,61	26,1	-	-	-	-	19,6	7,18	0,35	0,09	0,42
Декабрь	86,2	6,38	0,16	0,20	0,46	51,3	5,65	0,37	0,11	0,42	51,6	6,10	0,43	0,12	0,44
Средние за год	574,5	6,40	0,51	0,38	0,65	460,3	5,43	0,52	0,12	0,42	600,2	6,05	0,47	0,12	0,44

Содержание загрязняющих веществ в атмосферных осадках, выпавших на станции Мстиславль, сохранялось на уровне предыдущего года. На станции Высокое отмечено увеличение содержания в атмосферных осадках сульфатной серы, азота окисленного и азота восстановленного, на станции Браслав – сульфатной серы.

Как и в предыдущие годы, диапазон минимальных и максимальных концентраций загрязняющих веществ весьма значителен (таблица 4.4). На станциях Высокое и Браслав большинству компонентов максимальные концентрации на несколько порядков выше минимальных концентраций.

Таблица 4.4 – Минимальные и максимальные концентрации сульфатной серы, окисленного и восстановленного азота на трансграничных станциях в 2018 г., мг/дм³

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	0,00	2,67	0,07	1,37	0,06	2,17
Мстиславль	0,00	3,74	0,07	0,19	0,26	1,82
Браслав	0,15	1,31	0,07	0,19	0,26	0,72

Максимальное содержание сульфатной серы и азота окисленного на станции Высокое зарегистрировано в ноябре, на станции Браслав – в марте-апреле и июле, на станции Мстиславль – в декабре. Следует отметить, что в 2018 г. максимальные концентрации сульфатной серы и азота восстановленного в районах станций Высокое и Мстиславль были значительно выше, чем в 2017 г. Увеличение концентраций азота восстановленного на станциях Мстиславль и Браслав зафиксировано в марте-апреле, на станции Высокое – в июне.

Динамика среднегодовых взвешенных концентраций серы и азота на станции Высокое по-прежнему очень неустойчива. Однако по сравнению с 2008 г. концентрации сульфатной серы понизились в 3 раза, азота восстановленного – на 31 %, азота окисленного – на 24 %. В 2018 г. наблюдалось некоторое увеличение концентраций этих компонентов по сравнению с результатами, полученными в 2016-2017 гг. (таблица 4.5).

Таблица 4.5 – Динамика среднегодовых взвешенных концентраций серы и азота (мг/дм³) и величины рН в атмосферных осадках на ст. Высокое в 2008-2018 гг.

Год	рН	Сера сульфатов	Азот окисленный	Азот восстановленный
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
2012	6,28	0,71	0,35	0,50
2013	5,98	0,87	0,42	0,84
2014	6,54	0,92	0,35	0,77
2015	6,54	1,21	0,46	0,92
2016	6,51	0,26	0,09	0,57
2017	6,41	0,38	0,18	0,54
2018	6,40	0,51	0,38	0,65

Состояние снежного покрова

Во второй половине февраля 2018 г. проведена снегомерная съемка в 21 пункте наблюдений.

Сульфаты. По результатам измерений в 20 пунктах наблюдений содержание сульфат-иона в снежном покрове находилось в пределах 0,95-5,15 мг/дм³ (уровень слабого загрязнения). Минимальное содержание сульфат-иона в снежном покрове отмечено в Пружанах: концентрация была ниже предела обнаружения.

В районе станции Мозырь, находящейся под воздействием выбросов ОАО «Мозырский нефтеперерабатывающий завод» концентрация сульфат-иона составляла 2,48 мг/дм³ и была ниже, чем в предыдущем году.

Нитраты. Концентрации нитрат-иона в 15 пунктах наблюдений варьировались в диапазоне 1,10-2,08 мг/дм³. Отдельными пятнами (2,42-3,15 мг/дм³) выделяются районы станций Гродно, Барановичи, Минск, Лида, Пружаны и Волковыск (4,92 мг/дм³).

Ионы аммония. Концентрации ионов аммония менее 0,5 мг/дм³ характерны для половины пунктов наблюдений. Минимальное (0,2 мг/дм³) содержание в снежном покрове ионов аммония отмечено в районах станций Гомель и Октябрь, максимальное – в районах станций Волковыск и Славгород: концентрации составляли 2,29 мг/дм³ и 3,17 мг/дм³, соответственно.

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

Поля значений рН от 5,6 до 6,7 занимают основную площадь территории республики. Несколько выше (рН=6,8-7,3) значения водородного показателя в районах станций Славгород, Бобруйск и Гродно. Минимальные значения (рН=5,0-5,4) отмечены в районах станций Пружаны, Житковичи и Нарочь.

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

Выводы

Результаты наблюдений на сети мониторинга атмосферного воздуха в 2018 г. позволяют сделать вывод, что общая картина состояния атмосферного воздуха промышленных центров республики по-прежнему достаточно благополучна:

- по результатам стационарных наблюдений в целом по городам доля проб с концентрациями загрязняющих веществ выше ПДК была менее 1%;
- количество дней со среднесуточными концентрациями ТЧ-10 выше ПДК в атмосферном воздухе Бреста, Гродно, Новополоцка, Полоцка и Солигорска ниже целевого показателя, принятого в странах Европейского союза;
- уровень загрязнения воздуха бенз/а/пиреном, летучими органическими соединениями, свинцом и кадмием на протяжении многих лет сохраняется стабильно низким.

Вместе с тем, результаты мониторинга атмосферного воздуха свидетельствуют о том, что «проблемными» загрязняющими веществами в воздухе отдельных районов городов являются ТЧ-10, ТЧ-2,5, формальдегид и приземный озон.

По данным непрерывных измерений в 2018 г. больше всего превышений норматива качества по ТЧ-10 зафиксировано в отдельных районах Гомеля и Могилева, по приземному озону – Бреста, Гродно, Минска, Могилева, Солигорска и в районе Мозырского промузла. Проблему загрязнения воздуха в летний период в городах Брест, Пинск, Гродно, Светлогорск, Гомель и Бобруйск определяли повышенные концентрации формальдегида.

В 2018 г. максимальные концентрации в 10 городах превышали норматив качества в 1,5 и более раза. Максимальная концентрация формальдегида зафиксирована в г. Брест и достигала 4,0 ПДК.

По данным стационарных наблюдений в 2018 г. в список «проблемных» районов включены:

– в г. Гомель – район ул. Барыкина. Доля дней со среднесуточными концентрациями ТЧ-10 более ПДК выше целевого показателя, принятого в странах ЕС. В воздухе района эпизодически отмечали существенный рост концентраций углерода оксида;

– в г. Могилев – район пер. Крупской. Доля дней со среднесуточными концентрациями ТЧ-10 более ПДК незначительно превысила целевой показатель, принятый в странах ЕС;

– в г. Жлобин – район ул. Пригородная. Среднегодовая концентрация ТЧ-2,5 составляла 1,3 ПДК;

– в г. Новополоцк – район ул. Молодежная, 49. Превышен целевой показатель по серы диоксиду, принятый в странах ЕС.

По результатам стационарных наблюдений, в последние годы прослеживается устойчивая тенденция снижения среднегодовых концентраций специфических загрязняющих веществ в некоторых городах. По сравнению с 2014 г. содержание сероводорода в воздухе Новополоцка понизилось на 36 %, Мозыря – на 75 %. Наблюдается тенденция снижения среднегодовых концентраций аммиака в воздухе Гродно – на 21 %, Бобруйска – на 25 %, Речицы – на 27 %, Витебска – на 54 %, Минска – на 55 %. Уровень загрязнения воздуха сероуглеродом в Могилеве понизился на 48 %. Снижение уровня загрязнения воздуха фенолом отмечено в воздухе Гомеля, Могилева, Борисова и Речицы.

Вместе с тем, анализ данных по содержанию в воздухе углерода оксида и азота диоксида показал, что выявленная в предыдущие годы проблема загрязнения воздуха этими веществами в некоторых городах устойчиво проявляется во временном аспекте. Так, за пятилетний период отмечен рост концентраций углерода оксида в воздухе Бобруйска, Витебска, Гомеля и Пинска, азота диоксида – в Бобруйске и Мозыре.

В 2018 г. минерализация атмосферных осадков в Борисове, Минске и Нарочи и Пинске повысилась; снижение минерализации осадков отмечено в Жлобине, Лиде, Бобруйске, Могилеве, Орше, Полоцке и Барановичах. В ионном составе по-прежнему преобладали гидрокарбонаты, сульфаты и нитраты. Выпадения кислых осадков зафиксированы в 10 пунктах наблюдений. Почти 90 % выпадений кислых осадков зарегистрировано в отопительный сезон. Наибольшая повторяемость (61 %) выпадений кислых осадков характерна для Мозыря, щелочных осадков – для Гомеля и Полоцка.

Результаты выполненного анализа данных наблюдений и выводы о «проблемных» районах в городах, основных тенденциях изменения уровня загрязнения воздуха являются важным элементом информационной поддержки принятия решений. Информация о динамике и фактических уровнях загрязнения воздуха позволяет использовать эти данные также для оценки эффективности осуществления природоохранных мероприятий с учетом тенденций происходящих изменений.